



Depósito Legal: ppi201302ME4323
ISSN: 2343-595X



Revista Venezolana de Investigación Odontológica de la IADR

<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/rvio>



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Relación entre la inclinación de la frente y la posición del incisivo superior durante el crecimiento de caucásicos no tratados

Oswaldo Mejias Rotundo¹

Profesor Asistente en Ortodoncia y Ortopedia Dentofacial, UJAP
Práctica privada, San Diego-Carabobo, Venezuela

RESUMEN

Historial del artículo

Recibo: 04-03- 2017

Aceptado: 24-06 - 17

Disponible en línea: 01-02-2018

Palabras clave:

Inclinación de frente,
Crecimiento facial postnatal humano,
Incisivo superior,
Cefalometría métodos,
Población caucásica.

Objetivo: Determinar la relación entre la inclinación de la frente y la posición del incisivo superior durante el crecimiento de una población caucásica no tratada. **Materiales y Métodos:** 85 radiografías laterales de cráneo de la colección Burlington (3, 8 y 20 años) en las que se estimó la inclinación de la frente más las distancias desde la fisura Pterigomaxilar a la Glabella, punto A y Contorno vestibular de incisivo superior. La estadística usada fueron ANOVA y regresión simple. **Resultados:** Todas las distancias aumentaron durante el crecimiento (T-1 P= 0.339, T-2 P=0.533, T3 P=0.946) seguido de la modificación de inclinación de la frente (media de -7.69° a 13.92°) además de una relación significativa entre ella y el incisivo superior (Pearson= 0.805 $r^2 = 64.5\%$). **Conclusión:** Existe una relación positiva entre la inclinación de la frente y el crecimiento anteroposterior de la base craneal anterior, maxilar e incisivo superior.

¹ Correspondencia. email: mejiasrotundo@gmail.com Telf. +584128875524

Relationship between the forehead inclination and upper incisors during the growth of non-treated Caucasian people

ABSTRACT

Objective: To determine the relationship between forehead inclination with upper incisor during growth in a Caucasian non-treated population. **Materials and Methods:** eighty five lateral head films from the Burlington growth collection were used (3, 8, 20 years) to calculate forehead inclination, distances from Pterigomaxilar fissure to glabella, A point and vestibular contour of upper incisor. Statistical tests were ANOVA and simple regression. **Results:** All distances increased over time (T-1 P= 0.339, T-2 P=0.533, T3 P=0.946) and a forehead inclination change (mean -7.69° to 13.92°) along with a significant relationship between it and upper incisor (Pearson= 0.805 $r^2= 64.5\%$). **Conclusion:** There is a positive relationship between forehead inclination and anteroposterior growth of anterior cranial base, maxilla and upper incisor.

Keywords: Forehead inclination, Post-natal human facial growth, Upper incisor, Cephalometric/methods, Caucasian population.

1. INTRODUCCIÓN

La ortodoncia se está transformando en una disciplina basada en la evidencia donde los objetivos de tratamientos satisfacen las demandas estéticas y funcionales de los pacientes. Sin embargo, existe una preocupación en la comunidad científica respecto a la carencia de puntos de referencia universales que ofrezcan metas de tratamientos aplicables a la gran diversidad de parámetros que conforman una cara armónica (edad, sexo, etnia, perspectiva)¹⁻¹¹

La frente es definida como la parte de la cara encima de las cejas, debajo de la línea del cabello y entre los temporales, generalmente usado para calcular la circunferencia occipito-frontal¹². Algunas investigaciones establecieron que la forma de la frente no cambia significativamente entre poblaciones con armonía facial y que su posición anteroposterior (AP) está relacionada con el incisivo superior^{10,11,13-16}.

Para ampliar esta hipótesis, es necesario establecer la relación entre la inclinación de la frente y el incisivo superior desde la niñez hasta la adultez en una población sin tratamiento ortodóncico. De esta forma se pueden sobrepasar las variaciones en las muestras usadas en dichos estudios y profundizar sobre esta área.

