



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

**“POSICIÓN SAGITAL DEL INCISIVO SUPERIOR EN RELACIÓN
A LA FRENTE EN ADOLESCENTES PERUANOS CON DISTINTA
RELACIÓN ESQUELÉTICA”**

Tesis para optar el título profesional de:

CIRUJANO DENTISTA

Presentado por:

José Renatto Bazán Mendoza (0000-0002-2727-0129)

Paula Betzabe Arias Modesto (0000-0002-8875-5365)

Asesor:

Luis Ernesto Arriola Guillén (0000-0003-0010-5948)

Lima – Perú

2024

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 1 de febrero del 2024.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: DRA. KARIN HARUMI UCHIMA KOECKLIN
Miembro: MG. GUSTAVO ADOLFO WATANABE KANNO
Miembro: DRA. JULISSA AMPARO DULANTO VARGAS

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:

«POSICIÓN SAGITAL DEL INCISIVO SUPERIOR EN RELACIÓN A LA FRENTE EN ADOLESCENTES PERUANOS CON DISTINTA RELACIÓN ESQUELÉTICA»

Presentado por los estudiantes: JOSÉ RENATTO BAZÁN MENDOZA
PAULA BETZABE ARIAS MODESTO

Para optar el **Título Profesional de Cirujano Dentista**

Asesorado por el: DR. ESP. LUIS ERNESTO ARRIOLA GUILLÉN

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño de la estudiante de la Carrera de Estomatología en la sustentación, se concluye de:

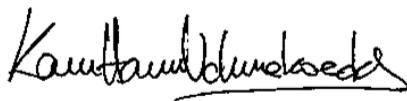
Manera unánime (X)

Por mayoría ()

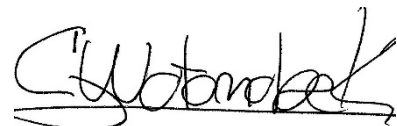
Calificar al:

Tesis: JOSÉ RENATTO BAZÁN MENDOZA PAULA BETZABE ARIAS MODESTO		Nota: Diecinueve (19)	
Aprobado ()	Aprobado - Muy buena ()	Aprobado - Sobresaliente (X)	Desaprobado ()

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



DRA. KARIN HARUMI UCHIMA KOECKLIN
Presidente del Jurado



MG. GUSTAVO ADOLFO WATANABE KANNO
Miembro 1



DRA. JULISSA AMPARO DULANTO VARGAS
Miembro 2



DR. ESP. LUIS ERNESTO ARRIOLA GUILLÉN
Asesor

ANEXO: FORMATO DE DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS / TRABAJO DE INVESTIGACIÓN¹

Lima, 30 de enero de 2024

Señor,
Percy Mayta-Tristán

**Director General de Investigación, Desarrollo e Innovación
Universidad Científica del Sur
Presente. –**

De nuestra consideración,

Nosotros: José Renatto Bazán Mendoza y Paula Betzabe Arias Modesto, egresados de la carrera de Estomatología de la Universidad Científica del Sur, en conjunto con el asesor/la asesora de tesis Luis Ernesto Arriola Guillen, declaramos que este informe final de tesis titulado: Posición sagital del incisivo superior en relación a la frente en adolescentes peruanos con distinta relación esquelética, sustentado para obtener el título de cirujano dentista es original.

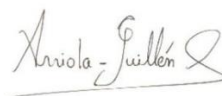
Es decir, no contiene plagio parcial ni total, cuando se utilizó información de fuentes externas se reconoció la autoría mediante la adecuada citación y los resultados obtenidos son producto entero de nuestra investigación y no han sido falseados ni fabricados. Todo esto en cumplimiento del Código de ética en la investigación, Reglamento del Comité de Integridad Científica, Reglamento de Propiedad Intelectual, Normas y procedimientos de los trabajos de investigación para la obtención de títulos profesionales y grados académicos ², que afirmamos conocer en su totalidad.

Por ello, en caso de identificarse alguna situación de plagio, falsificación o fabricación de resultados, nos allanamos al proceso de investigación que establezca la Universidad y las posibles sanciones que pudieran surgir.

Firmamos en conformidad con lo declarado,



**Firma tesista
DNI: 75966862**



**Firma del asesor de tesis
DNI: 40990364**



**Firma tesista
DNI: 70333304**

¹ En conformidad con la Resolución del Consejo Directivo N° 084-2022-SUNEDU/CD

² Los documentos están en: <https://investigacion.cientifica.edu.pe/reglamentos/>

INFORME DE REVISIÓN DE ORIGINALIDAD

Título del documento evaluado. Posición sagital del incisivo superior en relación a la frente en adolescentes peruanos con distinta relación esquelética

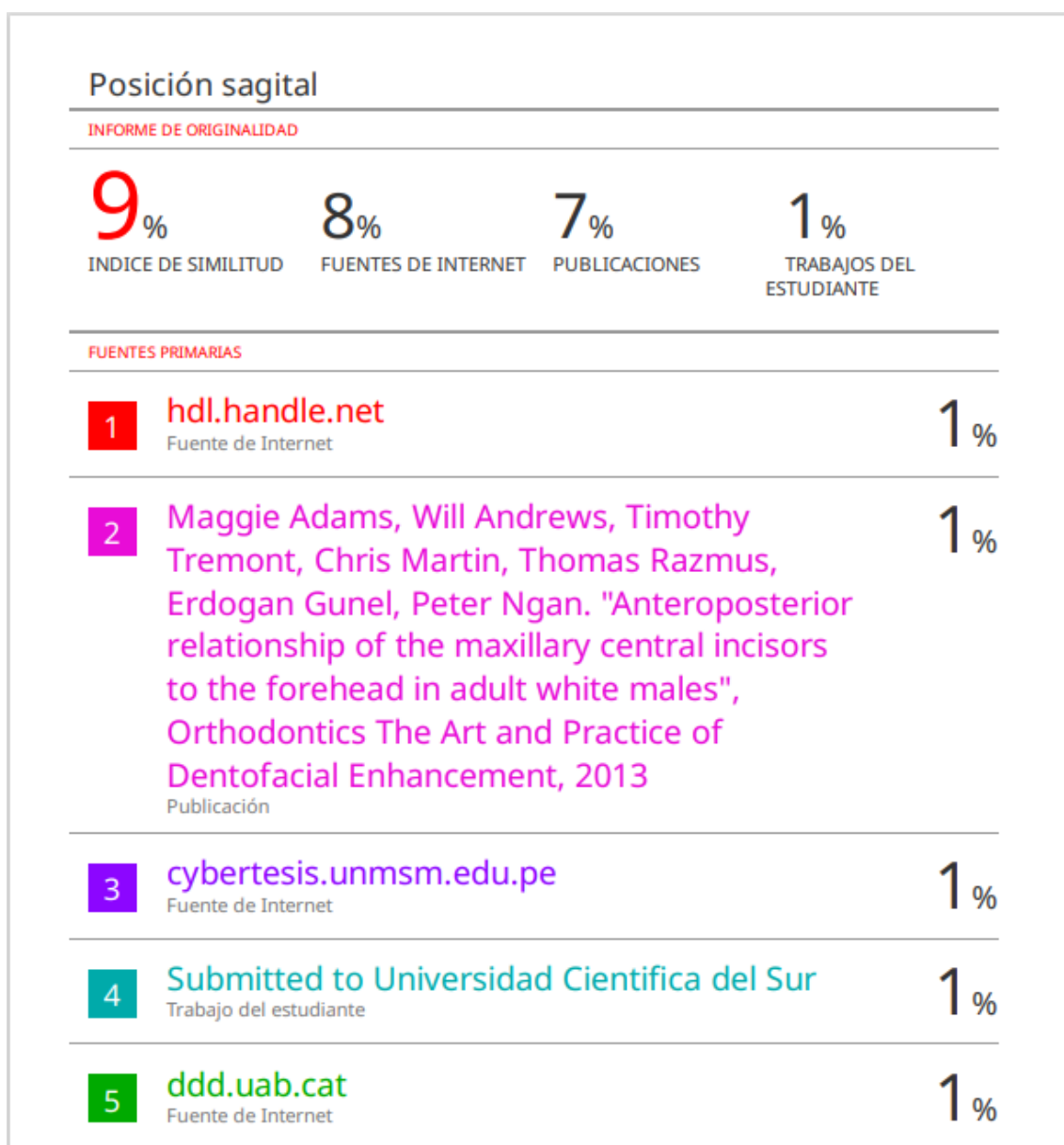
Autores. Jose Renatto Bazan Mendoza; Paula Betzabe Arias Modesto.

Mecanismo de revisión de originalidad. Evaluación con Turnitin (ID 2284972390).

Resultado de la evaluación. 9%

Revisado por. Magaly Kelly Guerrero Huaracallo.

Comentarios sobre la revisión. Filtros usados: excluir fuentes de menos de 15 palabras.



DEDICATORIA

Queremos dedicar este trabajo de investigación a nuestros padres José Arias y Rudi Modesto; Margot Mendoza y José Bazán quienes creyeron en nosotros y nos dieron la oportunidad de cumplir este sueño, gracias por formarnos con principios y valores lo que nos ha fortalecido para no rendirnos y seguir adelante en medio de las adversidades.

A nuestros ángeles en el cielo, que desde siempre creyeron en nosotros y celebraron cada logro cumplido. A Juan Modesto, María Salazar, Elsa Bocanegra y Kike Mendoza, gracias por aplaudir cada éxito que hemos tenido en nuestro crecimiento profesional.

También nuestro reconocimiento a toda nuestra familia en especial a Sonia Modesto, Christian Macedo y María Teresa Bazán quienes nos alentaron motivándonos para nunca rendirnos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a nuestro asesor, el Doctor Luis Arriola Guillen por sus enseñanzas, apoyo, compromiso y disponibilidad durante todo el desarrollo de nuestra tesis.

A nuestros docentes por su compromiso en nuestra formación académica, a ustedes quienes con su aporte nos ayudaron a afirmar nuestra pasión por esta carrera.

