

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
MAESTRÍA EN ORTODONCIA

**“ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA DISTANCIA ENTRE EL PUNTO FA Y LA
CRESTA WALA EN DIENTES POSTERIORES DE SUJETOS PANAMEÑOS
RESIDENTES EN DAVID, CHIRIQUÍ, ENTRE 12 Y 16 AÑOS, CON LAS
MEDIDAS OBTENIDAS EN ESTUDIOS FORÁNEOS.”**

Por

DR CARLOS GUERRA

**TESIS PRESENTADA COMO UNO DE LOS REQUISITOS PARA OPTAR AL
TÍTULO DE
MAGISTER EN ORTODONCIA**

PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ

2021



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN:

ORTODONCIA

Título del Trabajo de Tesis: Análisis comparativo de la distancia entre el punto FA y la cresta waia en juntas posteriores, de sujetos panameños residentes en DAVID, Chiriquí, entre 12 y 16 años, con las medidas obtenidas en estudios panameños

Nombre del Estudiante CARLOS GUERRA Cédula: _____

Miembros del Jurado:

Calificación que otorgan:

a. <u>ANTONIO FIALAVEGA</u> (Asesor)	<u>91</u>
b. <u>MARCELA LORENZELLI</u> (Jurado)	<u>91</u>
c. <u>PAUL A. MORALES</u> (Jurado)	<u>91</u>

Nota final promedio _____

Observaciones Generales del Jurado:

Firma de los Miembros del Jurado:

a. [Firma] _____
c. [Firma] _____

[Firma]
Firma del Director o Coordinador de Investigación y Postgrado o Coordinador del Programa

[Firma]
Firma Representante de la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado

[Firma]
Firma del Estudiante

Fecha: Febrero 01, 2021

DEDICATORIA

La presente Tesis de investigación científica está dedicada al Gran Arquitecto del Universo. Sin Él, no hubiera terminado este trabajo.

A mis padres; Maritza y Saúl (q.e.p.d.) quienes me motivaron con sus palabras a seguir adelante, forjaron en mí, la perseverancia y el cumplir con mis ideales.

A mis amados hijos; Kaylis y Roberto quienes son fuentes de inspiración para superarme cada día más y luchar para que la vida nos depara un mejor futuro.

A mi amada esposa Yarelis, por su sacrificio y esfuerzo que en momentos difíciles, siempre ha estado brindándome su comprensión. Te lo agradezco muchísimo Amor.

CARLOS

RECONOCIMIENTO

Agradezco a Dios por crear el viernes, sin él, creí que esta hazaña no la lograría.

Agradezco a cada uno de mis profesores formadores, quienes transmitieron sus conocimientos para realizarme como profesional de la ortodoncia.

Agradezco a mi familia, sin ellos no hubiera tenido la fuerza para realizar este trabajo; los amo.

EL AUTOR

Resumen

El objetivo de este proyecto de investigación es determinar la distancia promedio entre el Punto FA de las coronas de premolares y molares a la Cresta Wala en una muestra de sujetos panameños con normoclusión y su comparación con las medidas obtenidas en estudios similares en poblaciones peruanas, brasileñas y caucásicas. El desarrollo del estudio contempló el diseño y construcción del instrumento de medición para la recogida de los datos en una muestra de 83 sujetos entre 12 y 16 años de edad pertenecientes a 2 colegios públicos de la ciudad de David, provincia de Chiriquí, República de Panamá. Los datos recabados y sus análisis permiten determinar que las medidas encontradas son representativas de la población de estudio. Desde el 1er premolar hasta el 2do molar, los valores promedio fueron 0.29 mm, 0.60 mm, 1.68 mm y 2.41 mm para la sección derecha del arco mandibular y de 0.29 mm, 0.74 mm, 1.79 mm y 2.47 mm para la sección izquierda del arco mandibular. Se concluye a partir de lo observado que las medidas desde el Punto FA de las coronas de molares y premolares a la Cresta Wala en la población de estudio se asemejan mayormente a las medidas de la población brasileña y no coinciden con ninguno de los otros grupos con las que se les comparó.

Palabras claves: Normoclusión, Cresta Wala, Arco Mandibular, premolares y molares.

Summary

The main objective of this research project is to determine the average distance between the FA point of the crowns of premolars and molars and the Wala ridge, in a sample of Panamanian subjects with normal occlusions and, compare the measurements obtained in similar studies in Peruvian, Brazilian and Caucasian populations. The development of the study contemplated the design and construction of the measuring instrument for data collection in a sample of 83 subjects between 12 and 16 years of age, from two public schools in the city of David, Chiriquí province, Republic of Panama. Descriptive statistical analysis determined that the measurements found were representative of the population studied. From the 1st premolar to the 2nd molar, the average distances were 0.29 mm, 0.60 mm, 1.68 mm and 2.41 mm for the right section of the mandibular arch and 0.29 mm, 0.74 mm, 1.79 mm and 2.47 mm for the left section of the mandibular arch. It is concluded, from the observation that the measurements from the FA point of the crowns of premolars and molars to the Wala Ridge, that study population is mostly similar to those of the Brazilian population, and do not coincide with any of the other groups with which they were compared.

Key words: Normal occlusion, Wala Ridge, mandibular arch, premolars and molars.

ÍNDICE DE CONTENIDO	
DEDICATORIA	II
RECONOCIMIENTO.....	IV
RESUMEN	VI
SUMMARY	VII
ÍNDICE DE CONTENIDO	VII
ÍNDICE DE TABLAS	XI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	6
IMPORTANCIA DEL ESTUDIO.....	6
El problema de investigación.....	7
Preguntas de investigación.....	8
Justificación de la investigación	8
Hipótesis de la investigación.....	10
MARCO TEÓRICO	11
La recidiva en ortodoncia.....	11
Procedimientos de ortodoncia y la recidiva.	12

La recidiva y el arco dental.....	13
La base ósea y su relación con la arcada dental.....	15
La arcada dental a la luz de las 6 Llaves de la Oclusión Óptima de L. F. Andrews.....	18
La Cresta Wala.....	20
Una posición estandarizada de los dientes, según la filosofía Andrews.....	20
La normoclusión y su importancia en la ortodoncia.....	21
La normoclusión a la luz de las 6 llaves de la oclusión óptima, de L. F. Andrews.....	22
Antecedentes del estudio.....	24
Antecedentes del estudio en Panamá.....	27
CAPITULO II.....	30
OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	30
Objetivo general:.....	31
Objetivos específicos:.....	31
CAPÍTULO III.....	32
ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	32
Tipo de investigación.....	33
Población de estudio.....	33
Muestra de estudio.....	33
Criterios de inclusión.....	34