Desafortunadamente, la data disponible para obtener la información en esta investigación recae en estudios longitudinales de radiografías laterales de cráneo pertenecientes a colecciones del crecimiento humano; ello limita replicar exactamente las investigaciones previas (empleo de fotografías faciales de perfil con sonrisa plena o reproducciones tridimensionales). Consciente de

ello, esta investigación usará la glabella como el punto más anterior para estimar la distancia AP e inclinación de la frente, la cual ha sido relacionada satisfactoriamente con una posición placentera del incisivo superior¹³⁻¹⁶

Finalmente, el objetivo de esta investigación fue determinar la relación entre la inclinación de la frente y el incisivo superior durante el crecimiento en una población no tratada ortodónticamente.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Características de la muestra

La muestra estuvo compuesta por 86 radiografías laterales de cráneo digitalizadas de 30 pacientes clase I Angle pertenecientes a la Colección de estudio del crecimiento de Burlington, recopiladas a partir de 1953 por la iniciativa de Robert Moyers en la ciudad de Toronto (Grupo racial predominante Caucásico y Anglosajón) sin historia explícita de tratamiento ortodóntico¹⁷. Estas imágenes fueron descargadas directamente por un servidor seguro del Legado de la colección de crecimiento craneofacial de la Asociación Americana de Ortodoncia (AAOF). Las radiografías fueron seleccionadas en función a los criterios de su recolección inicial además de representar las diferentes etapas completas de la dentición (decidua, mixta y permanente). La magnificación reportada para esta colección es de 9.84%¹⁷

Procedimiento

Las imágenes fueron importadas al software Keynote (Iwork, Apple Inc. Infinite Loop. Cupertino, CA 95014) para ser escaladas de acuerdo a los lineamientos del AAOF y enderezadas para representar la posición natural de la cabeza^{11,13-18}. La posición natural de la cabeza, definida por Verna como “una posición estandarizada y reproducible que toma la cabeza cuando está enfocada en un punto distante a nivel del ojo”¹⁹.

Posteriormente, se calcularon las distancias desde una vertical al punto Pterigomaxilar (Pt) a la glabella tejido blando (Gl'), punto A (A) y el contorno más prominente de la cara vestibular del incisivo superior (U1). La inclinación de la frente (F.Inc) fue calculada trazando una línea recta que mejor describa el contorno del hueso frontal y una paralela a la vertical Pt; Cuando la glabella se encontró en la parte más posterior dentro del contorno de la frente se ponderó con una inclinación negativa, en cambio, cuando la glabella se ubicó en un sentido anterior obtuvo un valor positivo (Figura 1 y 2).

Cada 30 radiografías se tomó unos intervalos de 10 días para evitar la fatiga visual. Después que todas las mediciones fueron realizadas, se tomó una muestra aleatoria de 23 radiografías para ser medidas y estimar los errores de cálculo.

Análisis estadístico

El error de cálculo se estimó mediante una prueba-t pareada y la prueba Dalbergh²⁰. A nivel descriptivo se tabularon: medias, desviaciones y errores estándar para cada etapa dental. Adicionalmente se aplicaron pruebas de normalidad Anderson-Darling y test de varianza de Barlett como pasos previos al cálculo del ANOVA. Para establecer la relación entre las variables, se aplicó la regresión simple y el coeficiente de Pearson, usando la inclinación de la frente como predictor²¹. Todos los cálculos se efectuaron mediante el software Minitab Express para Mac con un nivel de significancia alfa de 0.05.

3. RESULTADOS

Las tablas 1 a 3 muestran los resultados de la investigación. El error sistemático y la fórmula Dalbergh demostraron no haber diferencias entre las mediciones (Valores *P* para Pt-Gl'= 0.4515, Pt-A= 0.7606, Pt-U1= 0.4658, F. Inc = 0.1565). Adicionalmente se encontró una distribución normal e igual varianza para todas las variables (Valores *P* para Pt-Gl'= 0.3335, Pt-A= 0.1637, Pt-U1= 0.5818, F. Inc = 0.3388) Cabe destacar que 4 valores en la etapa 2-mixta de un paciente (Pt-A, Pt-U1 denotadas como N*) fueron excluidos por observar a presencia de un aparato ortodóntico.

El análisis descriptivo de la Tabla 1 expresa que todas las variables mostraron valores diferentes, siendo Pt-Gl' la mayor distancia AP. La inclinación de la frente cambio en la etapa 1- decidua a un valor positivo en la etapa 3- permanente (media de -7.69° a 13.92°).

