

Revista Estomatológica Herediana

ISSN: 1019-4355

rev.estomatol.herediana@oficinas-upch.pe

Universidad Peruana Cayetano Heredia
Perú

Ramos Sánchez, Pablo César; Adriazola Pando, Manuel Lenin; Evangelista Alva, Alexis
Nueva ecuación de predicción de espacio requerido para dentición mixta basada en
escolares de Lima Metropolitana

Revista Estomatológica Herediana, vol. 21, núm. 2, abril-junio, 2011, pp. 67-72
Universidad Peruana Cayetano Heredia
Lima, Perú

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=421539363002>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

Artículo Original

Nueva ecuación de predicción de espacio requerido para dentición mixta basada en escolares de Lima Metropolitana

Ramos-Sánchez PC, Adriazola-Pando ML, Evangelista-Alva A. Nueva ecuación de predicción de espacio requerido para dentición mixta basada en escolares de Lima Metropolitana. Rev Estomatol Herediana. 2011; 21(2):67-72.

Pablo César Ramos Sánchez¹
Manuel Lenin Adriazola Pando²
Alexis Evangelista Alva¹

¹Docente del Departamento Académico de Odontología Social.

²Docente del Departamento Académico de Estomatología del Niño y el Adolescente.

Facultad de Estomatología. Universidad Peruana Cayetano Heredia.

RESUMEN

Se han reportado en los últimos años que los análisis de Moyers y de Tanaka-Johnston no son muy efectivos para predecir la suma de los anchos mesiodistales de caninos y premolares no erupcionados cuando son realizados en poblaciones de etnias diferentes en las cuales se crearon. Ambos análisis, convencionalmente usados para el diagnóstico ortodóncico en dentición mixta, fueron realizados en poblaciones caucásicas. Este estudio toma una muestra de 400 escolares de Lima Metropolitana para probar una nueva ecuación de dentición mixta basada en una población peruana. Se crean cuatro ecuaciones de predicción tanto para varones como para mujeres y se establece las diferencias que se obtienen entre los valores predecidos por las nuevas ecuaciones con los que presentan los caninos y premolares por cuadrante. Asimismo se establece la diferencia en milímetros entre los valores reales con los valores predecidos por el análisis de Moyers y con los valores predecidos por el análisis de Tanaka -Johnston. Al comparar las diferencias entre los tres análisis, se obtiene que las Nuevas Ecuaciones creadas en este estudio demostraron tener mayor eficacia para la predicción de la suma de los caninos y premolares permanentes en cada cuadrante para determinar el espacio requerido en el análisis de predicción en dentición mixta. Por lo tanto las ecuaciones producto de esta investigación podrían usarse en poblaciones de características similares a este estudio.

Palabras clave: DENTICIÓN MIXTA / MODELOS LINEALES / ORTODONCIA.

New ecuation prediction for space requirement in mixed dentition of school students in Lima

ABSTRACT

It has been reported in recent years that the analysis of Moyers and Tanaka-Johnston are not very effective to predict the sum of the mesiodistal widths of unerupted canines and premolars when performed in populations of different ethnic groups for which they were created. Both tests conventionally used for mixed dentition orthodontic diagnosis were performed in Caucasian populations. This study took a sample of 400 schoolchildren in metropolitan Lima to create a mixed dentition analysis based on a Peruvian population. It creates four prediction equations for both men and women and establishes the differences obtained between the values predicted by the new equations with those with the canines and premolars per quadrant. It also establishes the difference in millimeters between the actual values with the values predicted by the analysis of Moyers and the values predicted by the Tanaka-Johnston analysis. By comparing the differences between the three tests, we found that the new equations developed in this study demonstrated to be more effective in predicting the sum of permanent canines and premolars in each quadrant to determine the space required on the mixed dentition prediction analysis. Equations therefore product of this research could be used in the peruvian population.

Key words: MIXED DENTITION / LINEAR MODELS / ORTHODONTICS.

Recibido : 13 de octubre de 2010

Aceptado : 15 de marzo de 2011

Introducción

Un gran porcentaje de maloclusiones tienen su origen en el periodo de dentición mixta (1). Un factor importante para su diagnóstico es la predicción del tamaño mesiodistal de los caninos y premolares no erupcionados. La precisión en la predicción puede ayudar a responder si el espacio disponible en el sector posterior es suficiente para que logren erupcionar los caninos y premolares permanentes (2).