Criterios de exclusión.....	35
Instrumento para la recolección de los datos.	35
Análisis de confiabilidad del instrumento de medición.	41
Procedimientos para la toma de datos.....	43
Identificación de variables	44
Plan de análisis.....	44
CAPITULO IV	46
RESULTADOS.....	46
Estadísticos descriptivos.	47
DISCUSIÓN	71
CONCLUSIONES.....	79
RECOMENDACIONES.....	82
BIBLIOGRAFÍA.....	83
ANEXOS	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1_ Correlación de Pearson para dos mediciones en 11 modelos dentales de este estudio.	42
Tabla 4.1_ Media aritmética y Desviación estándar de las piezas dentales analizadas en la muestra inicial de 83 sujetos.	47
Tabla 4.2_ Media aritmética y Desviación estándar de la longitud del arco dental en la muestra inicial de 83 sujetos.	48
Tabla 4.3_ Media aritmética y Desviación estándar para cada pieza dental analizada en una sub-muestra de 64 sujetos.	49
Tabla 4.4_ Media aritmética y Desviación estándar de las piezas dentales en la muestra de sujetos peruanos.	50
Tabla 4.5_ Media aritmética y Desviación estándar de la sección posterior del arco dental en la sub-muestra de 64 sujetos.	59
Tabla 4.6_ Media aritmética y Desviación estándar para cada pieza dental analizada en una sub-muestra de 45 sujetos tomando como criterio la longitud de la sección posterior del arco dental.	60
Tabla 4.7_ Media aritmética y Desviación estándar de las piezas dentales en sujetos brasileños.	69

Tabla 4.8_Cuadro comparativo de las medidas obtenidas del Punto FA a la Cresta Wala
en los sujetos de este estudio y las medidas obtenidas en estudios similares.70

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 3.1 Calibrador utilizado sujeto a una prensa en posición horizontal con el objetivo de minimizar la manipulación del mismo.....	37
FIGURA 3.2 Calibrador de la UTP midiendo una balanza metálica cilíndrica la cual fue medida posteriormente con el calibrador de esta investigación.....	38
FIGURA 3.3 Calibrador de este estudio midiendo la balanza metálica cilíndrica para confirmar la similitud con la medida del calibrador de la UTP.....	38
FIGURA 3.4 Modelo de yeso ubicado sobre una base metálica horizontal.....	39
FIGURA 3.5 Calibrador de este estudio y el modelo dental ubicados horizontalmente antes de hacer la medición.....	40
FIGURA 3.6 Nivel ubicado en la parte de arriba del modelo dental.....	40
FIGURA 3.7 Agujas ubicadas en la punta del calibrador para medir la distancia del Punto FA a la Cresta Wala.....	41
FIGURA 4.1 Mayor concentración de los datos alrededor de la media aritmética teniendo como variable de observación la longitud del arco dental.....	48
FIGURA 4.2 Desviación estándar de los datos para el primer premolar derecho de este estudio.....	51
FIGURA 4.3 Desviación estándar de los datos para el primer premolar derecho en sujetos peruanos.....	51

FIGURA 4.4 Desviación estándar de los datos para el segundo premolar derecho en sujetos panameños.....	52
FIGURA 4.5 Desviación estándar de los datos para el segundo premolar derecho en sujetos peruanos.	52
FIGURA 4.6 Desviación estándar de los datos para el primer molar derecho en sujetos panameños.....	53
FIGURA 4.7 Desviación estándar de los datos para el primer molar derecho en sujetos peruanos	53
FIGURA 4.8 Desviación estándar de los datos para el segundo molar derecho en sujetos panameños.....	54
FIGURA 4.9 Desviación estándar de los datos para el segundo molar derecho en sujetos peruanos.	54
FIGURA 4.10 Desviación estándar de los datos para el primer premolar izquierdo en sujetos panameños.....	55
FIGURA 4.11 Desviación estándar de los datos para el primer premolar izquierdo en sujetos peruanos	55
FIGURA 4.12 Desviación estándar de los datos para el segundo premolar izquierdo en sujetos panameños.....	56
FIGURA 4.13 Desviación estándar de los datos para el segundo premolar izquierdo en sujetos peruanos	56

FIGURA 4.14 Desviación estándar de los datos para el primer molar izquierdo en sujetos panameños.....	57
FIGURA 4.15 Desviación estándar de los datos para el primer molar izquierdo en sujetos peruanos	57
FIGURA 4.16 Desviación estándar de los datos para el segundo molar izquierdo en sujetos panameños.....	58
FIGURA 4.17 Desviación estándar de los datos para el segundo molar izquierdo en sujetos peruanos	58
FIGURA 4.18 Desviación estándar de los datos para el primer premolar derecho en 45 sujetos panameños.....	61
FIGURA 4.19 Desviación estándar de los datos para el primer premolar derecho en 65 sujetos peruanos.	61
FIGURA 4.20 Desviación estándar de los datos para el segundo premolar derecho en 44 sujetos panameños.....	62
FIGURA 4.21 Desviación estándar de los datos para el segundo premolar derecho en 65 sujetos peruanos.	62
FIGURA 4.22 Desviación estándar de los datos para el primer molar derecho en 45 sujetos panameños.....	63

FIGURA 4.23 Desviación estándar de los datos para el primer molar derecho en 65 sujetos peruanos	63
FIGURA 4.24 Desviación estándar de los datos para el segundo molar derecho en 44 sujetos panameños.....	64
FIGURA 4.25 Desviación estándar de los datos para el segundo molar derecho en 65 sujetos peruanos.	64
FIGURA 4.26 Desviación estándar de los datos para el primer premolar izquierdo en 45 sujetos panameños.....	65
FIGURA 4.27 Desviación estándar de los datos para el primer premolar izquierdo en 65 sujetos peruanos.	65
FIGURA 4.28 Desviación estándar de los datos para el segundo premolar izquierdo en 45 sujetos panameños.....	66
FIGURA 4.29 Desviación estándar de los datos para el segundo premolar izquierdo en 65 sujetos peruanos.	66
FIGURA 4.30 Desviación estándar de los datos para el primer molar izquierdo en 44 sujetos panameños.....	67
FIGURA 4.31 Desviación estándar de los datos para el primer molar izquierdo en 65 sujetos peruanos.	67
FIGURA 4.32 Desviación estándar de los datos para el segundo molar izquierdo en 43 sujetos panameños.....	68

FIGURA 4.33 Desviación estándar de los datos para el segundo molar izquierdo en 65 sujetos peruanos.68

INTRODUCCIÓN

A lo largo de los siglos, el ser humano se ha preocupado por lo relacionado a su estética facial y por su salud bucal. En este sentido, existe evidencia de que civilizaciones antiguas como, por ejemplo, la griega, ya realizaba procedimientos de ortodoncia (Yeste, 2016). No obstante, es de suponerse que estos procedimientos respondían, mayormente, a una visión idealizada del paciente, dado que no fue sino hasta mediados del siglo XIX que los conocimientos sobre una ortodoncia eficaz, tendiente a aminorar y, mejor aún, eliminar las consecuencias post tratamiento, fueron identificadas mejorando así los resultados obtenidos (Proffit, Fields, Msd, Larson y Sarver, 2009).

Con el pasar de los años, las investigaciones en ortodoncia permitieron formular una serie de supuestos bajo los cuales se deben realizar los procedimientos oro-faciales. En este sentido, destacan las investigaciones de Angle, quien determinó la normalidad y anormalidad de las oclusiones dentales (Canut, 1999). Así pues, una oclusión normal puede definirse como la relación armoniosa que debe existir entre la arcada dental mandibular y la arcada dental maxilar (Valdés y Núñez, 2004).