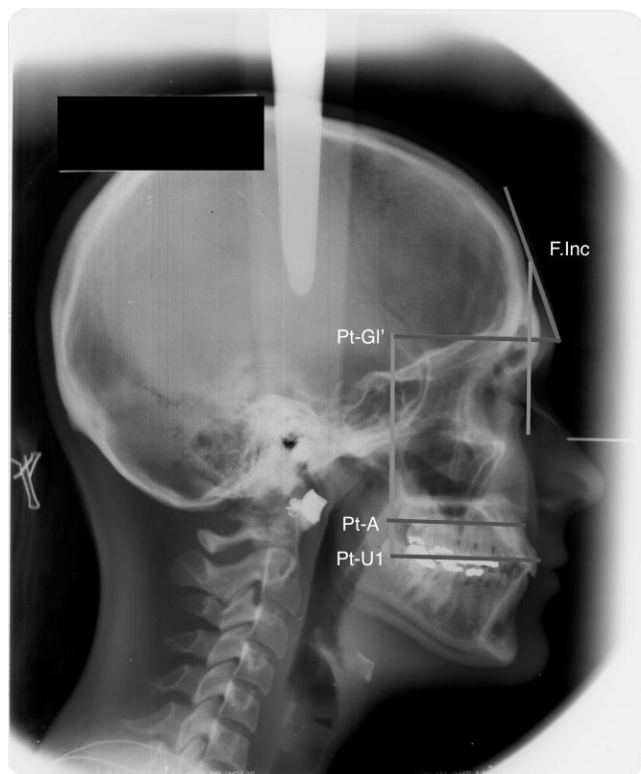


Figura 1. Ángulo cefalométrico y distancias

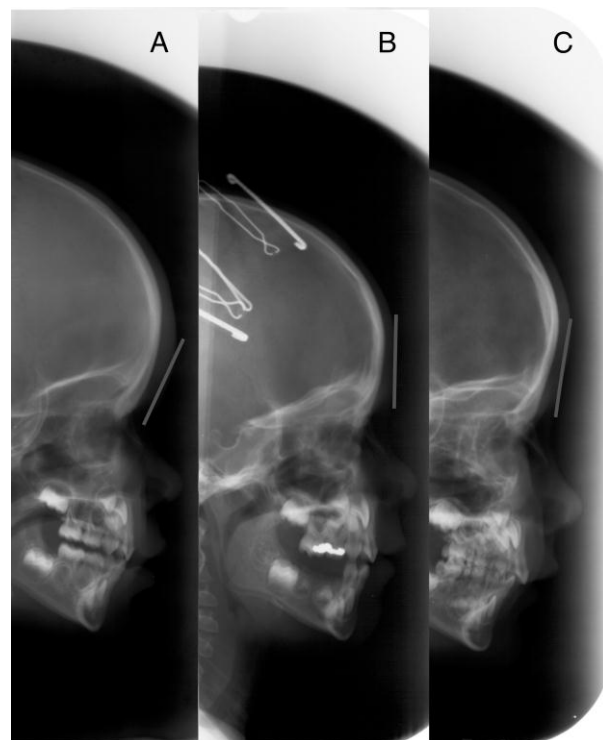


Figura 2. Tipos de inclinación de la frente.

El análisis ANOVA reportó que todas las variables siguen un incremento gradual exceptuando Pt-Gl' en las etapas 1 y 2 (Tabla 2). Además, la inclinación de la frente estuvo relacionada con todas las variables, y entre ellas, la mayor relación se presentó con el incisivo superior (Pearson= 0.805 with $r^2 = 64.95\%$). La ecuación de regresión expresa que por cada 0.04° de inclinación positiva, la distancia Pt-U1 se incrementa 5.29mm (Tabla 3, Figura 3)

Tabla 1. Características descriptivas del crecimiento anteroposterior, inclinación de frente y posición de incisivo superior

