

ASOCIACIÓN ENTRE EL BIOTIPO FACIAL Y LA CLASE ESQUELETAL EN PACIENTES ENTRE 11 Y 30 AÑOS ATENDIDOS EN LA CLÍNICA DE ESPECIALIDADES DE ORTODONCIA UDD ENTRE LOS AÑOS 2015 Y 2020

ASSOCIATION BETWEEN FACIAL BIOTYPE AND SKELETAL CLASS IN PATIENTS AGED 11 TO 30 YEARS SEEN AT THE UDD ORTHODONTIC SPECIALTY CLINIC BETWEEN 2015 AND 2020

Valentina Consigliere Huber^{*a}

Magdalena Donoso Wiedmaier^a

Valentina Veloso Casado^b

Andrea Finkelstein Cañas^b

José Tomás Ramos-Rojas^c

^aEstudiante Escuela de Odontología, Facultad de Medicina Clínica Alemana Universidad del Desarrollo, Santiago de Chile.

^bCirujano Dentista, Escuela de Odontología, Facultad de Medicina Clínica Alemana Universidad del Desarrollo, Santiago de Chile.

^cKinesiólogo, Escuela de Odontología, Facultad de Medicina Clínica Alemana Universidad del Desarrollo, Santiago de Chile.

Artículo recibido el 19 de junio, 2024. Aceptado en versión corregida el 11 de septiembre, 2024.

RESUMEN

Introducción: En ortodoncia, es importante la concordancia entre la clase esquelética y el biotipo facial para establecer un buen diagnóstico y tratamiento, para corregir problemas de estética, dinámica mandibular y maloclusiones. **Objetivo:** El objetivo del estudio fue evaluar la asociación entre el biotipo facial y la clase esquelética de paciente entre 11 a 30 años atendidos en la clínica de especialidades en ortodoncia de la Universidad del Desarrollo. **Metodología:** Se realizó un estudio transversal analizando la asociación entre biotipo facial y clase esquelética de pacientes atendidos una clínica universitaria de especialidad en ortodoncia. Se realizó un análisis descriptivo de las frecuencias absolutas y relativas de las distintas categorías y sus combinaciones. La asociación estadística fue determinada mediante la prueba χ^2 . **Resultados:** Se incluyeron 290 participantes, 55,5% de sexo femenino, con una media de edad de 19,6 años. El biotipo más prevalente fue dolicofacial y la clase esquelética fue clase II. En cuanto a la asociación 67 pacientes fueron clase II y dolicofacial, siendo la asociación más frecuente. Un 57,24 % no presentó concordancia. **Discusión:** La normalidad en base al biotipo facial y clase esquelética no fue predominante, esto se relaciona con problemas de maloclusión, estética y trastorno temporomandibular. La terapia interceptiva y la cirugía ortognática son opciones para tratar las anomalías dentomaxilares dependiendo de factores como la edad y severidad de la condición. **Conclusión:** el 57,24% de la población no presenta una concordancia entre biotipo facial y clase esquelética, por lo que un correcto diagnóstico, planificación y plan de tratamiento son esenciales para obtener resultados favorables.

Palabras claves: Biotipo facial, Clase esquelética, Análisis cefalométrico, Cefalometría Ricketts.

ABSTRACT

Introduction: In orthodontics, concordance between skeletal class and facial biotype is important to establish a good diagnosis and treatment, to correct problems of esthetics, mandibular dynamics and malocclusions.

Objective: The aim of the study was to evaluate the association between facial biotype and skeletal class in patients between 11 and 30 years of age seen at the orthodontic specialty clinic of the Universidad del Desarrollo.

Methodology: A cross-sectional study was carried out analyzing the association between facial biotype and skeletal class in patients attending a university orthodontic specialty clinic. A descriptive analysis of the absolute and relative frequencies of the different categories and their combinations was performed. The statistical association was determined using the χ^2 test.