Al Centro Radiológico Primavera por facilitarnos la base de datos, con la cual se logró ejecutar este trabajo con éxito.

Por último, a nuestra universidad, la cual nos abrió las puertas para formarnos profesionalmente.

ÍNDICE

	Pág.
Título	1
Resumen	2
Abstract	3
<i>Versión en inglés</i>	
I. Introduction	4
II. Materials y methods	5
III. Results	7
IV. Discussion	8
V. Conclusions	11
VI. Tables and Figures	12
<i>Versión en español</i>	
I. Introducción	15
II. Materiales y métodos	16
III. Resultados	19
IV. Discusión	19
V. Conclusiones	22
VI. Tablas y figuras	23
VII. Referencias bibliográficas	26
VIII. Anexos	28

ARTÍCULO ORIGINAL PUBLICADO**TÍTULO EN ESPAÑOL**

“POSICIÓN SAGITAL DEL INCISIVO SUPERIOR EN RELACIÓN A LA FRENTE EN INDIVIDUOS PERUANOS CON DISTINTA RELACIÓN ESQUELÉTICA”

TÍTULO EN INGLÉS

"SAGITTAL POSITION OF THE UPPER INCISOR IN RELATION TO THE FOREHEAD IN PERUVIAN INDIVIDUALS WITH DIFFERENT SKELETAL RELATIONSHIP"

José Renatto Bazán Mendoza¹, Paula Betzabe Arias Modesto¹, Luis Arriola Guillén²

1. School of Dentistry, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.

2. Division of Orthodontics and Division of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.

Correspondencia: Luis Ernesto Arriola Guillén

Correo: larriola@cientifica.edu.pe

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener algún conflicto de interés.

RESUMEN

Objetivo: El propósito de esta investigación fue determinar la posición sagital del incisivo superior teniendo en cuenta el análisis de Andrews basado en la posición de la frente en individuos latinoamericanos con distinta relación esquelética. **Materiales y métodos:** Este estudio retrospectivo y transversal incluyó 212 radiografías laterales de la cabeza de individuos peruanos (varones:85, edad promedio $21,38\pm 6,88$, y mujeres:127, edad promedio $21,18\pm 6,95$), con distinta relación esquelética (Clase I = 96, Clase II = 57, Clase III = 59). Se identificaron en las radiografías los valores de los ángulos ANB, SNA, SNB, así como los puntos FALL del inglés Forehead Anterior Limit Line y GALL del inglés Goal Anterior Limit Line, luego se trazó una línea vertical en cada punto para determinar si el incisivo superior se encontraba por delante (protruido), hacia atrás (retruido) o dentro (adecuado) de estas líneas. Dos investigadores formados y calificados realizaron todas las mediciones. Se utilizó la prueba de chi cuadrado para evaluar las asociaciones. Un valor $p < 0,05$ se consideró estadísticamente significativo. **Resultados:** La posición sagital del incisivo superior mostró una asociación significativa con la relación esquelética sagital ($p=0,001$). En cuanto a las relaciones esqueléticas de Clase I, II Y III; los incisivos superiores mostraron una posición adecuada (41,7%), protruida (56,10%) y retruida (42,40%), siendo los porcentajes más altos en cada Clase. Sólo se encontró significación estadística en mujeres ($P=0,005$). **Conclusión:** Se encontró una correspondencia para la clase esquelética I, una posición adecuada del incisivo central superior. Mientras que, para la clase II se encontró una posición protruida y para la clase III una posición retruida.

Palabras claves: Incisivo central superior, frente, relación esquelética

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to determine the sagittal position of the upper incisor considering Andrews' analysis based on the position of the forehead in Peruvian individuals with different skeletal relationships. **Methods:** This retrospective, cross-sectional study included 212 lateral head radiographs of Peruvian individuals (males:85, mean age 21.38 ± 6.88 , and females:127, mean age 21.18 ± 6.95), with different skeletal relationships (Class I group = 96, Class II group = 57, Class III group = 59). The values of the ANB, SNA, SNB angles as well as the Forehead Anterior Limit line (FALL) and Goal Anterior Limit Line (GALL) points were identified in the radiographs, and then a vertical line was drawn in each point to determine if the upper incisor was positioned forward (protruded), backward (retruded) or within (adequate) these lines. Two trained and calibrated investigators performed all the measurements. The chi-square test was used to evaluate associations. A p value < 0.05 was considered statistically significant. **Results:** Overall, the sagittal position of the upper incisor showed a significant association with the sagittal skeletal relationship ($p=0.001$). The upper incisors showed an adequate position (41.7%), protruded position (56.10%) and retruded position (42.40%), for Class I, II, and III skeletal relationships, respectively as highest percentages in each Class. Statistical significance was found for females only ($p=0.005$). **Conclusion:** Skeletal Class I mainly showed an adequate position of the upper central incisor, whereas for Class II a protruded position was most frequently found and Class III presented a retruded position.

Keywords: Upper central incisor; forehead; skeletal relationship.

VERSIÓN EN INGLÉS

I. INTRODUCTION

Cephalometric analysis is still a widely used option for the diagnosis of the soft tissue profile.¹⁻³ It is based on the determination of reference points, lines and planes that allow orthodontists to accurately diagnose the sagittal position of the facial structures and, consequently, guide an efficient treatment plan.⁴⁻⁷ In this regard, several quantitative methods have been implemented for facial analysis to diagnose the sagittal position of the maxillary and dental bases and be able to diagnose if there is lip protrusion or retrusion and plan its correction. However, these methods usually present some inaccuracies in the diagnosis since they are mainly derived from studies including small samples, of only a few racial groups and lack comparisons between clearly different groups in terms of skeletal relationships that provide knowledge of the sensitivity and specificity values.^{8,9}

In order to define the ideal sagittal position of the upper central incisors, Andrews suggested the use of the position and angulation of the forehead called "element II" within "the six elements of orofacial harmony".¹⁰ Analysis of element II proposes the evaluation of the optimal anteroposterior position of the upper incisor and uses the forehead as a reference point, since it is considered an anatomical landmark that does not vary over time and can therefore be used as a parameter for comparison.^{11,12} The aim of the Andrews analysis is to find the ideal position of the upper incisors according to the face, specifically referring to the position of the "Fa" point of the upper incisor with respect to the forehead.^{13,14} For this, he proposed to draw vertical lines passing

through the center of the forehead (Forehead Anterior Limit Line - FALL) and through glabella (Goal Anterior Limit Line - GALL), placing the upper incisor preferably in contact with the FALL line, or between both lines according to each type of forehead, but no further forward than the GALL line.¹⁵⁻¹⁹ However, a comparative study of the differential diagnosis between the different skeletal relationships has not been performed to date.

At present, orthodontists and maxillofacial surgeons continue to seek methods that allow determination of the ideal position of the upper incisors quickly in order to make a differential diagnosis.²⁰ In this sense, the method proposed by Andrews is a diagnostic alternative; however, it was performed in Caucasian and mainly harmonic samples, and the results cannot be generalized. In this way, it is important to carry out these studies in different populations like Peruvians so that the method can have greater external validity. Therefore, studies including Latin American samples and with different skeletal relationships are needed. Therefore, the purpose of this study was to determine the sagittal position of the upper incisor taking into account Andrews's analysis based on the position of the forehead in Peruvian individuals with different skeletal relationships.

II. MATERIALS Y MÉTHODS

This observational, cross-sectional, and retrospective study followed the guidelines of the STROBE checklist. Additionally, permissions for the execution were obtained following the guidelines of the Declaration of Helsinki and approval was obtained from the Ethics Committee of the Científica del Sur University, Lima, Peru with the protocol registration number PRE-8-2022-00118. Lateral headfilms of Peruvian individuals of different ages with different skeletal relationship, and of both sexes, were measured

between January to March 2023. Lateral radiographs of individuals presenting syndromic craniofacial deformities, individuals who had undergone previous orthodontic and orthopedic treatment or were under active treatment, and patients with a history of dentoalveolar trauma were excluded.

Sample Size

The sample size was determined using a sample size calculation formula to compare 2 proportions (the percentage of individuals with Class I skeletal relationship with the incisor in adequate position according to the Andrews analysis versus the percentage of individuals with Class II skeletal relationship) with the following data: confidence level 95%, power of the test 80%, expected proportion 1 = 80% versus expected proportion 2 = 45%. The minimum size required was 23 individuals per group for a total of 69 individuals for three groups. (<https://www.fisterra.com/formacion/metodologia-investigacion/determinacion-tamano-muestral/>). Finally, 212 lateral headfilms from Peruvian individuals (males= 85 and females= 127), with different skeletal relationships (ANB angle) (Class I group = 96, ANB=2°±2°; Class II group = 57, ANB>4°; Class III group = 59, ANB<0°) were included (**Figure 1**).

Outcome measurements

It was coordinated with a private dental clinic that allowed access to the database of patients with lateral head radiographs, complying with the criteria of confidentiality with the management of the information. All headfilms were deidentified before analysis. The Microdicom software (information regarding the software, Version, Owner, State, Country) was used for the analysis. First, the forehead and glabella points

were identified; then a vertical line was drawn on each to determine whether the FFA point in the middle of the buccal surface of upper incisor was positioned forward, backward or within these lines (FALL and GALL) (**Figure 2**). Similarly, the Nasion, A and B points were identified to define the skeletal relationship of each patient according to the ANB angle.

Two trained and calibrated investigators performed all the measurements. The training was performed with an expert orthodontist with more than 10 years of experience. For calibration thirty headfilms were measured twice by the first examiner within a 2-week period. The second examiner measured the headfilms only once. The intraclass correlation coefficient (ICC) and kappa test were used to evaluate intra- and inter-observer reproducibility. Results showed ICC and Kappa values were greater than 0.9 ($p < 0.05$).