Variable	Etapas*	N	N*	Media (mm)	SE Media	StDev	Min	Max
Pt-GI'	1	28	0	54.94	0.77	0.412	48.60	63.70
	2	30	0	57.64	0.86	0.471	47.50	65.70
	3	28	0	64.63	1.11	5.88	48.90	76.40
Pt-A	1	28	0	46.45	0.62	3.31	41.80	55.10
	2	29	1	50.83	0.68	3.69	45.20	62.90
	3	27	1	55.62	0.70	3.65	47.60	63.50
Pt-U1	1	28	0	48.15	0.70	3.74	41.80	58.20
	2	29	1	54.76	0.80	4.32	46.90	66.00
	3	27	1	60.40	0.88	4.60	50.60	71.30
F. Inc	1	28	0	-7.67°	1.41	7.47	-27,00	4,00
	2	30	0	3.00°	1.30	7.14	-11,00	15,00
	3	28	0	13.92°	1.12	5.93	0,00	25,00

*Etapas: 1= decidua, 2= mixta, 3= permanente

N*= valores perdidos, SE Media= Error estándar de media, StDev= Desviación estándar de media.

Tabla 2. ANOVA de una vía y Test simultáneos de Turkey para diferencias de medias

Variable	Medias			Método Tukey			
	Etapas*	Media	Grupo**	Dif-Nivel	Dif Media	95%CI	P*
Pt-GI'	1	54.94	B	2-1	2.70	-0.41;5.81	0.1016
	2	57.64	B	3-1	9.68	6.52;12.85	<0.000 1
	3	64.63	A	3-2	6.98	3.87;10.10	<0.000 1
Pt-A	1	46.45	C	2-1	4.38	2.12;6.63	<0.000 1
	2	50.83	B	3-1	9.17	6.87;11.46	<0.000 1
	3	55.62	A	3-2	4.79	2.51;7.06	<0.000 1
Pt-U1	1	48.15	C	2-1	0.66	0.39;0.93	<0.000 1
	2	54.76	B	3-1	1.22	0.95;1.49	<0.000 1
	3	60.40	A	3-2	0.56	0.29;0.83	<0.000 1
F. Inc	1	-7.67	C	2-1	10.67	6.35;15.0	<0.000 1
	2	3.00	B	3-1	21.60	17.2;26.0	<0.000 1
	3	13.92	A	3-2	10.92	6.60;15.2	<0.000 1

* Etapas: 1= decidua, 2= mixta, 3= permanente

** Medias que no comparten grupo son significativamente diferentes

Tabla 3. Análisis de regresión simple usando el ángulo de la frente como predictor

Variable	Coef	P= .05	r ²	Ecuación	Pearson
Pt-GI'	58.17	<0.0001	23.95 %	58.17+ 0.28	0.489
Pt-a	49.87	<0.0001	55.97 %	49.87+ 0.34	0.748
Pt-U1	52,9	<0.0001	64.95 %	52,9+ 0.04	0.805

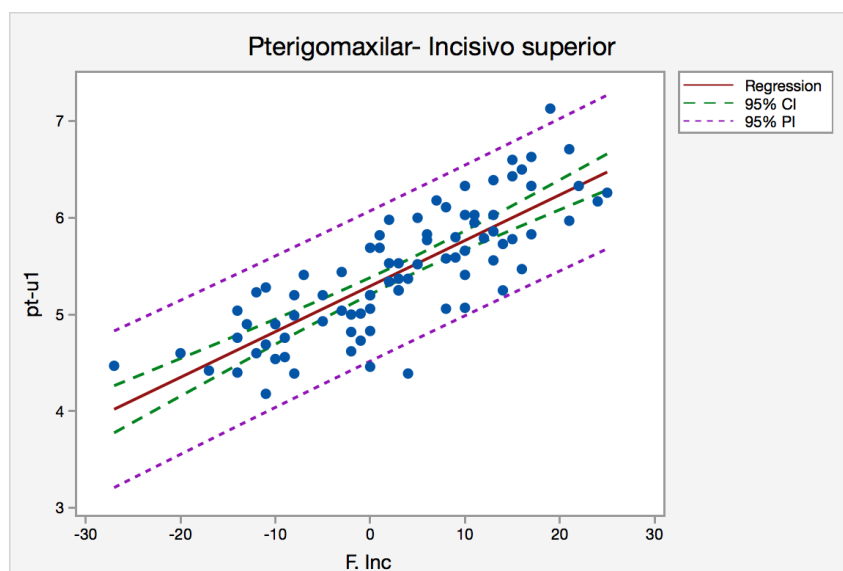


Figura 3. Representaciones lineales del análisis de regresión simple

95% CI= Intervalo de confianza

95% PI= Intervalo de probabilidad

4. DISCUSIÓN

El análisis y juicio de la cara hecho por ortodoncistas y público general para evaluar el atractivo ha reflejado una relación similar a pesar de las leves asimetrías dentofaciales²²⁻²⁶. A pesar de estas diferencias, encontrar puntos de referencias estables originadas de sujetos con crecimiento facial normal; pudiera eliminar la variación entre metas de tratamientos de ortodoncistas y cirujanos a la vez que ofrece resultados agradables para cualquier evaluador.