Results: 290 participants were included, 55,5% female, with a mean age of 19,6 years. The most prevalent biotype was dolichofacial and the skeletal class was Class II. As for the association 67 patients were Class II and dolichofacial, being the most frequent association. A 57,24 % did not present concordance. **Discussion:** Normality based on facial biotype and skeletal class was not predominant, this is related to malocclusion, esthetic and temporomandibular disorder. Interceptive therapy and orthognathic surgery are options to treat dentomaxillary anomalies depending on factors such as age and severity of the condition. **Conclusion:** 57,24% of the population does not present a concordance between facial biotype and skeletal class, so a correct diagnosis, planning and treatment plan are essential to obtain favorable results.

Keywords: Facial biotype, Skeletal class, Cephalometric analysis, Ricketts cephalometry.

INTRODUCCIÓN

La ortodoncia, una especialidad de la odontología que se centra en el tratamiento de alteraciones relacionadas con la disposición de los dientes y los maxilares, como malposición dentaria, maloclusión y

desarmonías esqueléticas¹. El propósito del tratamiento de estas condiciones es prevenir el desarrollo de enfermedades relacionadas y mejorar la salud oral. Además, busca resultados estéticos, influyendo en la autoestima y bienestar del paciente.

*Correspondencia: vconsigliereh@udd.cl
2024, Revista Confluencia, 7

En este contexto, la evaluación de las características clínicas del paciente es fundamental para determinar el curso de tratamiento adecuado. En este sentido, la telerradiografía lateral emerge como una herramienta clave en la evaluación ortodóncica. Este examen radiográfico, a través del análisis cefalométrico, permite una minuciosa evaluación de las relaciones horizontales y verticales de los principales componentes óseos faciales, que incluyen el cráneo y su base, el maxilar, la mandíbula y la dentición con los procesos alveolares superiores e inferiores². Este tipo de análisis no solo facilita el diagnóstico, sino que también proporciona una guía valiosa para la planificación de un tratamiento ortodóncico personalizado, contribuyendo así a un tratamiento exitoso.

La cefalometría de Ricketts, una de las herramientas cefalométricas más empleadas en ortodoncia, se basa en la telerradiografía lateral de cráneo para realizar mediciones de puntos anatómicos y planos de referencia agrupados en seis campos específicos. A partir de la relación entre estos puntos de referencia, se pueden determinar medidas de crecimiento y normalidad para cada campo. Estas medidas son fundamentales para establecer el diagnóstico, definiendo la clase esquelética del paciente³.

En la cefalometría de Ricketts, la determinación de la clase esquelética se realiza mediante la evaluación de la convexidad facial. Este parámetro se calcula midiendo la distancia entre el punto A (el punto más profundo de la depresión anterior del maxilar superior, entre Espinal Nasal Anterior (ENA) y el reborde alveolar), y el plano facial (el plano determinado por la distancia entre los puntos nasion y pogonion). El valor normal de la convexidad facial se sitúa típicamente dentro de los 2 mm +/- 2 mm. Basándose en este valor, se determina si el paciente presenta una convexidad facial dentro de la norma, lo que correspondería a una clase I esquelética, o si hay una desviación significativa que indique una clase II o III esquelética, dependiendo de si la convexidad facial es excesiva o insuficiente en relación con la norma establecida³.

Este enfoque se complementa con la evaluación del biotipo facial, el cual se define mediante el Índice VERT de Ricketts. Este índice corresponde a un coeficiente de variación basado en cinco ángulos de posición mandibular: ángulo del eje facial, profundidad facial, ángulo del plano mandibular, altura facial inferior y ángulo del arco mandibular. Al realizar el cálculo del VERT, se determina si el paciente en estudio es braquifacial, dolicofacial o mesofacial. Cada parámetro ofrece información sobre la dirección del crecimiento y la posición de la mandíbula con respecto a otros planos y estructuras faciales, lo que contribuye a la planificación y ejecución exitosa del tratamiento ortodóncico⁴.

La integración de los resultados de la cefalometría

y la determinación del fenotipo del paciente a través de la clase esquelética y el biotipo facial es crucial para lograr un diagnóstico adecuado, definir alternativas de tratamiento y definir el pronóstico esperado del tratamiento⁵.