Otros investigadores de este tema insisten en que se deben tener en cuenta diferentes factores, entre los que se incluyen: las relaciones funcionales, para-funcionales y disfuncionales que surgen como resultado del inicial contacto entre las superficies oclusales (Grau, Fernández, González y Osorio, 2005; Espinosa, Iba y Álvarez, 2003; Manns y Díaz, 1995).

En este mismo orden de ideas, algunos investigadores, entre los que sobresale Angle (citado en Yeste, 2016) defiende la expansión de la arcada maxilar en casos de apiñamiento dental para la obtención de una oclusión óptima o normal.

Contrario a esta tesis, la teoría no expansionista propone la idea de que la base apical ósea, así como el tamaño y la forma del hueso de soporte para la arcada dentaria se encuentran controlados genéticamente y existe un límite para realizar estas expansiones, por lo que, el anterior supuesto de expandir la arcada, desde esta perspectiva, más que ayudar, podría hacer emerger mayores complicaciones (Yeste, 2016).

Asimismo, Tweed (1966), discípulo de Angle, defiende la filosofía extraccionista argumentando que más del 50% de las maloclusiones requieren de procedimientos de exodoncia. Por su parte, Lundstrom (citado en Yeste, 2016), argumentó sobre la inestabilidad de los procedimientos ortodónticos en aquellos pacientes cuyos dientes son desplazados más allá de los límites que establece su base ósea.

Más recientemente, Lawrence Andrews y Will Andrews formularon una filosofía que establece que todo procedimiento ortodóntico que tuviese como objetivo una oclusión óptima y, específicamente, estable post tratamiento, debería procurar mantener a los dientes sobre sus bases óseas, respetando los límites del hueso basal y alveolar. Entre otras cosas, determinaron la existencia de una línea horizontal a lo largo de la mandíbula, ubicada casi al mismo nivel de la línea mucogingival. A la misma, se le denominó Cresta Wala (Andrews y Andrews, 2000).

La Cresta Wala, coincide con la unión mucogingival del maxilar inferior, y constituye según sus descubridores, la manera más precisa de definir la forma del hueso basal de la mandíbula, y que la misma sirve como referencia para posicionar correctamente los dientes mandibulares en sentido buco lingual. Así, es posible

individualizar la forma de los arcos dentales a usarse en cada paciente, consiguiendo de esta manera, una forma de arco cónsona con el hueso basal mandibular, que contribuye para obtener una oclusión óptima y estable a largo plazo (Andrews y Andrews, 2000).

Lo cierto es que, pese a los avances en materia de ortodoncia, existen algunos detalles a tener en cuenta a la hora de realizar uno u otro procedimiento en busca de una oclusión dental óptima, estética y estable una vez finalizado el tratamiento ortodóntico. Por ello, al considerar los supuestos anteriores, es posible observar que cada uno de ellos coincide en el establecimiento de una oclusión normal mediante la corrección de las malposiciones dentales con movimientos de rotación, extrusión, traslación, intrusión y tipping, colocando todo diente en la relación correcta con su base ósea y los tejidos de soporte (Lazo, 2019).

Lo anterior, resalta la necesidad de determinar la distancia existente entre el Punto FA (eje vestibular de la corona clínica dentaria) y la Cresta Wala (referente que coincide con la unión mucogingival del maxilar inferior) en una población panameña ya que actualmente en Panamá no existen estudios que hayan determinado la mencionada distancia en sujetos con oclusión normal.

Cabe preguntarse, considerando lo antes expuesto, si los procedimientos ortodónticos realizados en Panamá logran ubicar cada diente en el centro de su base apical y, por consiguiente, resultados más estables a lo largo del tiempo. Se hace necesaria la identificación de los valores promedios que representan las distancias desde el Punto FA hasta la Cresta Wala, lo que implica colocar todo diente en la relación correcta con su base ósea y los tejidos de soporte.

Dado lo anterior, el objetivo principal de este estudio es determinar los valores promedios de las distancias entre el Punto FA y la Cresta Wala de los premolares y molares en sujetos panameños con normoclusión que no hayan recibido tratamiento ortodóntico.

Entre los principales propósitos de esta investigación está el poder brindar al conocimiento local en ortodoncia una medida que represente las distancias óptimas de premolares y molares a la Cresta Wala y, en consecuencia, la posibilidad de efectuar procedimientos más estables a largo plazo bajo la premisa de ubicar cada pieza dental en el centro de su base ósea a partir de unas medidas estandarizadas representativas obtenidas en una población panameña.

Para el logro de este propósito, se plantea un estudio cuantitativo de tipo transversal, descriptivo con una muestra no probabilística de estudiantes, tanto hombres como mujeres, con dentición permanente, pertenecientes a 2 colegios públicos de la ciudad de David, Chiriquí, República de Panamá, que presenten todos los elementos de una normoclusión y que no hayan sido tratados ortodónticamente.

El estudio se ha dividido en dos grandes temas: el análisis estadístico descriptivo de los resultados y un análisis inferencial sobre las diferencias encontradas con estudios similares en poblaciones locales o extranjeras.

Finalmente se presentan las conclusiones y las recomendaciones que se deriven del estudio.

A continuación, se plantean los antecedentes y la base teórica que fundamenta la investigación.

CAPÍTULO I
IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

El problema de investigación

Ciertamente, en Panamá, algunos especialistas tienen en cuenta los aspectos teóricos mencionados con anterioridad a la hora de escoger los parámetros a utilizar en cada procedimiento ortodóntico, es decir, considerar las distancias promedios desde el Punto FA a la Cresta Wala en premolares y molares según lo recomiendan Andrews y Andrews (2000). No obstante, esta es una decisión que debe considerar el hecho de que esta medida no ha sido, hasta la fecha, identificada en pacientes panameños con oclusión normal como resultado de un estudio científico que tenga la robustez estadística necesaria y haga suponer al ortodoncista que está ubicando cada pieza dental en su base apical, lo que puede, como ya se comentó con anterioridad, podría comprometer la estabilidad de los resultados a largo plazo (Balanzategui, De La Cruz, y De la Cruz, 2007).

Así por ejemplo, lo anterior podría dar como resultado la ubicación de las piezas dentarias en posiciones incorrectas en desacuerdo con el centro de la base apical ósea y, por lo tanto, ser la razón de que se generen problemas post tratamientos tales como recidivas y complicaciones periodontales, solo por mencionar algunas de ellas (Burgos, 2013).

Con base en lo anterior, se formulan a continuación algunas preguntas que guían el presente estudio.

Preguntas de investigación

¿Cuáles son los valores promedios entre el Punto FA y la Cresta Wala en premolares y molares en una muestra de sujetos residentes en David, Chiriquí, con oclusión normal?

¿Existen diferencias entre los valores promedios entre el Punto FA y la Cresta Wala en premolares y molares, en una muestra de sujetos residentes en David, Chiriquí, con oclusión normal y los valores promedios entre el Punto FA y la Cresta Wala en premolares y molares, encontrados en otras poblaciones de estudio con oclusión normal como la brasileña, la peruana o la caucásica?

Justificación de la investigación

Teóricamente, la presente investigación constituirá un referente contextualizado sobre las distancias entre el Punto FA y la Cresta Wala a partir de una población con oclusión normal dentro del territorio panameño. En este respecto, la presente representa la punta de lanza en cuanto a la estandarización de estas medidas obtenidas en Panamá.