Desde este punto de vista y con base a los postulados de Moss y Petrovich; el remodelado del hueso frontal es dependiente del acomodo del cerebro y sus necesidades durante el desarrollo del infante. En contraste, los huesos maxilares y su dentición requiere un estímulo constante de la función orofacial (respirar, masticar y tragar) que los modifican y llevan a su posición final²⁷⁻²⁹.

Con base a lo anterior se ha reconocido que los pacientes que solicitan tratamiento ortodóntico generalmente poseen una función oral aberrante que causa la maloclusión²⁸⁻³¹. De modo que usar la inclinación de la frente parece una propuesta válida para ubicar individualmente los huesos maxilares.

Bajo este enfoque, los resultados de esta investigación sostienen que la base anterior del cráneo (Pt-Gl') posee un crecimiento similar en la dentición decidua y mixta para luego incrementarse considerablemente, tal como se ha reportado previamente a pesar de la diferencia en la metodología³². Por otra parte, el tamaño AP del maxilar e incisivo central superior fue incrementando continuamente siguiendo la curvatura general de crecimiento²⁸. Como último, El ANOVA confirma que la frente en la infancia temprana posee una inclinación negativa y que durante el crecimiento rota positivamente en dirección antihoraria (Figura 4).

En lo referente al objetivo principal del estudio, los resultados confirman la relación positiva entre la inclinación de la frente y el tamaño AP del incisivo superior y los huesos asociados al maxilar superior y la base craneal anterior. La relación entre la F.Inc y U1 fue de 0.805 con r^2 64.95%. Esta respuesta es similar a los estudios que investigaron esta relación mediante el uso de fotografías clínicas^{14,15}. La ventaja que ofrece este manuscrito está en que la relación puede establecerse desde los 3 años de edad e incluirse dentro del patrón diagnóstico si el registro inicial no incluyo una evaluación del perfil en sonrisa plena (tal como lo necesita el método original de Andrews¹³⁻¹⁶).

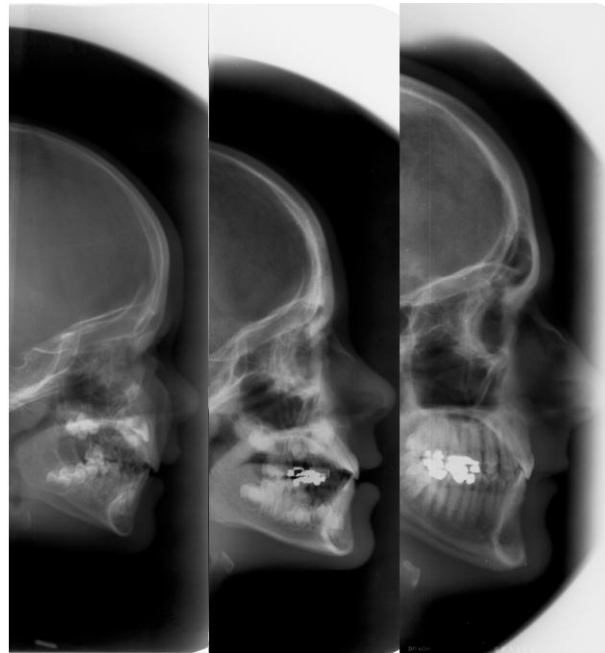


Figura 4. Secuencia de cambios en un sujeto de la muestra

Por todo lo anterior se puede establecer que existe una relación positiva entre la inclinación de la frente y el incisivo superior que no es afectada por el tipo de dentición o alterada significativamente durante el crecimiento facial postnatal humano.

El autor quiere enfatizar que aplicar la relación entre la frente y el incisivo superior es más sencillo de aplicar en la consulta clínica rutinaria o con el uso de fotografías clínicas, aparte de que la información recabada aquí solo desean ampliar, profundizar y mejorar la aplicabilidad de la técnica para pacientes en crecimiento^{1-4,10,11,14-16}.