Statistical analyses

Statistical analysis was performed with the statistical program SPSS 27.0 for Windows (IBM, Armonk, NY, USA). Age and sex distribution between groups was compared using t test and chi-square test. The ANB angle was compared with one-way ANOVA. Chi-square test was applied to evaluate the association between the variables. Subgroup analysis was performed considering sex. Significance level was set as $p < 0.05$.

III. RESULTS

A total of 212 cephalometric radiographs were evaluated, of which 127 were female individuals with a mean age of 21.18 ± 6.95 and 85 were male with a mean age of 21.38 ± 6.88 . $p = 0.841$ (**Table 1**). For the sagittal skeletal relationship evaluation, 96 patients

presented Class I ($2.70^\circ \pm 1.04^\circ$), 57 were Class II ($6.23^\circ \pm 1.48^\circ$) and 59 were Class III ($-2.61^\circ \pm 2.02^\circ$) (**Table 2**) ($p < 0.05$).

A higher percentage of individuals with adequate position of the upper central incisor (41.7%) was found in Class I group. In the Class II group, 56.10% of the individuals showed protruded upper central incisor position. In the Class III group, 42.40% had a retruded upper central incisor position, showing a significant association ($p = 0.001$). (**Table 3**).

Likewise, when evaluating this association between skeletal relationships and the position of the upper incisor according to sex, the tendency was the same, being mainly found in women ($p = 0.005$) (**Table 4**).

IV. DISCUSSION

An alternative for sagittal diagnosis of the position of the upper incisor to obtain a harmonious smile is based on the use of element II of the "6 elements of orofacial harmony" described by Andrews.^{3,8,9} This proposal is of interest since it incorporates the use of the forehead as an anatomical structure that presents few changes over time and uses the forehead as a reference for the anteroposterior location of the maxillary incisors. Moreover, several authors have reported a good correlation between the prominence of the forehead and the position of the incisors with the jaws.^{8,9,21,22} However, few studies have replicated the evaluation of this method with even fewer studies having been carried out in Latin American groups, which would support the use of this method in individuals with different skeletal relationships. The present study determined the sagittal position of the upper incisor taking into account Andrews's

analysis based on the position of the forehead in Peruvian individuals with different skeletal relationship, since an efficient method would allow a good differential diagnosis.

The results of the present study showed that an adequate position of the incisor was most frequent in the Class I skeletal relationship (41.70%), although this value did not achieve higher values as in other studies.^{8,17} In regard to the Class II skeletal relationship, a protruded position was the most frequent (56.10%) and finally, a retruded position of the incisor was the most frequent in the Class III skeletal relationship (42.40%). It is important to note that, although these values were the most frequent, they were not comparable with the values found in Caucasian groups. For example, the Andrews study,⁸ compared 94 images of white women with good facial harmony (control) and 94 images of women who required orthodontic treatment (study sample), showing that 93% of the control group population presented an adequate position of the upper central incisor, while in 4% it was in a protruded position and, finally, in 3% it was in a retruded position. In contrast, in the study group, 21% presented upper central incisors located between the forehead facial approximation (FFA) point and the glabella, 64% posterior to the FFA point and 15% anterior to the glabella. However, it was not determined how many individuals with an altered position of the incisor were skeletal Class II or Class III to establish whether the diagnosis of a sagittal position of the incisor was to be expected, and thus, it remains unclear how many individuals with skeletal Class I had a good position of the central incisor. Likewise, another study also evaluated the anteroposterior relationship of the maxillary central incisors with the forehead, using images of 101 white adult males with good facial harmony and 97 white males

seeking orthodontic treatment. It was observed that in the control group, the FA point (the center of the incisor crown) was located 3.22 mm anterior to the FFA point, while in the study group the FA point was located 0.31 mm posterior to the FFA point. However, the classification according to the skeletal relationship was not performed.¹⁷

It is expected that patients with Class I skeletal relationship and dental biprotrusion or biretrusion could present different sagittal position of the upper incisor in relation to the forehead. If skeletal and dental relationships including the anterior teeth are adequate, the central incisor is expected to be in good position. The incisor usually presents in a protruded position in Class II patients, although it may also be in the proper position. Very few Class II patients present the incisor in a retruded position since the skeletal relationship is influenced by the maxilla and mandible, and although Class II patients usually present mandibular retrusion, Class II-1 patients most frequently present dental proclination. In class III individuals most frequently present maxillary deficiency, although the mandible may be advanced and, therefore, retrusion of the upper central incisor is generally present. Finally, all these tendencies were found in our study and although the values were not the highest percentage wise as in previous studies,^{8,17} a logical trend was found, and orthodontists should consider these findings in their treatment plans. Considering sex, this relationship is more frequent in females, and although there was no statistical association in males, a numerical trend was observed. More research in Latin American samples should be performed to know the extrapolation potential of this method in order to ensure the most effective use in orthodontic practices.

V. CONCLUSIONS

According to Andrews's analysis, there is an association between the skeletal relationship and the position of the upper central incisor. An adequate position of the upper central incisor was more frequently found in skeletal Class I, while Classes II and III present a protruded and a retruded position, respectively. These values should be considered for orthodontic diagnoses in clinical practice.

VI. TABLES AND FIGURES

Table 1. Initial characteristics of the sample evaluated.

	Sex	N	Mean	S.D.
Age	Masculino	85	21.38	6.883
	Femenino	127	21.18	6.955

p= 0.841, T-test, SD: standard deviation.

Table 2. Evaluation of the ANB, SNA and SNB angles in the three groups evaluated.

Variable	Group	n	Mean	S.D.	Min	Max
ANB	Class I	96	2.7	1.04	0.19	3.95
	Class II	57	6.23	1.48	4.17	9.96
	Class III	59	-2.61	2.02	-9.51	-0.11
SNA	Class I	96	82.92	3.99	72.65	92.64
	Class II	57	85.57	3.8	78.28	95.62
	Class III	59	82.95	3.48	76.66	91.24
SNB	Class I	96	80.67	3.59	71.62	90.23
	Class II	57	81.18	4.69	71.54	91.2
	Class III	59	83.91	3.95	77.14	95.74

P<0.0001, One-way Anova test.

P<0.0001, Tukey test when comparing the three groups.

Table 3. Association between skeletal relationship and upper incisor position according to Andrews's analysis.

Variable	Group		Incisor position			Total
			Adequate	Retruded	Protruded	
Skeletal Relationship	Class I	n	40	21	35	96
		%	41.70%	21.90%	36.50%	100.0%
	Class II	n	10	15	32	57
		%	17.50%	26.30%	56.10%	100.0%
	Class III	n	15	25	19	59
		%	25.40%	42.40%	32.20%	100.0%
	Total	n	65	61	86	212
		%	30.70%	28.80%	40.60%	100.0%

p=0.001, Chi-square test.

Table 4. Association between the skeletal relationship and the position of the upper incisor according to Andrews' analysis, according to sex.

Sex	Skeletal Relationship		Incisor position			Total
			Adequate	Retruded	Protruded	
Male	Class I	n	12	9	13	34
		%	35.30%	26.50%	38.20%	100.00%
	Class II	n	3	10	12	25
		%	12.00%	40.00%	48.00%	100.00%
	Class III	n	7	11	8	26
		%	26.90%	42.30%	30.80%	100.00%
Total	n	22	30	33	85	
%		25.90%	35.30%	38.80%	100.00%	
Female	Class I	n	28	12	22	62
		%	45.20%	19.40%	35.50%	100.00%
	Class II	n	7	5	20	32
		%	21.90%	15.60%	62.50%	100.00%
	Class III	n	8	14	11	33
		%	24.20%	42.40%	33.30%	100.00%
	Total	n	43	31	53	127
	%		33.90%	24.40%	41.70%	100.00%

p=0.259 (Male), p=0.005 (Female), Chi-square test.

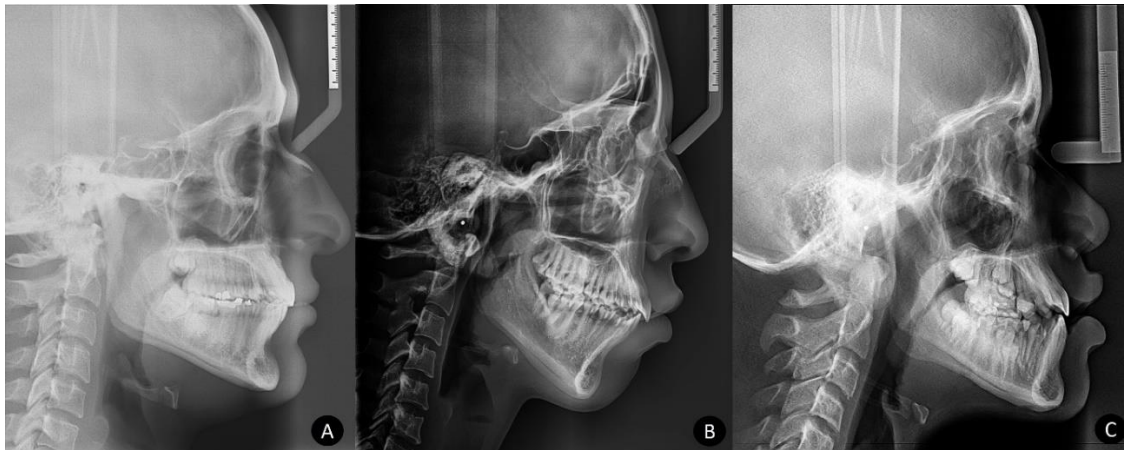


Figure 1. Representative radiographic images of the sample. A. Class I, B. Class II, C. Class III.

