

## Modificación del Análisis de Moyers

### Modification of the Moyers analysis

Damaris Delgado Sandoval <sup>1</sup>  
 Jaime Fabián Gutiérrez Rojo <sup>2</sup>  
 Alma Rosa Rojas García <sup>3</sup>

#### ABSTRACT

**Background:** Predict the mesiodistal size of the teeth that have not yet erupted it is an important part of the diagnosis and treatment during the mixed dentition stage. The analysis of mixed dentition of Moyers it is the most commonly used for the diagnosis of malocclusions. **Objective:** The objective of this research is to evaluate the analysis of mixed dentition Moyer's without division of gender, and if not be effective to carry out the settings to be used in the population of Nayarit. **Materials and methods:** The research is descriptive, transversal and non-experimental. The universe of study was 912 models and sample of 506 models that met the inclusion criteria. We used a digital gauge brand Mitutoyo, data were tabulated and statistics took place in the program SPSS version 18. Descriptive statistics was calculated and the results were compared with Student's t test. **Results:** The analysis of Moyers is not effective for use in Nayarit, the 75th percentile can only be used in the mandible, the adjustment of Moyers analysis for the population of Nayarit was effective to the 50 percentile, with the 75th percentile is not effective for predicting the size of canines and premolars. **Conclusions:** The analysis of Moyers is not effective for use in the population of Nayarit. The adjustment to the 50 percentile is effective for predict the mesiodistal size of canines and premolars of Nayarit.

#### KEY WORDS

Analysis of mixed dentition, Moyers, malocclusion.

#### RESUMEN

**Introducción:** predecir el tamaño mesiodistal de los dientes no erupcionados es una parte importante del diagnóstico y tratamiento durante la etapa de dentición mixta. El análisis de dentición mixta de Moyers es muy utilizado para el diagnóstico de las maloclusiones. **Objetivo:** evaluar el análisis de dentición mixta de Moyers sin división de género, y de no ser efectiva realizar los ajustes para ser utilizada en la población de Nayarit. **Materiales y métodos:** la investigación es descriptiva, transversal y no experimental. El universo de estudio fue de 912 modelos y la muestra de 506 modelos que cumplieron los criterios de inclusión. Se utilizó un calibrador digital de marca Mitutoyo, los datos se tabularon y se realizó la estadística en el programa SPSS versión 18. Se calculó la estadística descriptiva y los resultados se compararon con la prueba de t de Student. **Resultados:** el análisis de Moyers no es efectivo para utilizarse en Nayarit, solamente se puede utilizar el percentil 75 en la mandíbula, el ajuste del análisis de Moyers para la población de Nayarit fue efectivo al percentil 50, con el percentil 75 no es efectivo para predecir el tamaño de caninos y premolares. **Conclusiones:** el análisis de Moyers no es efectivo para utilizarse en la población de Nayarit. El ajuste al percentil 50 es efectivo para predecir el tamaño mesiodistal de caninos y premolares de Nayarit.

#### PALABRAS CLAVE

Análisis de dentición mixta, Moyers, maloclusión.

<sup>1</sup> Especialista en Ortodoncia. Egresada de la Especialidad de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit, México. Práctica privada Salamanca, Guanajuato. Correo electrónico: marat\_07@hotmail.com.

<sup>2</sup> Docente de la Especialidad de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit, México.

<sup>3</sup> Docente de la Especialidad de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit, México.

## INTRODUCCIÓN

Los análisis de dentición mixta evalúan el espacio disponible en las arcadas dentales para el remplazo de los dientes deciduos por los dientes permanentes (1), ayudando a detectar discrepancias presentes en el espacio óseo y los dientes aún no presentes; con esto se puede evaluar si el tratamiento incluirá extracciones dentales, desgastes interproximales, si es necesario recuperar espacio, colocar mantenedores de espacio o simplemente observación periódica (2).

Hay 3 formas para calcular el espacio de dientes no erupcionados en la dentición mixta: la primera consiste en medir los dientes en radiografías; en la segunda se utilizan tablas de percentiles y; la tercera forma una combinación de los 2 métodos anteriores. Los análisis de dentición se basan en 3 suposiciones importantes: los incisivos están posicionados correctamente en sentido anteroposterior; el crecimiento no afecta al espacio disponible y; los dientes presentes no sufren una anomalía de tamaño (3).

La predicción de la discrepancia del arco en dentición mixta necesita ser lo más exacta posible. Uno de los métodos más utilizados es el de Moyers, desarrollado en población caucásica (4), éste análisis de dentición mixta sugiere 2 tablas de probabilidad para predecir el tamaño de dientes no erupcionados en la dentición mixta, usando la suma de los anchos de los 4 incisivos mandibulares (5).

El análisis de Moyers se basa en percentiles del tamaño mesiodistal del canino y premolares para hombres y mujeres, recomendando el uso del percentil 50 por ser un cálculo más preciso y el percentil 75 en caso de no usar cefalometría o ser un clínico inexperto (1). El análisis tiene muchas ventajas, no necesita radiografías, hay tablas tanto para el maxilar y como para la mandíbula. Sin embargo, este método fue desarrollado en personas con descendencia del norte de Europa, por lo que la precisión de este método es cuestionable al aplicarse en una población de origen étnico diferente (6).

Moyers tabuló varios percentiles, desafortunadamente no menciona el origen y número de la muestra (7) y tiende a sobrestimar o subestimar el tamaño de los dientes. Existen también tablas de percentiles de Moyers en las que no diferencia entre sexos (8).

## MATERIALES Y MÉTODOS

Es una investigación de tipo descriptivo, transversal y no experimental. Se revisaron 912 modelos de estudio de la clínica de la Especialidad de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit, del año 2000 al 2010. El muestreo fue por conveniencia por lo que se incluyeron los 506 modelos de estudio que cumplieron con los criterios de inclusión.

Se incluyeron todos los modelos de estudio pretratamiento de ortodoncia, que fueron hechos en la misma unidad de diagnóstico, con toda la dentición permanente erupcionada con excepción de los terceros molares. Los criterios de exclusión fueron: modelos que presentaran dientes con fracturas, cavidades, restauraciones que afectaran en el ancho mesiodistal y apiñamiento que no permitiera la medición mesiodistal del diente.

Las variables fueron el segmento anterior (obtenido de la suma de los valores mesiodistales de los incisivos centrales y laterales mandibulares), el segmento posterior (formado por la media de las medidas mesiodistales de los caninos, primer premolar y segundo premolar del maxilar y de la mandíbula).

Los materiales utilizados fueron los modelos de estudio, un pincel para quitar excedentes de jabón, calibrador de marca Mitutoyo, hoja de registro para recolección de datos que tuviera la edad, casillas para los dientes a medir, fecha de impresión. Los datos se tabularon en el programa SPSS versión 18.

Se calculó la media, desviación estándar y los percentiles de la población de estudio, se utilizó la prueba de t de Student para comparar los resultados de las siguientes combinaciones:

1. Resultado de utilizar las tablas de Moyers sin división de sexos contra los caninos y premolares de la población de estudio.
2. El resultado de aplicar las tablas de Moyers contra el resultado de las tablas de percentiles de la población de Nayarit.
3. Los resultados de las tablas de los percentiles 75 y 50 de la población de estudio contra los valores de los caninos y premolares de la muestra de este estudio.

## RESULTADOS

La media del segmento posterior del maxilar en los dientes de los modelos de estudio fue de 22.3 mm y en la mandíbula de 21.3 mm. El promedio de los valores obtenidos de aplicar el análisis de Moyers a los modelos de estudio subestima las medidas, en el percentil 75 para el maxilar por 0.7 mm y el percentil 50 en el maxilar por 1.3 mm y en la mandíbula por 0.5 mm. El percentil 75 para la mandíbula coincide con la media de los caninos y premolares. La desviación estándar, el mínimo y máximo se encuentran en la tabla 1.

TABLA 1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Segmento	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Caninos y premolares del maxilar	22.3	1.3	17.8	26
Caninos y premolares de la mandíbula	21.5	1.3	17.6	25
Moyers 75 maxilar	21.6	0.79	20.5	23.3
Moyers 75 mandíbula	21.5	0.94	19.8	23
Moyers 50 maxilar	21	0.75	19.8	22.7
Moyers 50 mandíbula	20.8	0.9	19	22.2
Moyers ajuste al 75 maxilar	22.9	0.6	20.9	24.8
Moyers ajuste al 75 mandíbula	22.2	0.7	19.9	24.3
Moyers ajuste al 50 maxilar	22.3	0.7	20.2	24.6
Moyers ajuste al 50 mandíbula	21.5	0.7	19.1	23.6

Al comparar los resultados del análisis de Moyers con el segmento posterior de los modelos de estudio se encontraron diferencias estadísticas significativas ( $p \leq .001$ ) para el percentil 50 en el maxilar y la mandíbula, así como en el maxilar en el percentil 75. Por lo que no estaría indicado utilizar este análisis para la población de Nayarit, solamente se podría utilizar el percentil 75 en la mandíbula.

Se calcularon los percentiles para la población de Tepic (tabla 2), el valor mínimo de los incisivos inferiores inicia a los 20 mm, a diferencia de la tabla de Moyers que inicia en el 19.5 mm y el valor máximo de los incisivos en la población de Nayarit es de 26 mm y en la tabla de Moyers de 25mm. También se encontraron diferencias estadísticas significativas ( $p \leq .001$ ) al comparar los resultados de las tablas de Moyers con las propuestas en esta investigación, por lo que no arrojan los mismos resultados.

El resultado de la prueba de t de Student entre los premolares y caninos de la población de estudio contra los percentiles obtenidos de la población de Tepic fue que el percentil 75 no se puede utilizar al existir diferencias estadísticas significativas ( $p \leq .001$ ), para el percentil 50 no se encontraron diferencias estadísticas significativas en el maxilar ( $p \leq .536$ ) y para la mandíbula ( $p \leq .254$ ). Por lo que el percentil 50 es el que se tendría que utilizar en el análisis de dentición mixta.

TABLA 2. MODIFICACIÓN PARA LA POBLACIÓN DE NAYARIT

Suma Incisivos	20	20.5	21	21.5	22	22.5	23	23.5	24	24.5	25	25.5	26
75% sup	20.9	21.5	21.9	22.4	22.3	22.4	22.6	22.9	23.4	23.3	23.75	23.7	24.2
75% inf	19.9	20.2	20.6	21.1	21.70	21.6	21.8	22.3	22.6	22.7	23	23.5	24
50% sup	20.3	21.4	21.15	21.55	21.5	21.7	21.9	22.3	22.7	22.7	23.2	23.1	23.3
50% inf	19.2	20.2	19.9	20.5	20.8	21.2	21.1	21.35	21.9	21.9	22.2	22.4	23.1

## DISCUSIÓN

El análisis de Moyers en un inicio no estaba separado por sexos, años después Moyers publica tablas para mujeres y hombres (9). Esto debido al dimorfismo sexual en el tamaño de los dientes ante lo cual se realizaron análisis de dentición para mujeres y hombres (10). Hay varias investigaciones de los análisis de dentición mixta, en los que no dividen la población por sexos.

En los análisis basados en ecuaciones lineales, los coeficientes de regresión cambian entre las poblaciones, y aunque no están divididos por sexo siguen siendo efectivos para la predicción de caninos y premolares, por ejemplo: el coeficiente de regresión en Cleveland fue de  $A= 10.41$  y  $B= 0.51$  en el maxilar y en la mandíbula  $A= 9.18$  y  $B= 0.54$  (7). Tahere H y cols., reportan que los coeficientes de regresión en su población en general  $A= 11.04$  y  $B= 0.46$  en el maxilar y  $A= 6.42$  y  $B= 0.64$  en la mandíbula (11). En Nayarit el valor de  $A=11$  y  $B= 0.45$  en el maxilar y en la mandíbula  $A= 8.67$  y  $B= 0.51$  para población general (12).

El análisis de dentición mixta de Tanaka Johnston es de los más utilizados (13) y validado su uso en varias partes del mundo, por ejemplo: Terán (14), Perú (15), Yemen (16) y México (3) entre otros. Este análisis sigue siendo utilizado sin división de sexos y en algunos lugares se han hecho ajustes para continuar utilizando.

También el análisis de dentición de Moyers se ha evaluado en diferentes partes del mundo, por ejemplo: en Arabia Saudita encontraron que el percentil 75 subestima el tamaño de los premolares y caninos a predecir (17), en la ciudad de México en donde el percentil 75 es efectivo (18), en Cleveland evaluaron las tablas de percentiles de Moyers, siendo efectivas para su población (7), etc.

Las tablas de percentiles de Moyers para población en general, no fueron efectivas para predecir el tamaño mesiodistal de caninos y premolares de nuestra población, con excepción del percentil 75 en la mandíbula, en el cual no se encontraron diferencias estadísticas con la población del estudio.

La ineffectividad del análisis de Moyers puede reducirse al ajustar las tablas de percentiles en donde se utilizarán (19). Por lo que se calcularon las tablas de percentiles para la población en general de Nayarit. Se evaluó la efectividad de estas tablas de percentiles, dando como resultado que el percentil 75 no es exacto para predecir el tamaño mesiodistal de caninos y premolares. Sin embargo, el percentil 50 es efectivo para utilizarlo en esta población.

## CONCLUSIONES

---

La tabla de Moyers de población general no es efectiva para la población de Tepic Nayarit, por lo que se recomienda elaborar tablas de población general para cada población debido a que los rasgos étnicos cambian en diferentes localidades alterando el tamaño de los dientes permanentes.

Al evaluar las tablas con las pruebas estadísticas se encontró que la tabla de población general es efectiva al utilizarse en el percentil 50, tanto para la arcada superior como para la inferior; sin embargo, no es efectiva en el percentil 75 ya que se encontró diferencia estadísticamente significativa entre el resultado de utilizarla y los valores de los modelos de estudio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **MOYERS R.** Manual de Ortodoncia. 4° edición, Panamericana. Buenos Aires. 1998: 240.
2. **PHILIP N, PRABHAKAR M, ARORA D, CHOPRA S.** Applicability of the Moyers mixed dentition probability tables and new prediction aids for a contemporary population in India. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2010; 138 (3):339-45.
3. **PROFFIT W, FIELDS H, SARVER D.** Ortodoncia contemporánea. 4ª edición. Elsevier Mosby. Barcelona. 2008
4. **CABELLO M, MENDOZA N, PARÉS V.** Valoración de la exactitud de predicción del tamaño dental mesiodistal de las tablas de probabilidad de Moyers y las ecuaciones de Tanaka/Johnston en una población mexicana. *Revista ADM.* 2004; 61 (5):176-182.
5. **NOURALLAH A, GESCH D, KHORDAJI M, SPLIETH C.** New regression equations for predicting the size of unerupted canines and premolars in a contemporary population. *Angle Orthod.* 2002; 72 (3):216-21.
6. **AL-BITARA Z, AL-OMARI I, SONBOL H, AL-AHMAD H, HAMDAN A.** Mixed Dentition Analysis in a Jordanian Population. *Angle Orthod.* 2008; 78 (4):670-5.
7. **TANAKA M, JOHNSTON L.** The prediction of the size of unerupted canines and premolars in a contemporary orthodontics population. *JADA.* 1974; 88 (4):798-801.
8. **GREGORET J.** Ortodoncia y Cirugía Ortognática. EPAXIS. Barcelona. 1997. 65.
9. **PHILIP N, PRABHAKAR M, ARORA D, CHOPRA S.** Applicability of the Moyers mixed dentition probability tables and new prediction aids for a contemporary population in India. *Am J Dentofacial Orthop.* 2010; 138(3):339-45.
10. **OYEYEMI V, DA COSTA O.** Mixed dentition analysis among a Nigerian population. *IJCD.* 2013; 4 (1): 31-6.
11. **TAHERE H, MAJID S, FATEME M, KHARAZI F, JAVAD F.** Predicting the size of unerupted canines and premolars of the maxillary and mandibular quadrants in an Iranian population. *J Clin Pediatr Dent.* 2007; 32 (1): 43-7.
12. **GUTIÉRREZ-ROJO J, ROJAS-GARCÍA A.** Ajuste y evaluación de las constantes de regresión lineal para el análisis de dentición mixta. *Acta Odontológica Colombiana.* 2013; 3 (1): 31-7.
13. **HAMMAD S, ABDELLATI A.** Mixed dentition space analysis in Egyptian children. *Pediatric Dental Journal.* 2010; 20 (2): 115-21.
14. **TELEBI V, MAHMOOD H, GAHANI H.** An investigation to determine the validity of Tanaka Johnston method for estimating the mesiodistal width of permanent canine and premolars in sample population of Ghazvin city. *Journal of Dentistry.* 2003; 16 (2):53-9.

15. BERNABÉ E, FLORES-MIR C. Appraising number and clinical significance of regression equations to predict unerupted canines and premolars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004; 126: 228-30.
16. MARÍN G, OLIVA M, CALIFA M, ABDULLAH E, AL A, HISHAM W, ABDULLAH A, AL-ARSHI M. Validación de la ecuación de Tanaka Johnston en una población de escolares yemitas. *Revista Cubana de Estomatología.* 2009; 46 (4): 23-31.
17. AL-KHADRA B. Prediction of the sizes of unerupted canines and premolares in a Saudi Arab population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993; 104 (4):369-72.
18. ZAMORA C, ZAMORA C, ZAMORA J, ZAMORA H, DE LA ORTA J, DUARTE F, VALADEZ M, DURAND A. Análisis de dentición aplicado a una población mexicana. *Ortodoncia Actual.* 2011; 8 (30):52-8.
19. BUWEMBO W, LUBOGA S. Moyers method of mixed dentition analysis: a meta-analysis. *African Health Sciences.* 2004; 4 (1): 63-6.