En otro orden de ideas, esta investigación posee severas limitantes de realización, principalmente, porque puede ser imposible o poco ético replicar la obtención de radiografías de pacientes sin tratamiento en etnias que no se hayan recolectados con anterioridad, tal como lo posee el sitio web AAOF. Seguido de que no se realizó comparaciones con otros grupos esqueléticos.

La metodología de esta investigación enaltece la importancia de mantener esas datas longitudinales y examinarlas desde la óptica de tratamiento actual. Para ello, los próximos pasos deberán orientarse al estudio del comportamiento de la frente en sujetos con clases II y III sin

tratamientos. El conjunto de estas investigaciones determinara si la inclinación de la frente es un punto de referencia estable para la planificación y tratamiento ortodóntico.

5. CONCLUSIONES

Existe una relación positiva entre la inclinación de la frente y la distancia AP del incisivo superior desde la infancia temprana hasta la adultez.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue posible por el uso del material del Burlington Growth Center, Faculty of Dentistry, University of Toronto; financiada por la Subvención (1) (No. 605-7-299) National Health Grant (Canada), (colección de datos); (2) Provincia Ontario Subvención PR 33 (duplicado) y (3) the Varsity Fund(colección y almacenamiento).

Agradezco a la American Association of Orthodontists Foundation por el uso de las cefalometrías laterales de cranes de sujetos sin tratamiento de la página web AAOF Legacy colección. Copias de estas imágenes pueden ser examinadas por el lector sin costos en www.aaoflegacycollection.org

Referencias

1. Sforza C, Laino A, D'Alessio R, Grandi G, Martino G, Ferruccio F. Soft-Tissue Facial Characteristics of Attractive and Normal Adolescent Boys and Girls. *Angle Orthod* September 2008, Vol. 78, No. 5, pp. 799-807.
2. Sforza C, Laino A, D'Alessio R, Grandi G, Martino G, Ferruccio F. Three-dimensional Facial Morphometry of Attractive Children and Normal Children in the Deciduous and Early Mixed Dentition. *Angle Orthod* November 2007, Vol. 77, No. 6, pp. 1025-1033.
3. Craig D, How Kau C, English D, Tawfik W, Bussa H, Aboud El Yazeed A. Facial Morphologies of an Adult Egyptian Population and an Adult Houstonian White Population Compared Using 3D Imaging. *Angle Orthod* September 2009, Vol. 79, No. 5, pp. 991-999.
4. Hyeon-Shik H, Wang-Sik K, McNamara J. Ethnic Differences in the Soft Tissue Profile of Korean and European-American Adults with Normal Occlusions and Well-Balanced Faces. *Angle Orthod* February 2002, Vol. 72, No. 1, pp. 72-80.
5. Moss, J. P. , A. D. Linney , and M. N. Lowey . The use of three-dimensional techniques in facial esthetics. *Semin Orthod* 1995. 1:94-104
6. Arnett, G. W. and R. T. Bergman . Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning—part I. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993. 103:299-312.
7. Arnett, G. W. and R. T. Bergman . Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning—part II. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993. 103:395-411