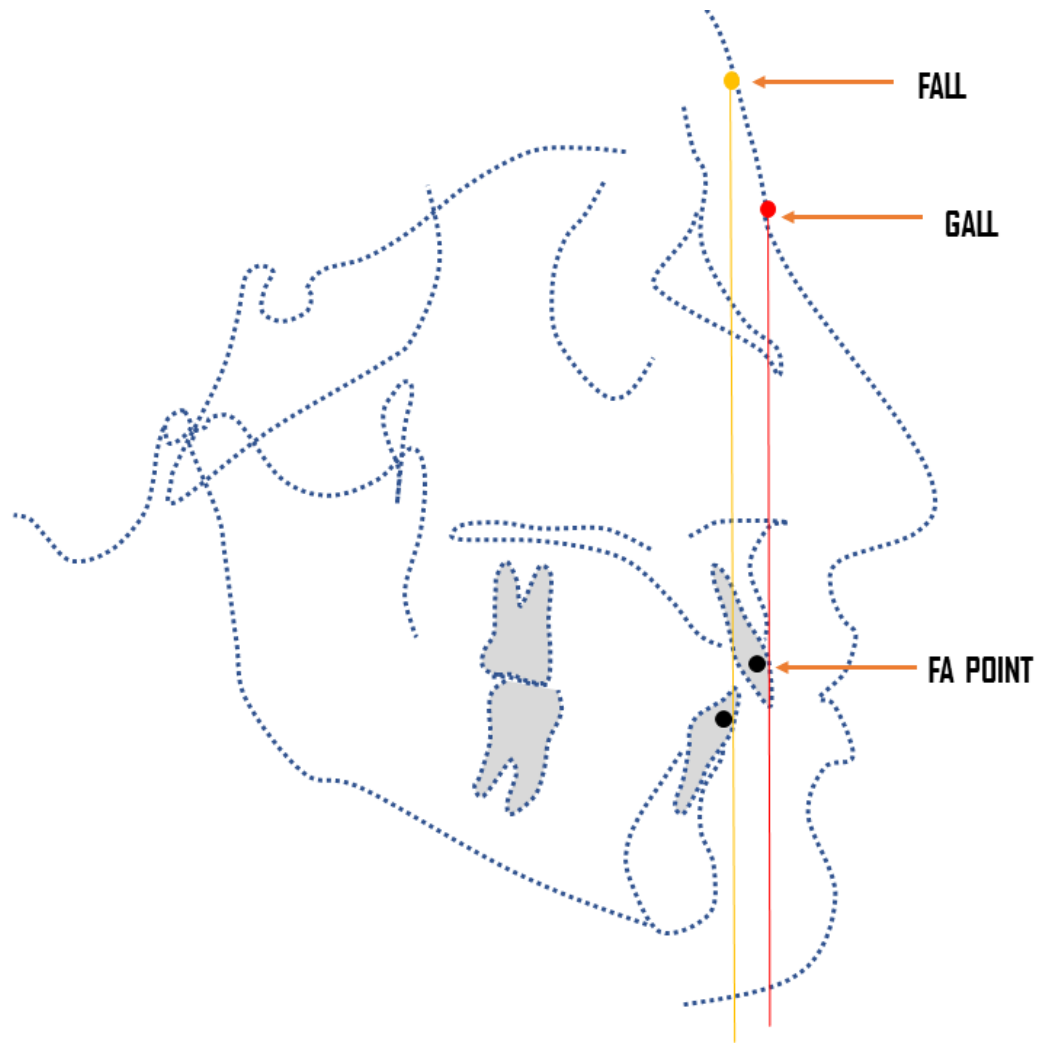


Figure 2. Determination of the FFA point on the upper central incisor between the FALL and GALL lines.

VERSIÓN EN ESPAÑOL

I. INTRODUCCIÓN

El análisis cefalométrico continúa siendo la opción más utilizada para el diagnóstico del perfil de los tejidos blandos ¹⁻³, este se basa en la determinación de puntos, líneas y planos de referencia que permiten a los ortodoncistas diagnosticar con precisión la posición sagital de las estructuras faciales y, en consecuencia, orientar un plan de tratamiento eficaz ⁴⁻⁷. En este sentido, se han implementado varios métodos cuantitativos de análisis facial para diagnosticar la posición sagital de las bases maxilares y dentales y poder diagnosticar si existe protrusión o retrusión labial y planificar su corrección. Sin embargo, estos métodos suelen presentar algunas imprecisiones en el diagnóstico ya que provienen principalmente de estudios que incluyen muestras pequeñas, de pocos grupos raciales y carecen de comparaciones entre grupos claramente diferentes en cuanto a las relaciones esqueléticas que permitan conocer los valores de sensibilidad y especificidad ^{8,9}.

Para definir la posición sagital ideal de los incisivos centrales superiores, Andrews sugirió el uso de la posición y angulación de la frente denominada "elemento II" dentro de "los seis elementos de la armonía orofacial" ¹⁰. El análisis del elemento II propone la evaluación de la posición anteroposterior óptima del incisivo superior y utiliza la frente como punto de referencia, ya que se considera un reparo anatómico que no varía en el tiempo y, por tanto, puede utilizarse como parámetro de comparación ^{11,12}. El objetivo del análisis de Andrews es encontrar la posición ideal de los incisivos superiores según el rostro, refiriéndose específicamente a la posición del punto "Fa" del incisivo superior

con respecto a la frente ^{13,14}. Para esto, propuso trazar líneas verticales que pasen por el centro de la frente (FALL) y por la glabella (GALL), ubicando el incisivo superior en contacto con la línea FALL, o entre ambas líneas según cada tipo de frente, pero no más adelante que la línea GALL ¹⁵⁻¹⁹. Sin embargo, hasta la fecha no se ha realizado un estudio comparativo del diagnóstico diferencial entre las distintas relaciones esqueléticas.

Actualmente, los ortodoncistas y cirujanos maxilofaciales aún buscan métodos que permitan determinar la posición ideal de los incisivos superiores de forma rápida para realizar un diagnóstico diferencial ²⁰. En este sentido, el método propuesto por Andrews es un diagnóstico alternativo; sin embargo, fue realizado en muestras caucásicas y principalmente armónicas, y los resultados no pueden ser generalizados. Por lo tanto, son necesarios estudios que incluyan muestras latinoamericanas y con diferentes relaciones esqueléticas. Por lo tanto, el propósito de este estudio fue determinar la posición sagital del incisivo superior tomando en cuenta el análisis de Andrews que se basa en la posición de la frente en individuos peruanos con diferentes relaciones esqueléticas.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio observacional, transversal y retrospectivo siguió los lineamientos de la guía de verificación STROBE (Anexo 6). Adicionalmente, se obtuvieron los permisos para la ejecución siguiendo los lineamientos de la Declaración de Helsinki y se obtuvo la aprobación del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Científica del Sur con el número de registro 256-CIEI-CIENTÍFICA-2022. Se utilizaron radiografías laterales de individuos peruanos de diferentes edades con distintas relaciones

esqueléticas y de ambos sexos, entre enero y marzo de 2023. Se excluyeron radiografías laterales de individuos que presentaban deformidades craneofaciales sindrómicas, individuos que habían recibido tratamientos ortodóncicos y ortopédico o que se encontraban en tratamiento activo, y pacientes con antecedentes de traumatismo dentoalveolar.

Tamaño de muestra

El tamaño de la muestra fue determinado mediante una fórmula para cálculo de tamaño de la muestra para comparar 2 proporciones (el porcentaje de individuos de relación esquelética de Clase I con el incisivo en posición adecuada según el análisis de Andrews frente al porcentaje de individuos con relación esquelética de Clase II) consignando los siguientes datos: nivel de confianza 95%, potencia de la prueba 80%, proporción esperada 1 = 80% versus proporción esperada 2 = 45%. El mínimo tamaño requerido fue 23 individuos por grupo haciendo un total de 69 individuos para los 3 grupos. El software que se utilizó para este cálculo online fue de la página web: (<https://www.fisterra.com/formacion/metodologia-investigacion/determinacion-tamano-muestral/>). Finalmente, se incluyeron 212 radiografías laterales de individuos peruanos (hombres= 85 y mujeres= 127), con diferentes relaciones esqueléticas (ángulo ANB) (Grupo Clase I = 96, ANB = $2^{\circ} \pm 2^{\circ}$; Grupo Clase II = 57, ANB= $> 4^{\circ}$; Grupo Clase III = 59, ANB $< 0^{\circ}$) (**Figura 1**).

Medición de resultados

Se coordinó con una clínica odontológica privada que permitió el acceso a la base de datos de pacientes con radiografías laterales de cabeza cumpliendo los criterios de

confidencialidad con el manejo de la información. Todas las radiografías fueron identificadas antes del análisis. Para el análisis se utilizó el software Microdicom (información relativa al software, Versión, Propietario, Estado, País). En primer lugar, se identificaron los puntos de la frente y la glabella; luego, se trazó una línea vertical en cada uno de ellos para determinar si el punto FFA que se encuentra en el centro de la superficie bucal del incisivo superior estaba situado hacia delante, hacia atrás o dentro de estas líneas (FALL y GALL) (**Figura 2**). Del mismo modo, se identificaron los puntos Nasion, A y B para definir la relación esquelética de cada paciente según el ángulo ANB.

Dos investigadores formados y calificados realizaron todas las mediciones. El estudio se realizó con un ortodoncista experto con más de 10 años de experiencia. Para la calibración, el primer examinador evaluó 30 radiografías dos veces en un periodo de 2 semanas. El segundo examinador evaluó las radiografías una sola vez. Se utilizó el coeficiente de correlación intraclase (CCI) y la prueba kappa para evaluar la reproducibilidad intraobservador e interobservador. Los resultados mostraron valores de ICC y Kappa superiores a 0,9 ($p < 0,05$).

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó con el programa estadístico SPSS 27.0 para Windows (IBM, Armonk, NY, EE.UU.). La clasificación por edad y sexo de los grupos se comparó mediante la prueba t y la prueba chi-cuadrado. El ángulo ANB se comparó con ANOVA unidireccional, y por otro lado se aplicó la prueba de chi-cuadrado para evaluar la asociación entre las variables. El análisis de subgrupo se realizó teniendo en cuenta el sexo. El nivel de significancia se estableció en $p < 0,05$.

III. RESULTADOS

Se evaluaron un total de 212 radiografías cefalométricas, de las cuales 127 fueron de sexo femenino con un promedio de edad de $21,18 \pm 6,95$ y 85 fueron de sexo masculino con promedio de edad de $21,38 \pm 6,88$. $p=0,841$ (**Tabla 1**).