La tabla de probabilidad de Moyers (3,4) y la ecuación de

Tanaka-Johnston (5) son los análisis usados de manera rutinaria para este fin. Sin embargo, estos análisis fueron construidos en escolares de raza blanca de origen escandinavo y tienen como base el uso de la suma del tamaño de las coronas de los incisivos inferiores como factor predictor del tamaño de los dientes no erupcionados (6-8).

Diferentes estudios demuestran la falta de precisión en la predicción cuando estos análisis son realizados en poblaciones diferentes en las cuales se basaron (9-12). Asimismo, estos estudios toman otros grupos de

dientes como predictores del tamaño coronal de caninos y premolares no erupcionados y crean diferentes ecuaciones de regresión basadas en muestras de sus poblaciones para lograr mayor precisión en sus predicciones (13-17). La exactitud de las ecuaciones de regresión es cuestionada cuando se aplica a un grupo racial o poblaciones de diferentes grupos étnicos a los originales. Esto se sustenta en el conocimiento de que la variación en el tamaño dental es influenciada por factores como la raza, el sexo, la herencia, el ambiente, los cambios seculares y la

simetría bilateral (18-20).

Bernabé y Flores-Mir (21) realizaron un estudio en una muestra peruana de 150 jóvenes para determinar que combinación de la sumatoria de los dientes permanentes presentan la mejor capacidad de predicción de los caninos y premolares. La combinación de la sumatoria de los incisivos centrales superiores e inferiores y primeros molares superiores fueron los mejores predictores para los caninos y premolares.

Mercado (22) trabajó con 150 muestras peruanas para determinar ecuaciones regresionales para la predicción del ancho mesiodistal de caninos y premolares no erupcionados. Los coeficientes de correlación de Pearson encontrados en la suma de los incisivos centrales inferiores y las primeras molares superiores permanentes con los caninos y premolares superiores e inferiores fueron altos.

Si bien se han construido ecuaciones de regresión lineal basadas en muestras peruanas, no son utilizadas como parte de nuestro protocolo diagnóstico porque no han tenido la suficiente difusión en nuestro medio y no han sido realizadas en muestras suficientemente representativas.

Un estudio que logre formular ecuaciones calculadas a partir de datos obtenidos de una muestra representativa de la población peruana podría ser un medio adecuado para que, al compararlo con los métodos comúnmente utilizados, se pueda establecer si es posible obtener mayor precisión en la predicción de caninos y premolares no erupcionados.

El propósito de este estudio fue elaborar y validar una nueva ecuación para la predicción del diámetro mesiodistal de los caninos y premolares no erupcionados obteni-

da de los modelos de estudios de una muestra de escolares de 12 a 16 años de cuatro colegios de Lima Metropolitana.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio piloto que determinó el tamaño mínimo muestral de escolares requerido por grupo según sexo. Este piloto fue realizado con una muestra de 51 juegos de impresiones de 51 escolares. Esta cantidad fue determinada por el 10% de la muestra utilizada por uno de los análisis que usamos como gold estándar: el análisis de Tanaka-Johnston, que realizó su estudio con 506 juegos de modelos.

Para el estudio piloto se trabajó con escolares de un colegio de Lima Metropolitana. A los escolares, se les entregó una carta de consentimiento para obtener el permiso de sus padres. Los escolares que entregaron sus cartas de consentimiento firmadas, fueron llamados en grupos de sus salones de clase respectivos hacia una habitación especialmente equipada donde se les realizó los exámenes clínicos.

Los escolares que cumplieron los criterios de selección fueron incluidos en la muestra. A esos escolares se les tomó impresiones dentales e inmediatamente fueron lavadas con agua y vaciadas con yeso dental para ortodoncia.

Los criterios de selección para el estudio fueron:

- Peruanos de nacimiento y con ancestros peruanos de al menos una generación previa.
- Escolares de 12 a 16 años de edad de la ciudad de Lima, Perú.
- Ambos apellidos de origen hispano americano.
- Sin tratamiento ortodóntico previo.
- Dentición permanente completa sin caries dental visible clínicamente, restauraciones o atrí-

ción en superficies proximales o alguna anomalía dental.

Los anchos mesiodistales de los dientes fueron medidos a partir de los modelos de estudio de acuerdo a la técnica propuesta por Moorees et al. (23), usando un calibrador de deslizamiento con una escala vernier con una exactitud de 0,1 mm.

El procedimiento de calibración intraexaminador fue realizado por el investigador principal que midió 10 pares de modelos dos veces, separados por 24 horas.