Si bien, en la actualidad algunos profesionales de la ortodoncia utilizan las medidas promovidas por Andrews y Andrews (2000), lo cierto es que no existe un estudio científico que haya determinado si estas medidas coinciden con las que presentan los sujetos panameños con normoclusión. Se espera, en consecuencia, llenar el vacío teórico existente.

Es importante resaltar que, aunque los sujetos de la muestra son panameños, dado lo poco estudiado del tema, se recogerán los datos en un contexto bien específico; la ciudad de David, provincia de Chiriquí. Se prevé, a futuro, incrementar la muestra haciéndola más representativa de la población nacional.

Respecto del valor práctico de la investigación, los ortodoncistas nacionales podrán comparar los resultados obtenidos en pacientes que se realicen procedimientos ortodónticos con las mediciones obtenidas en cada pieza dental de la sección posterior de este estudio, las que podrían, progresivamente (en la medida en que la muestra aumente de tamaño con nuevas investigaciones) coincidir cada vez más con las referenciadas hasta la fecha, las de Andrews y Andrews (2000).

En cuanto a su valor social, si bien, en la actualidad existe un patrón de comparación en este respecto (medidas promedio desde el Punto FA a la Cresta Wala obtenidas en sujetos caucásicos), lo cierto es que el mismo procede de estudios con sujetos que poseen características físicas muy diferentes a la población panameña y, aunque ya se discutió en una sección anterior, que esto puede no repercutir en los resultados, lograr establecer las mencionadas medidas en una muestra de sujetos panameños podría en el mejor de los escenarios, lograr que la población local, sea sometida a procedimientos ortodónticos más eficaces aminorando los problemas post-tratamiento comúnmente asociados a la ortodoncia. Indudablemente, lo anterior justifica esta investigación.

Consecuentemente, es importante recordar que, como consecuencia de una mezcla originada en el mestizaje en Panamá desde la época colonial caracterizado

por movimientos migratorios a partir de la construcción del ferrocarril en 1850 y la construcción del canal en 1881 por los franceses (Serra, 2014), resulta difícil establecer características físicas comunes a toda la población istmeña y, en el caso de no poder hacerlo, usar medidas provenientes de poblaciones extranjeras con características muy disímiles a las locales, podría incluso no ser lo correcto.

Lo cierto es que este estudio constituye el inicio de un largo camino para establecer, a largo plazo, valores estadísticamente significativos y definitivos referidos a las distancias entre el Punto FA y la Cresta Wala en una población panameña con oclusión normal. Por lo anterior, establecer unas medidas definitivas en este respecto, es una labor que conlleva un sinnúmero de futuros estudios, de los cuales, éste es el primero.

Dados los argumentos anteriores, las hipótesis que se derivan del presente estudio constituyen un aspecto importante a desarrollar. A continuación se presentan las mismas.

Hipótesis de la investigación

H1 Existen diferencias en los valores promedios entre el Punto FA y la Cresta Wala en premolares y molares encontrados en una muestra de sujetos panameños residentes en David, Chiriquí, con oclusión normal y los valores promedios entre el Punto FA y la Cresta Wala en premolares y molares encontrados en poblaciones brasileñas, peruanas y caucásicas con oclusión normal.

H0 NO Existen diferencias en los valores promedios entre el Punto FA y la Cresta Wala en premolares y molares encontrados en una muestra de sujetos panameños residentes en David, Chiriquí, con oclusión normal y los valores promedios entre el Punto FA y la Cresta Wala en premolares y molares encontrados en poblaciones brasileñas, peruanas y caucásicas con oclusión normal.

A continuación, se presenta la base teórica que guía esta investigación.

MARCO TEÓRICO

En la actualidad, muchos de los problemas que generan los tratamientos ortodónticos provienen de los casos tratados a largo plazo (Alvarado y Rojas, 2015). En este sentido, aun cuando se hayan ultimado todos los detalles para establecer un correcto diagnóstico y planificación del tratamiento, de forma tal que se obtenga estabilidad en el resultado final, generalmente, existe un alto porcentaje de los casos que tienden a la recidiva post tratamiento (Balanzategui, De La Cruz y De la Cruz, 2007).

La recidiva en ortodoncia.

La recidiva consiste en la tendencia de los diente a migrar a su posición original después del tratamiento de ortodoncia (Maza y Rodríguez, 2005). Se han logrado determinar algunos factores como causales de la recidiva entre los que se mencionan: la edad del paciente, la rotación dental, la dimensión de los arcos, el tamaño dental, la base

apical, la posición de los incisivos mandibulares, así como los hábitos orales, entre otros (Brusola, y Alcina, 1984; Maza y Rodríguez, 2005).

No obstante, algunos estudiosos en la materia como Van Leeuwen, Maltha, Kuijpers- Jagtman, y Van't Hof (citado en Maza y Rodríguez, 2005) coinciden en que la principal causa de la recidiva se debe a la presión de los tejidos blandos y a la interdigitación obtenida al finalizar el tratamiento ortodóntico.

Esto sucede debido a las fuerzas que se ejercen sobre los músculos y los ligamentos circundantes de las piezas dentales una vez que el procedimiento de ortodoncia ha finalizado (Van Leeuwen, Maltha, Kuijpers- Jagtman y Van't Hof, 2003). Por ende, y pese a los esfuerzos del especialista en lograr una retención eficaz de los movimientos dentarios, los mismos se verán comprometidos evidenciando el deterioro del procedimiento ortodóntico (Rudzki y Kirschneck, 2017).

Procedimientos de ortodoncia y la recidiva.

Si bien, un 67% de los tratamientos realizados permanecen estables después de 10 años, la mitad de la recidiva se produce en los dos primeros años posteriores a la remoción de la aparatología ortodóntica (Maza y Rodríguez, 2005). Con base en lo anterior, se desprende la necesidad de lograr una armonía entre la forma del arco dental y la base ósea que constituye su soporte. Es decir, la ubicación de cada pieza dental en el centro de su base ósea dará como resultado mayor estabilidad al procedimiento realizado.

Al respecto, Andrews y Andrews (2000) revelan que, en la medida en que las piezas dentales de un individuo sometido a un tratamiento de ortodoncia queden o descansen sobre la base ósea mandibular las probabilidades de que el tratamiento presente problemas de recidiva serán menores.

Así pues, establecer la correcta posición de los dientes mandibulares redundará en beneficio, no solo del soporte sobre el cual descansan las piezas dentales, sino también, del objetivo deseado (por el paciente) en lo que a una estética ideal se refiere (Mora, Serna y Ledesma, 2015).

La recidiva y el arco dental.

Ciertamente, la recidiva es un problema relacionado a los procedimientos ortodónticos. No obstante, su causa se relaciona a múltiples factores (Maza, y Rodríguez, 2005). En este respecto, algunos investigadores como Angle, Bonwil, Andrews y otros se interesaron por determinar si la forma de arco dental utilizada en los procedimientos ortodónticos se relacionaba con los problemas de la recidiva. Pensaron en una forma de arco dental que pudiera estandarizarse a cualquier tipo de población. Se tomó como punto de referencia al biotipo craneofacial o algún otro tipo de factor común entre los sujetos estudiados (Bonwil, 1984).