Explorar la asociación entre la clase esquelética y el biotipo facial resulta necesario para lograr una comprensión más profunda de las relaciones entre estas variables. Este análisis podría permitir identificar patrones fenotípicos que podrían guiar la personalización del tratamiento ortodóncico para cada paciente. Esto podría mejorar la capacidad de los ortodoncistas para predecir los resultados del tratamiento y optimizar resultados clínicos y estéticos.

Considerando lo anterior, el objetivo de este estudio es evaluar la asociación entre el biotipo facial y la clase esquelética de paciente chilenos de 11 a 30 años que fueron atendidos en una clínica universitaria de especialidad en ortodoncia durante los años 2015 y 2020.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio transversal para explorar la asociación entre la clase esquelética y el biotipo facial, en pacientes sometidos a tratamiento ortodóncico en una clínica universitaria de especialidad en ortodoncia en Chile, durante el período comprendido entre 2015 y 2020, aprobado por el Comité Ético Científico de la Facultad de Medicina Clínica Alemana Universidad del Desarrollo (Acta de Aprobación PG_2023-04).

Para el estudio se incluyeron pacientes de entre 11 y 30 años con dentición permanente y se excluyeron aquellos con enfermedad ósea o trauma ocular porque podrían presentar un patrón de asociación distinto entre las variables de interés y aquellos con criterios mínimos de calidad (posición o calidad de la imagen).

El tamaño muestral fue determinado utilizando el software G*Power, considerando un nivel de confianza del 95% y una potencia del 80%, así como un tamaño de efecto esperado (w) de 0,20. Se realizó la estimación y el cálculo para asegurar que la muestra fuera adecuada para detectar la posible asociación entre la clase esquelética y el biotipo facial.

Se recolectaron registros de ortodoncia, incluyendo telerradiografías laterales y los análisis cefalométricos. Las mediciones disponibles de la cefalometría de Ricketts y la evaluación del biotipo facial fueron utilizadas para estimar la convexidad facial y el índice de VERT para cada paciente. De acuerdo con esto, los pacientes se clasificaron según su clase esquelética y biotipo facial usando los criterios establecidos por Ricketts. La clase esquelética se definió según la convexidad facial y se clasificó como clase I, II o III, según los criterios descritos en la Tabla 1. El biotipo facial fue determinado en base al cálculo del Índice VERT y clasificado como braquifacial,

dolicofacial y mesofacial de acuerdo a los criterios descritos en la Tabla 1.

El análisis descriptivo se realizó utilizando el Software SPSS, donde se calcularon la frecuencia absoluta y relativa de las variables, así como medidas de resumen y dispersión para caracterizar a los participantes por edad y género. La asociación entre la clase esquelética y el biotipo facial se evaluó mediante la Prueba de Chi-cuadrado.

Los resultados obtenidos a partir de esta investigación proporcionan información valiosa sobre la morfología facial en pacientes en tratamiento ortodóncico, y pueden ser de utilidad para la planificación y ejecución de tratamientos ortodóncicos personalizados y efectivos.

Tabla 1. Clasificación de clase esquelética y biotipo facial.

Clasificación	Descripción
Clase esquelética	
I	Bases esqueléticas equilibradas. Valor de la convexidad facial dentro de la norma: 2 mm ± 2.
II	Posición anteroposterior del maxilar y de la mandíbula respecto al cráneo. Valor aumentado de la convexidad facial en comparación de la norma.
III	Posición retraída del maxilar o prognatismo mandibular o ambos. Valor disminuido de la convexidad facial en comparación de la norma.
Biotipo facial	
Braquifacial	Ancho facial predomina por sobre el alto. Se presenta con una rotación anterior de la sínfisis mandibular y el eje facial tiende a girar hacia adelante y arriba. Valor VERT: mayor + 0.5.
Dolicofacial	Predomina el largo de la cara por sobre el ancho. Tienen una dirección de crecimiento vertical, divergencia entre la mandíbula y la base craneal y entre la base mandibular y el plano biespinal. Valor VERT: menor a - 0.5.
Mesofacial:	Equilibrio entre ambas dimensiones, tienen diámetros verticales y transversales proporcionales. Valor VERT: entre - 0.49 a + 0.49.