La calibración interexaminador fue realizada por medio de un experimentado ortodoncista, quien también midió 10 pares de modelos.

La concordancia entre los grupos de medidas fue determinada por el coeficiente de correlación intraclass para la calibración intra e interexaminador dando como resultados una alta correlación significativa de 0,99 y 0,98 respectivamente. La calibración interexaminador se realizó con un ortodoncista experimentado. Ambas calibraciones fueron realizadas antes de realizar el piloto de la investigación.

El estudio piloto dió como resultado que el tamaño mínimo muestral por grupo según sexo debería ser de 115 escolares.

Para el estudio principal se trabajó en una población de 1700 Escolares de 12 a 16 años de cuatro colegios de Lima Metropolitana.

Del total de 986 escolares de la población que entregaron consentimiento firmado por sus padres para participar en el estudio, 530 de ellos cumplieron los criterios de selección. De esta población se seleccionaron 150 hombres y 150 mujeres para la construcción de la ecuación. De las 230 muestras restantes fueron seleccionadas 50 de cada sexo para la muestra de validación de las ecuaciones construidas. Los crite-

rios de selección fueron los mismos usados para el estudio piloto.

El investigador principal analizó 10 pares de modelos cada día para evitar la fatiga ocular. Cada diente fue medido dos veces, a partir de la primera molar derecha hacia la primera molar izquierda en cada arco: si la diferencia entre ambas mediciones fue menos que 0,2; la primera medida fue registrada. Si la segunda medida fue igual o mayor de 0,2 mm de la primera medida, entonces los dientes fueron medidos nuevamente, y sólo la nueva medida fue registrada.

Las muestras fueron divididas en ocho grupos según sexo, maxilar y hemiarcada.

Algunos grupos no presentaban una distribución normal por lo que se realizaron pruebas paramétricas y no paramétricas para determinar si existían diferencias significativas entre los grupos de acuerdo al sexo, al maxilar y también entre

hemiarcadas.

Se encontraron diferencias significativas entre los grupos según sexo, maxilar y hemiarcada. Por lo tanto, se continuó con los ocho grupos (los dientes de los cuatro cuadrantes en cada sexo) que se usaron para el cálculo de las ecuaciones de regresión.

De las medidas tomadas de los modelos de estudio para la muestra representativa se halló la combinación de dientes cuyo ancho mesiodistal nos proporcionó los índices de correlación más altos, realizando la correlación de Pearson o de Spearman según corresponda.

Resultados

Para determinar qué grupo o combinación de dientes podrían obtener la mayor eficacia predictiva en la Tabla 1 se observa que se realizaron 15 grupos de dientes con diferentes combinaciones posibles para determinar la correlación que

tenía cada grupo de dientes con la suma de los anchos mesiodistales de caninos y premolares en cada cuadrante. Para los grupos que presentaban una distribución normal se les realizó el coeficiente de correlación de Pearson. Para los grupos que no presentaban una distribución normal se les realizó el coeficiente de correlación de Spearman.

En los cuadrantes del sexo femenino se observa que el grupo 9 formado por la suma de los incisivos laterales inferiores con las primeras molares superiores presentaban el más alto índice de correlación.

En los cuadrantes del sexo masculino, se obtuvieron resultados más dispersos. En el segundo y cuarto cuadrante el grupo 12 formado por la suma de los cuatro incisivos inferiores más las primeras molares superiores nos dieron los índices de correlación más altos. En el primer cuadrante el grupo 13 obtuvo los

Tabla 1. Coeficientes de correlación bivariada de Pearson y Spearman para diversos grupos de piezas dentarias según hemi maxilar y sexo.

