



# Caracterización cefalométrica y sociodemográfica de los pacientes que acuden a un Postgrado de Ortodoncia

Lucía V Bernal,\* Diana M Barbosa-Liz,<sup>§</sup> Oscar A Zapata N,<sup>¶</sup> Álvaro Carvajal-Florez,<sup>¶</sup> Daniela Avendaño Vega<sup>||</sup>

\* Especialista en Odontología Integral del Niño. Profesor Titular.

<sup>§</sup> Especialista en Estomatología Pediátrica. Especialista en Odontología Integral del Adolescente y Ortodoncia. Magister en Educación y Desarrollo Humano. Profesor Titular.

<sup>¶</sup> Especialista en Odontología Integral del Niño. Especialista en Odontología Integral del Adolescente y Ortodoncia. Profesor Titular.

<sup>||</sup> Estudiante de Posgrado Ortopedia Maxilar.

Universidad de Antioquia, Facultad de Odontología. Medellín, Colombia.

## RESUMEN

**Introducción:** El impacto de las variables sociodemográficas sobre la prevalencia y las consecuencias de la maloclusión es difícil de determinar. **Objetivo:** Determinar la prevalencia y severidad de las características cefalométricas de pacientes y su relación con los hábitos orales y factores sociodemográficos. **Material y métodos:** Estudio observacional de corte transversal analítico mediante evaluación calibrada ( $Kappa > 0.8$ ) de 140 radiografías cefálicas laterales e historias clínicas, de pacientes que acudieron al Postgrado de Ortodoncia de la Universidad de Antioquia (Medellín) del 2012-2015 y cumplieron los criterios de selección. Se utilizaron pruebas paramétricas ( $p < 0.05$ ) para relacionar las características cefalométricas y sociodemográficas: coeficiente de correlación de Pearson y prueba t de Student para variables cuantitativas ( $p < 0.05$ ); razón de momios (RM) para indagar la relación de las características sociodemográficas y cefalométricas presentes en la maloclusión. **Resultados:** La mayoría fueron pacientes jóvenes (46.2%) de estratos bajo y medio-bajo (91.4%) y acudieron por razones estéticas, principalmente (85%). La maloclusión clase II fue la más prevalente (45.7%), mientras que la clase III se consultó por problemas funcionales (RM = 4.09; IC 95% 1.5-11.1). Se encontró una relación estadísticamente significativa entre la clasificación vertical de la maloclusión (hipo-, normo- e hiperdivergente) con los hábitos orales de succión ( $p = 0.019$ ), deglución atípica ( $p = 0.045$ ) y respiración bucal ( $p = 0.036$ ). **Conclusiones:** Las características sociodemográficas no influyen en la maloclusión. Los hábitos orales se relacionan con maloclusiones verticales. El motivo primordial de consulta fue el estético. La maloclusión clase II fue la más común

y los pacientes clase III parecen estar más conscientes de sus problemas funcionales.

**Palabras clave:** Maloclusión, hábitos orales, prevalencia, asociación, cefalometría.

## INTRODUCCIÓN

La maloclusión puede producir alteraciones funcionales y/o estéticas e influir o promover algunas alteraciones psicosociales.<sup>1,2</sup> Para evaluar la maloclusión en un paciente se pueden utilizar diversas herramientas diagnósticas, entre ellas la radiografía cefálica lateral, que permite la comparación de las mediciones del paciente con los promedios poblacionales derivados de múltiples estudios,<sup>3,4</sup> que permitan establecer relaciones de posición, tamaño y rotación de estructuras óseas, dentales y faciales.<sup>5-9</sup> Sin embargo, ningún estudio o estadística es suficiente por sí solo para determinar el diagnóstico preciso de una maloclusión.

Es importante incluir en la historia clínica de un paciente su perfil sociodemográfico, puesto que algunos de estos factores parecen estar asociados con las maloclusiones, aunque la evidencia de dicha influencia es difícil de determinar.<sup>10,11</sup>

Cabe mencionar que hay poca información disponible sobre las características cefalométricas y sociodemográficas de las personas que acuden al Postgrado de Ortodoncia de la Universidad de Antioquia (Medellín).<sup>12</sup> Dada la relevancia de las posibles asociaciones entre la maloclusión y el perfil sociodemográfico, el propósito de esta investigación fue describir las características cefalométricas de los pacientes que acuden a consulta al Postgrado de Ortodoncia y su asociación con los factores sociodemográficos.

Recibido: Febrero 2021. Aceptado: Septiembre 2021.

**Citar como:** Bernal LV, Barbosa-Liz DM, Zapata NOA, Carvajal-Florez Á, Avendaño VD. Caracterización cefalométrica y sociodemográfica de los pacientes que acuden a un Postgrado de Ortodoncia. Rev Mex Ortodon. 2020; 8 (2): 94-103.

© 2020 Universidad Nacional Autónoma de México, [Facultad de Odontología]. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional de corte transversal analítico en el que se evaluaron radiografías cefálicas laterales estandarizadas e historias clínicas de los pacientes que acudieron al Postgrado de Ortodoncia de la Universidad de Antioquia entre el año 2012 y 2015. La muestra fue no probabilística e incluyó historias clínicas de los pacientes que tuvieran radiografías cefálicas laterales estandarizadas y que cumplieron con los criterios de selección: mayores de 14 años, haber asistido en el periodo 2012-2015, tener radiografía cefálica lateral inicial y los datos sociodemográficos completos en la historia clínica. Se excluyeron aquellos pacientes con radiografías cefálicas diagnósticas de mala calidad, con síndromes, traumas, y/o enfermedades sistémicas o que hubiesen tenido tratamientos previos de ortopedia y/u ortodoncia interceptiva y/o preventiva.

Las radiografías digitales fueron tomadas por un solo operador, con el mismo equipo (Orthophos XG de Sirona®) y en el mismo centro radiológico. Se evaluaron variables cefalométricas (ICI-NB [°], A-perp N, Co-A, Co-Gn, Go-Pg, Ar-Go-Gn, SN, IMAX, IMPA, SBA, Eje Y [Ricketts], PP-AB, U1-PP, SNA, SNB, Pog-N-B, ANB, Wits, Sn-Go-Gn, ICS-NA [mm], ICS-NA [°], ICI-NB [mm]).

De la historia clínica fue extraída la información referente a variables sociodemográficas (sexo, edad, ocupación y estrato socioeconómico) y variables de interés como motivo de consulta (estética, salud, oclusión, presión social y remisión) y hábitos orales (succión digital, deglución atípica, respiración oral, interposición labial, interposición lingual, mordedura de objetos y otros).