8. Uysal T, Yagci A, Basciftci FA, Sisman Y. Standards of soft tissue Arnett analysis for surgical planning in Turkish adults. *Eur J Orthod*. 2009 Aug;31(4):449-56.
9. Shindoi JM, Matsumoto Y, Sato Y, Ono T, Harada K. Soft tissue cephalometric norms for orthognathic and cosmetic surgery. *J Oral Maxillofac Surg*. 2013 Jan;71(1):e24-30. doi: 10.1016/j.joms.2012.08.015.
10. Toma AM, Zhurov A, Playle R, Richmond S. A three-dimensional look for facial differences between males and females in a British-Caucasian sample aged 151/2 years old. *Orthod Craniofac Res*. 2008 Aug;11(3):180-5.
11. Sforza C, Laino A, D'Alessio R, Grandi G, Martino G, Ferruccio F. Soft-Tissue Facial Characteristics of Attractive Italian Women as Compared to Normal Women. *Angle Orthod*: January 2009, Vol. 79, No. 1, pp. 17-23
12. Allanson JE, Cuniff C, Hoyme HE, McGaughram J, Muenke M, Neri G. Elements of morphology: standard terminology for the head and face. *Am J Med Genet A*. 2009 Jan;149A (1): 6-28.
13. Andrews, L. F. and W. A. Andrews . Syllabus of the Andrews Orthodontic Philosophy. 8th ed. San Diego, Calif: Lawrence F. Andrews; 1999
14. Andrews A. AP relationship of the Maxillary Central Incisors to Forehead in adult White Females. *Angle Orthod* 2008. 78: 662-669.
15. Adams M, Andrews W, Tremont T, Martin C, Razmus T, Gunel E, Ngan P. Anteroposterior relationship of the maxillary central incisors to the forehead in adult white males. *Orthodontics (Chic.)*. 2013;14(1).
16. Schlosser JB, Preston CB, Lampasso J. The effects of computer-aided anteroposterior maxillary incisor movement on ratings of facial attractiveness. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005 Jan;127(1):17-24
17. AAOF Legacy Craniofacial Growth Legacy Collection [Homepage] The University of Toronto Burlington Growth Study: collection overview [Actualizada 2016]. Disponible: http://www.aaoflegacycollection.org/aaof_collection.html?id=UTBurlington
18. AAOF Legacy Collection. Scaled Measurements from AAOF Legacy Collection Images V1.5 9/24/2014. Available: http://www.aaoflegacycollection.org/AAOF_Images/AAOFScaledMeasurement.pdf
19. Verma, S. Maheshwari, S. Gautam, S. Prabhat KC. Natural head position: key position for radiographic and photographic analysis and research of craniofacial complex. *J Oral Biol*

- Craniofac Res. 2012 Jan-Apr;2(1):46-9. doi: 10.1016/S2212-4268(12)60011-6. Disponible: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3941801/pdf/main.pdf>
20. Houston, W. J. B. The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am J Orthod* 1983. 83:382–390
 21. Pandis, N. Correlation and linear regression. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2016. 149: 298-299.
 22. Kaipainen AE, Sieber KR, Nada RM, Maal TJ, Katsaros C, Fudalej PS. Regional facial asymmetries and attractiveness of the face. *Eur J Orthod*. 2015 Dec 13.
 23. Richards MR, Fields HW Jr, Beck FM, Firestone AR, Walther DB, Rosenstiel S, Sacksteder JM. Contribution of malocclusion and female facial attractiveness to smile esthetics evaluated by eye tracking. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2015 Apr;147(4):472-82.
 24. al Yami EA, Kuijpers-Jagtman AM, Van 't Hof MA. Assessment of dental and facial aesthetics in adolescents. *Eur J Orthod*. 1998 Aug;20(4):399-405.
 25. Mugonzibwa EA, Kuijpers-Jagtman AM, Van 't Hof MA, Kikwilu EN. Perceptions of dental attractiveness and orthodontic treatment need among Tanzanian children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004 Apr;125(4):426-33; discussion 433-4.
 26. Muñoz-Reyes JA, Iglesias-Julios M, Pita M, Turiegano E. Facial Features: What Women Perceive as Attractive and What Men Consider Attractive. *PLoS One*. 2015 Jul 10;10(7)
 27. Moss ML. The functional matrix hypothesis revisited. 2. The role of an osseous connected cellular network. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997 Aug;112(2):221-6
 28. Proffit W. Fields H. Saver D. *Contemporary Orthodontic*. 5th ed S. Mosby/ Dolman 2012.
 29. Slavicek, R. Sato, S. The Masticatory Organ. The dynamic functional anatomy of the craniofacial complex and its articulations of dentition. Disponible: <http://www.sadaosato.com/SATO,%20The%20Masticatory%20Organ,%20SL%20Book.pdf>
 30. Surten A, Klepacz R, Wysokińska-Miszczuk J. The influence of breathing mode on the oral cavity. *Pol Merkur Lekarski*. 2015 Dec;39(234):405-7
 31. Ramirez G, Farrell C. Soft Tissue Disfunction: a Missing Clue when Treating Malocclusions. *Ortop Rev Int Ortop Func*;1(5/6):483-494.
 32. Farkas L & Deutsch C. Anthropometric determination of craniofacial morphology. *American Journal of Medical Genetics*. 1996 65:1-4.