Para la evaluación de la relación esquelética sagital, 96 pacientes presentaron Clase I ($2,70^\circ \pm 1,04^\circ$), 57 fueron Clase II ($6,23^\circ \pm 1,48^\circ$) y 59 fueron Clase III ($-2,61^\circ \pm 2,02^\circ$) (**Tabla 2**) ($p<0,05$).

En el grupo de Clase I se encontró un mayor porcentaje de individuos con una posición adecuada del incisivo central superior (41,7%); en el grupo de la Clase II, el 56,10% de los individuos presentaban una posición del incisivo central superior protruida y en el grupo de Clase III, el 42,40% presentaba una posición retruida del incisivo central superior, mostrando una asociación significativa ($p=0,001$) (**Tabla 3**).

Asimismo, al evaluar esta asociación entre las relaciones esqueléticas y la posición del incisivo superior según el sexo, la tendencia fue la misma, encontrándose principalmente en las mujeres ($p=0,005$) (**Tabla 4**).

IV. DISCUSIÓN

Una alternativa para el diagnóstico sagital de la posición del incisivo superior para obtener una sonrisa armoniosa se basa en el uso del elemento II de los "6 elementos de la armonía orofacial" descritos por Andrews^{3,8,9}. Esta propuesta es de interés ya que incorpora el uso de la frente como estructura anatómica que presenta pocos cambios a lo largo del tiempo y utiliza la frente como referencia para la ubicación anteroposterior

de los incisivos maxilares. Además, varios autores han informado de una buena correlación entre la prominencia de la frente y la posición de los incisivos con los maxilares ^{8,9,21,22}. Sin embargo, pocos estudios han replicado la evaluación de este método y menos en grupos latinoamericanos, lo cual apoyaría el uso de este en individuos con diferentes relaciones esqueléticas. El presente estudio determinó la posición sagital del incisivo superior tomando en cuenta el análisis de Andrews basado en la posición de la frente en individuos peruanos con diferente relación esquelética, ya que un método eficaz permitiría un buen diagnóstico diferencial.

Los resultados del presente estudio mostraron que una posición adecuada del incisivo fue más frecuente en la relación esquelética de Clase I (41,70%), aunque este valor no alcanzó valores superiores como en otros estudios ^{8,17}. En cuanto a la relación esquelética de Clase II, la posición protruida fue la más frecuente (56,10%) y, por último, la posición retruida del incisivo fue la más usual en la relación esquelética de Clase III (42,40%). Es importante señalar que, aunque estos valores fueran los más frecuentes, no llegaron a ser comparables con los valores encontrados en grupos caucásicos. Por ejemplo, el estudio de Andrews, ⁸ comparó 94 imágenes de mujeres blancas con buena armonía facial (control) y 94 imágenes de mujeres que requerían tratamiento ortodóncico (muestra de estudio), mostrando que el 93% de la población del grupo control presentaba una posición adecuada del incisivo central superior, mientras que en el 4% estaba en posición protruida y, finalmente, en el 3% estaba en posición retruida. Por el contrario, en el grupo de estudio, el 21% presentaba incisivos centrales superiores situados entre el punto de aproximación facial forense (AFF) y la glabella, el 64% posterior al punto AFF y el 15% anterior a la glabella. Sin embargo, no se determinó

cuántos individuos con una posición alterada del incisivo eran Clase II o Clase III esquelética para establecer si era de esperar el diagnóstico de una posición sagital del incisivo y, por lo tanto, sigue sin estar claro cuántos individuos con Clase I esquelética tenían una buena posición del incisivo central. Asimismo, otro estudio también evaluó la relación anteroposterior de los incisivos centrales maxilares con la frente, utilizando imágenes de 101 hombres adultos blancos con buena armonía facial y 97 hombres blancos que buscaban tratamiento de ortodoncia. Se observó que, en el grupo de control, el punto FA (el centro de la corona incisiva) estaba situado 3,22 mm anterior al punto FFA, mientras que en el grupo de estudio el punto FA estaba situado 0,31 mm posterior al punto FFA. Sin embargo, no se realizó la clasificación según la relación esquelética ¹⁷.

Es de esperar que los pacientes con relación esquelética de Clase I y biprotrusión o birretrusión dental puedan presentar una posición sagital diferente del incisivo superior en relación con la frente. Si las relaciones esqueléticas y dentales incluyendo los dientes anteriores son adecuadas, se espera que el incisivo central esté en buena posición. El incisivo suele presentarse en posición protruida en los pacientes de Clase II, aunque también puede estar en la posición adecuada. Muy pocos pacientes de Clase II presentan el incisivo en posición retruida, ya que la relación esquelética está influenciada por el maxilar y la mandíbula, y aunque los pacientes de Clase II suelen presentar retrusión mandibular, los pacientes de Clase II-1 presentan frecuentemente proclinación dental. En la clase III los individuos presentan frecuentemente deficiencia maxilar, aunque la mandíbula puede estar adelantada y, por lo tanto, la retrusión del incisivo central superior suele estar presente. Finalmente, todas estas tendencias fueron encontradas

en nuestro estudio y aunque los valores no fueron los más altos porcentualmente como en estudios anteriores, ^{8,17} se encontró una tendencia lógica, y los ortodoncistas deben considerar estos hallazgos en sus planes de tratamiento. Considerando el sexo, esta relación es más frecuente en las mujeres, y aunque no hubo asociación estadística en los hombres, se observó una tendencia numérica. Se deben realizar más investigaciones en muestras latinoamericanas para conocer el potencial de extrapolación de este método y así asegurar el uso más efectivo en las prácticas ortodóncicas.

V. CONCLUSIONES

Según el análisis de Andrews, existe una asociación entre la relación esquelética y la posición del incisivo central superior. Una posición adecuada del incisivo central superior se encontró con mayor frecuencia en la Clase I esquelética, mientras que las Clases II y III presentan una posición protruida y retruida, respectivamente. Estos valores deben ser considerados para el diagnóstico ortodóncico en la práctica clínica.

VI. TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Características iniciales de la muestra evaluada.

	Sexo	N	Media	D.E.
Edad	Masculino	85	21,38	6,883
	Femenino	127	21,18	6,955

p= 0,841, Prueba T, DE: Desviación estándar

Tabla 2. Evaluación del ángulo ANB, SNA Y SNB en los tres grupos evaluados.

Variable	Grupo	n	Media	D.E	Mínimo	
ANB	Clase I	96	2,7	1,04	0,19	3,95
	Clase II	57	6,23	1,48	4,17	9,96
	Clase III	59	-2,61	2,02	-9,51	-0,11
SNA	Clase I	96	82,92	3,99	72,65	92,64
	Clase II	57	85,57	3,8	78,28	95,62
	Clase III	59	82,95	3,48	76,66	91,24
SNB	Clase I	96	80,67	3,59	71,62	90,23
	Clase II	57	81,18	4,69	71,54	91,2
	Clase III	59	83,91	3,95	77,14	95,74

p<0,0001 Prueba de Anova de una vía. p<0,0001 Prueba de Tukey al comparar los tres grupos

Tabla 3. Asociación entre la relación esquelética y la posición del incisivo superior de acuerdo al análisis de Andrews.

Variable	Grupo	Posición del incisivo			Total	
		Adecuado	Retruído	Protruido		
Relación esquelética	Clase I	n	40	21	35	96
		%	41,70%	21,90%	36,50%	100,0%
	Clase II	n	10	15	32	57
		%	17,50%	26,30%	56,10%	100,0%
	Clase III	n	15	25	19	59
		%	25,40%	42,40%	32,20%	100,0%
	Total	n	65	61	86	212
		%	30,70%	28,80%	40,60%	100,0%

p=0,001, prueba de Chi cuadrado.

Tabla 4. Asociación entre la relación esquelética y la posición del incisivo superior de acuerdo al análisis de Andrews, según sexo.

Sexo	Relación esquelética		Posición del incisivo			Total
			Adecuado	Retruído	Protruido	
Masculino	Clase I	n	12	9	13	34
		%	35,30%	26,50%	38,20%	100,00%
	Clase II	n	3	10	12	25
		%	12,00%	40,00%	48,00%	100,00%
	Clase III	n	7	11	8	26
		%	26,90%	42,30%	30,80%	100,00%
Total	n	22	30	33	85	
%	25,90%	35,30%	38,80%	100,00%		
Femenino	Clase I	n	28	12	22	62
		%	45,20%	19,40%	35,50%	100,00%
	Clase II	n	7	5	20	32
		%	21,90%	15,60%	62,50%	100,00%
	Clase III	n	8	14	11	33
		%	24,20%	42,40%	33,30%	100,00%
Total	n	43	31	53	127	
%	33,90%	24,40%	41,70%	100,00%		

p=0,259 (Masculino), p=0,005 (Femenino), Prueba de Chi cuadrado

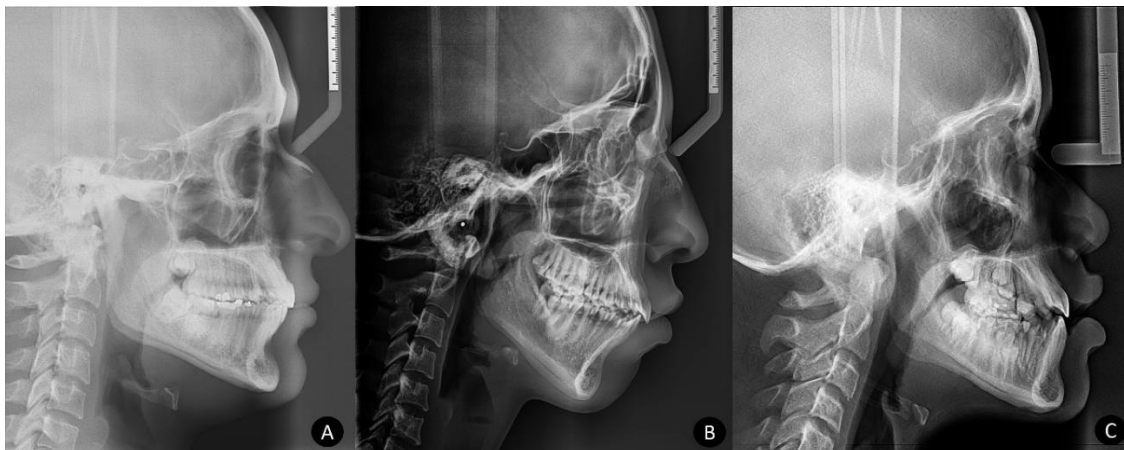


Figura 1. Imágenes radiográficas representativas de la muestra. A. Clase I, B. Clase II, C. Clase III.