Se realizó una prueba piloto con 10 pacientes seleccionados al azar, a quienes se les hizo trazado de la radiografía cefálica lateral; en la historia clínica se registraron los datos sociodemográficos y se consignó si el paciente presentaba o no hábitos orales. Todas las radiografías cefálicas fueron trazadas digitalmente en el programa Dolphin Imaging 11.8 por un operador ciego y calibrado (Kappa > 0.8; ICC > 80%).

### Análisis estadístico

Se utilizó el programa SPSS versión 24.0 (SPSS Inc, Chicago, IL). Se usaron promedios y desviaciones estándar. Para determinar las asociaciones y diferencias se utilizó la prueba de  $\chi^2$  para variables cualitativas. Asimismo, se calculó la razón de momios (RM) para indagar la asociación entre las características sociodemográficas y cefalométricas presentes en la maloclusión. Se usó una significancia  $\leq$  de 0.05.

**Consideraciones éticas:** Se cumplieron las consideraciones éticas establecidas en la Declaración de Helsinki con clasificación de investigación sin riesgo. La investigación contó con aprobación del Comité de Ética del Centro de Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia, mediante el Acta No. 07 del 27 de julio de 2018.

## RESULTADOS

De un total de 467 pacientes, se seleccionaron 76 mujeres y 64 hombres. La mayoría eran personas jóvenes (46.2%) y de estrato bajo y medio-bajo (91.4%) (Tabla 1).

Al relacionar la clasificación sagital de la maloclusión con las variables sociodemográficas, presencia de hábitos orales y motivo de consulta, se encontró que la clase II fue la más prevalente, con un patrón vertical predominante, hiperdivergente para mujeres e hipodivergente para hombres, jóvenes, y de estrato bajo y medio-bajo.

Además, se encontró una relación significativa entre la clasificación vertical de la maloclusión (hipo-, normo- e hiperdivergente) con hábitos de succión ( $p = 0.019$ ), deglución atípica ( $p = 0.045$ ) y respiración bucal ( $p = 0.036$ ). La RM evaluó las asociaciones entre las variables sociodemográficas y cefalométricas con las características sagitales (clase I, II y III) y con las características verticales (hiper-, hipo- y normodivergentes). Al cuantificar las asociaciones, se observó que las maloclusiones clase III se presentaron cuatro veces más que las otras por problemas oclusales ( $p = 0.013$ ) (RM = 4.09; IC 95% 1.5-11.1) (Tabla 2). Por otro lado, se encontró gran variabilidad en cuanto a

**Tabla 1:** Distribuciones de frecuencia de las variables sociodemográficas.  
*Frequency distributions of socio-demographic variables.*

Variable	Característica	n (%)
Sexo	Femenino	76 (54.3)
	Masculino	64 (45.7)
Edad	Joven (14-19)	66 (46.2)
	Adulto joven (20-39)	38 (27.1)
	Adulto (> 39)	36 (25.7)
Ocupación	Independiente	20 (14.3)
	Empleado	18 (12.9)
	Desempleado	22 (15.7)
Estrato socioeconómico	DRF	80 (57.1)
	B-M-B	128 (91.4)
	M-A	12 (8.6)

DRF = dependiente de recursos familiares, B-M-B = bajo y medio-bajo, M-A = medio y alto.

**Tabla 2:** Distribución y comparación de las maloclusiones sagitales según las variables sociodemográficas y hábitos orales.  
*Distribution and comparison of sagittal malocclusions according to socio-demographic variables and oral habits.*

Variable	Categoría	% total	Clasificación sagital-clase de Angle									p
			I			II			III			
			%	RM	IC (95%)	%	RM	IC (95%)	%	RM	IC (95%)	
Sexo	Femenino	54.3	36.8	1.33	0.68-2.63	50	0.68	0.35-1.34	13.2	1.22	0.47-3.15	0.541
	Masculino	45.7	43.8			40.6			15.6			
Estrato agrupado	B-M-B	91.4	40.6	1.41	1.00-2.00	44.5	0.82	0.60-1.11	14.8	0.79	0.55-1.14	0.629
	M-A	8.6	33.3	0.68	0.48-0.97	58.3	1.26	0.87-1.82	8.3	1.38	0.73-2.58	
Edad categorizada	Joven (14-19)	46.2	39.4	0.96	0.67-1.37	47	0.89	0.63-1.27	13.6	1.4	0.75-2.62	0.865
	Adulto joven (20-39)	27.1	42.1	1.44	0.80-2.61	39.5	1.04	0.60-1.80	18.4	0.53	0.30-0.95	
Ocupación	Adulto (> 39)	25.7	38.9	0.74	0.43-1.30	50	1.17	0.66-2.09	11.1	1.33	0.52-3.37	
	Independiente	14.29	45	0.81	0.36-1.83	40	1.26	0.55-2.90	15	0.94	0.30-2.93	0.895
	Empleado	12.86	38.9	1.33	0.53-3.34	55.6	0.67	0.28-1.60	5.6	1.33	0.33-5.36	
	Desempleado	15.71	45.5	0.80	0.37-1.72	40.9	1.21	0.55-2.65	13.6	1.05	0.34-3.20	
	DRF	57.14	37.5	1.05	0.78-1.41	46.3	0.97	0.73-1.30	16.3	0.94	0.64-1.40	
<b>Motivo de consulta</b>												
Estética	No	15	42.9	0.87	0.34-2.23	47.6	0.91	0.36-2.32	9.5	1.69	0.36-7.90	0.794
	Sí	85	39.5			45.4			15.1			
Salud	No	91.43	39.1	1.56	0.48-5.11	46.9	0.57	0.16-1.98	14.1	1.22	0.25-6.04	0.664
	Sí	8.57	50			33.3			16.7			
Oclusión	No	79.29	43.2	0.50	0.20-1.23	46.8	0.8	0.35-1.83	9.9	<b>4.09</b>	<b>1.50-11.16</b>	<b>0.013*</b>
	Sí	20.71	27.6			41.4			31			
Presión social	No	94.29	40.9	0.48	0.09-2.48	44.7	2.06	0.47-8.99	14.4	0.85	0.10-7.30	0.601
	Sí	5.71	25			62.5			12.5			
Remisión	No	76.43	38.3	1.34	0.61-2.95	46.7	0.84	0.38-1.85	15	0.78	0.24-2.53	0.754
	Sí	23.57	45.5			42.4			12.1			
<b>Hábitos</b>												
Succión	No	92.86	41.5	0.35	0.07-1.72	44.6	1.86	0.50-6.91	13.8	1.56	0.31-7.92	0.406
	Sí	7.14	20			60			20			
Deglución	No	67.86	36.8	1.50	0.73-3.08	47.4	0.81	0.40-1.66	15.8	0.67	0.23-1.96	0.501
	Sí	32.14	46.7			42.2			11.1			
Respiración	No	72.14	39.6	1.06	0.50-2.25	45.5	1.02	0.40-2.15	14.9	0.84	0.28-2.50	0.952
	Sí	27.86	41			46.2			12.8			
Int labial	No	98.57	39.9	1.51	0.09-2.64	45.7	1.19	0.07-19.42	14.5	0.98	0.96-1.01	0.84
	Sí	1.43	50			50			0			
Int lingual	No	89.29	40.8	0.74	0.23-2.25	46.4	0.77	0.26-2.29	12.8	2.48	0.70-8.72	0.348
	Sí	10.71	33.3			40			26.7			
Mordedura	No	85.71	43.3	0.33	0.10-1.04	42.5	2.51	0.94-6.75	14.2	1.07	0.28-4.04	0.12
	Sí	14.29	20			65			15			
Otros	No	56.43	39.2	1.08	0.54-2.13	43	1.28	0.66-2.51	17.7	0.51	0.18-1.41	0.405
	Sí	43.57	41			49.2			9.8			