Con el tiempo, los resultados demostraron que, pese a que algunos factores eran comunes entre los pacientes como el biotipo craneofacial, éstos no eran lo suficientemente concluyentes como para determinar que una forma de arco común

pudiese aminorar los problemas antes mencionados de la recidiva (Felton, Sinclair, Jones y Alexander, 1987).

Así, dado que la evidencia no ha sido suficiente respecto de este tema, Andrews optó por descartar una forma de arco dental común a una población en general y que esto contribuyese a aminorar los problemas de recidiva. Por ello, concluyó que esta era una característica muy particular de cada paciente sometido a un procedimiento de ortodoncia y, por lo tanto, no podía generalizarse ni, en consecuencia, asociarse a una población por cuestiones de raza o biotipo craneofacial (Andrews, 1972). A lo anterior, recomendó establecer un diagnóstico correcto y el tratamiento a seguir de acuerdo a las necesidades ortodónticas del arco dental conociendo la historia clínica del paciente, sus modelos de estudio, sus registros interoclusales, así como sus radiografías y fotografías (citado en Mendoza y Gutierrez, 2015).

Así pues, una misma forma de arco dental, con su respectiva aparatología, es utilizado en pacientes que difieren en muchos de los factores tratados al inicio de esta temática y, aunque pueden compartir rasgos comunes, la evidencia demuestra que la mayor parte del tiempo, considerar esta asociación no es adecuada.

En este sentido, es posible admitir que existen diferentes tipos craneofaciales característicos de una u otra población perteneciente a un contexto específico o raza. Sin embargo, la mayoría de los estudios que intentan asociar una forma en la arcada dental con el biotipo facial del individuo han demostrado que no existe una asociación significativa entre ambos rasgos (Barrera, Mendoza y Ventura, 2020; Sassouni, 1995). Por ello, resulta más objetivo pensar en cada paciente, como uno, cuyo arco dental estará

determinado por su base ósea mandibular y como se explica a continuación, este aspecto suele ser característico de cada paciente.

La base ósea y su relación con la arcada dental.

Se sabe que la mandíbula se desarrolla con el crecimiento óseo normal y por los diferentes movimientos a los cuales ésta es sometida durante toda su vida (Aroapaza, 2013). Estos movimientos van desde el cambio de la dentición primaria hacia una dentición permanente pasando por los movimientos dentomaxilofaciales, los movimientos de los músculos del aparato estomatognático, la respiración bucal, la succión del dedo o la posición de descanso de la lengua, solo por mencionar algunos de ellos (Singh, 2009; Triviño, Siqueira y Scanavini, 2007).

Asimismo, los estudios de la arcada dental a través de los años han arrojado algunos conocimientos que fortalecen la teoría sobre los procedimientos ortodónticos y, aunque algunos de ellos no son concluyentes, es importante tenerlos en cuenta a la hora de realizar este tipo de tratamiento. Así, por ejemplo, algunos autores mencionan que la causa del apiñamiento no se debe al tamaño de los dientes si no al tamaño de las arcadas dentales (Howe, McNamara y O'connor, 1983; McKeown, 1981). Esto resulta bastante controversial, dado que supone que un sujeto con perfil dolicocefálico y dientes grandes deberá tener una arcada que permita el espacio para todas las piezas dentales.

En contraposición, algunos defienden la idea de que el apiñamiento sí se relaciona con el tamaño de los dientes por lo que sí constituye la principal causa del apiñamiento dental (Berg, 1986; Flastlicht, 1970; Forsberg, 1988; Janošević, Filipović,

Stanković y Janjić, 2006; Londström, 1954; Mills, 1964; Norderval, Wisth y Bøe, 1975; Tijanić, y Janošević, 1991).

En cuanto a los dientes premolares y molares, algunos estudios con grupos étnicos mostraron diferencias significativas al comparar estas piezas dentro de las arcadas dentales (Richardson y Malhotra, 1975). Esto fortalece la teoría de que los arcos dentales son características particulares de cada paciente sometido a tratamientos ortodóncicos.

Aunado a lo anterior, algunas investigaciones han intentado relacionar el tipo de oclusión con la longitud, el ancho y la forma de las arcadas dentales en una misma familia obteniendo como resultado asociaciones entre el ancho y la longitud de las mismas, más no así entre la forma y la longitud de la arcada (Harris, y Smith, 1982).

Al comparar el tamaño de las arcadas maxilar y mandibular entre hombres y mujeres algunos estudios han evidenciado mayores dimensiones en las arcadas masculinas. Esto no es extraño al considerar que el esqueleto masculino tiende a ser de mayor tamaño que el femenino (Cassidy, Harris, Tolley, y Keim, 1998; CM, 2005; Šlaj, Ježina, Lauc, Rajić-Meštrović, y Mikšić., 2003; Staley, Stuntz, y Peterson, 1985). No obstante, es importante resaltar que otros estudios describen arcadas femeninas de mayor tamaño respecto de las masculinas, específicamente en la región posterior, más no así en el área de los incisivos (Ling y Wong, 2009).

Ahora bien, en cuanto a una forma de arco estandarizado para los procedimientos ortodóncicos, el consenso es exiguo. Al respecto, anteriormente se mencionó que la forma del arco dental se obtiene a través del hueso de soporte, lo que es singular en cada

paciente (Braun, Hnat, Fender y Legan, 1998; Rivera, Triana, Soto y Bedoya, 2008; Weinstein, Haack, Morris, Snyder, y Attaway, 1963). Este hueso de soporte es el que determina la posición de los dientes y la funcionalidad óptima de la musculatura perioral y de las fuerzas funcionales intraorales (Fernández, 2015). Así, una vez establecida la posición correcta y centradas las piezas dentales, es posible obtener las medidas de la arcada dental mandibular. Esto, contribuirá a determinar la forma definitiva que deberán tener ambas arcadas (incluyendo la maxilar) al finalizar el tratamiento de ortodoncia (Hayashi, Kanasawa y Kasai, 2006).

Dado lo anterior, es posible solucionar los problemas relacionados con el apiñamiento dental al obtener una oclusión funcional, estable y equilibrada con el perfil facial (Díaz, Hidalgo, Gómez, Nápoles y Tan Suárez, 2008).

Es importante, cuando se habla de la arcada dental, aclarar que tanto el tamaño como la forma del arco dental cambian al máximo durante los períodos entre los 5-7 y los 11-13 años de edad. Estos dos periodos corresponden a las principales fases de erupción de los dientes permanente y tienen un efecto profundo en la forma del arco dentario (Lavelle, Flinn, Foster, Hamilton, 1970; Mendoza y Gutiérrez, 2015; Moorrees y Chadha, 1962).

Los estudios demuestran que en el transcurso de la adolescencia a la edad adulta la distancia transversal en la zona de los molares se incrementa (Henrikson, Persson y Thilander, 2001).

En consecuencia a lo anterior, algunos investigadores han optado por añadir ciertas características morfológicas a poblaciones específicas (Bedoya, Montoya,

González, Tamayo y Martínez, 2016; Rivera, 2012). Sin embargo, esto no constituye un criterio definitivo para determinar una forma de arco estandarizado. Así por ejemplo, Raberin y Cols (citado en Currier, 1969) encontraron diferencias significativas entre las arcadas dentales en un estudio de sujetos con oclusión normal. Contrario a lo anterior, Nojima, McLaughlin, Isshiki y Sinclair (2001) encontraron asociaciones significativas en la forma del largo de la arcada dental en poblaciones caucásicas comparadas con poblaciones japonesas, lo cual, nuevamente, apoya el supuesto de que la forma de la arcada no es una característica propia de una población o raza específica.

En resumen, sujetos de una misma población pueden diferir en la forma de la arcada dental y sujetos de distintas poblaciones pueden converger en este mismo aspecto. Por ello, es prudente profundizar en la importancia de establecer un tratamiento ortodóntico estable que aminore los problemas de recidiva, generalmente asociados a establecer la forma óptima de la arcada dental en cada paciente.

Al respecto, estudios como el de Maza y Rodríguez (2005) demuestran que tanto el ancho como el largo de la arcada dental, posterior al tratamiento de ortodoncia, tienden a retomar a la posición inicial y por ello es que la ubicación de las piezas dentales sobre el centro de su base ósea constituye el principal objetivo para cualquier especialista en ortodoncia

La arcada dental a la luz de las 6 Llaves de la Oclusión Óptima de L. F. Andrews.

Con base en lo anterior, y pese a la multiplicidad de discrepancias que existen en cuanto a la determinación de una forma estandarizada de la arcada dental, surge una

filosofía basada en múltiples estudios en la que, inicialmente, el doctor Larry Andrews determinó las características que debe poseer una arcada óptima. Así, mediante la verificación de las “seis llaves de la oclusión” (L.F. Andrews, 1972) se puede llegar a obtener una oclusión armónica y estable post tratamiento ortodóntico.

Más que atender a factores de tipo racial, facial u otro similar, Andrews (1972) se concentró en factores comunes presentes en el área oclusal y la zona adyacente a la misma. Para ello, estudió 120 sujetos con denticiones naturalmente armoniosas de los cuales fue posible precisar características intra-orales comunes.

Con los resultados obtenidos en este estudio, se logró determinar similitudes en la angulación e inclinación de los dientes con tal precisión que fue posible desarrollar, en la década de los 70, la utilización de un sistema de brackets con la ranura programada para utilizar un alambre recto en el tratamiento de ortodoncia (Andrews, 1972).

Consecutivos estudios sobre el mismo tema, concluyen que las piezas dentales posteriores presentan una inclinación más lingualizada que la de los caninos e incisivos. Es decir, a medida que el arco dental va del incisivo central al segundo molar las piezas dentales tienden a lingualizarse (Andrews y Andrews citado en Kong-Zárate et al., 2017; Triviño et al., 2010) Estos descubrimientos llevaron a Larry y Will Andrews, a determinar una medida estandarizada que va desde el centro de la cara vestibular de cada pieza dental hasta la prominencia mucogingival la que coincide en la mitad del hueso dental y el proceso alveolar a la que llamaron Cresta Wala (Andrews, 2015).

La Cresta Wala.

Los doctores Andrews, a través de la medición de cada pieza dental, determinaron que las medidas oscilaban entre 0.0 mm y 2.2 mm desde el incisivo central hasta el segundo molar (Carbone, 2015).

Asimismo, establecieron que cuanto mayor se asemeje la forma de la arcada obtenida post tratamiento a la Cresta Wala, supondrá las piezas dentales centradas sus raíces sobre el proceso alveolar y por ende, sobre sus bases óseas aminorando las posibilidades de efectos adversos a largo plazo (Andrews, 2015).

La filosofía mencionada propone que al utilizar la Cresta Wala como punto de referencia para establecer la posición final de cada diente, se resolverán algunas de las controversias en cuanto a si es necesario extraer las piezas dentales o expandir la arcada dental; o, por qué no? realizar ambos procedimientos (Andrews, 2015).

Una posición estandarizada de los dientes, según la filosofía Andrews.

A partir de estos estudios que estandarizan la posición normal de los dientes, la filosofía de Andrews y Andrews (2000) ciertamente posibilita aminorar los problemas de recidiva y en el mejor de los escenarios, eliminarlos. Sin embargo, dado que este problema es multifactorial, es importante determinar si la posición céntrica sobre la base apical de las piezas dentales identificadas en una población panameña con normoclusión coinciden con las denominadas por los estudiosos de la Cresta Wala (de Fátima, Vedovello, Vedovello, Valdrighi, y Kuramae, 2011; Esteves, Freitas, De Lima, Cotrin,

Cançado, Valarelli y de Oliveira, 2019; Fonseca, Moreno y Lanata, 2014; Glass, Tremont, Martin, y Ngan, 2019; Weaver, 2010).

La normoclusión y su importancia en la ortodoncia.

Es importante resaltar que la filosofía Andrews, de la cual se viene hablando en los últimos párrafos, parte de una definición de la oclusión como ideal y normal. Sin embargo, esto trae ciertas dificultades semánticas, dado que lo que para el paciente es ideal en términos estéticos, la misma palabra, podría no coincidir con una relación céntrica entre la posición del diente y su hueso de soporte (Galeote, 2017). Esto, en términos éticos, podría comprometer, en algunos casos, la estabilidad del procedimiento ortodóntico.

Asimismo, definir la oclusión dental como normal supone su comparación respecto a un valor promedio. Por ello, se hace necesario realizar estos estudios en poblaciones cuya herencia genética se encuentra muy poco alterada (Díaz, Hidalgo, Gómez, Nápoles y Tan, 2008). De esta forma, las características dentarias son más homogéneas, pudiéndose determinar con mayor facilidad una medida "normal" representativa de la población estudiada.

Así por ejemplo, las poblaciones originarias tienden a poseer patrones genéticos muy poco alterados (Saldaña, 2011), salvo por las fuerzas intra-orales y extra-orales mencionadas al inicio de esta investigación.

Asimismo, en ortodoncia, una oclusión es óptima y funcional cuando la misma describe relaciones funcionales óptimas como resultado del contacto sin interferencias entre las superficies oclusales (Grau et al., 2005; Espinosa et al., 2003; Manns y Díaz, 1995). Se entiende entonces, que este contacto no presenta obstáculos ni interferencias en la interdigitación entre las arcadas mandibular y maxilar.

La normoclusión a la luz de las 6 llaves de la oclusión óptima, de L. F. Andrews.

Desde la visión de la filosofía de Andrews y Andrews (2000), una oclusión normal implica, entre otros elementos, el poder identificar los valores promedios entre el Punto FA de cada diente a la Cresta Wala, la cual se define como un referente que coincide con la unión mucogingival transversal ubicada en el hueso mandibular. Esto, en una población que no haya sido sometida a ningún tratamiento de ortodoncia, y posea una oclusión normal.

Cabe señalar, para efecto de este estudio, que estas distancias no han sido, hasta la fecha, determinadas en una muestra de la población panameña con oclusión normal, por lo que, se constituye en el principal objetivo del mismo.

Si bien, este es un estudio que apenas está en sus primeras etapas, el objetivo a largo plazo seguirá siendo posicionar los dientes de manera óptima, para asegurar una oclusión funcional adecuada, y lograr la mayor estabilidad post tratamiento posible.

Ahora bien, ¿en qué consisten las 6 Llaves de la Oclusión Óptima, y cuál es su importancia? A continuación, se especifica más sobre este tema.

Larry Andrews publicó un estudio denominado las 6 Llaves de la Oclusión Óptima, el cual ha servido de guía para la mayoría de los procedimientos que se realizan en ortodoncia a nivel mundial (Andrews, 1972).

Para su mejor comprensión, se detallan a continuación cada una de estas llaves:

Llave 1: Relación Molar: consiste en ubicar la cúspide mesio vestibular del primer molar superior en oclusión con el surco entre las cúspides vestibulares mesial y media del primer molar inferior. Asimismo la cúspide mesio palatina del primer molar superior se asienta sobre la fosa central del primer molar inferior (Cárabe, 2014). No obstante lo anterior, es importante señalar que esta filosofía toma también en cuenta la relación de los premolares y caninos, y en relación a este último, se determina que el canino superior ocluya en una posición hacia distal respecto del canino inferior.

Llave 2: Angulación Mesiodistal de las coronas: aquí, la porción gingival del eje mayor de cada corona clínica deberá ubicarse en un ángulo que indique una posición más distal respecto de la porción oclusal (Cárabe, 2014).

Llave 3: Inclinación labio lingual de las coronas: aquí, la tangente que pasa por el centro del eje mayor de las coronas clínicas de los incisivos centrales y laterales superiores tienen una inclinación que va desde gingival y palatino hacia incisal y vestibular lo que describe una inclinación positiva, el resto de los dientes tanto del maxilar como del mandibular tiene una dirección que va desde vestibular y gingival hacia incisal y lingual por lo que su inclinación es negativa (Cárabe, 2014).

Llave 4: Rotaciones dentarias. En una oclusión normal no debe existir ningún diente rotado dado que ocuparían mayores espacios dentro de la arcada además de originar problemas estéticos y funcionales (Cárabe, 2014).

Llave 5: Espacios o diastemas. Esta llave implica la necesidad de que los puntos de contacto entre los dientes estén perfectamente relacionados, sin espacios entre sí (Cárabe, 2014).

Llave 6: Curva de Spee. En una oclusión normal esta debe ser prácticamente plana permitiendo en la mandíbula una profundidad no mayor de 1.5 mm. Una curva de Spee profunda o en su defecto, invertida, impedirá una sobremordida vertical adecuada, y alterará el perímetro correcto del arco (Cárabe, 2014).

Si bien, a nivel internacional existen algunos estudios similares a los de los doctores Andrews, lo cierto es que en Panamá la investigación en este tema es incipiente, motivo por el cual se realiza esta investigación. Algunos antecedentes que posibilitan el presente estudio se mencionan en el siguiente apartado.

Antecedentes del estudio.

Internacionalmente, Kong-Zárate, Carruitero y Andrews (2017), realizaron un estudio con una muestra de 65 sujetos pertenecientes a una ciudad del norte de Perú entre 13 y 25 años de edad con oclusión normal a los que se les evaluó la distancia horizontal entre el Punto FA y la Cresta Wala de los dientes posteriores desde el camino hasta el segundo molar encontrando que las mismas van desde 0.96 mm en el primer premolar, 1.45 mm

en el segundo premolar, 2.12 mm para el primer molar y 2.55 mm para el segundo molar. Estas medidas mostraron diferencias con las medidas obtenidas por los doctores Andrews.

De igual forma, Triviño, Siqueira y Andrews (2010) en su estudio que mide las distancias entre la Cresta Wala y el proceso alveolar en 59 sujetos brasileños entre 12 y 21 años con oclusión normal y que nunca recibieron tratamiento ortodóntico, encontraron diferencias en el canino y el primer premolar respecto de las medidas obtenidas por los doctores Andrews.

Más específicamente, para la sección posterior de la arcada dental, el primer premolar presentó 0.88 mm de distancia hasta la Cresta Wala; el segundo premolar una distancia de 1.55 mm; el primer molar una distancia de 2.21 mm y el segundo molar una distancia de 2.49 mm lo cual indica que los sujetos brasileños con oclusión normal presentan una sección posterior más lingualizada respecto de la muestra norteamericana de Andrews y Andrews (2000). Una vez más, los datos demostraron una variabilidad respecto de la muestra caucásica, pero convergente entre los mismos.

Por su parte, de forma similar a la presente investigación, Gómez (2016) evaluó en una muestra de 100 adolescentes entre 13 y 16 años en el distrito de San Juan de Lurigancho Lima Perú la distancia existente entre el Punto FA y la Cresta Wala en la sección posterior dentaria tanto izquierda como derecha obteniendo medidas que van desde 0.80 mm; 1.03 mm; 2.08 mm; 2.09 mm para la sección derecha desde el primer premolar hasta el segundo molar y, 1.09 mm; 1.53 mm; 2.03 mm; y 1.75 mm, para la sección posterior del lado izquierdo desde el primer premolar hasta el segundo molar

para sujetos masculinos y de 0.70 mm; 1.34 mm; dos 2.20 mm y 2.34 mm para la sección derecha posterior y de 1.30 mm; 1.42 mm 2.22 mm y 1.49 mm para la sección izquierda en la sub muestra de las damas.

Si bien, los resultados de este estudio se presentan por grupo, tanto de varones como de mujeres, es posible establecer mediante la media de ambos grupos que tanto el primer premolar como el segundo premolar del lado izquierdo se encuentran más lingualizados respecto de las medidas de Andrews y Andrews (2000).

También es posible observar que el segundo molar tanto de hombres como de mujeres en el lado izquierdo se encuentra más vestibularizado respecto de la muestra norteamericana.

Ahora bien, es importante resaltar que estas diferencias clínicamente no son evidentes, sin embargo, en la medida en que los modelos son seleccionados computarizadamente se obtienen resultados más válidos y confiables.

De forma similar, algunos estudios han relacionado las medidas existentes entre el Punto FA y la Cresta Wala asociándolos con el biotipo facial a saber: Braquifacial mesofacial, dolicofacial, encontrando que no existen diferencias significativas entre las medidas obtenidas en la sección posterior dental de los sujetos estudiados y el biotipo facial (Saavedra, 2015).

Si bien, lo anterior no es un dato que pueda considerarse como concluyente en este tipo de estudio, sí constituye un punto de partida para realizar futuras investigaciones que profundicen en verificar si existen diferencias significativas entre la

medida promedio desde el Punto FA a la Cresta Wala y diferentes factores como el biotipo facial o similares en sujetos panameños.

Antecedentes del estudio en Panamá.

En Panamá, este tipo de estudios son escasos y no existe una medida promedio entre el Punto FA y la Cresta Wala que represente a esta población y que sirva como punto de comparación con los resultados que se obtienen al finalizar un tratamiento de ortodoncia.