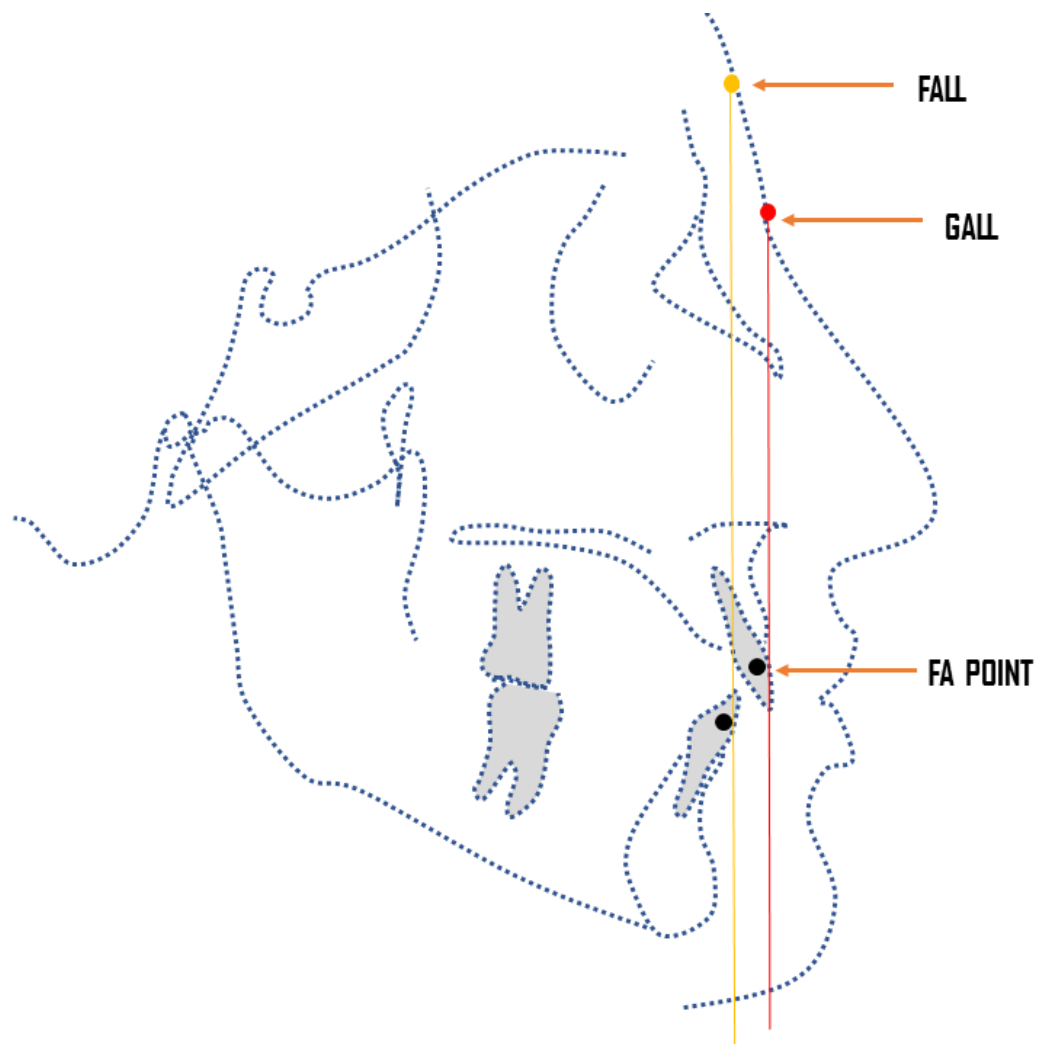


Figura 2. Determinación del punto FFA en el incisivo central superior entre las líneas FALL y GALL.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cho SW, Byun SH, Yi S, Jang WS, Kim JC, Park IY, Yang BE. Sagittal Relationship between the Maxillary Central Incisors and the Forehead in Digital Twins of Korean Adult Females. *J Pers Med*. 2021 Mar 13;11(3):203. doi: 10.3390/jpm11030203.
2. Silva R. Sagittal cephalometric diagnosis using PowerPoint (Microsoft Office). *Rev. Mex. de Ortod*. 2016;4(1), 9-17. doi 10.1016/j.rmo.2016.03.076
3. Resnick CM, Kim S, Yorlets RR, Calabrese CE, Peacock ZS, Kaban LB. Evaluation of Andrews' Analysis as a Predictor of Ideal Sagittal Maxillary Positioning in Orthognathic Surgery. *J Oral Maxillofac Surg*. 2018;76(10):2169-2176. doi: 10.1016/j.joms.2018.03.013
4. Resnick CM, Calabrese CE, Resnick AS. Maxillary Sagittal Position in Relation to the Forehead: A Target for Orthognathic Surgery. *J Craniofac Surg*. 2018;29(3):688-691. doi:10.1097/SCS.0000000000004267
5. Gidaly MP, Tremont T, Lin CP, Kau CH, Souccar NM. Optimal antero-posterior position of the maxillary central incisors and its relationship to the forehead in adult African American females. *Angle Orthod*. 2019;89(1):123-128. doi:10.2319/120517-833.1
6. Albar M, Fey C. Planificación en ortodoncia a partir del incisivo superior: una propuesta de VTO. [Internet]. 2020;84(167):80-93. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1147798>
7. Sanchez M, García L. Percepción estética de la posición anteroposterior de los incisivos superiores en relación con la frente. *Rev cubana Estomatol* [Internet]. 2020;57(4):e3346. <http://www.revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/3346>
8. Andrews WA. AP relationship of the maxillary central incisors to the forehead in adult white females. *Angle Orthod*. 2008 Jul;78(4):662-9. doi: 10.2319/0003-3219(2008)078[0662:AROTMC]2.0.CO;2.
9. Andrews LF. The 6-elements orthodontic philosophy: Treatment goals, classification, and rules for treating. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2015 Dec;148(6):883-7. doi: 10.1016/j.ajodo.2015.09.011.
10. Zou B, Zhou Y, Lowe AA, Li H, Pliska B. Changes in anteroposterior position and inclination of the maxillary incisors after surgical-orthodontic treatment of skeletal class III malocclusions. *J Craniomaxillofac Surg*. 2015;43(10):1986-1993. doi: 10.1016/j.jcms.2014.12.013
11. Weber B, Fuentes, García N, Cantín M. Relaciones de Forma y Proporción del Incisivo Central Maxilar con Medidas Faciales, Línea Mediana Dentaria y Facial en Adultos. *Int. J. Morphol*. 2014;32(3):1101-1107. doi: 10.4067/S0717-95022014000300057
12. Toraño B, Ángel M. Relación anteroposterior de los incisivos centrales superiores con la frente en pacientes adultos latinoamericanos. Universidad Autónoma de

- Nuevo León [Internet]; 2018. <http://eprints.uanl.mx/id/eprint/21884>
13. Sangalli L, Dalessandri D, Bonetti S, Mandelli G, Visconti L, Savoldi F. Proposed parameters of optimal central incisor positioning in orthodontic treatment planning: A systematic review. *Korean J Orthod.* 2022;52(1):53–65. doi: 10.4041/kjod.2022.52.1.53
 14. Zhou X, Zheng Y, Zhang Z, Zhang Z, Wu L, Liu J, et al. Customized maxillary incisor position relative to dentoskeletal and soft tissue patterns in Chinese women: A retrospective study. *Korean J Orthod.* 2022;52(2):150–60. doi: <https://doi.org/10.4041/kjod.2022.52.2.150>
 15. Vásquez N, Augusto A. Comparación de la posición anteroposterior del maxilar superior con diferente tipo de frente en estudiantes de estomatología, Trujillo - 2016 [Internet]. 2017. <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/7597>
 16. He D, Gu Y, Sun Y. Evaluation of aesthetic anteroposterior position of maxillary incisors in patients with extraction treatment using facial reference lines. *J Int Med Res.* 2019;47(7):2951–60. doi: 10.1177/0300060519850740
 17. 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):e2-9. doi: 10.11607/ortho.906.
 18. Bastidas G, Gurrola B, Moysen, M, Casas A. Posición del labio superior, e incisivos maxilares en pacientes clase II tratados con extracciones de premolares superiores, Centro de Estudios Superiores de Ortodoncia, 2007-2011. *Rev Latinoamérica Ortod y Odontop.* [Internet]. 2013. <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2013/art-23/>
 19. Gütermann C, Peltomäki T, Markic G, Hänggi M, Schätzle M, Signorelli L, Patcas R. The inclination of mandibular incisors revisited. *Angle Orthod.* 2014 Jan;84(1):109-19. doi: 10.2319/040413-262.1.
 20. Brito L, Villa J, Navarro P, Alister P, Uribe F, Olate S. Maxillary Incisor Inclination in Subjects with Class III Facial Deformity. *Options in Surgery First. Int. J. Morphol.* 2016;34(4): 1502-1505. doi: 10.4067/S0717-95022016000400052
 21. Huárac L, Fernández J, León G. Ubicación del incisivo superior en relación a la frente y punto glabella en pacientes de la clínica de la Universidad Norbert Wiener. *Revista de Investigación (de la Universidad Norbert Wiener).* 2019; 5(1):47-51. doi: <https://doi.org/10.37768/unw.rinv.05.01.006>
 22. Sánchez-Achío T. Traction of a superior central incisive in ectopic position with a modified hawley appliance: a clinical case report. *Rev Cient Odontol (Lima).* 2022; 10(1): e101. doi: 10.21142/2523-2754-1001-2022-101