\* Prueba de  $\chi^2$  significativo en el nivel < 0.05.

RM = razón de momios; IC = intervalo de confianza; B-M-B = bajo y medio-bajo, M-A = medio y alto; DRF = dependiente de recursos familiares; Int = interposición.

las características maxilomandibulares para los tres tipos verticales ( $p > 0.05$ ) (Tabla 3).

El análisis de las características de la relación maxilomandibular sagital y vertical (Tablas 4 y 5) arrojó los siguientes resultados:

- Clase I: predominó la posición mandibular ortognata (42.9%) ( $p = 0.040$ ) y maxilar prognata (42.9%),

con incisivo superior proinclinado (67.9%) sin diferencias estadísticamente significativas entre ellos.

- Clase II: predominó el prognatismo maxilar (54.7%) ( $p = 0.000$ ) y posición mandibular retrognata (43.8%) ( $p = 0.000$ ) e incisivo superior e inferior proinclinados (56.3% y 54.7%, respectivamente) ( $p = 0.004$ ).
- Clase III: con posición prognática mandibular (85%) ( $p = 0.000$ ) y ortognática maxilar (45%) e incisivo

superior proinclinado (85%) e inferior retroinclinado (70%) (p = 0.000).

- Hiperdivergentes: 51% de los pacientes tuvieron maxilar ortognata y 56.9% retrognatismo mandibular.
- Hipodivergentes: se encontró mayor prevalencia de prognatas maxilares (p = 0.000) y prognatas mandibulares (p = 0.000) y con incisivos inferiores proinclinados (p = 0.004). De manera adicional, se encontró asociación entre las maloclusiones sagitales y la posición mandibular (p = 0.00) (Tabla 4).

## DISCUSIÓN

Las características cefalométricas, sociodemográficas y sus asociaciones se han estudiado en diversas poblaciones.<sup>1,13</sup> En el presente estudio se buscó describir las características cefalométricas de los pacientes del Postgrado de Ortodoncia y su asociación con los factores sociodemográficos.

**Características sociodemográficas.** La mayor prevalencia correspondió a personas jóvenes que consul-

**Tabla 3:** Distribución y comparación de las maloclusiones verticales según las variables sociodemográficas y hábitos orales.  
*Distribution and comparison of vertical malocclusions according to socio-demographic variables and oral habits.*

Variable	Categoría	% total	Patrón vertical									p	
			Hiperdivergente			Hipodivergente			Normal				
			%	RM	IC (95%)	%	RM	IC (95%)	%	RM	IC (95%)		
Sexo	Femenino	54.3	39.5	3	1.47-6.13	34.2	0.36	0.18-0.74	26.3	0.92	0.42-2.00	0.408	
	Masculino	45.7	32.8			45.3			21.9				
Estrato agrupado	B-M-B	91.4	37.5	1.59	0.79-3.19	40.6	0.74	0.38-1.47	21.9	0.83	0.38-1.79	0.094	
	M-A	8.6	25	0.63	0.31-1.27	25	1.35	0.68-2.66	50	1.21	0.56-2.62		
Edad categorizada	Joven (14-19)	46.2	33.3	0.18	0.12-0.29	47	0.29	0.14-0.59	19.7	0.38	0.30-0.48	0.083	
	Adulto joven (20-39)	27.1	31.6	0.57	0.48-0.69	44.7	3.24	2.18-4.80	23.7	0.64	0.56-0.74		
Ocupación	Adulto (> 39)	25.7	47.2	0.31	0.0-0.23	19.4	0.03	0.00-0.20	33.3	0.19	0.01-0.07	0.603	
	Independiente	14.29	30	0.71	0.26-1.99	40	2.11	0.81-5.49	30	0.51	0.14-1.85		
	Empleado	12.86	38.9	0.86	0.30-2.44	38.9	0.98	0.36-2.71	22.2	1.23	0.41-3.75		
	Desempleado	15.71	40.9	0.61	0.22-1.67	22.7	1.68	0.67-4.20	36.4	0.9	0.31-2.66		
Motivo de consulta	DRF	57.14	36.3	1.64	0.81-3.33	43.8	0.52	0.28-1.03	20	1.29	0.58-2.84		
Estética	No	15	33.3	1.17	0.44-3.13	23.8	2.32	0.80-6.75	42.9	0.36	0.13-0.94	0.079	
	Sí	85	37			42			21				
Salud	No	91.43	35.2	1.84	0.56-6.05	40.6	0.49	0.13-1.89	24.2	1.04	0.27-4.10	0.51	
	Sí	8.57	50			25			25				
Oclusión	No	79.29	38.7	0.6	0.24-1.48	37.8	1.34	0.58-3.05	23.4	1.24	0.49-3.14	0.539	
	Sí	20.71	27.6			44.8			27.6				
Presión social	No	94.29	37.1	0.56	0.11-2.91	38.6	1.59	0.38-6.63	24.2	1.04	0.20-5.42	0.758	
	Sí	5.71	25			50			25				
Remisión	No	76.43	36.4	1	0.44-2.24	41.1	0.72	0.32-1.62	22.4	1.5	0.63-3.59	0.597	
	Sí	23.57	36.4			33.3			30.3				
Hábitos	Succión	No	92.86	38.5	0.18	0.02-1.45	40	0.64	0.16-2.60	21.5	5.46	1.44-20.71	<b>0.019*</b>
	Sí	7.14	10			30			60				
Deglución	No	67.86	31.6	1.9	0.92-3.93	46.3	0.38	0.17-0.83	22.1	1.43	0.64-3.21	<b>0.045*</b>	
	Sí	32.14	46.7			24.4			28.9				
Respiración	No	72.14	31.7	2.05	0.96-4.36	38.6	1.11	0.52-2.35	29.7	0.27	0.09-0.83	<b>0.036*</b>	
	Sí	27.86	48.7			41			10.3				
Int labial	No	98.57	37	0.98	0.95-1.01	38.4	1.04	0.99-1.09	24.6	0.98	0.96-1.01	0.208	
	Sí	1.43	0			100			0				
Int lingual	No	89.29	35.2	1.61	0.55-4.74	41.6	0.35	0.09-1.31	23.2	1.66	0.52-5.23	0.267	
	Sí	10.71	46.7			20			33.3				
Mordedura	No	85.71	38.3	0.54	0.18-1.57	39.2	1.04	0.39-2.72	22.5	1.86	0.67-5.11	0.379	
	Sí	14.29	25			40			35				
Otros	No	56.43	38	0.86	0.43-1.72	35.4	1.45	0.73-2.87	26.6	0.75	0.34-1.65	0.55	
	Sí	43.57	34.4			44.3			21.3				

\* Prueba de  $\chi^2$  significativo en el nivel < 0.05.