Grupo	Piezas dentarias	1er Cuadrante		2do Cuadrante		3er Cuadrante		4to Cuadrante	
		mujeres	hombres	mujeres	hombres	mujeres	hombres	mujeres	hombres
1	11, 21	0,033	0,413	0,365	0,380	0,321	0,533	0,234	0,445
2	41, 31	0,337	0,545	0,268	0,539	0,304	0,591	0,159	0,616
3	16, 26	0,570	0,562	0,567	0,414	0,428	0,573	0,339	0,594
4	42, 32	0,278	0,315	0,299	0,493	0,397	0,466	0,332	0,517
5	11, 21, 41, 31	0,396	0,490	0,396	0,482	0,399	0,643	0,299	0,606
6	41, 42, 31, 32	0,344	0,444	0,318	0,578	0,388	0,562	0,274	0,614
7	11, 21, 16, 26	0,591	0,566	0,608	0,457	0,485	0,636	0,372	0,603
8	41, 31, 16, 26	0,605	<u>0,576</u>	0,581	<u>0,484</u>	0,500	<u>0,646</u>	0,393	<u>0,650</u>
9	42, 32, 16, 26	*0,610	<u>0,502</u>	*0,623	<u>0,478</u>	*0,564	<u>0,654</u>	*0,463	<u>0,657</u>
10	42, 32, 11, 21	0,402	0,440	0,441	0,510	0,463	0,598	0,371	0,566
11	42, 41, 31, 32, 11, 21	<u>0,383</u>	<u>0,479</u>	<u>0,363</u>	<u>0,516</u>	<u>0,388</u>	* <u>0,642</u>	<u>0,247</u>	<u>0,637</u>
12	42, 41, 31, 32, 16, 26	<u>0,583</u>	0,579	<u>0,541</u>	*0,602	<u>0,515</u>	0,680	<u>0,321</u>	*0,725
13	41, 31, 11, 21, 16, 26	0,600	*0,611	0,599	0,543	0,518	0,687	0,399	0,674
14	42, 32, 11, 21, 16, 26	0,567	0,573	0,566	0,544	0,512	0,682	0,330	0,671
15	42, 41, 31, 32, 11, 21, 16, 26	0,558	0,547	0,535	0,524	0,497	*0,699	0,306	0,685

valores más altos. En el tercer cuadrante el grupo 15 nos dio los valores más altos de correlación. Finalmente se escogió el grupo 12 como el grupo de mayor grado de correlación en los varones. Si bien en el primer y tercer cuadrante no presentaba el valor más alto, si ocupaban el segundo lugar y cuarto lugar de puntaje más alto respectivamente.

Se realizaron análisis de regresión lineal en cada cuadrante para construir las ecuaciones que nos pudieran predecir la suma del ancho mesiodistal de caninos y premolares en hombres y en mujeres.

En mujeres para predecir la suma de los anchos mesiodistales de canino y premolares del primer cuadrante se tiene que obtener la suma de los anchos mesiodistales de los dos incisivos inferiores más el ancho mesiodistal de las dos primeras molares superiores. A esa suma se le multiplica por la constante 0,51; finalmente al resultado de esa multiplicación se le suma otra constante: 5,599 (Tabla 2).

En hombres para predecir la suma de los anchos mesiodistales de canino y premolares del primer cuadrante se tiene que obtener la suma de los anchos mesiodistales de los cuatro incisivos inferiores más el ancho mesiodistal de las dos prime-

ras molares superiores. A esa suma se le multiplica por la constante 0,334; finalmente al resultado de esa multiplicación se le suma otra constante: 8,272.

Una vez realizado el análisis de predicción se utilizó la muestra de validación y se hallaron las diferencias entre los valores reales de la suma del ancho mesiodistal de caninos y premolares y el valor predecido por cada uno de los tres métodos analizados obteniéndose tres grupos:

- Grupo 1: Diferencias entre los valores reales de cada muestra y sus valores predecidos según la nueva ecuación de predicción construido para varones y para mujeres
- Grupo 2: Diferencias entre los valores reales de cada muestra y sus valores predecidos según el análisis de Moyers para varones y para mujeres
- Grupo 3: Diferencias entre los valores reales de cada muestra y sus valores predecidos según el análisis de Tanaka-Johnston para varones y para mujeres

Las diferencias del valor real con el valor predecido de cada grupo fueron clasificadas a su vez en tres subgrupos:

- Sobreestimación: Muestras en las que las diferencias se obtuvieron valores menores a -1mm.
- Subestimación: Muestras en las

que las diferencias se obtuvieron valores mayores a +1 mm.

- Eficacia: Muestras en las que las diferencias se obtuvieron valores entre +1 mm a -1mm.

Se determinó el porcentaje de muestras que presentaban sobreestimación, subestimación y eficacia predictiva.

Con el análisis de Moyers el 46% de casos en varones se obtenía una diferencia menor o igual a 1 mm. En mujeres el 51% de casos obtenía una diferencia menor o igual a 1 mm.

Con el análisis de Tanaka-Johnston el 59% de casos en varones se obtenía una diferencia menor o igual a 1 mm. En mujeres el 65% de casos obtenía una diferencia menor o igual a 1 mm.

Con la nueva ecuación el 76% de casos en varones se obtenía una diferencia menor o igual a 1 mm. En mujeres el 73% de casos obtenía una diferencia menor o igual a 1 mm (Tabla 3).