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	Marco Teórico
Problema general ¿Cuál será la posición sagital del incisivo superior más frecuente teniendo en cuenta el análisis de Andrews basado en la posición de la frente en individuos peruanos con diferente relación esquelética?	Objetivo general Determinar la posición sagital del incisivo superior más frecuente teniendo en cuenta el análisis de Andrews basado en la posición de la frente en individuos peruanos con diferente relación esquelética.	Hipótesis general La posición del incisivo superior teniendo en cuenta el análisis de Andrews basado en la posición de la frente varía de acuerdo a la relación esquelética.	Tipo de investigación: - Observacional - Descriptivo - Retrospectivo - Transversal
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Muestra: En este estudio se utilizó 212 radiografías laterales de individuos peruanos de diferentes edades con distintas relaciones esqueléticas y de ambos sexos.
1. ¿Cuál es la posición sagital del incisivo superior consignando los mismos criterios de evaluación en individuos con relación esquelética Clase I según sexo?	1. Determinar la posición sagital del incisivo superior consignando los mismos criterios de evaluación en individuos con relación esquelética Clase I según sexo.	1. La posición sagital del incisivo superior varía consignando los mismos criterios de evaluación en individuos con relación esquelética Clase I según sexo.	Tamaño de muestra: Fue determinado mediante una fórmula para cálculo de tamaño de la muestra.
2. ¿Cuál es la posición sagital del incisivo superior consignando los mismos criterios de evaluación en individuos con relación esquelética Clase II según sexo?	2. Determinar la posición sagital del incisivo superior consignando los mismos criterios de evaluación en individuos con relación esquelética Clase II según sexo.	2. La posición sagital del incisivo superior varía consignando los mismos criterios de evaluación en individuos con relación esquelética Clase II según sexo.	Muestreo: No probabilístico.
3. ¿Cuál es la posición sagital del incisivo superior consignando los mismos criterios de evaluación en individuos con relación esquelética Clase III según sexo?	3. Determinar la posición sagital del incisivo superior consignando los mismos criterios de evaluación en individuos con relación esquelética Clase III según sexo.	3. La posición sagital del incisivo superior varía consignando los mismos criterios de evaluación en individuos con relación esquelética Clase III según sexo.	Técnica: Observacional. Instrumento: Software Microdicom.

Anexo 2. Tabla de operacionalización de variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	CATEGORÍA O VALOR	TIPO Y ESCALA DE MEDICIÓN
Posición del incisivo con respecto a la frente	Es la ubicación anteroposterior del incisivo central respecto a parámetros establecidos.	Es la posición sagital del incisivo central superior teniendo en cuenta la posición de la frente de acuerdo al análisis de Andrews.	Análisis de Andrews.	(1) Bien posicionado (2) Protruso (3) Retruso	Cualitativa nominal politómica
Relación esquelética	Es la relación sagital entre las bases maxilares.	Es la relación intermaxilar sagital de un individuo evaluado en una radiografía lateral de cabeza.	Angulo ANB del análisis cefalométrico de Steiner.	(1) Clase I: $2^{\circ} \pm 2^{\circ}$ (2) Clase II: $>4^{\circ}$ (3) Clase III: $<0^{\circ}$	Cualitativa nominal politómica
Covariable Sexo	Características biológicas de índole sexual.	Código del rubro sexo en rx siendo femenino F o masculino M	Características físicas del evaluado.	(1) Masculino (2) Femenino	Cualitativa nominal dicotómica

Anexo 3. Cálculo de tamaño muestral.

COMPARACIÓN DE DOS PROPORCIONES

(Se pretende comparar si las proporciones son diferentes)

	Indique número del tipo de test	
Tipo de test (1.unilateral o 2.bilateral)	1	UNILATERAL
Nivel de confianza o seguridad (1- α)	95%	
Poder estadístico	80%	
P ₁ (proporción en el grupo de referencia, placebo, control o tratamiento habitual)	80%	
P ₂ (proporción en el grupo del nuevo tratamiento, intervención o técnica)	45%	
TAMAÑO MUESTRAL (n)	23	
EL TAMAÑO MUESTRAL AJUSTADO A PÉRDIDAS		
Proporción esperada de pérdidas (R)	15%	
MUESTRA AJUSTADA A LAS PÉRDIDAS	27	

Anexo 4. Instrumento de recolección de datos.

IDRX	EDAD	SEXO	ANB	ANBDX	POSICION	SNA	SNB
9A	20	1	4.9	1	0	80.95	74.81
9B	15	1	6.2	1	2	88.66	80.63
9C	19	0	8.71	1	2	85.34	77.01
9D	14	0	8.95	1	2	85.25	75.52
9E	13	1	5.48	1	2	89.02	85.47
9F	20	1	6.75	1	2	89.23	83.33
9G	26	1	2.18	0	2	81.44	79.26
9H	17	1	6.2	1	2	84.36	77.64
9I	18	1	0.86	0	1	84.17	83.43
9J	23	1	1.38	0	0	83.45	83.16
9K	36	0	4.31	1	2	95.62	89.94
9L	40	1	6.71	1	2	88.22	83.26
9M	16	0	3.38	0	2	80.65	78.23
9N	21	1	1.68	0	2	83.72	81.53
9O	14	1	1.06	0	0	81.86	80.35
9P	17	1	3.55	0	2	85.76	82.3
9Q	24	1	7.12	1	0	87.42	79.91
9S	20	1	6.71	1	2	85.09	78.27
9T	16	1	2.88	0	2	77.48	75.59
9R	14	1	3.92	0	2	82.32	77.99

Anexo 5. Evidencia de calibración CCI.

Investigador 1

Coefficiente de correlación intraclase

	Correlación intraclase ^b	Intervalo de confianza al 95%		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	gl1	gl2	Sig
Medidas únicas	1.000 ^a	1.000	1.000	46659.998	15	15	<.001
Medidas promedio	1.000 ^c	1.000	1.000	46659.998	15	15	<.001

Modelo de dos factores de efectos mixtos donde los efectos de personas son aleatorios y los efectos de medidas son fijos.

Investigador 2

Coefficiente de correlación intraclase

	Correlación intraclase ^b	Intervalo de confianza al 95%		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	gl1	gl2	Sig
Medidas únicas	.994 ^a	.983	.998	342.098	15	15	<.001
Medidas promedio	.997 ^c	.992	.999	342.098	15	15	<.001

Modelo de dos factores de efectos mixtos donde los efectos de personas son aleatorios y los efectos de medidas son fijos.

Anexo 6. Guía STROBE.

STROBE Statement—checklist of items that should be included in reports of observational studies

	Item No	Recommendation
Title and abstract	1	(a) Indicate the study's design with a commonly used term in the title or the abstract (b) Provide in the abstract an informative and balanced summary of what was done and what was found
Introduction		
Background/rationale	2	Explain the scientific background and rationale for the investigation being reported
Objectives	3	State specific objectives, including any prespecified hypotheses
Methods		
Study design	4	Present key elements of study design early in the paper
Setting	5	Describe the setting, locations, and relevant dates, including periods of recruitment, exposure, follow-up, and data collection
Participants	6	(a) <i>Cohort study</i> —Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants. Describe methods of follow-up <i>Case-control study</i> —Give the eligibility criteria, and the sources and methods of case ascertainment and control selection. Give the rationale for the choice of cases and controls <i>Cross-sectional study</i> —Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants (b) <i>Cohort study</i> —For matched studies, give matching criteria and number of exposed and unexposed <i>Case-control study</i> —For matched studies, give matching criteria and the number of controls per case
Variables	7	Clearly define all outcomes, exposures, predictors, potential confounders, and effect modifiers. Give diagnostic criteria, if applicable
Data sources/ measurement	8*	For each variable of interest, give sources of data and details of methods of assessment (measurement). Describe comparability of assessment methods if there is more than one group
Bias	9	Describe any efforts to address potential sources of bias
Study size	10	Explain how the study size was arrived at
Quantitative variables	11	Explain how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, describe which groupings were chosen and why
Statistical methods	12	(a) Describe all statistical methods, including those used to control for confounding (b) Describe any methods used to examine subgroups and interactions (c) Explain how missing data were addressed (d) <i>Cohort study</i> —If applicable, explain how loss to follow-up was addressed <i>Case-control study</i> —If applicable, explain how matching of cases and controls was addressed <i>Cross-sectional study</i> —If applicable, describe analytical methods taking account of sampling strategy (e) Describe any sensitivity analyses

Continued on next page

Results		
Participants	13*	(a) Report numbers of individuals at each stage of study—eg numbers potentially eligible, examined for eligibility, confirmed eligible, included in the study, completing follow-up, and analysed (b) Give reasons for non-participation at each stage (c) Consider use of a flow diagram
Descriptive data	14*	(a) Give characteristics of study participants (eg demographic, clinical, social) and information on exposures and potential confounders (b) Indicate number of participants with missing data for each variable of interest (c) <i>Cohort study</i> —Summarise follow-up time (eg, average and total amount)
Outcome data	15*	<i>Cohort study</i> —Report numbers of outcome events or summary measures over time <i>Case-control study</i> —Report numbers in each exposure category, or summary measures of exposure <i>Cross-sectional study</i> —Report numbers of outcome events or summary measures
Main results	16	(a) Give unadjusted estimates and, if applicable, confounder-adjusted estimates and their precision (eg, 95% confidence interval). Make clear which confounders were adjusted for and why they were included (b) Report category boundaries when continuous variables were categorized (c) If relevant, consider translating estimates of relative risk into absolute risk for a meaningful time period
Other analyses	17	Report other analyses done—eg analyses of subgroups and interactions, and sensitivity analyses
Discussion		
Key results	18	Summarise key results with reference to study objectives
Limitations	19	Discuss limitations of the study, taking into account sources of potential bias or imprecision. Discuss both direction and magnitude of any potential bias
Interpretation	20	Give a cautious overall interpretation of results considering objectives, limitations, multiplicity of analyses, results from similar studies, and other relevant evidence
Generalisability	21	Discuss the generalisability (external validity) of the study results
Other information		
Funding	22	Give the source of funding and the role of the funders for the present study and, if applicable, for the original study on which the present article is based

*Give information separately for cases and controls in case-control studies and, if applicable, for exposed and unexposed groups in cohort and cross-sectional studies.