RM = razón de momios; IC = intervalo de confianza; B-M-B = bajo y medio-bajo, M-A = medio y alto; DRF = dependiente de recursos familiares; Int = interposición.

**Tabla 4: Características de las maloclusiones sagitales con la posición maxilar, mandibular e incisiva.**  
*Characteristics of sagittal malocclusions with maxillary, mandibular and incisor position.*

Variable	Categoría	% total	Clasificación de Angle									p
			I			II			III			
			%	RM	IC (95%)	%	RM	IC (95%)	%	RM	IC (95%)	
Posición maxilar	Normal	37.14	39.3	0.91	0.59-1.40	32.8	1.24	0.80-1.93	45	0.8	0.46-1.37	0.532
	Prognatismo	47.14	42.9	1.17	0.81-1.70	54.7	0.75	0.52-1.06	35	1.4	0.75-2.62	
	Retrognatismo	15.71	17.8	0.8	0.37-0.72	12.5	1.48	0.67-3.29	20	0.75	0.28-1.99	
Posición mandíbula	Normal	32.86	42.9	0.61	0.39-0.98	29.9	1.2	0.73-1.94	15	2.38	0.82-6.97	<b>0.000*</b>
	Prognatismo	40.71	41.1	0.99	0.65-1.50	26.6	0.27	0.14-0.53	85	0.39	0.29-0.54	
	Retrognatismo	26.43	16	<b>2.07</b>	<b>1.06-4.05</b>	43.8	<b>1.98</b>	<b>1.25-3.13</b>	0.0			
Incsup posición	Normal	23.57	23.2	1.17	0.62-2.18	28.1	0.62	0.33-1.13	10	2.59	0.67-9.96	0.185
	Proinclinado	65	67.9	0.93	0.73-1.20	56.3	1.17	0.91-1.50	85	0.84	0.63-1.12	
	Retroinclinado	11.43	8.9	1.11	0.43-2.89	15.6	1.08	0.43-2.74	5	0.72	0.22-2.31	
Incinf posición	Normal	35.71	35.7	0.92	0.59-1.44	40.6	1.26	0.80-1.99	20	0.76	0.44-1.30	<b>0.000*</b>
	Proinclinado	38.57	30.3	1.05	0.69-1.61	54.7	0.84	0.55-1.27	10	1.33	0.65-2.70	
	Retroinclinado	25.71	33.9	1.05	0.59-1.87	4.7	0.94	0.54-1.65	70	1.03	0.46-2.34	

\* Prueba de  $\chi^2$  significativo en el nivel  $< 0.05$ .

RM = razón de momios; IC = intervalo de confianza; Incsup = incisivo superior; Incinf = incisivo inferior.

**Tabla 5: Características de las maloclusiones verticales con la posición maxilar, mandibular e incisiva.**  
*Characteristics of vertical malocclusions with maxillary, mandibular and incisor position.*

Variable	Categoría	% total	Patrón vertical									p
			Hiperdivergente			Hipodivergente			Normal			
			%	RM	IC (95%)	%	RM	IC (95%)	%	RM	IC (95%)	
Posición maxilar	Normal	37.14	51	<b>0.62</b>	<b>0.40-0.94</b>	23.7	1.33	0.83-2.13	38.3	1.34	0.76-2.39	<b>0.000*</b>
	Prognatismo	47.14	15.9	<b>1.52</b>	<b>1.01-2.32</b>	69.1	0.83	0.58-1.17	58.9	0.79	0.55-1.14	
	Retrognatismo	15.71	33.3	1	0.45-2.26	7.3	0.93	0.43-2.03	3	1.09	0.43-2.73	
Posición mandíbula	Normal	32.86	27.5	1.31	0.77-2.21	31	1.1	0.67-1.80	44.1	0.66	0.41-1.07	<b>0.000*</b>
	Prognatismo	40.71	15.9	0.91	0.60-1.38	63.6	0.96	0.64-1.44	41.2	1.2	0.72-1.99	
	Retrognatismo	26.43	56.9	0.84	0.48-1.48	5.5	0.95	0.54-1.66	14.8	1.37	0.66-2.84	
Incsup posición	Normal	23.57	29.4	0.69	0.38-1.24	25.5	0.88	0.48-1.60	11.8	2.32	0.88-6.14	0.282
	Proinclinado	65	60.7	1.1	0.85-1.44	60	1.14	0.88-1.47	79.4	0.76	0.60-0.95	
	Retroinclinado	11.43	9.9	1.26	0.46-3.42	14.5	0.65	0.26-1.62	8.8	1.39	0.42-0.60	
Incinf posición	Normal	35.71	24.9	0.45	2.29-0.70	23.6	<b>1.84</b>	<b>1.08-3.14</b>	26.5	1.46	0.79-2.69	<b>0.004*</b>
	Proinclinado	38.57	21.5	<b>2.24</b>	<b>1.27-3.94</b>	45.4	0.75	0.50-1.13	52.9	<b>0.64</b>	<b>0.42-0.97</b>	
	Retroinclinado	25.71	23.5	1.14	0.63-2.09	31	0.72	0.41-1.27	20.6	1.33	0.64-2.75	

\* Prueba de  $\chi^2$  significativo en el nivel  $< 0.05$ .