Discusión

El grupo formado por los cuatro incisivos inferiores mostró tener muy poca capacidad de predicción en nuestra población. Estos resultados coinciden con los mostrados por los de Nourallah (16) y en nuestro país con los realizados por Bernabé y Flores-Mir (21) y Mercado (22). Sin embargo no existe coincidencia con el grupo determinado como el mejor predictor en ninguno de estos estudios anteriores.

Comparando los resultados obtenidos por investigaciones anteriores realizadas en nuestro país, Bernabé y Flores-Mir (21) determinaron al grupo conformado por la suma de los anchos mesiodistales de los dos incisivos centrales superiores, los dos incisivos centrales inferiores y las dos primeras molares superiores como el grupo con mayor

Tabla 2. Ecuaciones de regresión lineal por hemiarcada según sexo.

Mujeres	Ecuación
1er Cuadrante SCPP	$(X_1 \times 0,510) + 5,599$
2do Cuadrante SCPP	$(X_1 \times 0,501) + 5,91$
3er Cuadrante SCPP	$(X_1 \times 0,456) + 6,811$
4to Cuadrante SCPP	$(X_1 \times 0,345) + 10,447$ Donde X_1 =Suma de 42, 32, 16, 26
Hombres	Ecuación
1er Cuadrante SCPP	$(X_2 \times 0,334) + 8,272$
2do Cuadrante SCPP	$(X_2 \times 0,352) + 7,6$
3er Cuadrante SCPP	$(X_2 \times 0,390) + 5,062$
4to Cuadrante SCPP	$(X_2 \times 0,417) + 3,665$ Donde X_2 =Suma de 42,41,31,32,16,26

Tabla 3. Comparación de los resultados obtenidos por los tres métodos de predicción en la muestra de validación.

Método	sexo	<-1,01mm	-1 a +1mm	>+1,01mm
Moyers	varones	42,5%	46,0%	11,5%
	mujeres	41,0%	51,0%	8,0%
Tanaka Johnston	varones	28,0%	59,0%	13,0%
	mujeres	11,0%	65,0%	24,0%
Nueva ecuación	varones	12,0%	76,0%	12,0%
	mujeres	15,0%	73,0%	12,0%

capacidad de predicción. En el estudio de Mercado (22), el mejor grupo predictor fue aquel formado por la suma de los anchos mesiodistales de los dos incisivos centrales inferiores y las dos primeras molares superiores. En este estudio, el grupo con mejor capacidad de predicción en varones fue el conformado por los cuatro incisivos inferiores y las dos primeras molares superiores. En mujeres el mejor grupo predictor fue aquel formado por los dos incisivos laterales inferiores y las dos primeras molares superiores.

En los estudios de Bernabé y Flores-Mir (21) y Mercado (22) la muestra total fue de 75 varones y 75 mujeres de un solo colegio. En este estudio para la construcción de las nuevas ecuaciones se trabajo en base a una muestra de 150 varones y 150 mujeres de cuatro colegios de Lima Metropolitana.

Asimismo, en este estudio se determinó que existían diferencias significativas en la suma del ancho mesiodistal de caninos y premolares en las variables según sexo y según maxilar. Esto concuerda con todos los estudios anteriormente realizados. Sin embargo, se encontraron también diferencias significativas en las variables según hemimaxilar. Debido a que se encontró diferencias significativas entre cada hemiarcada, este hallazgo nos lleva a replantear la operacionalización de las variables y nos plantea la necesidad de trabajar las ecuaciones di-

ferenciadas para cada hemiarcada. Este resultado no ha sido mencionado en ninguna investigación anterior, ni los convencionalmente usados (Moyers y Tanaka) ni en ninguno de los análisis creados en diferentes poblaciones en los últimos años. No encontramos sustento teórico que nos pueda explicar probables razones de este hallazgo.

En la muestra de validación, la diferencia entre los valores reales y los valores predecidos por el análisis de Moyers del 46 al 51 % de los casos no es mayor a 1 mm de diferencia.

Con los análisis de Tanaka-Johnston y de Moyers del 59 al 65% de los casos no es mayor a 1 mm de diferencia.