Fuente: Elaboración propia en base a Ricketts RM et al.⁶.

RESULTADO

De 1200 registros de pacientes disponibles, se seleccionó aleatoriamente una muestra de 290 registros clínicos correspondientes a 290 pacientes. El 55,5% de la muestra es de sexo femenino y la media de edad fue de 19,6 ± 3,6 años al momento de la evaluación ortodóncica.

De la muestra, se observó que el 35,1 % (n= 102) de los participantes tenían una clase esquelética tipo I, el 49,8% (n= 144) y el 15,1 % (n= 44) tenían una clase esquelética tipo II y III respectivamente (Tabla 2). Es decir, de acuerdo con los registros clínicos disponibles para este estudio, el 64,9% de los pacientes evaluados presenta una alteración de la posición mandibular con respecto a la base del

cráneo, con una mayor prevalencia de un posicionamiento posterior (clase II) de la mandíbula con respecto al maxilar superior, relacionado con una mandíbula retrognática o una protrusión maxilar. La prevalencia de la clase III fue la menor de las tres categorías, siendo esta una alteración con posicionamiento anterior de la mandíbula con respecto a la base del cráneo, lo que resulta en un prognatismo mandibular o retrusión maxilar.

Tabla 2. Recuento observado y distribución por categorías de clase esquelética y biotipo facial de una muestra de pacientes atendidos durante 2015-2020 en una clínica odontológica universitaria en Chile.

Clase esquelética	Biotipo facial						Total	
	Mesofacial		Dolicofacial		Braquifacial		FA	FR
Clase I	33	11,4%	30	10,3%	39	13,4%	102	35,1%
Clase II	44	15,2%	67	23,1%	33	11,4%	144	49,8%
Clase III	9	3,1%	11	3,8%	24	8,3%	44	15,1%
Total	86	29,7%	108	37,2%	96	33,1%	290	100%

FA: Frecuencia Absoluta; FR: Frecuencia Relativa.

En cuanto al biotipo facial, se observó que el 29,7% (n= 86) tenía un biotipo mesofacial, el 37,2% (n= 108) tenía un biotipo dolicofacial y el 33,1% (n= 96) tenía un biotipo braquifacial (Tabla 2). Es decir, el 70,3% de los registros disponibles correspondían a pacientes con una alteración del biotipo facial. La mayor prevalencia de las tres categorías observadas corresponde a pacientes con el biotipo dolicofacial, seguido por braquifacial. Es decir, el patrón más frecuente observado corresponde a un perfil facial alargado y estrecho en proporción a su altura, con un patrón de crecimiento vertical (largo facial predominante sobre el ancho con mandíbulas y pómulos poco desarrollados) seguido por un patrón en que el ancho facial es predominante por sobre el alto con mayor desarrollo de ramas y una dirección de crecimiento horizontal.

Al analizar la distribución de los participantes según la clase esquelética y el biotipo facial, se observó que un 42,74% de la población presenta una correspondencia entre la clase esquelética y el perfil facial. Específicamente, el 11,4% de los participantes corresponden a la clase I y biotipo mesofacial, el 23,1% a la clase II y biotipo dolicofacial, y el 8,3% a la clase III y biotipo mesofacial. Además, se encontró una relación estadísticamente significativa entre la clase esquelética y su biotipo facial asociado ($\chi^2 = 19,8$, valor de $p=0,001$).

DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue evaluar la asociación entre la clase esquelética y el biotipo facial en una muestra representativa de pacientes que fueron atendidos en una clínica universitaria de especialidad en ortodoncia durante los años 2015 y 2020. Se observó una asociación estadísticamente significativa entre el biotipo facial y la clase esquelética

asociada y solo el 11,38% de los pacientes corresponden a la clase I - mesofacial.