RM = razón de momios; IC = intervalo de confianza; Incsup = incisivo superior; Incinf = incisivo inferior.

taron principalmente por razones estéticas, de estrato bajo y medio-bajo. En otros estudios se han encontrado resultados similares en cuanto al tipo de población estudiada.<sup>2,13</sup> La caracterización social realizada en diferentes servicios sugiere que, debido al escaso poder adquisitivo, los pacientes acuden a los servicios universitarios que son más económicos.<sup>13</sup> Adicionalmente, el ENSAB IV (Estudio Nacional de Salud Bucal) encontró estratos predominantes del 1 al 3 en la región antioqueña.<sup>14</sup>

Por otro lado, la estética aparece como motivo principal de consulta, concordando con diversos autores.<sup>1,15</sup> Parece haber un consenso en diversos estudios sobre el impacto que tiene la maloclusión en la percepción estética de los individuos.<sup>16-18</sup>

Respecto a la edad, parece ser que las personas jóvenes tienden a preocuparse más por los cánones estéticos impuestos por la sociedad.<sup>1,19</sup> Nuestros hallazgos están en concordancia con estos estudios,



ya que la mayoría de los pacientes que recurrieron al Servicio de Ortodoncia fueron jóvenes.

Al contrario, los pacientes clase III consultaron por problemas funcionales (RM = 4.09; IC 95% 1.5-11.1), lo cual puede deberse a que son más conscientes del problema funcional de su maloclusión, como lo indican los estudios de Montalvo y colaboradores, Xue y su equipo, y Centofante y colegas.<sup>20-22</sup>

**Características cefalométricas.** En el presente estudio la maloclusión de mayor prevalencia fue la clase II con prognatismo maxilar, posición mandibular retrognata e incisivos superior e inferior proinclinados; coincidiendo con McNamara<sup>23</sup> y Stahl y colegas<sup>24</sup> que observaron alta frecuencia de retrognatismo mandibular en la clase II. En contraste, Stahl halló retroinclinación de los incisivos inferiores, y por otro lado Brezniak y colaboradores y Klocke y colegas encontraron el maxilar ortognático y el cuerpo mandibular relativamente corto, con parámetros retrognáticos.<sup>25,26</sup>

Lo anterior sugiere que la clase II es muy frecuente; no obstante, los patrones y características no tienen un único patrón establecido, con diferencias de acuerdo a la población estudiada. También se relaciona con los estudios que afirman que la maloclusión clase II es la desarmonía dentoalveolar más frecuente en la población de raza blanca, la cual en mayor porcentaje llega a consulta por búsqueda de tratamiento.<sup>27</sup>

Nuestros resultados difieren de otros autores que hallaron a la clase I con ambos perfiles maxilares biprotrusivos.<sup>28</sup> Las variaciones esqueléticas se pueden presentar solas o acompañadas de compensación dentoalveolar.

Concordamos con los estudios que encontraron clase III por prognatismo mandibular, con un maxilar ortognata.<sup>29-31</sup> Por su parte, McNamara y colaboradores reportaron que la clase III más común era por prognatismo mandibular y retrusión del maxilar.<sup>32</sup> Diferentes estudios afirman que la característica más común de la clase III es la mandíbula prognática.<sup>33,34</sup>

El patrón vertical hiperdivergente fue más prevalente en los pacientes clase II, similar a lo indicado por Brezniak y colegas.<sup>25</sup> Este hallazgo coincide con quienes han descrito que el desarrollo vertical excesivo es una característica frecuente en esta maloclusión y que puede ser una manifestación de la función respiratoria alterada.<sup>23,27,35</sup> Por el contrario, Saltaji y su equipo reportaron que el patrón hipodivergente era dominante en la clase II, división 2.<sup>36</sup>

En nuestro estudio encontramos diferentes compensaciones dentales. En la clase II lo más frecuen-

te fueron los incisivos inferiores proinclinados y en la clase III, el incisivo superior proinclinado y el inferior retroinclinado. Es similar a otros estudios que encontraron que existe compensación dental para camuflar la discrepancia anteroposterior y vertical de las bases óseas y que el grado de compensación depende de la respuesta individual del paciente.<sup>37,38</sup>

Se encontró una relación estadísticamente significativa entre la clasificación vertical de la maloclusión (hipo-, normo- e hiperdivergente) con hábitos de succión, deglución atípica y respiración bucal. La literatura afirma que la presencia de estos hábitos se relaciona con rotación mandibular, sugiriendo un papel etiológico de los hábitos orales en las displasias verticales. Se vuelve necesario, para estudios posteriores, clasificar verticalmente a los pacientes por hábitos, para observar si contribuyen o no a la hiperdivergencia facial.<sup>39-42</sup>

**Implicación clínica.** «La planificación del tratamiento de ortodoncia dentro de un sistema de salud pública requiere información sobre la prevalencia y distribución de las maloclusiones»,<sup>43</sup> por ello, es importante que el clínico conozca la prevalencia de las maloclusiones y las características sociales y demográficas de su población de estudio.

## CONCLUSIONES

De acuerdo con la cefalometría, la mayoría de los pacientes fueron clase II y normodivergentes. Las características cefalométricas de las maloclusiones fueron altamente variables con diferencias estadísticamente significativas entre ellas.

La mayoría de los pacientes fueron jóvenes de estrato social bajo y medio-bajo, desempleados o independientes y tales características no influyeron en la maloclusión.

Los hábitos orales se relacionaron con maloclusiones verticales.

El principal motivo de consulta fue el estético.

Los pacientes clase III parecen estar más conscientes de sus problemas funcionales.

## AGRADECIMIENTOS

Al Centro Radiológico IMAX por su colaboración y diligencia.

## Original research

### Cephalometric and sociodemographic characterization of patients who consult an orthodontics postgraduate program

Lucía V Bernal,\* Diana M Barbosa-Liz,§  
Oscar A Zapata N,¶ Álvaro Carvajal-Florez,¶  
Daniela Avendaño Vega||

\* Especialista en Odontología Integral del Niño. Profesor Titular.

§ Especialista en Estomatología Pediátrica. Especialista en Odontología Integral del Adolescente y Ortodoncia. Magister en Educación y Desarrollo Humano. Profesor Titular.

¶ Especialista en Odontología Integral del Niño. Especialista en Odontología Integral del Adolescente y Ortodoncia. Profesor Titular.

|| Estudiante de Posgrado Ortopedia Maxilar.

Universidad de Antioquia, Facultad de Odontología. Medellín, Colombia.

## ABSTRACT

**Introduction:** The impact of socio-demographic variables on the prevalence and consequences of malocclusion is difficult to determine. **Objective:** To determine the prevalence and severity of cephalometric characteristics of patients and their relationship with oral habits and socio-demographic factors.