Con la nueva ecuación del 73 al 76% de los casos no es mayor a 1 mm de diferencia

Conclusiones

- La nueva ecuación desarrollada en este estudio en base a escolares de una población peruana demostró tener, en nuestra muestra, mayor eficacia para la predicción de la suma de los caninos y premolares permanentes en cada cuadrante que el análisis de Moyers y de Tanaka-Johnston.
- Las ecuaciones producto de esta investigación podrían usarse en la población peruana como herramienta para el análisis de predicción en dentición mixta.
- Se necesitan realizar estudios con

poblaciones distintas a nivel nacional para corroborar su eficacia.

- Otras poblaciones que presenten semejantes criterios de selección realizados en este estudio podrían beneficiarse con este análisis.

Referencias bibliográficas

1. Proffit W. Ortodoncia Contemporánea. 3ra Ed. Madrid: Ediciones Harcourt; 2002.
2. Canut J. Ortodoncia Clínica y Terapéutica. 2da Ed. Barcelona: Masson; 2000.
3. Moyers RE. Handbook of Orthodontics for the Student and General Practitioner. Chicago: Year Book Medical Publishers; 1972.
4. Moyers RE. Handbook of Orthodontics. Chicago: Year Book Medical Publishers; 1988.
5. Tanaka MM, Johnston LE. The prediction of the size of unerupted canines and premolars in a contemporary orthodontic population. J Am Dent Assoc. 1974; 88(4):798-801.
6. De Saturno L. Ortodoncia en Dentición Mixta. Caracas: Amolca; 2007.
7. Vellini F. Ortodoncia. Diagnóstico y planificación clínica. 2da Ed. Sao Paulo: Artes médicas; 2004.
8. Quiroz O. Bases Biomecánicas y Aplicaciones Clínicas en Ortodoncia Interceptiva. Caracas: Amolca; 2006.
9. Dechkunakorn S, Chaiwat J, Sawaengkit P. Accuracy of Moyers' probability chart in a group of Thai subjects. J Dent Assoc Thai. 1990; 40(3):94-9.
10. al-Khadra BH. Prediction of the size of unerupted canines and premolars in a Saudi Arab population. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1993; 104(4):369-72.
11. Al-Bitar ZB, Al-Omari IK,

- Sonbol HN, Al-Ahmad HT, Hamdan AM. Mixed dentition analysis in a Jordanian population. *Angle Orthod.* 2008; 78(4):670-5.
12. Durgekar SG, Naik V. Evaluation of Moyers mixed dentition analysis in school children. *Indian J Dent Res.* 2009; 20(1):26-30.
13. Schirmer UR, Wiltshire WA. Orthodontic probability tables for black patients of African descent: mixed dentition analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997; 112(5):545-51.
14. Yuen KK, Tang EL, So LL. Mixed dentition analysis for Hong Kong Chinese. *Angle Orthod.* 1998; 68(1):21-8.
15. Jaroontham J, Godfrey K. Mixed dentition space analysis in a Thai population. *Eur J Orthod.* 2000; 22(2):127-34.
16. Nourallah AW, Gesch D, Khordaji MN, Slieth C. New regression equations for predicting the size of unerupted canines and premolars in a contemporary population. *Angle Orthod.* 2002; 72(3):216-21.
17. Diagne F, Diop-Ba K, Ngom PI, Mbow K. Mixed dentition analysis in a Senegalese population: elaboration of prediction tables. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003; 124(2):178-83.
18. Doris JM, Bernard BW, Kuftinec MM, Stom D. A biometric study of tooth size and dental crowding. *Am J Orthod.* 1981; 79(3):326-36.
19. Bishara SE, Jakobsen JR, Abdallah EM, Fernandez Garcia A. Comparisons of mesiodistal and buccolingual crown dimensions of the permanent teeth in three populations from Egypt, Mexico, and the United States. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1989; 96(5):416-22.
20. Flores-Mir C, Bernabé E, Camus C, Carhuayo MA, Major PW. Prediction of mesiodistal canine and premolar tooth width in a sample of Peruvian adolescents. *Orthod Craniofac Res.* 2003; 6(3):173-6.
21. Bernabé E, Flores-Mir C. Are the lower incisors the best predictors for the unerupted canine and premolars sums? an analysis of a Peruvian sample. *Angle Orthod.* 2005; 75(2):202-7.
22. Mercado JC. Nueva ecuación regresional para la predicción del diámetro mesiodistal de los caninos y premolares no erupcionados [Tesis de Titulación] Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2005.
23. Jensen E, Kai-Jen Yen P, Moorrees CF, Thomsen SO. Mesiodistal crown diameters of the deciduous and permanent teeth in individuals. *J Dent Res.* 1957; 36(1):39-47.