La clase I esquelética y biotipo mesofacial corresponden a un perfil balanceado y estético, ya que indica que los maxilares se encuentran en una posición óptima⁷. Las maloclusiones y su impacto en la calidad de vida relacionada con la salud bucal, especialmente aquellas relacionadas con la estética tienen efectos negativos en la calidad de vida, predominantemente en el bienestar emocional y social⁸.

En el presente estudio genera una gran preocupación que solo un 11,38 % de los pacientes presentan la asociación de clase I con biotipo mesofacial que corresponde al equilibrio entre las dimensiones medidas. No presentar esta asociación podría traer posibles efectos negativos en la calidad de vida relacionado a la maloclusión en el 88,62% que no la presenta. Por otro lado, solo el 11,37% de los pacientes estudiados muestra esa combinación, siendo superada por los pacientes clase II dólcofaciales, con un 23,1%, siendo éste perfil el más predominante en la investigación, al igual que se observó en el estudio de Llana⁹ donde los pacientes clase II esquelética y dólcofacial correspondieron a un 26,8%, comparado con un 16,1% de pacientes con clase III braquifacial y un 3,6% de pacientes clase I mesofacial. El crecimiento mandibular, es distinto dependiendo de cada caso. Los pacientes braquifacial tienen una rotación anterior de la mandíbula con un cierre de ángulo goníaco, mientras que los pacientes con biotipo dólcofacial tienen una rotación posterior de la mandíbula con una apertura del ángulo goníaco¹⁰, factores a considerar en el análisis global del paciente.

La concordancia en el perfil influye de manera importante en el análisis estético. Según Arnett¹¹, si se realiza solo en base a referencias de tejidos duros, esto puede llevar a resultados desfavorables debido a la gran variabilidad que existe en los tejidos blandos que los recubren, los cuales pueden enmascarar una desarmonía dento-esquelética. También se pueden encontrar alteraciones a nivel de los tejidos blandos que comprometen la estética del perfil en pacientes sin alteración a nivel de los tejidos duros del complejo craneofacial, lo que remarca la importancia de ambos análisis por separado y en conjunto.

En el presente estudio, si bien un 35,17% de los pacientes eran clase I, solo un 29,66% era mesofacial, lo que en línea con lo postulado por Arnett, indica que las variaciones del tejido blando produjeron cambios suficientes para alterar el perfil blando. Estos pacientes clase I esquelética con un perfil dólcofacial o braquifacial alcanzan la oclusión normal durante el crecimiento a pesar de variaciones en el patrón facial, ya que se produce una compensación dentoalveolar que se mantiene en el tiempo logrando relaciones normales entre arcadas

dentarias procesos alveolares de forma que se asegure la oclusión dentaria y la adaptación a las estructuras basales del maxilar y la mandíbula con diferentes discrepancias esqueléticas¹². Por su parte, en las clases II y III esqueléticas la maloclusión resulta de una compensación dentoalveolar insuficiente para las variaciones de los patrones faciales.

Respecto a presentar un desorden o alteración dento-esquelética, la clase II y dólcofacial presenta una ventaja respecto al tratamiento de los pacientes clase III o braquicefálicos, pues el manejo de estos pacientes con una terapia interceptiva, como por ejemplo el uso de aparatos removibles, puede ser exitoso si se realiza en el momento oportuno del desarrollo, impidiendo de esta forma una terapia más agresiva como una cirugía ortognática^{13,14}. Además, según lo expuesto por Encalada¹¹, para adolescentes y adultos también podría aplicarse ortodoncia correctiva como tratamiento en algunos casos, lo que podría aplicarse a pacientes del presente estudio porque la media de edad es de 19 años¹³.

En cuanto a los pacientes que presentan una clase III esquelética y biotipo braquifacial, la mayoría son más propensos a presentar una mordida invertida esquelética, siendo este uno de los cuadros más severos¹⁵. En este estudio solo 8,28% presentó esta combinación. La literatura sugiere que las clases III esqueléticas, en las que la displasia ósea preside el cuadro de la maloclusión, el tratamiento será de carácter ortopédico con aparatología funcional y solo aplicable en pacientes en fase activa de crecimiento. En cambio, en adultos, un tratamiento ortodóntico-quirúrgico es el único tratamiento que se puede aplicar para coordinar la relación de las bases maxilares y corregir la deformidad facial¹⁶, lo que hace fundamental la detección temprana de estos casos, ya que hoy los pacientes con clase III esquelética constituyen un reto para la ortodoncia moderna por su dificultad de tratamiento.

Para lograr un resultado estético y funcional se deben considerar los tejidos blandos y duros y las características de crecimiento de cada clasificación para lograr un desarrollo armónico, pesquisando las clasificaciones a temprana edad. Se puede ver que un 57% de la población estudiada no presentó concordancia entre la clase esquelética y biotipo facial, por lo que, para lograr un buen resultado de tratamiento, se debe buscar acercarse al paciente, mediante distintas técnicas, con el ideal de llegar a la concordancia en una clase I mesofacial o acercarse lo más posible cumpliendo con la estética y la función.

El tratamiento de ortodoncia puede generar rotación mandibular, siendo ésta la estrategia terapéutica buscada por los ortodoncistas ante las maloclusiones que se desarrollan en presencia de alteraciones esqueléticas verticales. Esqueléticamente se trata de conseguir y de mantener una altura facial adecuada, tanto a nivel

anterior como posterior a la vez, para lograr la mejor relación de los maxilares¹⁷.

Para finalizar, es importante mencionar que la población de este estudio corresponde a los pacientes que acuden a la clínica de ortodoncia, con lo cual no representan una generalidad de la población, ya que su motivo de consulta puede estar relacionado con alteraciones de crecimiento de los maxilares. Por otro lado, sería interesante relacionar las variables aquí estudiadas con diferentes factores más allá de la edad y sexo de los pacientes, para poder comprender mejor de qué manera influyen estas en los trastornos dentomaxilofaciales.

CONCLUSIÓN

La población estudiada presenta un 42,76% de concordancia de clase esquelética y perfil facial, siendo la concordancia más prevalente la clase II – dolicofacial con un 23,1%, seguida de la clase I – mesofacial con un 11,38% y finalmente la clase III – braquifacial con un 8,28%.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ghudasra R, Brizuela M. Orthodontics, Malocclusion. StatPearls [Internet]. 2023 [citado el 4 de junio 2024]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK592395/>
- Ghudasra R, Brizuela M. Orthodontics, Cephalometric Analysis. StatPearls [Internet]. 2023 [citado el 4 de junio 2024]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK594272/>
- Rica C, Cubillo B, Benavides JB, Smith J. Principales análisis cefalométricos utilizados para el diagnóstico ortodóntico. Rev Cient Odontol [Internet]. 2006 [citado el 13 de mayo 2024];2(1):11-27. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=324227905005>
- Cerda-Peralta B, Schulz-Rosales R, López-Garrido J, Romo-Ormazabal F, Cerda-Peralta B, Schulz-Rosales R, et al. Parámetros cefalométricos para determinar biotipo facial en adultos chilenos. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral [Internet]. 2019 [citado el 4 de junio 2024];12(1):8-11. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0719-01072019000100008>
- Medina-Grandez AF, Llontop-Palma L, Ruiz-Mora GA, Rodríguez-Cárdenas YA, Aliaga-Del Castillo A, Dutra V, et al. Concordance of the facial biotype between Bjork-Jarabak cephalometrics and photographic analysis of the facial opening angle. J Clin Exp Dent [Internet]. 2023 [citado el 4 de junio 2024];15(6):e454. Disponible en: <https://doi.org/10.4317/jced.60506>
- Ricketts RM. Planning Treatment on the Basis of the Facial Pattern and an Estimate of Its Growth. Angle Orthod [Internet]. 1957 [citado el 4 de junio 2024];27(1):14-37. Disponible en: [https://doi.org/10.1043/0003-3219\(1957\)027<0014:PTOTBO>2.0.CO](https://doi.org/10.1043/0003-3219(1957)027<0014:PTOTBO>2.0.CO)
- Mortada AA, Burhan AS, Hajeer MY, Nawaya FR, Sahtout GF. Do the Most Attractive Faces of Patients With Class II Division 1 Malocclusion Differ From Those With the Least Attractive Faces in Terms of Angular and Proportional Measurements Assessed on Frontal and Lateral Photographs? Cureus [Internet]. 2023 [citado el 4 de junio 2024];15(1):e33455. Disponible en: <https://doi.org/10.7759/cureus.33455>
- Dimberg L, Arnrup K, Bondemark L. The impact of malocclusion on the quality of life among children and adolescents: a systematic review of quantitative studies. Eur J Orthod [Internet]. 2015 Jun 1 [citado el 4 de junio 2024];37(3):238-47. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ejo/cju046>
- Ballero Llana S. Asociación entre clase esquelética y biotipo facial en pacientes con trastornos temporomandibulares examinados en el Postítulo de Ortodoncia y Ortopedia Dento Maxilo Facial de la FOUCH en el año 2016. 2018 [Internet]. Santiago: Universidad de Chile; 2018 [citado el 6 de junio 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/148620>
- Mangla R, Singh N, Dua V, Padmanabhan P, Khanna M. Evaluation of mandibular morphology in different facial types. Contemp Clin Dent [Internet]. 2011 [citado el 9 de junio 2024];2(3):200-6. Disponible en: <https://doi.org/10.4103/0976-237x.86458>
- Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning. Part I. Am J Orthod Dentofacial Orthop [Internet]. 1993 [citado el 9 de junio 2024];103(4):299-312. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/0889-5406\(93\)70010-I](https://doi.org/10.1016/0889-5406(93)70010-I)
- Lone IM, Zohud O, Midlej K, Proff P, Watted N, Iraqi FA. Skeletal Class II Malocclusion: From Clinical Treatment Strategies to the Roadmap in Identifying the Genetic Bases of Development in Humans with the Support of the Collaborative Cross Mouse Population. J Clin Med [Internet]. 2023 [citado el 9 de junio 2024];12(15):5148. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jcm12155148>
- Pacheco Rodríguez GN, Armijos Dávila AA, Armijos Dávila MP. Beneficios de la implementación de ortodoncia interceptiva. RECIAMUC [Internet]. 2022 [citado el 6 de junio 2024];6(2):69-78. Disponible en: [https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.\(2\).mayo.2022.69-78](https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.(2).mayo.2022.69-78)
- Carrasco-Sierra M, Mendoza-Castro AM, Andrade-Vera FM. Implementación de la ortodoncia interceptiva. Dom Cienc [Internet]. 2018 [citado el 6 de junio 2024];4(1):332-40. Disponible en: <https://doi.org/10.23857/dc.v4i1.745>
- Bedolla-Gaxiola HA, Garrigós-Esparza D, Hernández-Cabanillas JC, Rosales-Berber MÁ, Pozos-Guillén A, Garrocho-Rangel JA. Quick correction of a skeletal class III malocclusion in primary dentition with face mask plus rapid maxillary expansion therapy. Odovtos [Internet]. 2018 [citado el 9 de junio 2024];20(2):31-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15517/ijds.v0i0.32381>
- Zere E, Chaudhari PK, Sharan J, Dhingra K, Tiwari N. Developing Class III malocclusions: challenges and solutions. Clin Cosmet Investig Dent [Internet]. 2018 [citado el 9 de junio 2024];10:99-116. Disponible en: <https://doi.org/10.2147/ccide.s134303>
- Braga S, Martins T, Vogel C, Bastos M, Vieira M, Braga E. Evaluation of anteroposterior and vertical stability 25 years after Angle class II division 1 treatment with cervical headgear. J Orofac Orthop [Internet]. 2021 [citado el 9 de junio 2024];82(6):382-90. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00056-020-00277-9>