



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

**ECUACIÓN DE REGRESIÓN
LINEAL PARA LA PREDICCIÓN
DE LA SUMA DE LOS TAMAÑOS
CORONALES MESIODISTALES DE
CANINOS Y PREMOLARES EN
UNA MUESTRA DE ESCOLARES
DE LIMA METROPOLITANA**

TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE
MAESTRO EN ESTOMATOLOGÍA

PABLO CESAR RAMOS SANCHEZ

LIMA - PERÚ

2010

ASESOR

MG. ADRIAZOLA PANDO, LENIN MANUEL

JURADO DE TESIS

DR. ABRAHAM MENESES LOPEZ

PRESIDENTE

MG. MIGUEL BENJAMIN PEREA PAZ

VOCAL

DR. JORGE LUIS CASTILLO CEVALLOS

SECRETARIO

DEDICATORIA.

A mi esposa y mis tres hijos

AGRADECIMIENTOS.

A Dios, por ser la fuente de toda sabiduría.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO.

Tesis Autofinanciada

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN

ABSTRACT

I. INTRODUCCION.....	1
II. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACION.....	2
III. MATERIALES Y METODOS.....	13
IV. RESULTADOS.....	21
V. DISCUSION.....	35
VI. CONCLUSIONES.....	38
VII. RECOMENDACIONES.....	39
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	40
IX. ANEXOS	

RESUMEN

Se han reportado en los últimos años que el 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 crear un análisis 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 la población peruana.

PALABRAS CLAVES

ANÁLISIS DENTICIÓN MIXTA, ECUACIÓN REGRESIÓN LINEAL, ORTODONCIA(DeCS/BIREME)

ABSTRACT

Have 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 in which they were created. Both tests conventionally used for mixed dentition orthodontic diagnosis were performed in Caucasian populations. This study takes 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 predicted by the analysis of Moyers and the values predicted by the Tanaka-Johnston analysis. By comparing the differences between the three tests, we find that the new equations developed in this study demonstrated more effective in predicting the sum of permanent canines and premolars in each quadrant to determine the space required on the dentition prediction analysis mixed. Equations Therefore product of this research could be used in the Peruvian population.

KEY WORDS:

MIXED DENTITION ANALYSIS, LINEAR REGRESSION EQUATION, ORTHODONTICS (MeSH/NLM)

I. INTRODUCCION

La precisión en la predicción del tamaño mesiodistal de caninos y premolares no erupcionados durante el periodo de dentición mixta es útil para establecer con mayor grado de confiabilidad un correcto diagnóstico y un adecuado plan de tratamiento.

Cuanta mayor precisión obtengamos en la predicción, mayor seguridad se obtendrá en la determinación del espacio requerido de cada cuadrante y así establecer si los espacios disponibles son suficientes para permitir una correcta erupción de los dientes permanentes y un correcto alineamiento de las arcadas.

Existen diferentes métodos utilizados para lograr este fin, los cuales han tenido durante muchos años una considerable aceptación en diferentes tipos de poblaciones. Sin embargo, en la actualidad estos métodos vienen siendo cada vez más cuestionados debido a que se ha observado la tendencia de cada uno de ellos a disminuir en su precisión predictiva cuando es utilizado en poblaciones de diferente origen étnico a los que se basaron.

En la población peruana, varios de estos análisis siguen siendo usados como referentes para el diagnóstico en dentición mixta a pesar de conocerse esa incompatibilidad con las poblaciones usadas para la construcción de esos métodos. Se han diseñado diferentes tipos de análisis basados en muestras peruanas pero ninguno de ellos ha logrado una completa aceptación.

II. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

II.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Un gran porcentaje de maloclusiones tiene su origen en el periodo de dentición mixta. 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.

La Tabla de Probabilidad de Moyers^{1,2} y la Ecuación de Tanaka-Johnston³ son usados de manera rutinaria para este fin ^{4,5,6,7,8}. Sin embargo, estos métodos fueron construidos en escolares de raza blanca de origen escandinavo. Diferentes estudios demuestran la falta de precisión en la predicción cuando estos análisis son realizados en poblaciones diferentes en las cuales se basaron^{9,10,11,12}. Debido a los avances en software estadístico, diferentes ecuaciones de regresión han sido adoptadas en muchos estudios.^{13,14,15,16,17} 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 y la forma de los dientes están determinadas genéticamente.

La revisión de la literatura nos muestra la escasa información de investigaciones de la aplicabilidad de estos métodos en nuestra población. Algunas muestran que

existe una diferencia significativa entre los valores predecidos por estos métodos y los valores reales en la población peruana.¹⁸

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.

Si bien ningún análisis puede ser determinante solo por sí mismo, sería posible obtener un método más adecuado para el análisis de los pacientes con dentición mixta de nuestra población, que permita al profesional realizar un diagnóstico más acertado, formular el plan de tratamiento adecuado y comprobar los resultados del tratamiento.

II.2 MARCO TEÓRICO

Moyers RE. en 1972 publica una tabla de probabilidad para la predicción del tamaño mesiodistal de caninos y premolares no erupcionados en base a la relación de la suma del tamaño mesiodistal de los cuatro incisivos inferiores. Desarrolla dos tablas de predicción, una para el maxilar superior y otra para el maxilar inferior.¹ Luego en 1988, publica cuatro tablas de predicción para el segmento canino premolar: haciendo una diferencia para los maxilares de los varones y de las mujeres. En ninguna de las dos publicaciones describe la ecuación que utilizó para construir estas tablas, ni de cuantas personas estaba conformada las muestras en las que se basó.²

Tanaka-Jhonston calcularon ecuaciones de regresión lineal para la predicción de caninos y premolares en base a una muestra de 506 pacientes que requirieron tratamiento ortodóncico, norteamericanos de ancestros europeos. Una aproximación simple a la ecuación se logra por medio de dividir entre dos la suma de los cuatro incisivos inferiores y de sumar 11,0 para el segmento canino premolar superior y 10,5 para el segmento canino premolar inferior.³

Dechkunakorn S, Chaiwat J, Sawaengkit P. (1990) investigaron la exactitud de la tabla de probabilidad de Moyers en un grupo de habitantes tailandeses. Se evaluaron 50 modelos seleccionados de la Facultad de Odontología de la Universidad de Mahidol. El resultado de este estudio muestra la baja estimación menor o igual a 2 mm en 32 casos superiores y 28 casos inferiores y la sobre

estimación superior a 2 mm en 16 casos superiores y 18 casos inferiores. Se concluye que hay una diferencia estadísticamente significativa entre la tabla de probabilidad de Moyers y la población tailandesa.⁹

Al-Khadra BH (1993) determinan que la exactitud de los métodos de predicción de Moyers y Tanaka-Johnston cuando se aplican a una población diferente es cuestionable. Cuando se aplicó la tabla de probabilidad de Moyers a una muestra limitada de una población árabe saudita, se encontró que el 35% es un nivel más exacto que el nivel de confianza al 75% que es de uso común. Asimismo, la predicción de las ecuaciones de Tanaka-Johnston sobrestimaron el tamaño de los segmentos bucal en esta población. Los datos ilustraron las limitaciones de estos métodos cuando se aplican a una muestra de población distinta a las de ascendencia europea. A partir de esos datos, dos ecuaciones de regresión lineal se desarrollaron para predecir el tamaño de dientes en los niños árabes sauditas.¹⁰

Zaid B, Iyad K, Hawazen N, realizaron un estudio en Jordania con el objetivo para determinar la eficacia del Análisis de Tanaka Jhonston en esta población. El resultado obtenido fue que el método de predicción de espacio de Tanaka y Jhonston no es aplicable para esta población y que los números varían de acuerdo al grupo étnico al cual se pertenece. Por otro lado, la diferencia del tamaño dental entre varones y mujeres es muy significativo¹¹

Sujala G, Vijay N, informan que en una escuela de la india se probó la fiabilidad del análisis de Moyers en niños con dentición mixta. Se determinó que el método de predicción de Moyers no es un método exacto para estimar la dimensión de los

dientes en esta población. Esta variación significativa entre los resultados del estudio y los de las tablas de predicción de Moyers puede deberse a la diferencia racial y étnica que la población en la que se aplicó el método.¹²

Schimer UR, Wiltshire WA (1997) construyeron tablas de probabilidad que podrían ser más aplicables a sujetos negros. Los datos fueron obtenidos de 100 modelos de estudio, que fueron divididos por sexo. Todos los dientes incluyendo las primeras molares fueron medidos. Estos datos fueron utilizados en ecuaciones de regresión para ambos maxilares en la predicción de la suma de los anchos de los caninos y premolares. Las ecuaciones y los valores predichos fueron comparados con los de las Tablas de Moyers y diferencias significativas fueron encontradas. Concluyen que estas tablas podrían ser más exactas para pacientes americanos de ancestros africanos.⁶

Yuen KK, Tang EL, So LL. (1998) usando análisis de regresión lineal simple, generaron una ecuación de predicción para el diámetro mesiodistal de los caninos y premolares basados en el tamaño de los incisivos inferiores de 97 chinos (51 varones y 46 mujeres). Se encontraron diferencias significativas para los diámetros de los segmentos canino-premolar según sexo. Se generaron cuatro ecuaciones de regresión lineal simple. Concluyeron que existen diferencias entre las ecuaciones de predicción propuestas con las de Tanaka-Johnston. La exactitud en el análisis de la dentición mixta para los chinos sureños mejoraría aplicando las ecuaciones generadas en el presente estudio.⁷

Jaroontham J, Godfrey K realizaron un estudio en la Facultad de Odontología, Departamento de Ortodoncia, en la Universidad de Khon Kaen en Tailandia, basándose en 500 modelos de estudio, 250 hombres y 250 mujeres. El objetivo de este estudio era crear una ecuación de regresión lineal simple para la población del noreste de Tailandia. Se concluye además que la tabla de Moyers al nivel del 50% presenta una baja estimación en relación al presente estudio. ⁸

Nourallah AW, Gesh D, Khordaji MN, Splieth C realizaron un estudio con el objetivo de validar la ecuación de Tanaka y Johnston, en 600 pacientes de Siria de 14 a 22 años. Tablas, ecuaciones y aproximaciones se modificaron con el fin de mejorar la exactitud de la predicción. Los coeficientes de correlación entre el tamaño de incisivos centrales mandibulares permanentes y los primeros molares superiores fueron altas con los caninos y premolares superiores e inferiores. Nuevas ecuaciones de regresión fueron construidas. ⁹

Diagne F, Diop-Ba K, Ngom PI, Mbow K (2003) realizaron los coeficientes de correlación entre los anchos mesiodistales de los incisivos mandibulares y los caninos y premolares permanentes para cada cuadrante y tablas de predicción de las ecuaciones de regresión, específicamente para los niños senegaleses. Cincuenta negros estudiantes senegaleses (25 mujeres, 25 hombres, edad media 23,50 años) fueron seleccionados de la Universidad Cheikh Anta Diop en Dakar, Senegal. Importante dimorfismo sexual se encontró en el tamaño de los dientes. Cuadros de Predicción fueron preparados. La exactitud de la predicción de las tablas debe ser probada en un número mayor de muestras, incluidos más grupos étnicos. ¹

Flores-Mir C, Bernabe E, Camus C, Carhuamayo MA, Major PW analizaron 248 modelos provenientes de diferentes colegios del Departamento de Trujillo-Perú y compararon los resultados con las tablas de probabilidad de Moyers y la ecuación de Tanaka-Johnston. El Método Tanaka-Johnston es preciso para el arco superior, pero no para el arco inferior en los hombres. El Método de Tanaka-Johnston no es estadísticamente preciso tanto para el arco superior e inferior en las mujeres. Sus resultados indican que las tablas de probabilidad de Moyers para mujeres es aplicable al 95% en el arco superior y al 65% en el arco inferior. Para hombres, el 65% es el indicado para el arco inferior pero ningún porcentaje se adecua al arco superior de la población estudiada.¹¹

Bernabe E. realizó el cálculo de una ecuación de regresión lineal que permita estimar la sumatoria de los diámetros coronales mesiodistales de caninos y premolares no erupcionados en un grupo de 200 escolares provenientes de un centro educativo del departamento de Lima-Perú. Sus análisis determinaron como grupo de dientes con mayor capacidad predictiva a aquel conformado por los incisivos laterales inferiores, incisivos centrales y las primeras molares superiores.¹²

Bernabe E, Flores-Mir C realizaron un estudio en una muestra peruana acerca de si los incisivos inferiores son los mejores predictores para la sumatoria de los caninos y premolares no erupcionados. El objetivo fue determinar que combinación de la sumatoria de los dientes permanentes presentan la mejor capacidad de predicción de los caninos y premolares. Un total de 150 jóvenes con

dentición completa fueron seleccionados. Ellos encontraron que la combinación de la sumatoria de los incisivos centrales superiores e inferiores y primeras molares superiores fueron los mejores predictores para los caninos y premolares. Una ecuación de regresión lineal múltiple fue calculada incluyendo el factor sexo y arcada. Concluyeron que la nueva ERLM subestima en menos de 1 mm los valores reales de los caninos y premolares de la muestra. ¹³

Mercado JC trabajó con 150 estudiantes peruanos, 75 varones y 75 mujeres de un colegio de Lima, 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.¹⁴

II.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Entre los análisis de dentición mixta reportados en la literatura, los que comúnmente se utilizan son la tabla de predicción de Moyers y la ecuación de Tanaka-Johnston. Estos análisis están basados en la suma de los anchos mesiodistales de los incisivos inferiores para predecir la suma de los caninos y premolares no erupcionados. Sin embargo diferentes estudios reportan una mayor falta de precisión a la esperada cuando estos análisis son realizados en nuestra población. Se han construido ecuaciones de regresión lineal basados en muestras peruanas. Sin embargo no son utilizadas como parte de nuestro protocolo diagnóstico porque no han sido realizadas en muestras suficientemente representativas.

Con el presente trabajo de investigación se pretende investigar en una muestra representativa de la población peruana, cual es la suma o combinación de dientes permanentes que presentan mayor capacidad de predicción del tamaño mesiodistal de caninos y premolares no erupcionados; para que, a través de esta suma, se pueda construir una ecuación que nos proporcione una herramienta más específica para el análisis en dentición mixta. Si bien ningún análisis puede ser determinante sólo por si mismo, sería posible obtener un método más adecuado que, junto a las demás evaluaciones radiográficas y clínicas, permitan al profesional realizar un diagnóstico mas acertado, formular el plan de tratamiento adecuado y comprobar los resultados por la terapia impartida.

Asimismo con el presente trabajo de investigación se beneficiará a toda la comunidad odontológica nacional pues se obtendría un nuevo instrumento que proporcionará mayor precisión en la predicción para los tratamientos de maloclusión en niños. Además se beneficiará a la comunidad odontológica internacional que tenga población de similares características a las nuestras.

II.4. OBJETIVOS

II.4.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar una ecuación de regresión lineal para la predicción del diámetro mesiodistal de los caninos y premolares no erupcionados obtenida de los modelos de estudios de una muestra de escolares de 12 a 16 años de 04 colegios de Lima Metropolitana.

II.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.- Determinar en la muestra la combinación de dientes permanentes con mejor capacidad de predicción de la suma del ancho mesiodistal para los caninos y premolares.
- 2.- Establecer las diferencias entre los valores reales del tamaño mesiodistal de caninos y premolares superiores e inferiores de varones y mujeres con los valores predecidos por la Ecuación de Regresión Lineal en la muestra general.

3.- Establecer las diferencias entre los valores reales del tamaño mesiodistal de caninos y premolares superiores e inferiores de varones y mujeres con los valores predcidos por la Ecuación de Regresión Lineal en la muestra adicional de validación.

4.- Establecer las diferencias entre los valores reales del tamaño mesiodistal de caninos y premolares superiores e inferiores de varones y mujeres con los valores predcidos con la Tabla de Probabilidad de Moyers al 75% en la muestra de validación.

5.- Establecer las diferencias entre los valores reales del tamaño mesiodistal de caninos y premolares superiores e inferiores de varones y mujeres con los valores predcidos con el Método de Tanaka-Johnston en la muestra de validación.

6.- Comparar los resultados de las predicciones de los tres métodos utilizados para determinar el análisis que presente la mayor precisión de la suma del tamaño mesiodistal de caninos y premolares en la muestra adicional de validación.

II.5 HIPÓTESIS

La Ecuación de Regresión Lineal construida tiene mayor eficacia para la predicción del tamaño mesiodistal de caninos y premolares en los escolares de la muestra de validación en comparación a la Tabla de Probabilidad de Moyers al 75% y a la Ecuación de Tanaka-Johnston.

III. MATERIALES Y METODOS

III.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio comparativo. Transversal

III.2 POBLACIÓN

1700 Escolares de 12 a 16 años de 04 colegios de Lima Metropolitana

III.3 MUESTRA

Se tomó una muestra representativa de la población.

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 y Johnston, que realizó su estudio con 506 juegos de modelos.

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

Durante la recopilación de muestras se obtuvo:

- 986 escolares de la población que entregaron consentimiento firmado por sus padres para participar en el estudio y que fueron examinados
- 530 de ellos cumplieron los Criterios de Selección: 210 varones y 320 mujeres

- De este total se seleccionó 150 muestras de varones y 150 muestras de mujeres para la construcción de la Ecuación.
- De las 230 muestras restantes: 60 varones y 170 mujeres, fueron seleccionadas 50 de cada grupo para la muestra de validación de la Ecuación construida.

III.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN

- 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 atrición en superficies proximales o alguna anomalía dental.

III.5 RELACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES PRINCIPALES:	DEFINICION	TIPO	DIMENSIONES O CATEGORIAS	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Método Predictivo	Fórmula utilizada para obtener la predicción de la suma del ancho mesiodistal de caninos y premolares no erupcionados por cuadrante	-Cualitativa -Politómica	Moyers	Suma del ancho mesiodistal de cuatro incisivos inferiores Tabla de Probabilidad de Moyers al 75%	Nominal
			Tanaka - Johnston	Suma del ancho mesiodistal de cuatro incisivos inferiores $\frac{\quad}{2}$ + 10.5 (Mandíbula) + 11 (Maxilar)	Nominal
			Ecuación de Regresión Lineal	A determinar	Nominal
Eficacia Predictiva	Capacidad de un método para predecir la suma del ancho mesiodistal de caninos y premolares con la mayor certeza posible, obteniendo la menor diferencia entre los valores reales y los valores predichos.	-Cualitativa -Politómica	Subestimación	Diferencia entre los valores reales y los predichos nos da un valor mayor a +1mm	Ordinal
			Sobrestimación	Diferencia entre los valores reales y los predichos nos da un valor menor a -1mm	Ordinal
			Eficacia	Diferencia entre los valores reales y los predichos nos da un valor que no sobrepasa a 1 mm de subestimación o sobrestimación.	Ordinal

COVARIABLES	DEFINICION	TIPO	DIMENSIONES O CATEGORIAS	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Sexo		-Cualitativa -Dicotómica	-Varón -Mujer	-Características físicas y biológicas	-Nominal
Maxilar		-Cualitativa -Dicotómica	- Superior - Inferior	-Lugar del arco analizado	-Nominal

III.6 MÉTODO, TÉCNICA Y PROCEDIMIENTOS

Método Observacional. Técnica estructurada

Para este estudio se invitó a 10 colegios de Educación Secundaria de Lima Metropolitana a participar en el estudio. Se entregó una carta al director de cada colegio (Anexo 1) y se entabló una entrevista para explicar los fines del estudio y de los beneficios que recibirían los alumnos de participar en ella. Se les indicó que se les realizaría despistaje de caries, se les tomaría un duplicado de sus arcadas y se les realizaría fluorización gratuita a cada participante previo consentimiento de sus padres.

De los colegios que fueron invitados, aceptaron a participar 04 colegios: Colegio Albert Einstein de Jesús María, Colegio de María en Pueblo Libre, Colegio Nuestra Señora de Fátima de Breña y Colegio UGEL El Pacifico de San Martín de Porres (Anexo 2)

A los estudiantes, se les entregó una carta de consentimiento para obtener el permiso de sus padres o apoderados para participar en el estudio (Anexo 3). En esta carta se les explicaba las razones, procedimientos y beneficios de ser parte del estudio para que lo devuelvan firmado al día siguiente si su respuesta era afirmativa.

Los estudiantes que tenían sus cartas de consentimiento firmadas, se les entregó una carta de asentimiento que fue llenada por ellos (Anexo 4) y

fueron llamados en grupos de sus salones de clase respectivos hacia una habitación especialmente equipada donde se les realizó las exámenes clínicas y se les llenó una ficha dental (Anexo 5)

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 de Ortodoncia para evitar alguna distorsión.

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 ¹⁶, usando un calibrador de deslizamiento con una escala Vernier con una exactitud de 0.1 mm. En ciertos casos, cuando los dientes estaban giroversados se requirió colocar el instrumento desde incisal u oclusal.

El procedimiento de calibración intraexaminador consistió a partir del investigador principal, el cual midió 10 pares de modelos 2 veces, separados por 24 horas.

La calibración interexaminador fue realizada por medio de un experimentado ortodoncista, el Dr. Manuel Adriazola Pando, docente del Post Grado de la Especialidad de Ortodoncia de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, asesor de este estudio, 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. Ambas calibraciones fueron realizadas antes de realizar el piloto de la investigación.

Para el estudio principal, 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 medición fue igual o mayor de 0.2 mm de la primera medición, entonces los dientes fueron medidos nuevamente, y sólo la nueva medición fue registrada

III.7 CONSIDERACIONES ÉTICAS

- Permiso del Comité de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.
- Permiso de los directores de cada centro educativo
- Consentimiento informado de los padres de familia y el asentimiento de los niños que participarán en el estudio.

III.8 PLAN DE ANÁLISIS

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 mas altos, realizando la correlación de Pearson o el de Spearman según corresponda.

Una vez determinada la combinación de dientes con el mayor coeficiente de correlación, se aplicó el análisis de Regresión Lineal en el que se incluyó las variables Sexo y Arcada para obtener los coeficientes y constantes de la Nueva Ecuación de Predicción.

Una vez obtenida la Nueva Ecuación de Regresión Lineal , se tomó la muestra adicional obtenida para la validación y se hallaron las diferencias entre los valores reales de la suma del ancho mesiodistal de caninos y premolares y el valor predicho por cada uno de los tres métodos analizados obteniéndose tres grupos:

Grupo 1: Diferencias entre los valores reales de cada muestra y sus valores predichos según la Nueva Ecuación de Regresión Lineal construida

Grupo 2: Diferencias entre los valores reales de cada muestra y sus valores predichos según la Tabla de Predicción de Moyers.

Grupo 3: Diferencias entre los valores reales de cada muestra y sus valores predecidos según la Ecuación Tanaka – Johnston

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 obtuvo valores menores a -1mm

Subestimación: Muestras en las que las diferencias se obtuvo valores mayores a $+1\text{mm}$

Eficacia: Muestras en las que las diferencias se obtuvo valores entre $+1\text{mm}$ a -1mm

Se determinó el porcentaje de muestras que presentaban sobreestimación, subestimación y eficacia predictiva en cada método de predicción

IV. RESULTADOS

Ocho grupos fueron divididos, según sexo, maxilar y hemiarcada

Todos los 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.

La asociación lineal entre los diferentes tipo de dientes y combinaciones de la SPCP para los cuatro grupos establecidos fue evaluada por el coeficiente de correlación de Pearson y de Spearman*

Para determinar que 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. Los grupos que presentaban una distribución normal se les realizó el coeficiente de

correlación de Pearson. 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 N°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 N°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 N°13 obtuvo los valores más altos. En el tercer cuadrante el grupo N°15 nos dio los valores más altos de correlación. Finalmente se escogió el grupo N°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 mesiodistales de caninos y premolares en hombres y en mujeres.

En la Tabla N°2 se observa que 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 mas 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.

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 mas el ancho mesiodistal de las dos primeras 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

Cada cuadrante presenta constantes diferentes tanto para mujeres y para hombres.

Se determinó cuantos milímetros de diferencia existían entre los valores predecidos por la nueva ecuación con los valores reales de la suma del ancho mesiodistal de canino y premolares en cada una de los 300 modelos de la muestra general.

En la Tabla N°3 se muestra las diferencias resultantes entre los valores predecidos por la nueva ecuación con los valores reales de la suma del ancho mesiodistal de canino y premolares en los cuatro cuadrantes en ambos sexos

De los 150 pares de modelos de mujeres, en el primer cuadrante, el 47% de ellos presentaban una diferencia menor o igual a 0.5 mm. Un 14% mostraba una sobreestimación mayor a 1 mm y un 11 % presentaba una subestimación mayor a 1 mm.

De los 150 pares de modelos de varones, en el primer cuadrante, el 46% de ellos presentaban una diferencia menor o igual a 0.5 mm. Un 13% mostraba una sobreestimación mayor a 1 mm y un 10 % presentaba una subestimación mayor a 1 mm.

Se determinó cuantos milímetros de diferencia existían entre los valores predecidos por la Tabla de Predicción de Moyers con los valores reales de la suma del ancho mesiodistal de canino y premolares en cada una de los 100 modelos de la muestra de validación.

En la Tabla N°4 se muestra las diferencias resultantes entre los valores predecidos por la Tabla de Predicción de Moyers con los valores reales de la suma del ancho mesiodistal de canino y premolares, en los cuatro cuadrantes, en ambos sexos

De los 50 pares de modelos de mujeres, en el primer cuadrante, el 20% de ellos presentaban una diferencia menor o igual a 0.5 mm. Un 4% mostraba una sobreestimación mayor a 1 mm y un 62 % presentaba una subestimación mayor a 1 mm.

De los 50 pares de modelos de varones, en el primer cuadrante, el 18% de ellos presentaban una diferencia menor o igual a 0.5 mm. Un 4% mostraba una sobreestimación mayor a 1 mm y un 60 % presentaba una subestimación mayor a 1 mm.

Se determinó cuantos milímetros de diferencia existían entre los valores predecidos por el Método de Tanaka-Johnston con los valores reales de la suma del ancho mesiodistal de canino y premolares en cada una de los 100 modelos de la muestra de validación.

En la Tabla N°5 se muestra las diferencias resultantes entre los valores predecidos por el Método de Tanaka-Johnston con los valores reales de la suma del ancho mesiodistal de canino y premolares, en los cuatro cuadrantes, en ambos sexos

De los 50 pares de modelos de mujeres, en el primer cuadrante, el 42% de ellos presentaban una diferencia menor o igual a 0.5 mm. Un 16% mostraba una sobreestimación mayor a 1 mm y un 18 % presentaba una subestimación mayor a 1 mm.

De los 50 pares de modelos de varones, en el primer cuadrante, el 24% de ellos presentaban una diferencia menor o igual a 0.5 mm. Un 12% mostraba una

sobreestimación mayor a 1 mm y un 34 % presentaba una subestimación mayor a 1 mm.

Se determinó cuantos milímetros de diferencia existían entre los valores predecidos por las Nuevas Ecuaciones con los valores reales de la suma del ancho mesiodistal de canino y premolares en cada una de los 100 modelos de la muestra de validación.

En la Tabla N°6 se muestra las diferencias resultantes entre los valores predecidos por las Nuevas Ecuaciones con los valores reales de la suma del ancho mesiodistal de canino y premolares, en los cuatro cuadrantes, en ambos sexos

De los 50 pares de modelos de mujeres, en el primer cuadrante, el 40% de ellos presentaban una diferencia menor o igual a 0.5 mm. Un 8% mostraba una sobreestimación mayor a 1 mm y un 20 % presentaba una subestimación mayor a 1 mm.

De los 50 pares de modelos de varones, en el primer cuadrante, el 36% de ellos presentaban una diferencia menor o igual a 0.5 mm. Un 10% mostraba una sobreestimación mayor a 1 mm y un 16 % presentaba una subestimación mayor a 1 mm.

Para determinar cual de los tres métodos analizados era más eficiente en la predicción del ancho mesiodistal de caninos y premolares se comparó las diferencias en milímetros que se obtenían entre los valores predecidos por cada método analizado con los valores reales en la muestra de validación.

En la Tabla N°7 se muestra que:

Con el análisis de Moyers el 55% 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 las Nuevas Ecuaciones 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 N°1

COEFICIENTES DE CORRELACION BIVARIADA DE PEARSON Y SPEARMAN* PARA DIVERSOS GRUPOS DE PIEZAS DENTARIAS SEGUN HEMI MAXILARY SEXO

Grupo	Piezas Dentarias	1er Cuadrante Mujeres	1er Cuadrante Varones	2do Cuadrante Mujeres	2do Cuadrante Hombres	3er Cuadrante Mujeres	3er Cuadrante Varones	4to Cuadrante Mujeres	4to Cuadrante Varones
1	11, 21	0.0332	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	0.57	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	*0.576	0.581	*0.484	0.500	*0.646	0.393	*0.650
9	42, 32, 16, 26	0.61	*0.502	0.623	*0.478	0.564	*0.654	0.463	*0.657
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	*0.383	*0.479	*0.363	*0.516	*0.388	*0.642	*0.247	*0.637
12	42, 41, 31, 32, 16, 26	*0.583	0.579	*0.541	0.602	*0.515	0.680	*0.321	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

TABLA N°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	$(X_1 \times 0.345) + 10.447$
<i>Donde X_1= Suma de 42, 32, 16, 26</i>	
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	$(X_2 \times 0.417) + 3.665$
<i>Donde X_2= Suma de 42,41,31,32,16,26</i>	

TABLA N°3
DIFERENCIA EN MM ENTRE LOS VALORES REALES Y EL VALOR PREDECIDO POR LAS NUEVAS ECUACIONES
EN LA MUESTRA GENERAL

SEXO	CUADRANTE	< -1.01 mm	-1 a -0.51 mm	-0.5 a +0.5 mm	+0.51 a +1 mm	> +1.01 mm
FEMENINO	I	17 (11%)	20 (13%)	71 (47%)	21(14%)	21(14%)
	II	21(14%)	11(7%)	78(52%)	26 (17%)	14 (9%)
	III	18(12%)	24(16%)	68(45%)	21(14%)	19(13%)
	IV	15(10%)	30(20%)	65(43%)	23(15%)	17(11%)
MASCULINO	I	15(10%)	25 (16%)	69(46%)	21(14%)	20(13%)
	II	23(15%)	21(14%)	55(37%)	28(19%)	23(15%)
	III	16(11%)	14(9%)	83(55%)	27(18%)	10(7%)
	IV	17(11%)	18(12%)	72(48%)	33(22%)	10(7%)

TABLA: 4
DIFERENCIA EN MM ENTRE LOS VALORES REALES Y EL VALOR PREDECIDO POR EL ANALISIS DE MOYERS EN LA MUESTRA DE VALIDACION

MOYERS	CUADRANTE	<-1.01 mm	-1 a -0.51 mm	-0.5 a +0.5 mm	+0.51 a +1 mm	>+1.01 mm	TOTAL
FEMENINO	I	31 (62%)	5 (10%)	10 (20%)	2 (4%)	2 (4%)	50
	II	31 (62%)	8 (16%)	7 (14%)	3 (6%)	1 (2%)	50
	III	10 (20%)	11 (22%)	19 (38%)	5 (10%)	5 (10%)	50
	IV	10 (20%)	8 (16%)	15 (30%)	9 (18%)	8 (16%)	50
MASCULINO	I	30 (60%)	6 (12%)	9 (18%)	3 (6%)	2 (4%)	50
	II	27 (54%)	10 (20%)	8 (16%)	3 (6%)	2 (4%)	50
	III	16 (32%)	5 (10%)	12 (24%)	8 (16%)	9 (18%)	50
	IV	12 (24%)	6 (12%)	16 (32%)	6 (12%)	10 (20%)	50

TABLA: 5
DIFERENCIA EN MM ENTRE LOS VALORES REALES Y EL VALOR PREDECIDO POR EL METODO DE TANAKA Y JOHNSTON EN LA MUESTRA DE VALIDACION

TANAKA JOHNSTON	CUADRANTE	< -1.01 mm	-1 a -0.51 mm	-0.5 a +0.5 mm	+0.51 a +1 mm	> +1.01 mm	TOTAL
FEMENINO	I	9 (18%)	6 (12%)	21 (42%)	6 (12%)	8 (16%)	50
	II	7 (14%)	8 (16%)	24 (48%)	4 (8%)	7 (14%)	50
	III	2 (4%)	9 (18%)	17 (34%)	8 (16%)	14 (28%)	50
	IV	4 (8%)	4 (8%)	14 (28%)	10 (20%)	18 (36%)	50
MASCULINO	I	17 (34%)	11 (22%)	12 (24%)	4 (8%)	6 (12%)	50
	II	17 (34%)	10 (20%)	13 (26%)	6 (12%)	4 (8%)	50
	III	12 (24%)	8 (16%)	20 (40%)	4 (8%)	6 (12%)	50
	IV	10 (20%)	7 (14%)	15 (30%)	9 (18%)	9 (18%)	50

TABLA: 6
DIFERENCIA EN MM ENTRE LOS VALORES REALES Y EL VALOR PREDECIDO POR LAS NUEVAS
ECUACIONES EN LA MUESTRA DE VALIDACION

NUEVAS ECUACIONES	CUADRANTE	mm				TOTAL	
		< -1.01 mm	-1 a -0.51 mm	-0.5 a +0.5 mm	+0.51 a +1 > +1.01 mm		
FEMENINO	I	10 (20%)	11 (22%)	20 (40%)	5 (10%)	4 (8%)	50
	II	13 (26%)	4 (8%)	24 (48%)	7 (14%)	2 (4%)	
	III	6 (12%)	7 (14%)	23 (46%)	8 (16%)	6 (12%)	
	IV	4 (8%)	9 (18%)	17 (34%)	9 (18%)	11 (22%)	
MASCULINO	I	8 (16%)	10 (20%)	18 (36%)	9 (18%)	5 (10%)	50
	II	6 (12%)	10 (20%)	18 (36%)	8 (16%)	8 (16%)	
	III	4 (8%)	8 (16%)	25 (50%)	10 (20%)	3 (6%)	
	IV	6 (12%)	5 (10%)	23 (46%)	8 (16%)	8 (16%)	

TABLA: 7
COMPARACION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS POR LOS TRES METODOS DE PREDICCIÓN EN LA MUESTRA DE VALIDACION

METODO	METODO	< -1.01 mm	-1mm a +1 mm	> +1.01 mm
MOYERS	VARONES	42.5%	46%	11.5%
	MUJERES	41%	51%	8%
TANAKA JOHNSTON	VARONES	28%	59%	13%
	MUJERES	11%	65%	24 %
	VARONES	12%	76%	12%
NUEVO ANALISIS	MUJERES	15%	73%	12%

V. DISCUSION

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 y en nuestro país con los realizados por Bernabe- Flores Mir y Mercado. Sin embargo no existe coincidencia con el grupo determinado como el mejor predictor en ninguno de estos estudios anteriores.

Las ecuaciones de Nourallah fueron realizadas en una población de Damasco, Siria. Por lo tanto, no consideramos relevante comparar sus resultados.

Comparando los resultados obtenidos por investigaciones anteriores realizadas en nuestro país, Bernabé determina al grupo conformado por la suma de los anchos mesiodistales de los 2 incisivos centrales superiores, los 2 incisivos centrales inferiores y las 2 primeras molares superiores como el grupo con mayor capacidad de predicción. En el estudio de Mercado, el mejor grupo predictor fue aquel formado por la suma de los anchos mesiodistales de los 2 incisivos centrales inferiores y las 2 primeras molares superiores. En ambos estudios la muestra total fue de 75 varones y 75 mujeres de un solo colegio.

En este estudio, el grupo con mejor capacidad de predicción en varones fue el conformado por los 4 incisivos inferiores y las 2 primeras molares superiores. En mujeres el mejor grupo predictor fue aquel formado por los 2 incisivos laterales inferiores y las 2 primeras molares superiores. En este estudio para la construcción de las nuevas ecuaciones se trabajó en base a una muestra de 150 varones y 150 mujeres de 4 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 diferenciadas para cada hemiarcada. Este resultado no ha sido mencionado en ninguna investigación anterior, ni ha sido considerado en los métodos convencionalmente usados (Moyers y Tanaka) ni en ninguno de los análisis creados en diferentes poblaciones en los últimos años.

Sin embargo existen estudios realizados en que determinan diferencias entre el ancho mesiodistal de dientes colaterales del mismo arco. En un estudio realizado en una población mexicana se encontró que los valores del lado

izquierdo fueron en su mayoría ligeramente más grandes que los del lado derecho (18 de 28 pares), coincidiendo con los resultados de Moorrees, quien en 28 pares de dientes, encontró 16 con la misma condición. Ballard estudió la simetría del tamaño dental mesiodistal, a ambos lados de la línea media en 500 casos, encontrando en el 90% de su muestra, una discrepancia > a 0.25 mm.

En la muestra general, la diferencia entre los valores reales y los valores predcidos por las nuevas ecuaciones, en el 75% de los casos que se analizaron no es mayor a 1 mm de diferencia.

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

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

Con las Nuevas Ecuaciones el 73 al 76% de los casos no es mayor a 1 mm de diferencia

VI. CONCLUSIONES

Las Ecuaciones creadas del presente estudio aplicadas a escolares de una población peruana demostraron tener mayor eficacia para la predicción de la suma de los caninos y premolares permanentes en cada cuadrante que el análisis de Moyers y el análisis de Tanaka-Johnston para el análisis de predicción en la dentadura mixta.

VII. RECOMENDACIONES

Las ecuaciones producto de esta investigación podrían usarse en la población peruana como herramienta para el análisis de predicción en dentadura mixta.

Otras poblaciones que presenten criterios de selección semejantes a los realizados en este estudio podrían beneficiarse con este método.

En contraste, este estudio podría tener eficacia solamente en poblaciones similares a las de este estudio (escolares de secundaria de Lima Metropolitana) Por lo tanto, se necesitan realizar estudios con poblaciones distintas para corroborar su eficacia.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Moyers RE. Handbook of Orthodontics for the Student and General Practitioner. Chicago: Year Book Medical Publishers; 1972.
2. Moyers RE. Handbook of Orthodontics. Chicago: Year Book Medical Publishers; 1988
3. Tanaka MM, Johnston LE. The prediction of the size of unerupted canines and premolars in a contemporary orthodontic population. J Am Dent Assoc. 1974; 88:798–801.
4. Proffit W. Ortodoncia Contemporánea. 3era Edición. Madrid: Ediciones Harcourt; 2002
5. Canut J. Ortodoncia Clínica y Terapéutica. 2da Edición. Barcelona: Masson; 2000.
6. De Saturno L. Ortodoncia en Dentición Mixta. Caracas: Amolca ; 2007
7. Vellini F. Ortodoncia. Diagnóstico y planificación clínica. 2da Edición. Sao Paulo: Artes medicas; 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; 104:369–72.
11. Zaid B, Iyad K, Hawazen N. Mixed Dentition Analysis in a Jordanian Population. *Angle Orthodontist.* 2008; 78 (4): 670-5
12. Sujala G, Vijay N . Evaluation of Moyers mixed dentition analysis in school Children. *Indian J Dent Res.* 2009; 20(1): 26-30
13. Schimer UR, Wiltshire WA. Orthodontic probability tables for blacks patients of African descendent mixed dentition analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997; 112: 545-51
14. Yuen KK, Tang EL, So LL. Analisis de la dentición mixta para población china de Hong Kong. *Angle Orthod.* 1998; 68(1): 21-8
15. Jaroontham J, Godfrey K Mixed dentition space analysis in a Thai population *The European Journal of Orthodontics* 2000; 22:127-34
16. Nourallah AW, Gesch D, Khordaji MN, 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
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; 124:2178–183.
18. Flores-Mir C, Bernabé E, Camus C, Carhuayo M, Major P. Prediction of mesiodistal canine and premolar tooth width in a sample of Peruvian adolescents. *Orthodontics et Craniofacial Research* 2003; 6(3): 173 -6

19. Bernabe E, Flores-Mir C. Are the lower the best predictors for the unerupted canines and premolars sums? Sample Peruvian. *Angle Orthod.* 2005; 75;(2):198-203.
20. Mercado JC. Nueva ecuación regresional para la predicción del diámetro mesiodistal de los caninos y premolares no erupcionados (Tesis de Titulación de Grado) Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2005
21. Moorrees CF, Thomsen SO, Jensen E, Yen PK. Mesiodistal crown diameters of the deciduous and permanent teeth in individuals. *J Dent Res.* 1957; 36:39–47.
22. Kubodera T, Zárate C, Lara E. Dimensiones coronales mesiodistales en la dentición permanente de mexicanos ADM 2008; 65(3) 141-149
23. Ballard ML. Asymmetry in tooth size: A factor in the etiology, diagnosis and treatment of malocclusion. *Angle Orthod* 1944; 14: 67-71.

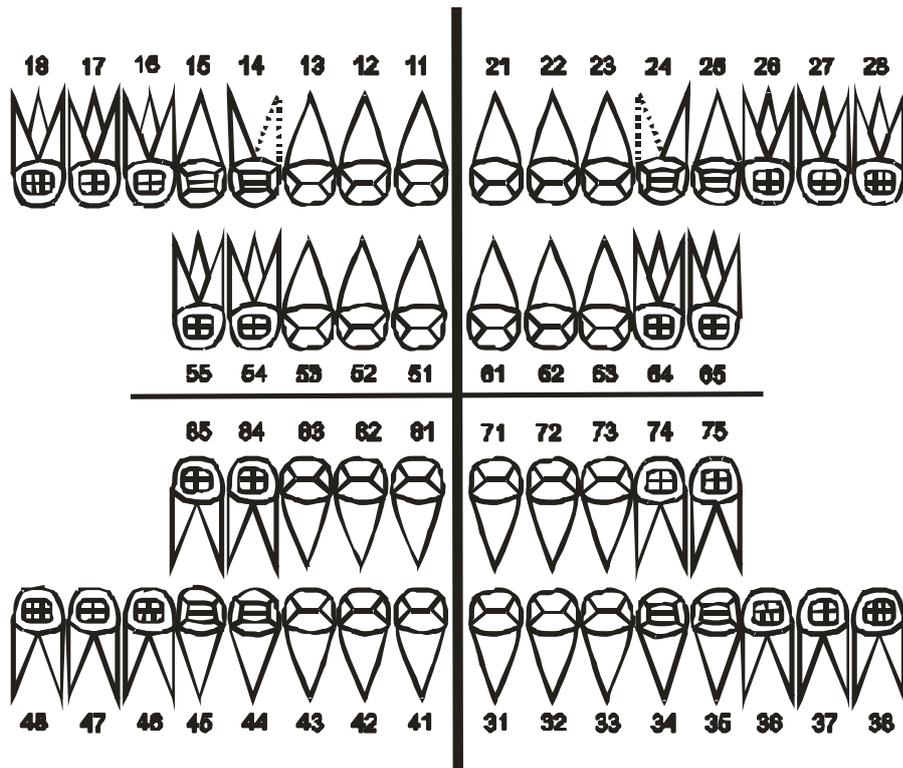
IX. ANEXOS

FICHA ODONTOLÓGICA N° _____

Edad:
F

Sexo: M

Nombre:



ESPECIFICACIONES

TABLAS DE PROBABILIDAD DE MOYERS

Premolares y caninos inferiores

		Varones												
21/22 (%)	19.5	20	20.5	21	21.5	22	22.5	23	23.5	24	24.5	25	25.5	
95	21.6	21.8	22	22.2	22.4	22.6	22.8	23	23.2	23.5	23.7	23.9	24.2	
85	20.8	21	21.2	21.4	21.6	21.9	22.1	22.3	22.5	22.7	23	23.2	23.4	
75	20.4	20.6	20.8	21	21.2	21.4	21.6	21.9	22.1	22.3	22.5	22.8	23	
65	20	20.2	20.4	20.6	20.9	21.1	21.3	21.5	21.8	22	22.2	22.4	22.7	
50	19.5	19.7	20	20.2	20.4	20.6	20.9	21.1	21.3	21.5	21.7	22	22.2	
35	19	19.3	19.5	19.7	20	20.2	20.4	20.7	20.9	21.1	21.3	21.5	21.7	
25	18.7	18.9	19.1	19.4	19.6	19.8	20.1	20.3	20.5	20.7	21	21.2	21.4	
15	18.2	18.5	18.7	18.9	19.2	19.4	19.6	19.9	20.1	20.3	20.5	20.7	20.9	
5	17.5	17.7	18	18.2	18.5	18.7	18.9	19.2	19.4	19.6	19.8	20	20.2	

		Mujeres												
21/22 (%)	19.5	20	20.5	21	21.5	22	22.5	23	23.5	24	24.5	25	25.5	
95	20.8	21	21.2	21.5	21.7	22	22.2	22.5	22.7	23	23.3	23.6	23.9	
85	20	20.3	20.5	20.7	21	21.2	21.5	21.8	22	22.3	22.6	22.8	23.1	
75	19.6	19.8	20.1	20.3	20.6	20.8	21.1	21.3	21.6	21.9	22.1	22.4	22.7	
65	19.2	19.5	19.7	20	20.2	20.5	20.7	21	21.3	21.5	21.8	22.1	22.3	
50	18.7	19	19.2	19.5	19.8	20	20.3	20.5	20.8	21.1	21.3	21.6	21.8	
35	18.2	18.5	18.8	19	19.3	19.6	19.8	20.1	20.3	20.6	20.9	21.1	21.4	
25	17.9	18.1	18.4	18.7	19	19.2	19.5	19.7	20	20.3	20.5	20.8	21	
15	17.4	17.7	18	18.3	18.5	18.8	19.1	19.3	19.6	19.8	20.1	20.3	20.6	
5	16.7	17	17.2	17.5	17.8	18.1	18.3	18.6	18.9	19.1	19.3	19.6	19.8	

Premolares y caninos superiores

		Varones												
21/22 (%)	19.5	20	20.5	21	21.5	22	22.5	23	23.5	24	24.5	25	25.5	
95	21.2	21.4	21.6	21.9	22.1	22.3	22.6	22.8	23.1	23.4	23.6	23.9	24.1	
85	20.6	20.9	21.1	21.3	21.6	21.8	22.1	22.3	22.6	22.8	23.1	23.3	23.6	
75	20.3	20.5	20.8	21	21.3	21.5	21.8	22	22.3	22.5	22.8	23	23.3	
65	20	20.3	20.5	20.8	21	21.3	21.5	21.8	22	22.3	22.5	22.8	23	
50	19.7	19.9	20.2	20.4	20.7	20.9	21.2	21.5	21.7	22	22.2	22.5	22.7	
35	19.3	19.6	19.9	20.1	20.4	20.6	20.9	21.1	21.4	21.6	21.9	22.1	22.4	
25	19.1	19.3	19.6	19.9	20.1	20.4	20.6	20.9	21.1	21.4	21.6	21.9	22.1	
15	18.8	19	19.3	19.6	19.8	20.1	20.3	20.6	20.8	21.1	21.3	21.6	21.8	
5	18.2	18.5	18.8	19	19.3	19.6	19.8	20.1	20.3	20.6	20.8	21	21.3	

		Mujeres												
21/22 (%)	19.5	20	20.5	21	21.5	22	22.5	23	23.5	24	24.5	25	25.5	
95	21.4	21.6	21.7	21.8	21.9	22	22.2	22.3	22.5	22.6	22.8	22.9	23.1	
85	20.8	20.9	21	21.1	21.3	21.4	21.5	21.7	21.8	22	22.1	22.3	22.4	
75	20.4	20.5	20.6	20.8	20.9	21	21.2	21.3	21.5	21.6	21.8	21.9	22.1	
65	20.1	20.2	20.3	20.5	20.6	20.7	20.9	21	21.2	21.3	21.4	21.6	21.7	
50	19.6	19.8	19.9	20.1	20.2	20.3	20.5	20.6	20.8	20.9	21	21.2	21.3	
35	19.2	19.4	19.5	19.7	19.8	19.9	20.1	20.2	20.4	20.5	20.6	20.8	20.9	
25	18.9	19.1	19.2	19.4	19.5	19.6	19.8	19.9	20.1	20.2	20.3	20.5	20.6	
15	18.5	18.7	18.8	19	19.1	19.3	19.4	19.6	19.7	19.8	20	20.1	20.2	
5	17.8	18	18.2	18.3	18.5	18.6	18.8	18.9	19.1	19.2	19.3	19.4	19.5	

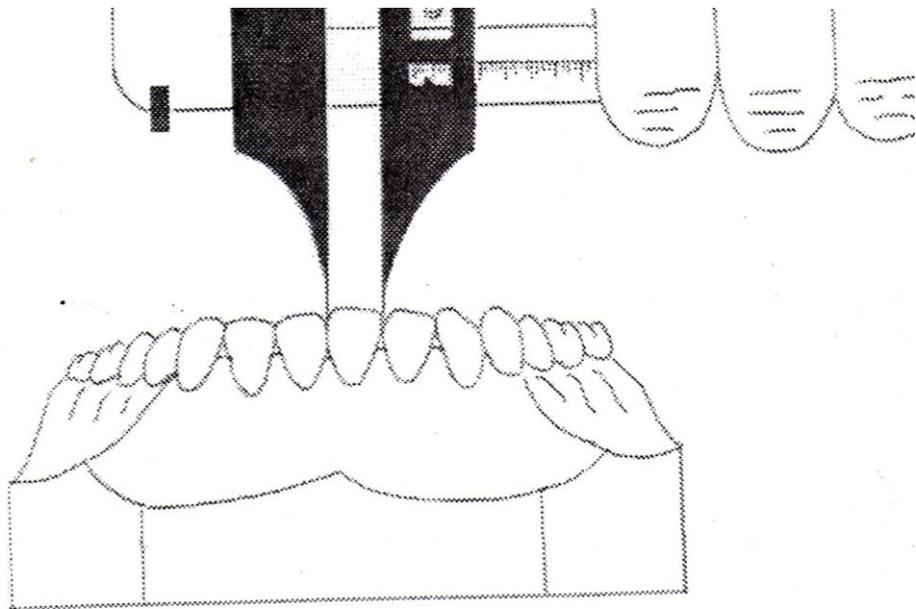
TECNICA DE MEDICIÓN PARA LOS DIAMETROS DENTARIOS MESIODISTALES

(según Moorrees y col¹⁶)

La técnica de medición adecuada de los anchos mesiodistales variará de acuerdo al segmento dentario (anterior o posterior) en el que nos encontraremos, así:

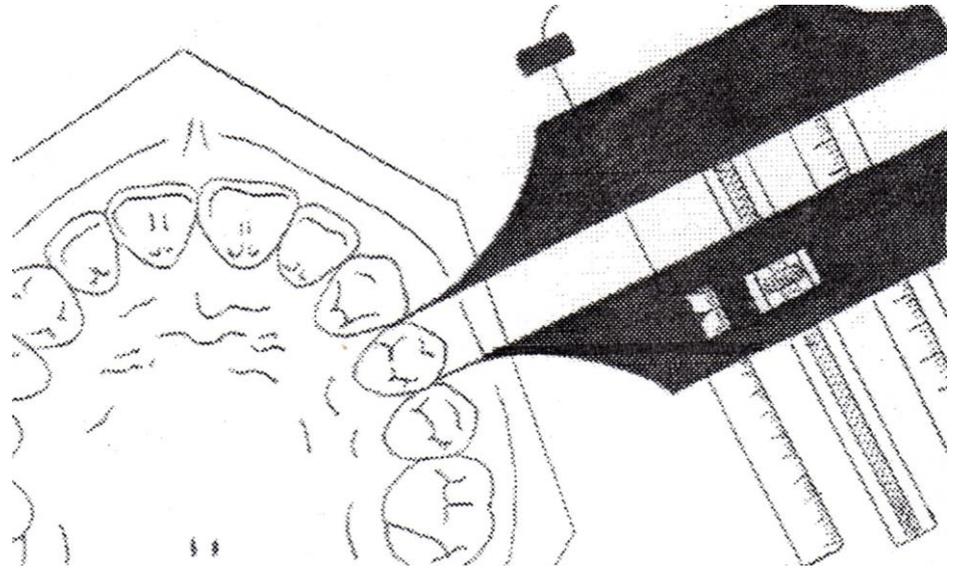
I.- Medición de piezas dentarias ubicadas en el segmento anterior (canino a canino) superior o inferior:

La medición se realizará con un abordaje oclusal del modelo de estudio, colocando las puntas del calibrador corredizo paralelas al eje axial de la pieza dentaria a medir y con el mango del instrumento paralelo al borde incisal de la misma.



II.- Medición de piezas dentarias ubicadas en los segmentos posteriores (de primera premolar a primera molar del lado derecho o izquierdo) superiores o inferiores:

La medición se realizará con un abordaje lateral (siempre desde vestibular) del modelo de estudio, colocando las puntas del calibrador corredizo formando un ángulo recto (90°) con el eje axial de la pieza dentaria a medir y con el mango del instrumento paralelo a la cara oclusal de la misma.



ASENTIMIENTO INFORMADO

Mi nombre es Pablo César Ramos Sánchez. Soy dentista. Quisiera pedirte que nos ayudes en una investigación que estamos realizando llamada: *“Ecuación de Regresión Lineal para la Predicción del Tamaño Coronal Mesiodistal de Caninos y Premolares basada en una Muestra Aleatoria de Escolares de Lima Metropolitana”*. Este estudio permitirá que podamos conocer un método que ayude a reconocer con anticipación la formación de dientes desordenados.

Si aceptas participar, te realizaremos un examen bucal y te diremos en que estado de salud están tus dientes de manera totalmente gratuita. Asimismo participarás de una actividad de prevención dental y te enseñaremos a cepillarte correctamente. Además se te tomará un molde para sacar un duplicado de tus dientes en yeso. Este procedimiento es rápido, y no causa dolor. Tus padres ya han sido informados y han aceptado, siempre y cuando tu estés también de acuerdo.

Si no deseas participar, no tendrás ninguna represalia o castigo por ello. Si aceptas, nos ayudarás a descubrir un método que nos ayude a prevenir la formación de sonrisas desagradables y te estaremos sumamente agradecidos. Además, si tienes alguna consulta sobre cómo mejorar la salud de tus dientes, estaremos gustosos de responder a todas tus dudas.

Nombre Completo del escolar

Rúbrica

Colegio y Sección

FOTOGRAFIAS



Figura 1. CALIBRACION INTEREXAMINADOR CON EL DR. LENIN
MANUEL ADRIAZOLA PANDO



Figura 2. CALIBRACION DIGITAL VERNIER Y MODELOS USADOS EN EL
PROCESO DE CALIBRACION



Figura 3. COLEGIO ALBERT EINSTEIN



Figura 4. COLEGIO DE MARIA



Figura 5. COLEGIO EL PACIFICO



Figura 6. COLEGIO SANTA MARIA DE FATIMA



Figura 7. CHARLAS DE MOTIVACION Y VISUALIZACION DE VIDEOS



Figura 8. TOMA DE DATOS E INSPECCION CLINICA



Figura 9. TOMA DE IMPRESIONES



Figura 10. VACIADO DE IMPRESIONES