**Material and methods:** This is an analytical cross-sectional observational study using calibrated evaluation ( $Kappa > 0.8$ ) of 140 lateral cephalometric radiograph and medical records of patients who attended the Postgraduate in Orthodontics at the University of Antioquia (Medellín) from 2012-2015 and met the selection criteria. Parametric tests ( $p < 0.05$ ) were used to relate cephalometric and sociodemographic characteristics: Pearson correlation coefficient and Student's t-test for quantitative variables ( $p < 0.05$ ); odds ratio (OR) to investigate the relationship between demographics and the cephalometric features present in the malocclusion. **Results:** The majority were young patients (46.2%) from the lower and lower-middle strata (91.4%) and were seen mainly for aesthetic reasons (85%). Class II malocclusion was the most prevalent (45.7%), while class III was consulted for functional problems (OR = 4.09; CI 95% 1.5-11.1). A statistically significant relationship was found between the vertical classification of malocclusion (hypo, normo and hyperdivergent) with oral habits (sucking habits [ $p = 0.019$ ], atypical swallowing [ $p = 0.045$ ] and mouth breathing [ $p = 0.036$ ]). **Conclusions:** Socio-demographic variables do not influence malocclusion. Oral habits were related to vertical malocclusion. The primary reason for consultation was aesthetic. Class II malocclusion was the most common and class III patients seem to be more aware of their functional problems.

**Keywords:** Malocclusion, oral habits, prevalence, association, cephalometry.

## INTRODUCTION

Malocclusion can produce functional and/or aesthetic alterations, and influence or promote some psychosocial alterations.<sup>1,2</sup> Several diagnostic tools can be used to assess malocclusion in patients. These include lateral cephalometric radiograph (LCR), which allows comparison of the patient's measurements, or population averages derived from multiple studies.<sup>3,4</sup>

which establish relationships of position, size and rotation of bone, dental and facial structures.<sup>5-9</sup> However, no single study or statistic is sufficient to determine an accurate diagnosis of malocclusion. In the clinical history of a patient, it is important to include his or her demographic profile, as some of these factors appear to be associated with malocclusions, although evidence of such influence is difficult to determine.<sup>10,11</sup>

Notably, there is little information available on the cephalometric and sociodemographic characteristics of those attending the Postgraduate in Orthodontics at the University of Antioquia (Medellín).<sup>12</sup> Given the relevance of the possible associations between malocclusion and the demographic profile, the purpose of this research was to describe the cephalometric characteristics of patients attending the Postgraduate in Orthodontics and their association with socio-demographic variables.

## MATERIAL AND METHODS

An analytical cross-sectional observational study was carried out, in which standardised LCR and clinical records were evaluated from patients who attended the Postgraduate in Orthodontics at the University of Antioquia (Medellín) between 2012 and 2015. The sample was non-probabilistic and included medical records of patients who had standardised LCR. Also they had to meet the selection criteria: older than 14 years, have attended in the period 2012-2015, have initial LCR, and complete socio-demographic data in the clinical history. Patients with poor quality diagnostic cephalic radiographs, with syndromes, traumas, and/or systemic diseases or who had previous orthopaedic and/or interceptive and/or preventive orthodontic treatment were excluded. The digital radiographs were taken by a single operator, with the same equipment (Orthophos XG by Sirona®) and in the same radiology centre. Cephalometric variables (ICI-NB [°], A-perp N, Co-A, Co-Gn, Go-Pg, Ar-Go-Gn, SN, IMAX, IMPA, SBA, Y-Axis [Ricketts], PP-AB, U1-PP, SNA, SNB, Pog-N-B, ANB, Wits, Sn-Go-Gn, ICS-NA [mm], ICS-NA [°], ICI-NB [mm]) were evaluated.

Information on sociodemographic characteristics (sex, age, occupation and socioeconomic status) and variables of interest such as reason for consultation (aesthetics, health, occlusion, social pressure and referral) and oral habits (digital suction, atypical swallowing, mouth breathing, lip interposition, tongue thrusting, object biting and others) were extracted from the medical record.

A pilot test was carried out with 10 randomly selected patients, who underwent LCR; socio-demographic data

were recorded in the clinical history and it was recorded whether or not the patient had oral habits. All cephalic radiographs were digitally traced using Dolphin Imaging 11.8, by blind calibration (Kappa > 0.8 ICC > 80%).

### Statistical analysis

SPSS version 24.0 (SPSS Inc, Chicago, IL) was used. Averages and standard deviations were used. To determine associations and differences, the  $\chi^2$  test for qualitative variables was used. Likewise, the odds ratio (OR) was calculated to investigate the association between socio-demographic variables and the cephalometric features present in the malocclusion. A significance  $\leq 0.05$  was used.

**Ethical considerations:** The ethical considerations established in the Declaration of Helsinki were met, and the research was classified as risk-free. The research was approved by the Ethics Committee of the Research Centre of the Faculty of Odontology of the University of Antioquia, by Act No. 07 July 27, 2018.

## RESULTS

From a total of 467 patients, 76 females and 64 males were selected. The majority were young people (46.2%) and from low and low-middle status (91.4%) (Table 1).

When the sagittal classification of malocclusion was related to socio-demographic factors, presence of oral habits and motive for consultation, class II was found to be the most prevalent, with a predominant vertical pattern, hyperdivergent for females and hypodivergent for males, young people and those of low and low-middle status.

In addition, a significant relationship was found between the vertical classification of malocclusion (hypo, normo and hyperdivergent) with oral habits (sucking habits [ $p = 0.019$ ], atypical swallowing [ $p = 0.045$ ] and mouth breathing [ $p = 0.036$ ]). OR evaluated the associations between socio-demographic and cephalometric variables with sagittal characteristics (class I, II and III) and with vertical characteristics (hypo, normo and hyperdivergent). When quantifying the associations, class III malocclusions were found to occur four times more often than other malocclusions because of occlusal problems ( $p = 0.013$ ) (OR = 4.09; CI 95% 1.5-11.1) (Table 2). Apart from that, great variability was found in the maxillomandibular characteristics for the three vertical types ( $p > 0.05$ ) (Table 3).

The analysis of characteristics of the sagittal and vertical maxillomandibular relationship (Tables 4 and 5) yielded the following results:

- Class I: orthognathic mandibular position predominated (42.9%) ( $p = 0.040$ ) and prognathic maxilla (42.9%), with upper incisor prognathic (67.9%) with no statistically significant differences between them.
- Class II: predominantly maxillary prognathism (54.7%) ( $p = 0.000$ ) and retrognathic mandibular position (43.8%) ( $p = 0.000$ ), and upper and lower incisor proclined (56.3% and 54.7% respectively) ( $p = 0.004$ ).
- Class III: with prognathic mandibular (85%) ( $p = 0.000$ ) and orthognathic maxillary (45%) position and upper incisor proclined (85%) and lower incisor retroclined (70%) ( $p = 0.000$ ).
- Hyperdivergent: 51% of patients had orthognathic maxilla and 56.9% mandibular retrognathism.
- Hypodivergent: a higher prevalence of maxillary prognathia ( $p = 0.000$ ) and mandibular prognathia ( $p = 0.000$ ) and lower incisors proclined ( $p = 0.004$ ) was found. Moreover, an association was found between sagittal malocclusions and mandibular position ( $p = 0.000$ ) (Table 4).