Note: An Explanation and Elaboration article discusses each checklist item and gives methodological background and published examples of transparent reporting. The STROBE checklist is best used in conjunction with this article (freely available on the Web sites of PLoS Medicine at <http://www.plosmedicine.org/>, Annals of Internal Medicine at <http://www.annals.org/>, and Epidemiology at <http://www.epidem.com/>). Information on the STROBE Initiative is available at www.strobe-statement.org.

Anexo 7. Aprobación de Comité de Ética.

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN



CONSTANCIA N° 256-CIEI-CIENTÍFICA-2022

El presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Científica del Sur (CIEI-CIENTÍFICA) da constancia que el proyecto de investigación, cuyos datos se registran a continuación, ha sido **aprobado** por el CIEI-CIENTÍFICA.

Código de registro: **PRE-8-2022-00118**

Título: **Posición sagital del incisivo superior en relación a la frente en adolescentes peruanos con distinta relación esquelética**

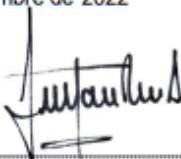
Investigador(a): **Paula Betzabe Arias Modesto; José Renatto Bazán Mendoza**

La aprobación del proyecto de investigación implica que el documento presentado a evaluación cumple con los lineamientos de Universidad en materia de investigación y ética, los cuales se sustentan en la normativa internacional vigente. Adicionalmente, en el contexto de la pandemia de enfermedad por COVID-19, le recomendamos cumplir con las normas publicadas por el estado peruano (accesos, medidas de bioseguridad, etc.) y tener los permisos de las instituciones en las que realizará el estudio antes de ejecutarlo.

En tal sentido, esta aprobación carecerá de valor si es que el proyecto de investigación arriba indicado es modificado de cualquier forma. Toda enmienda, añadido, eliminación o eventualidad (eventos adversos, etc.) posterior a la fecha de aprobación debe ser reportado al CIEI-CIENTÍFICA.

La vigencia de la aprobación de este documento es de dieciocho (18) meses (**hasta el 06 de marzo del 2024**), periodo en el que puede desarrollarse el proyecto. Cualquier trámite para su renovación deberá ser enviado antes del término de la vigencia de este documento, debiendo suspenderse todo desarrollo hasta que la renovación sea aprobada.

Villa El Salvador, 07 de setiembre de 2022




Mg. Fulton Paul Rivera Albinagorta
Presidente

Comité Institucional de Ética en Investigación

Anexo 8. Resolución Directoral de aprobación de la Carrera.



RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE ACEPTACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS Y NOMBRAMIENTO DEL ASESOR

RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE LA CARRERA DE ESTOMATOLOGÍA N° 095-DACE-DAFCS-U. CIENTÍFICA-2022

Lima, 08 de setiembre de 2022

VISTO:

El informe técnico del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Científica del Sur con código N° PRE-8-2022-00118, se aprueba el Proyecto de Tesis titulado: **“POSICIÓN SAGITAL DEL INCISIVO SUPERIOR EN RELACIÓN A LA FRENTE EN ADOLESCENTES PERUANOS CON DISTINTA RELACIÓN ESQUELÉTICA”** presentado por **PAULA BETZABE ARIAS MODESTO Y JOSÉ RENATTO BAZÁN MENDOZA**.

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo con el Reglamento General de la Universidad Científica del Sur y los reglamentos de pregrado para obtener el Título de **CIRUJANO DENTISTA** en la Carrera de Estomatología de la Universidad Científica del Sur, se debe desarrollar un trabajo de investigación.

Que, de acuerdo con la normativa vigente de la Universidad Científica del Sur, en uso de las atribuciones conferidas al Director Académico de Carrera.

SE RESUELVE:

ART. 1º: APROBAR E INSCRIBIR el Proyecto de Tesis titulado: **“POSICIÓN SAGITAL DEL INCISIVO SUPERIOR EN RELACIÓN A LA FRENTE EN ADOLESCENTES PERUANOS CON DISTINTA RELACIÓN ESQUELÉTICA”** de **PAULA BETZABE ARIAS MODESTO Y JOSÉ RENATTO BAZÁN MENDOZA**, con registro: N° PRE-8-2022-00118 y establecer la vigencia de aprobación de este documento de dieciocho (18) meses (**hasta el 06 de marzo de 2024**), periodo en el que puede desarrollarse el proyecto.

ART. 2º: NOMBRAR asesor del trabajo de tesis señalado, al **Dr. Esp. Luis Ernesto Arriola Guillén**.

Regístrese, comuníquese y archívese.



Dr. Claudio Peña Soto
Director Académico de la Carrera de Estomatología



T // (51) 610 6738
informes@cientifica.edu.pe
cientifica.edu.pe

Anexo 9. Evidencia de publicación en revista.

The Journal of Contemporary Dental Practice

<https://www.thejcdp.com/abstractArticleContentBrowse/JCDP/19/24/11/34955/abstractArticle/Article>

ORIGINAL RESEARCH

Sagittal Position of the Upper Incisor in Relation to the Forehead in Peruvian Individuals with Different Skeletal Relationships

José Renatto Bazán-Mendoza¹, Paula Betzabe Arias-Modesto², Gustavo Armando Ruíz-Mora³, Yalil Augusto Rodríguez-Cárdenas⁴, Aron Aliaga-Del Castillo⁵, Vinicius Dutra⁶, Luis Ernesto Arriola-Guillén⁷

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to determine the sagittal position of the upper incisor considering Andrews' analysis based on the position of the forehead in Peruvian individuals with different skeletal relationships.

Materials and methods: This retrospective, cross-sectional study included 212 lateral head radiographs of Peruvian individuals (males: 85, mean age 21.38 ± 6.88 , and females: 127, mean age 21.18 ± 6.95), with different skeletal relationships (Class I group = 96, Class II group = 57, Class III group = 59). The values of the ANB, SNA, SNB angles as well as the forehead anterior limit line (FALL) and goal anterior limit line (GALL) points were identified in the radiographs, and then a vertical line was drawn in each point to determine if the upper incisor was positioned forward (protruded), backward (retruded) or within (adequate) these lines. Two trained and calibrated investigators performed all the measurements. The Chi-square test was used to evaluate associations. A p -value < 0.05 was considered statistically significant.

Results: Overall, the sagittal position of the upper incisor showed a significant association with the sagittal skeletal relationship ($p = 0.001$). The upper incisors showed an adequate position (41.7%), protruded position (56.10%), and retruded position (42.40%), for Class I, II, and III skeletal relationships, respectively, as highest percentages in each Class. Statistical significance was found for females only ($p = 0.005$).

Conclusion: Skeletal Class I mainly showed an adequate position of the upper central incisor, whereas for Class II a protruded position was most frequently found, and Class III presented a retruded position.

Clinical significance: Andrews' analysis based on the position of the forehead in Peruvian individuals is a valuable tool for orthodontic diagnosis.

Keywords: Forehead, Skeletal relationship, Upper central incisor.

The Journal of Contemporary Dental Practice (2023); 10.5005/jp-journals-10024-3590

INTRODUCTION

Cephalometric analysis is still a widely used option for the diagnosis of the soft tissue profile.¹⁻³ It is based on the determination of reference points, lines, and planes that allow orthodontists to accurately diagnose the sagittal position of the facial structures and, consequently, guide an efficient treatment plan.⁴⁻⁷ In this regard, several quantitative methods have been implemented for facial analysis to diagnose the sagittal position of the maxillary and dental bases and be able to diagnose if there is lip protrusion or retrusion and plan its correction. However, these methods usually present some inaccuracies in the diagnosis since they are mainly derived from studies including small samples, of only a few racial groups and lack comparisons between clearly different groups in terms of skeletal relationships that provide knowledge of the sensitivity and specificity values.^{8,9}

In order to define the ideal sagittal position of the upper central incisors, Andrews suggested the use of the position and angulation of the forehead called "element II" within "the six elements of orofacial harmony."¹⁰ Analysis of element II proposes the evaluation of the optimal anteroposterior position of the upper incisor and uses the forehead as a reference point, since it is considered an anatomical landmark that does not vary over time and can, therefore, be used as a parameter for comparison.^{11,12} The aim of the Andrews analysis is to find the ideal position of the upper incisors according to the face, specifically referring to the position of the "Fa" point of the upper incisor with respect to the forehead.^{13,14} For this, he proposed to draw

^{1,2}School of Dentistry, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú

³Division of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Distrito Capital, Colombia; Division of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú

⁴Division of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú; Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Distrito Capital, Colombia

⁵Department of Orthodontics and Pediatric Dentistry, School of Dentistry, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan, United States of America

⁶Department of Oral Pathology, Medicine, and Radiology, School of Dentistry, Indiana University, Bloomington, Indiana, United States of America

⁷Division of Orthodontics and Division of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú

Corresponding Author: Luis Ernesto Arriola-Guillén, Division of Orthodontics, School of Dentistry, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú, Phone: +51992124507, e-mail: luchoarriola@gmail.com

How to cite this article: Bazán-Mendoza JR, Arias-Modesto PB, Ruíz-Mora GA, et al. Sagittal Position of the Upper Incisor in Relation to the Forehead in Peruvian Individuals with Different Skeletal Relationships. *J Contemp Dent Pract* 2023;24(11):821-825.

Source of support: Nil

Conflict of interest: None

© The Author(s). 2023 Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and non-commercial reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated.