

Asociación de la clase esquelética I y II con la severidad del apiñamiento

Association of skeletal class I and II with the severity of crowding

Associação de classe esquelética I e II com a gravidade do apinhamento

Fecha de Recepción: 4 de noviembre 2022

Aceptado para su publicación: 2 de mayo 2023

Autores:

Ricardo Daniel Moir-Méndez ^{1,a}

ORCID: 0000-0002-1883-4527

Rafael Rivas-Gutiérrez ^{1,b}

ORCID: 0000-0001-5708-6827

Jaime Fabián Gutiérrez-Rojo ^{1,c}

ORCID: 0000-0002-8795-096X

1. Especialidad en Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit, México.

a. Residente. Programa de Especialización en Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit.

b. Maestría en Odontología (Universidad Autónoma de Nayarit). Docente del programa de Especialización en Ortodoncia.

c. Maestría en Salud Pública (Universidad Autónoma de Nayarit). Docente del programa de Especialización en Ortodoncia.

Correspondencia:

Moir Méndez, Ricardo Daniel

Ciudad de la Cultura, Unidad Académica de Odontología de la Universidad Autónoma de Nayarit. Coordinación de Investigación y Posgrado, Especialidad en Ortodoncia.

+502-42475205

+52-311-2446435

Correo electrónico:

dr.rdmair@gmail.com

21000131@uan.edu.mx

Conflicto de intereses:

los autores declaran no tener conflictos de interés.

Fuente de financiamiento:

autofinanciado.

Resumen

Las maloclusiones son resultado de anomalías de tipo funcional y morfológicas. Angle, en el siglo XX, propuso una clasificación que contribuyó a ordenar de forma sistemática las maloclusiones y así realizar el diagnóstico y tratamiento correcto. El apiñamiento dental es la disparidad entre el espacio disponible de las bases óseas y el tamaño de cada órgano dentario. Se evaluó la asociación que puede existir entre una maloclusión esquelética clase I y II en relación con la severidad del apiñamiento. Se eligió una muestra por conveniencia de 50 casos clase I y 50 casos clase II. La clase esquelética se obtuvo a partir del ángulo ANB. Cada clase esquelética se dividió en 3 grupos. Los datos obtenidos se analizaron mediante la prueba de X^2 , la prueba de t de Student y ANOVA en el programa Statcalc. Al comparar el promedio de apiñamiento de los grupos de la clase I no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el maxilar y en la mandíbula. En la maloclusión de clase II tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el maxilar, como en la mandíbula. Se encontró la asociación a mayor valor del ángulo ANB, mayor será el apiñamiento en la clase I y clase II. Se concluye que la severidad de la clase esquelética tiene una relación con la severidad del apiñamiento.

Palabras clave: Ortodoncia; Oclusión Dental; Estética Dental; Radiografía Dental; Modelos Dentales (fuente: DeCS BIREME).

Abstract

Malocclusions are the result of functional and morphological abnormalities. In the 20th century, Angle proposed a classification that helped to systematically classify malocclusions and thus make the correct diagnosis and treatment. Dental crowding is the mismatch between the available space of the bone bases and the

size of each dental organ. This study aimed to evaluate the association that may exist between skeletal class I and class II malocclusions in relation to the severity of crowding. A convenience sample of 50 class I cases and 50 class II cases was selected. The skeletal class was obtained from the ANB angle. Each skeletal class was divided into 3 groups. The data obtained were analyzed using the X^2 test, Student's t-test and ANOVA in the Statcalc program. When comparing the average crowding among the class I groups, no statistically significant differences were found in the maxilla and mandible. Similarly, in class II malocclusion, no statistically significant differences were found in the maxilla or mandible. The study found that, in both class I and class II, the wider the ANB angle the more severe the crowding. In conclusion, the severity of skeletal class is related to the severity of crowding.

Key words: Orthodontics; Dental Occlusion; Dental Aesthetics; Dental Radiography; Dental Models (source: DeCS BIREME).

Resumo

As más oclusões são o resultado de anormalidades funcionais e morfológicas. Angle, no século XX, propôs uma classificação que contribuiu para ordenar sistematicamente as más oclusões e, assim, fazer o correto diagnóstico e tratamento. O apiñamento dentário é a disparidade entre o espaço disponível das bases ósseas e o tamanho de cada órgão dentário. Foi avaliada a associação que pode existir entre uma má oclusão esquelética classe I e II em relação à gravidade do apiñamento. Foi escolhida uma amostra de conveniência de 50 casos classe I e 50 casos classe II. A classe esquelética foi obtida a partir do ângulo ANB. Cada classe esquelética foi dividida em 3 grupos. Os dados obtidos foram analisados por meio do teste X^2 , teste t de Student e ANOVA no programa Statcalc. Ao comparar o apiñamento médio dos grupos classe I, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na maxila e mandíbula. Na má oclusão de classe II, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na maxila, como na mandíbula. A associação encontrada, quanto maior o valor do ângulo ANB, maior o apiñamento na classe I e na classe II. Conclui-se que a gravidade da classe esquelética está relacionada com a gravidade do apiñamento.

Palavras-chave: Ortodontia; Oclusão Dentária; Estética Dentária; Radiografia Dentária, Modelos Dentários (fonte: DeCS BIREME).

Introducción

Las maloclusiones son el resultado de algunas anormalidades de tipo funcional y morfológicas, que pueden ser a nivel óseo, muscular o dentario, o una conjunción de los tres. Además, los factores genéticos y ambientales tienen una gran influencia en el desarrollo de dichas anomalías¹.

Edward Angle, en el siglo XX, propuso una clasificación de acuerdo a estudios realizados sobre las características de la oclusión dental. Esta clasificación ayuda a ordenar de forma sistemática las maloclusiones, con el fin de realizar un diagnóstico correcto y su respectivo tratamiento². Esta clasificación se realizó con base en los caninos y primeros molares permanentes, ya que él observó que estos órganos dentarios son los más estables en la dentición y son una referencia para la oclusión³.

Las maloclusiones se presentan en un 75% de los adolescentes en México, en donde la maloclusión clase I se presenta en mayor proporción en la población femenina mientras que, las maloclusiones clase II y clase III, se presentan en mayor porcentaje en hombres^{4,5}.

Las maloclusiones pueden tener un origen de tipo esqueletal el cual puede estar acompañado de problemas de tipo dentario. Por medio de la radiografía lateral de cráneo y su análisis cefalométrico se pueden clasificar. A nivel esquelético se puede observar⁶: a) maloclusión clase I: los maxilares se encuentran en una posición normal respecto a su base craneal; b) maloclusión clase II: se pueden observar diferentes patrones, una donde el maxilar está en buena posición y la mandíbula retruida, otra donde el maxilar está protruido y la mandíbula en buena posición o ambas a la vez donde el maxilar está protruido y la mandíbula retruida.

Cefalométricamente, uno de los ángulos que se pueden utilizar para clasificar las maloclusiones esqueléticas es el ángulo ANB. Este ayudará a indicar la posición antero-posterior y la discrepancia que

existe entre el maxilar superior y la mandíbula, ayudando a determinar la maloclusión esquelética⁷.

Las características y condiciones de la maloclusión dental están correlacionadas con las características del esqueleto y de las bases óseas, lo cual se puede reflejar en una desarmonía dentoalveolar⁸.

Las desarmonías dentoalveolares son de los factores que más se observan en las maloclusiones, normalmente generan problemas en las posiciones dentarias provocando protrusiones, retrusiones, giroversiones y apiñamientos⁹.

El apiñamiento dental es una de las condiciones más observadas en la población y se puede definir como la disparidad entre el espacio disponible en las bases óseas y el tamaño de cada órgano dentario¹⁰. El apiñamiento es un problema que se encontrará desde el momento de la erupción dental¹¹.

Para realizar el análisis de discrepancia ósea dentaria se necesita determinar el espacio disponible en ambos maxilares y el espacio requerido para la ubicación correcta de los elementos dentarios. Para obtener el espacio requerido se suma el ancho mesio-distal de todos los órganos dentarios hasta mesial del primer molar. Para obtener el espacio disponible se debe medir el espacio que tiene cada base ósea desde mesial del primer molar hasta mesial del primer molar del otro cuadrante, lo cual se puede hacer por segmentos. La diferencia que se obtenga entre ambas medidas, indicará el grado de apiñamiento presente¹².

Existen diferentes clasificaciones para el apiñamiento, según su gravedad, se puede clasificar como leve, moderado o severo. Vander Liden (1974) realizó una clasificación de acuerdo con el momento en que aparecía el apiñamiento en la dentición y lo clasificó como apiñamiento primario, secundario y terciario^{13,14}. Para esta investigación se clasificó en 5 categorías: espaciado con 0 mm de discrepancia, normal con -1 mm de discrepancia, apiñamiento leve con -3 mm de discrepancia, apiñamiento moderado con -5 mm de discrepancia y apiñamiento severo con más de -5mm de discrepancia óseo dentaria¹⁵.

El objetivo de este estudio fue evaluar la asociación existente entre la maloclusión esquelética clase I y II con la severidad del apiñamiento y determinar si existe relación entre el ángulo ANB y el grado de apiñamiento.

Materiales y Métodos

La investigación es de tipo descriptivo, transversal, retrospectivo y observacional. El universo estuvo conformado por 1.200 casos pretratamiento de ortodoncia de la Especialidad en Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit. La muestra se conformó por conveniencia con 50 casos clase I esquelética y 50 casos clase II esquelética, obteniendo un tamaño de muestra de 100 casos.

Se incluyeron los modelos de estudio con los dientes permanentes completamente erupcionados, con excepción de terceros molares superiores e inferiores. Las impresiones dentales fueron realizadas con alginato y vaciadas con yeso piedra blanco en el mismo gabinete de estudios. Las radiografías laterales de cráneo se tomaron en un ortopantomógrafo Smart Plus de la marca Vatech con el paciente en posición natural de cabeza. Las radiografías debían presentar condiciones adecuadas para realizar los trazos cefalométricos.

Los criterios de exclusión fueron los siguientes: modelos de estudio con fracturas o zonas de desgaste, anomalías dentarias de tamaño (microdoncia o macrodoncia), anomalías dentarias de forma (fusión o geminación), dientes supernumerarios y registros de pacientes con alguna anomalía craneofacial.

La clase esquelética se obtuvo con el ángulo ANB. Éste se forma por los planos Nasion a punto A y Nasion a Punto B, su norma es de $2^\circ \pm 2^\circ$. La clase I esquelética es aquella que entra en los valores de la desviación estándar y la clase II esquelética se determina cuando los valores son mayores de 4° . La severidad del apiñamiento se determinó de acuerdo a los parámetros señalados por Seok-Ki *et al.*¹⁵.

La clase I se dividió en tres grupos: el primero con valores de 1° , el segundo con un valor en norma de 2° y el tercero de 3° . La clase II se dividió también en tres grupos: el primero con valores de 4° a 5° , el segundo de 6° a 7° y el tercero de 8° a 10° .

Los materiales que se utilizaron fueron: los modelos de estudio, un calibrador digital marca Mitutoyo®, pinceles de brocha fina, lapicera, borrador, hojas de recolección de datos, negatoscopio, papel acetato, regla para trazados cefalométricos, plumón punta fina y una computadora. Para la recolección de los datos se utilizó una hoja de registro la cual se tabuló en el programa Microsoft Office Excel en donde también se realizó la prueba de χ^2 , la prueba t de Student y la ANOVA en el programa Statcalc.

Resultados

En la clase esquelética de clase I se encontró que el 5% no presentaba apiñamiento, mientras que el 6.7% presentó espacios. En cuanto al apiñamiento moderado fue del 25%, con apiñamiento leve el 26.6% y con apiñamiento severo el 35.7%. El promedio del apiñamiento en el maxilar fue de $-5.30 \text{ mm} \pm 4.55 \text{ mm}$ y en la mandíbula de $-3.86 \text{ mm} \pm 4.08 \text{ mm}$ (Figura 1).

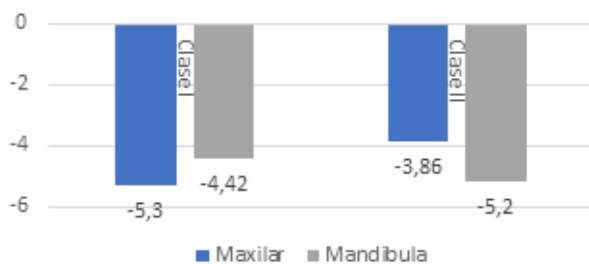


Figura 1. Promedios del apiñamiento en el maxilar y la mandíbula en la clase I y II.

Cuando se dividió la clase I esquelética, en el Grupo 1 se encontró apiñamiento severo en el 37.5%, el 25% con apiñamiento moderado, 12.5% con apiñamiento leve, 12.5% con espacios y 12.5% sin apiñamiento. En el Grupo 2 se encontró un 28% con cada uno de los tipos de apiñamiento, el 8% sin apiñamiento y el 8% con espacios. En el Grupo 3, el apiñamiento severo se presentó en el 46.3%, el apiñamiento leve en el 26.9%, el apiñamiento moderado en el 19.2%, con espacios en el 3.8% y sin apiñamiento en el 3.8%. Al realizar la prueba de χ^2 se encontró que existe asociación (χ^2 4.13, $p < 0.042$), a mayor valor del ángulo, mayor es el apiñamiento (Tabla I).

En cuanto al promedio de apiñamiento en la clase I: en el Grupo 1, en el maxilar fue de $-4.50 \text{ mm} \pm 3.99 \text{ mm}$ y en la mandíbula de $-5.25 \text{ mm} \pm 3.56 \text{ mm}$. En el

Grupo 2, se encontró en el maxilar un apiñamiento de $-5.50 \text{ mm} \pm 4.67 \text{ mm}$ y en la mandíbula de $-2.70 \text{ mm} \pm 4.39 \text{ mm}$. En el Grupo 3, el apiñamiento en el maxilar fue de $-5.36 \text{ mm} \pm 4.74 \text{ mm}$ y en la mandíbula de $-4.55 \text{ mm} \pm 3.75 \text{ mm}$ (Tabla II). Al aplicar la prueba de ANOVA entre los grupos se encontró que no existen diferencias estadísticas significativas tanto en el maxilar (f 0.3653, $p < 0.6953$) como en la mandíbula (f 2.8297, $p < 0.0656$).

El apiñamiento en la clase II esquelética fue severo en el 43.4%, de tipo leve en el 23.3% y moderado en el 20%, sin apiñamiento en el 8.30% y con espacios en el 5%. En el maxilar, el promedio de apiñamiento fue de $-4.42 \text{ mm} \pm 4.54 \text{ mm}$ y en la mandíbula de $-5.20 \text{ mm} \pm 3.54 \text{ mm}$ (Figura 1).

Tabla I. Porcentaje de apiñamiento según subgrupos.

Clase I		Grupo 1 ANB $< 2^\circ$	Grupo 2 ANB 2°	Grupo 3 ANB 2°
Apiñamiento	Espaciado	12.5%	8%	3.8%
	Normal	12.5%	8%	3.8%
	Leve	12.5%	28%	26.9%
	Moderado	25%	28%	19.2%
	Severo	37.5%	28%	46.3%
Clase II		Grupo 1 ANB $4^\circ-5^\circ$	Grupo 2 ANB $6^\circ-7^\circ$	Grupo 3 ANB $8^\circ-10^\circ$
Apiñamiento	Espaciado	13%	3.8%	10%
	Normal	5%	3.8%	10%
	Leve	21.7%	30.8%	20%
	Moderado	17.3%	23.07%	10%
	Severo	43%	38.5%	60%
Clase I: χ^2 4.13, $p < 0.042$		Clase II: χ^2 4.66, $p < 0.031$		

Al agrupar los casos de clase II esquelética se encontraron los siguientes porcentajes: en el Grupo 1, con espacios el 5%, sin apiñamiento el 13%, con apiñamiento moderado el 17.3%, con apiñamiento leve el 21.7% y con apiñamiento severo el 43%. En el Grupo 2, con espacios y sin apiñamiento el 3.8%, con apiñamiento moderado en el 23.07%, con apiñamiento leve el 30.80% y con apiñamiento severo el 38.50%. En el Grupo 3 se encontró el 60% con apiñamiento severo, el 10% con apiñamiento moderado, con apiñamiento leve el 10%, con espacios el 10% y sin apiñamiento el 10%. Como resultado de la prueba de χ^2 se encontró (χ^2 4.66, $p < 0.031$) que existe

asociación. Entre más aumenta el valor del ángulo, es mayor la severidad de apiñamiento (Tabla I).

En la maloclusión de clase II, el promedio de apiñamiento en el maxilar del Grupo 1, se presentó de $-3.67 \text{ mm} \pm 4.35 \text{ mm}$ y en la mandíbula de $-5.11 \text{ mm} \pm 3.22 \text{ mm}$. En el Grupo 2 el apiñamiento en el maxilar fue de $-4.58 \text{ mm} \pm 3.64 \text{ mm}$ y en la mandíbula de $-4.87 \text{ mm} \pm 3.25 \text{ mm}$. El apiñamiento del maxilar en el Grupo 3 fue de $-5.63 \text{ mm} \pm 6.57 \text{ mm}$ y en la mandíbula de $-6.13 \text{ mm} \pm 4.82 \text{ mm}$ (Tabla II). Al aplicar la prueba de ANOVA entre los grupos, resultó que no existen diferencias estadísticas en el maxilar (f 0.9577, $p < 0.3886$) ni en la mandíbula (f 0.7601, $p < 0.4713$).

Tabla II. Promedio de apiñamiento

Clase I			
	Grupo 1 ANB $< 2^\circ$	Grupo 2 ANB 2°	Grupo 3 ANB $> 2^\circ$
Promedio maxilar	-4.5mm $\pm 3.99 \text{ mm}$	-5.5 mm $\pm 4.67 \text{ mm}$	-5.36 mm $\pm 4.74 \text{ mm}$
Promedio mandibular	-5.25 mm $\pm 3.56 \text{ mm}$	-2.7 mm $\pm 4.39 \text{ mm}$	-4.55 mm $\pm 3.75 \text{ mm}$
Clase II			
	Grupo 1 ANB $4^\circ-5^\circ$	Grupo 2 ANB $6^\circ-7^\circ$	Grupo 3 ANB $8^\circ-10^\circ$
Promedio maxilar	-3.67 mm $\pm 4.35 \text{ mm}$	-4.58 mm $\pm 3.64 \text{ mm}$	-5.63 mm $\pm 6.57 \text{ mm}$
Promedio mandibular	5.11 mm $\pm 3.22 \text{ mm}$	-4.87 mm $\pm 3.25 \text{ mm}$	-6.13 mm $\pm 4.82 \text{ mm}$
Clase I: ANOVA Maxilar (f 0.3653 $p < 0.6953$) Mandíbula (f 2.8297 $p < 0.0656$)		Clase II: ANOVA Maxilar (f 0.9577 $p < 0.3886$) Mandíbula (f 0.7601 $p < 0.4713$)	

Al comparar los valores de la clase I con los de la clase II, en el maxilar no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (f 1.066, $p < 0.2884$), lo mismo sucedió en la mandíbula (f 1.9216, $p < 0.0571$). Sin embargo, cuando se dividieron las maloclusiones de clase I y II en tres grupos, dependiendo de la angulación, el resultado de la prueba de X^2 determinó que existe asociación (X^2 4.66, $p < 0.031$). A mayor valor del ángulo ANB, mayor es la severidad del apiñamiento.

Discusión

Existen diferentes factores que pueden contribuir a la presencia del apiñamiento dental. Por ejemplo, Harvold (1968) menciona la relación del

apiñamiento con la presión que ejercen los tejidos blandos y la posición de la lengua. Moss y Picton (1967), mencionan que las inclinaciones dentales están relacionadas a la presión ejercida por las mejillas, Leighton y Hunter (1982) informan sobre la relación que tiene el apiñamiento con la morfología mandibular¹⁶.

Uno de los objetivos principales de este estudio fue determinar la asociación que existe entre la clase esquelética I y II en base al ángulo ANB y el apiñamiento dental. En los hallazgos de este estudio, al evaluar las clases esqueléticas I y II por separado, indica que cuando la clase esquelética es más severa, observado por el aumento del valor del ángulo ANB, mayor será la severidad del apiñamiento en los pacientes. Janson *et al.*¹⁷ demostraron que en los pacientes clase II con un apiñamiento de moderado a severo presentaban bases apicales óseas significativamente más pequeñas, lo cual puede relacionarse a los resultados del presente estudio, ya que entre más severa la clase esquelética mayor es el apiñamiento presente.

Khoja *et al.*¹⁸, evaluaron la relación entre bases óseas y apiñamiento y diferentes maloclusiones esqueléticas. Encontraron que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las maloclusiones esqueléticas, al igual que los resultados obtenidos en el presente estudio. Sin embargo, en el estudio de Khoja *et al.*¹⁸ encontraron diferencias intergrupales, donde las clases esqueléticas tipo II presentaban un apiñamiento más severo, al igual que el presente estudio, ya que, en los subgrupos realizados, se encontró un mayor porcentaje de pacientes clase II esquelética con apiñamiento severo.

Singh *et al.*¹⁹, evaluaron la correlación de los parámetros esqueléticos con el apiñamiento en clases II división 1. En sus resultados se encontró que existe una correlación entre el apiñamiento a nivel mandibular y la longitud mandibular efectiva. Se puede relacionar con los resultados obtenidos en el presente estudio, ya que se observó que entre más severa la clase II, marcada por un ángulo ANB de mayor valor, mayor sería el apiñamiento observado.

Diferentes estudios se han realizado en función de determinar las discrepancias dentales entre dife-

rentes tipos de maloclusiones. Strujić *et al.*²⁰ evaluaron la discrepancia del tamaño dental en diferentes maloclusiones, con sus resultados se observó una diferencia significativa en las proporciones generales entre las maloclusiones clase I y II y la severidad del apiñamiento. En el presente estudio no se observaron diferencias estadísticamente significativas asociadas a la clase esquelética y a la severidad del apiñamiento.

Con los hallazgos obtenidos en este estudio, se sugiere que, además de los elementos contribuyentes al apiñamiento, se tome en cuenta la maloclusión esquelética, ya que puede desempeñar un papel como factor predisponente en el apiñamiento dental.

Conclusiones

Steiner en su análisis cefalométrico resaltó el interés sobre el ángulo ANB, a partir del cual se observa una interrelación entre el punto A del maxilar y el punto B de la mandíbula, y expresa de manera directa la posición anteroposterior de ambas estructuras faciales. Partiendo de estas medidas, en la presente investigación se puede concluir que la severidad del apiñamiento tendrá una relación con la severidad de la clase esquelética, es decir, entre más severa se presenta la clase esquelética mayor será la severidad de apiñamiento.

Referencias bibliográficas

- García VJ, Ustrell JM, Sentís J. Evaluación de la maloclusión, alteraciones funcionales y hábitos orales en una población escolar: Tarragona y Barcelona. *Avances en odontoestomatología*. 2011; 27(2):75-84. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852011000200003&lng=es.
- Medina C. Prevalencia de maloclusiones dentales en un grupo de pacientes pediátricos. *Acta odontol. venez [Internet]*. 2010 [Citado 26 de agosto de 2022]; 48(1): 94-99. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-3652010000100015&lng=es.
- Ugalde Morales FJ. Clasificación de la maloclusión en los planos anteroposterior, vertical y transversal. *Revista ADM*. 2007; LXIV(3): 97-109. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=12242>
- Reyes-Ramírez DL, Etcheverry-Doger E, Antón-Sarabia J, Muñoz-Quintana G. Asociación de maloclusiones clase I, II y III y su tratamiento en población infantil en la ciudad de Puebla, México. *Rev Tamé*. 2014; 2(6): 175-179. Disponible en: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.uan.edu.mx/d/a/publicaciones/revista_tame/numero_6/Tam136-03.pdf
- Pascual Sánchez D, Bruna del Cojo M, Prado Simón L, Arias Macías C. Prevalencia de las maloclusiones según la clasificación de Angle en una población universitaria. *Cient dent*. 2021; 18(1): 15-20. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://coem.org.es/pdf/publicaciones/cientifica/vol18num1/2prevalencia.pdf>
- Acevedo E. Clasificación de maloclusiones esqueléticas, por medio de la Cefalometría de steiner, en radiografías de 200 pacientes de 6 a 10 años de la clínica de ortopedia del posgrado de Ortodoncia de Morelia, mich. Del 2005 al 2007 [Tesis de especialidad]. Morelia, Michoacán: Universidad Michoacana De San Nicolas De Hidalgo; 2009. Disponible en: http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/bitstream/handle/DGB_UMICH/4484/FO-E-2009-0004.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ruiz Rivera AJ, Canseco Jimenez J, Cuairán Ruidiaz V. Relationship between cranial base flexure and skeletal class. *Revista Odontológica Mexicana*. 2011;1(4):214-218. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-199X2011000400002&script=sci_arttext&lng=en
- Ardani IG, Heswari DW, Alida A. The correlation between Class I, II, III dental and skeletal malocclusion in ethnic Javanese: A cross sectional study. *J Int Oral Health*. 2020; 12: 248-52. Doi: 10.4103/jioh.jioh_193_19
- López-Betancourt C, Rodríguez-Herrera D, Martínez JG. Diseño y evaluación de un análisis predictivo en discrepancia oseodentaria maxilar superior en dentición mixta. *Rev Nac Odontol*. 2017; 13(25): 35-41. Doi: <http://dx.doi.org/10.16925/od.v13i25.1706>
- Arif AN, Rasheed TA, Ali AJ. Dental crowding and its relationship to tooth size and arch dimensions. *J Nat Sci Res*. 2014; 4(10): 133-136. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://core.ac.uk/download/pdf/234654705.pdf>
- Santiesteban FA, Gutiérrez-Rojo MF, Gutiérrez-Rojo JF. Crowding severity associated with dental mass. *Rev Mex de Ortod*. 2016; 4(3): 163-165. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmo.2016.10.023>
- Santiesteban-Ponciano FA, Gutiérrez-Rojo MF, Gutiérrez-Rojo JF. Análisis en el cálculo de la discrepancia óseo dental de forma manual y en la aplicación I Model Analysis 2. *Odontol Sanmarquina*. 2016; 19(2): 19-23. Doi: <http://>

dx.doi.org/10.15381/os.v19i2.12912

13. González MG, Rodríguez LV. Prevalencia, tipos y factores etiológicos de apiñamiento mandibular tardío en pacientes de ortodoncia en Tabasco, México, 2015-2016. *Rev Mex de Ortod.* 2018; 6(1): 22-27. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?I-DARTICULO=78263>

14. Van der Linden FP. Theoretical and practical aspects of crowding in the human dentition. *JADA.* 1974; 89: 139-153. Doi: 10.14219/jada.archive.1974.0308

15. Seok-Ki J, Tae-Woo K. New approach for the diagnosis of extractions with neural network machine learning. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016; 149(1): 127-133. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.07.030>

16. Shigenobua N, Hisano M, Shimac S, Matsubarad N, Soma K. Patterns of Dental Crowding in the Lower Arch and Contributing Factors. *Angle Orthodontist.* 2007; 77(2): 303-310. Doi: 10.2319/020306-41

17. Janson G, Murillo OEF, Garibc DG, Janson M. Relationship between maxillary and mandibular base lengths and dental crowding in patients with complete Class II malocclusions. *Angle Orthodontist.* 2011; 81(2): 217-2021. Doi: 10.2319/062110-338.1

18. Khoja A, Fida M, Shaikh A. Association of maxillary and mandibular base lengths with dental crowding in different skeletal malocclusions. *J Ayub Med Coll Abbottabad.* 2014;26(4): 428-433. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ayub-med.edu.pk/JAMC/26-4/Khoja.pdf>

19. Singh S, Shivaprakash G. To evaluate the correlation between skeletal and dental parameters to the amount of crowding in class II div. 1 malocclusions. *JCDR.* 2017; 11(9): ZC22-ZC27. Doi: 10.7860/JCDR/2017/27675.10566.

20. Strujić M, Anić -Milošević S, Meštrović S, Šlaj M. Tooth size discrepancy in orthodontic patients among different malocclusion groups. *Eur J Orthod.* 2009; 31: 584-589. Doi:10.1093/ejo/cjp013