## DISCUSSION

Cephalometric, sociodemographic characteristics and their associations have been studied in various populations.<sup>1,13</sup> The present study sought to describe the cephalometric characteristics of patients from the postgraduate and their association with socio-demographic factors.

**Sociodemographic characteristics.** The highest prevalence corresponded to young people who consulted mainly for aesthetic reasons, of low and low-middle socioeconomic status. Similar results have been found in other studies regarding the type of population studied.<sup>2,13</sup> The social characterisation carried out in different services suggests that, due to low purchasing power, patients go to university services that are cheaper.<sup>13</sup> Additionally, the ENSAB IV (National Oral Health Study) found a predominance of strata 1 to 3 in the Antioquia region.<sup>14</sup>

On the other hand, aesthetics appears as the main reason for consultation, in agreement with several authors.<sup>1,15</sup> There seems to be a consensus in several studies on the impact of malocclusion on the aesthetic perception of individuals.<sup>16-18</sup>

With regard to age, it seems that young people tend to be more concerned with the aesthetic canons imposed by society.<sup>1,19</sup> Our findings are in agreement with these studies, as the majority of patients seeking orthodontic treatment were young.

On the contrary, class III patients consulted for functional problems (OR = 4.09; CI 95% 1.5-11.1),



possibly because they are more aware of the functional problem of their malocclusion, as indicated by the studies of Montalvo et al, Xue et al, and Centofante et al.<sup>20-22</sup>

**Cephalometric characteristics.** In the present study the most prevalent malocclusion was class II with maxillary prognathism, retrognathic mandibular position and upper and lower incisors proclined; coinciding with McNamara<sup>23</sup> and Stahl et al<sup>24</sup> who observed a high frequency of mandibular retrognathism in class II. In contrast, Stahl et al found lower incisors retroclined, while Brezniak et al and Klocke et al found the maxilla orthognathic and the mandibular body relatively short, with retrognathic parameters.<sup>25,26</sup>

The above suggests that class II is very frequent, however, the patterns and characteristics do not have a single established pattern and there are differences according to the population studied. Which is also related to studies that state that class II malocclusion is the most frequent dentoskeletal disharmony in the white population and are the highest percentage who seek consultation for treatment.<sup>27</sup>

Our results differ from other authors who found class I with both maxillary profiles to be biprotrusive.<sup>28</sup> Skeletal variations may occur alone or accompanied by dentoalveolar compensation.

We agree with the studies that found class III due to mandibular prognathism, with an orthognathic maxilla.<sup>29-31</sup> McNamara et al reported that class III was more common due to mandibular prognathism and maxillary retrusion.<sup>32</sup> Different studies state that the most common feature of class III is the prognathic mandible.<sup>33,34</sup>

The hyperdivergent vertical pattern was more prevalent in class II patients, similar to that reported by Brezniak et al.<sup>25</sup> The finding is in agreement with those who have described that excessive vertical development is a frequent feature of this malocclusion, and may be a manifestation of impaired respiratory function.<sup>23,27,35</sup> In contrast, Saltaji et al reported that the hypodivergent pattern was dominant in class II, division 2.<sup>36</sup>

In our study we found different dental compensations. In class II the most frequent were lower incisors proclined and in class III, upper incisor proclined and lower incisor retroclined. This is similar to other studies that find that dental compensation exists to camouflage the anteroposterior and vertical discrepancy of the bone bases and that the degree of compensation depends on the patient's individual response.<sup>37,38</sup>

A statistically significant relationship was found between the vertical classification of malocclusion

(hypo, normo and hyperdivergent) with oral habits (sucking habit, atypical swallowing and mouth breathing). The literature states that the presence of these habits is related to mandibular rotation, suggesting an aetiological role of oral habits in vertical dysplasias. So it becomes necessary for further studies to classify patients vertically by habits to observe whether or not they contribute to facial hyperdivergence.<sup>39-42</sup>

**Clinical implication.** «Orthodontic treatment planning within a public health system requires information on the prevalence and distribution of malocclusions»,<sup>43</sup> therefore it is important for the clinician to be aware of the prevalence of malocclusions and sociodemographic characteristics of their study population.

## CONCLUSIONS

According to the cephalometry the majority of patients were class II and normodivergent. The cephalometric characteristics of the malocclusions were highly variable with statistically significant differences between them.

The majority of patients were young people of low and low-middle social status, unemployed or self-employed and these characteristics did not influence the malocclusion.

Oral habits were related to vertical malocclusions.

The main reason for consultation was aesthetic.

Class III patients seemed to be more aware of their functional problems.

## ACKNOWLEDGEMENTS

To the IMAX Radiology Centre for their collaboration and diligence.

## REFERENCIAS/REFERENCES

1. Claudino D, Traebert J. Malocclusion, dental aesthetic self-perception and quality of life in a 18 to 21 year-old population: a cross section study. *BMC Oral Health*. 2013; 13 (1): 1-6.
2. Goettems ML, Ourens M, Cosetti L, Lorenzo S, Álvarez-Vaz R, Celeste RK. Nivel socioeconómico na primeira infância e oclusopat em adolescentes e adultos jovens no Uruguay. *Cad Saúde Pública*. 2018; 34 (3): 1-10.
3. Riolo LM, Moyers R, McNamara J, Hunter W. An Atlas of craniofacial growth: cephalometric standards from the University school growth study, the University of Michigan. 2<sup>nd</sup> ed: 1974.
4. Tweed C. The Frankfort-mandibular incisor angle (FMIA) in orthodontic diagnosis, treatment planning and prognosis. *Angle Orthod*. 2009; 24 (3): 121-169.
5. Downs WD. Variations in facial relationships: their significance in treatment and prognosis. *Am J Orthod*. 1948; 34 (10): 812-835.

6. Steiner CC. Cephalometrics in clinical practice. *Angle Orthod.* 1959; 29 (1): 8-29.
7. Jacobson A. The "Wits" appraisal of jaw disharmony. *Am J Orthod.* 1975; 67 (2): 125-138.
8. McNamara JA. A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod.* 1984; 86 (6): 449-469.
9. Cuenca D, Caicedo M, Bedoya A, Osorio J, Martínez-Cajas C. Medidas cefalométricas aplicadas en estudios para caracterización de poblaciones determinadas: revisión sistemática. *Rev Colomb Investig Odontol.* 2016; 6 (16): 16-40.
10. Germa A, Kaminski M, Nabet C. Impact of social and economic characteristics on orthodontic treatment among children and teenagers in France. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2009; 38 (2): 171-179.
11. Bauman JM. Aspectos sociodemográficos relacionados a gravidade da maloclusão em crianças brasileiras de 12 anos socio. *Cien Saude Colet.* 2018; 23 (3): 723-732.
12. Barbosa Lis DM, Zapata Noreña O, Carvajal A, Franco CM, Rodríguez Aguirre SA, Florez Pino AA et al. Resultado de tratamientos ortodóncicos y su relación con la complejidad de la maloclusión. *Int J Odontostomat.* 2014; 8 (2): 201-206.
13. Ordoñez D, Sinesterra G. Caracterización de los pacientes que asisten a consulta a la Clínica de Ingreso de pacientes, Diagnóstico y Urgencias (CIDU) en la Escuela de Odontología de la Universidad del Valle durante el año 2011. *Rev Estomat.* 2012; 20 (2): 24-28.
14. Ministerio de Salud. Centro Nacional de Consultoría. IV Estudio Nacional de Salud Bucal-ENSAB IV. Situación en Salud Bucal. Bogotá. MINSALUD. 2014.
15. Samsonyanová L, Broukal Z. A systematic review of individual motivational factors in orthodontic treatment: Facial attractiveness as the main motivational factor in orthodontic treatment. *Int J Dent.* 2014; 2014: 4-7.
16. Barbosa de Almeida A, Goncalves I, MelgaCo C, Silva L. Dissatisfaction with dentofacial appearance and the normative need for orthodontic treatment: determinant factors. *Dent Press J Orthod.* 2014; 19 (3): 120-126.
17. Peres K, Barros A, Anselmi L, Peres M, Barros F. Does malocclusion influence the adolescent's satisfaction with appearance? A cross-sectional study nested in a Brazilian birth cohort. *Dent Oral Epidemiol.* 2008; 36: 137-143.
18. Marques LS, Pordeus IA, Ramos-Jorge ML, Filogonio CA, Filogonio CB, Pereira LJ et al. Factors associated with the desire for orthodontic treatment among Brazilian adolescents and their parents. *BMC Oral Health.* 2009; 9: 34.
19. Kataoka K, Ekuni D, Mizutani S, Tomofuji T, Azuma T, Yamane M et al. Association between self-reported bruxism and malocclusion in university students: a cross-sectional study. *J Epidemiol.* 2015; 25: 423-430.
20. Montalvo GC, Dueñas C. Influencia de seis maloclusiones en la percepción de inteligencia, atractivo físico y habilidades interpersonales. *Odontol Invest.* 2019; 5 (2): 2-12.
21. Xue S, Lam C, Whitehill T, Samman N. Effects of class III malocclusion on young male adults' vocal tract development: a pilot study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010; 69: 845-852.
22. Centofante D, Brittin M, Williams B. Anterior malocclusion and soft tissue profile related to sound production and self-concept. *Angle Orthod.* 1982; 52 (4): 313-324.
23. McNamara J. Components of class II malocclusion in children 8-10 years of age. *Angle Orthod.* 1981; 51 (3): 177-202.
24. Stahl F, Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr. Longitudinal growth changes in untreated subjects with class II division 1 malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 134 (1): 125-137.
25. Brezniak N, Arad A, Heller M, Dinbar A, Dinte A, Wasserstein A. Pathognomonic cephalometric characteristics of angle class II division 2 malocclusion. *Angle Orthod.* 2002; 72 (3): 251-257.
26. Klocke A, Nanda RS, Kahl-Nieke B. Role of cranial base flexure in developing sagittal jaw discrepancies. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002; 122 (4): 386-391.
27. Rosenblum RE. Class II malocclusion: mandibular retrusion or maxillary protrusion? *Angle Orthod.* 1995; 65 (1): 49-62.
28. Gómez Gómez V, Fernández López A, Pérez Tejada HE. Características cefalométricas presentes en la maloclusión clase I en el Departamento de Ortodoncia de la DEPEL. *Rev Odont Mex.* 2011; 15 (1): 14-20.
29. Singh GD. Morphologic determinants in the etiology of class III malocclusions: a review. *Clin Anat.* 1999; 12 (5): 382-405.
30. Mouakeh M. Cephalometric evaluation of craniofacial pattern of Syrian children with Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001; 119 (6): 640-649.
31. Guyer EC, Ellis EE 3rd, McNamara JA Jr, Behrents RG. Components of class III malocclusion in juveniles and adolescents. *Angle Orthod.* 1986; 56 (1): 7-30.
32. Singh GD, McNamara JA Jr, Lozanoff S. Mandibular morphology in subjects with class III malocclusions: finite-element morphometry. *Angle Orthod.* 1998; 68 (5): 409-418.
33. Sanborn R. Differences between the facial skeletal patterns of class III and normal occlusions. *Angle Orthod.* 1955; 25 (4): 208-222.
34. Graber T, Vanarsdall R. Ortodoncia. Principios generales y técnicas. Buenos Aires: Panamericana, editorial Médica; 1998.
35. Grippaudo C, Paolantonio EG, Antonini G, Saulle R, La Torre G, Deli R. Associazione fra abitudini viziate, respirazione orale e maloclusione. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2016; 36 (5): 386-394.
36. Saltaji H, Flores-Mir C, Major PW, Youssef M. Vertical facial pattern and sagittal relationship in patients with class II malocclusion: are they interrelated? *J World Fed Orthod.* 2012; 1 (3): e115-e120.
37. Storrer CL, Valverde FK, Santos FR, Deliberador TM. Treatment of gummy smile: gingival recontouring with the containment of the elevator muscle of the upper lip and wing of nose. A surgery innovation technique. *J Indian Soc Periodontol.* 2014; 18 (5): 656-660.
38. Parekh S, Fields HW, Beck FM, Rosenstiel SF. The acceptability of variations in smile arc and buccal corridor space. *Orthod Craniofac Res.* 2007; 10 (1): 15-21.
39. Silva M, Manton D. Oral habits-part 2: beyond nutritive and non-nutritive sucking. *J Dent Child (Chic).* 2014; 81 (3): 140-146.
40. Cozza P, Baccetti T, Franchi L, Mucedero M, Polimeni A. Transverse features of subjects with sucking habits and facial hyperdivergency in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007; 132 (2): 226-229.
41. Silva M, Manton D. Oral habits-part 1: the dental effects and management of nutritive and non-nutritive sucking. *J Dent Child (Chic).* 2014; 81 (3): 133-139.
42. Magalhaes L, Rodrigues M, Heimer M, Alencar A. Prevalence of non-nutritive sucking habits and its relation with anterior open bite in children seen in the Odontopediatric Clinic of the University of Pernambuco. *Dent Press J Orthod.* 2012; 17 (2): 119-123.
43. Ukra A, Foster Page LA, Thomson WM, Farella M, Tawse Smith A, Beck V. Impact of malocclusion on quality of life among New Zealand adolescents. *N Z Dent J.* 2013; 109 (1): 18-23.