No obstante lo anterior, existe un estudio denominado “Estabilidad entre la Cresta Wala y el Punto FA en pacientes que finalizaron el tratamiento de ortodoncia en la clínica de especialidades odontológicas ULACIT durante los años 2008 y 2009” el cual ha logrado cierto acercamiento en este respecto al querer determinar la estabilidad de los procesos ortodónticos por medio de la comparación entre la movilidad de la posición inicial dental, una vez terminado el tratamiento, y la misma posición tres años después. Sin embargo, el estudio al revisarse a profundidad, no provee datos que permitan concluir si la medida con la que se hace la comparación pertenece a una población panameña con normoclusión. Lo cierto es que, para efectos de validez estadística, esto podría significar la causa entre tener o no, una estabilidad en dicho proceso después de tres años.

El documento en mención revela que, en 6 de los 15 sujetos, la distancia entre el Punto FA del canino derecho y la Cresta Wala no coincide con la medida de 0,6mm de Andrews y Andrews (2000). Asimismo, 8 de los sujetos también presentaron medidas

diferentes en el canino izquierdo. Curiosamente, los resultados no muestran la medida inicial de las piezas dentales tres años antes del estudio.

Por lo anterior, los datos mencionados, más que aclarar, tienden a confundir al lector al no brindarle la oportunidad de establecer una variabilidad en las medidas obtenidas tres años más tarde. Es decir, tal y como está planteado el resultado inicial (presumiendo que en la medida inicial era la propuesta por la Cresta Wala) es posible concluir que las piezas dentales se movieron de su posición inicial dado que ocho de los sujetos muestran en el canino izquierdo, por ejemplo, una medida de 0.5 mm. Esto significaría que un 53% de los pacientes cuyas distancias iniciales para el canino izquierdo había sido (aunque el documento no lo dice) de 0.6 mm según la Cresta Wala, habrían sufrido recidiva.

Estos resultados mencionados, más que nada, son preocupantes, dado que permiten inferir que las medidas a las que se están aproximando los procedimientos ortodónticos no estén centrando las piezas dentales en su base apical. En este sentido, al inicio de esta investigación se planteó que un 67% de los procedimientos ortodónticos permanecen estables hasta 10 años después de finalizado el tratamiento (Maza y Rodríguez, 2005). Con esto en mente, es posible inferir que los movimientos dentarios en la referida investigación no centraron cada pieza dental en su base ósea.

Por ello, esta investigación busca presentar datos con los más altos estándares de validez y confiabilidad que determinen, ante todo, si existe o no diferencias entre las mediciones obtenidas con otras mediciones de estudios similares.

Dados los anteriores argumentos teóricos y referencias del problema se determina el presente estudio

CAPITULO II
OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Objetivo general:

Analizar en una muestra de la población panameña residente en David, Chiriquí, con oclusión normal, las medidas estandarizadas del Punto FA a la Cresta Wala en premolares y molares.

Objetivos específicos:

Identificar las medidas promedio de los dientes premolares y molares desde el Punto FA a la Cresta Wala en una muestra de la población panameña residente en David, Chiriquí, con oclusión normal.

Comparar las medidas promedio de los dientes premolares y molares desde el Punto FA a la Cresta Wala en una muestra de la población panameña residente en David, Chiriquí, con oclusión normal con las encontradas en estudios similares con muestras brasileñas, peruanas y caucásicas.

CAPÍTULO III
ASPECTOS METODOLÓGICOS.

Tipo de investigación

Se plantea un diseño de investigación no experimental, dado que no se manipula ninguna de las variables del estudio; a la vez es descriptivo ya que se describen los datos según emergen del instrumento de recolección y transversal porque se basa en una muestra recogida en un solo momento para su estudio. Se observa el fenómeno y se describe en su contexto natural (Hernández, Fernández y Baptista, 2008).

Población de estudio.

La población de estudio está conformada por estudiantes panameños residentes en David, Chiriquí, con oclusión normal, entre 12 y 16 años de edad que no hubiesen recibido tratamiento ortodóntico.

Muestra de estudio.

La muestra, fue seleccionada por conveniencia (de acuerdo a ciertos criterios preestablecidos), especialmente por cercanía y la posibilidad de recoger los datos con mayor rapidez. La misma está conformada por alumnos entre 12 y 16 años de edad pertenecientes a 2 colegios públicos de la ciudad de David, Chiriquí, entre de 7mo grado y 10mo grado.

Se examinaron alrededor de 2500 estudiantes entre los 2 colegios de los cuales 150 cumplieron las condiciones para el estudio. Por ser menores de edad se les pidió el

consentimiento a los padres de los cuales 83 accedieron para que sus hijos participaran. Se tomaron los moldes de los 83 participantes y se evaluaron 664 piezas dentales midiendo la distancia del Punto FA (centro de la cara vestibular) de las piezas dentales posteriores a la Cresta Wala con un calibrador diseñado a partir del ejemplo utilizado por Triviño et al., (2010).

Criterios de inclusión

Para este caso, la muestra de la población debió reunir los siguientes criterios de inclusión, los cuales se verificaron clínicamente:

- Normoclusión
 - -Relación molar Clase I
 - -Relación canina Clase I
 - -Angulación adecuada
 - -Torque adecuado
 - -Sin rotaciones
 - -Sin diastemas (mayores a 1mm)
 - -Curva de Spee plana o tenue (máximo 1,5mm).
 - Dientes alineados en la arcada.
 - Overbite y Overjet dentro de los rangos normales (2-4 mm).
 - Adecuado engranaje interoclusal.
- Modelos dentales en buen estado.

Criterios de exclusión

Asimismo, para el descarte de los participantes del estudio se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de exclusión:

- Algún tipo de maloclusión
- Haber realizado algún tipo de tratamiento ortodóntico.
- Haber realizado algún tipo de tratamiento de exodoncia.
- Modelos dentales en mal estado.

Instrumento para la recolección de los datos.

Dado que esta investigación intenta establecer las medidas estándares desde el Punto FA a la Cresta Wala en premolares y molares de sujetos panameños con oclusión normal y compararlas con las encontradas en sujetos caucásicos, brasileños y peruanos, se consideró necesario utilizar los mismos instrumentos que fundamentan la medición de estas distancias.

Se acondicionó un calibrador digital tomado como referencia del estudio realizado por Triviño et al., (2010) en sujetos brasileños con oclusión normal. La intención fue emular todos los procedimientos que se han utilizado en mediciones similares.

Para tener una mejor precisión con el calibrador. Se realizó la construcción de una base de soporte para sostener el calibrador modificado que se le colocó unas agujas para medir el Punto FA y la Cresta Wala.

En el momento de colocar el calibrador en la prensa de soporte se usó un nivel para asegurar que estuviera en la misma posición y asegurar que las medidas fueran reproducibles.

Cabe destacar que el calibrador fue testeado por ingenieros de la Universidad Tecnológica de Panamá (sede Chiriquí) certificando el calibrador para la realización de este estudio.

Los modelos fueron cada uno marcado en los Puntos FA de cada pieza dental a medir al igual que la Cresta Wala de cada modelo. Para cada medición se colocaron en una base de paralelómetro y se utilizó un nivel de manera que al medir estuvieran en la misma posición y sus valores fueran reproducibles.

Aunado a esto, se consideró el posible contraste de luz al momento de realizar la medición, lo que podría hacer que se moviese la mano de un extremo u otro, obteniendo mayor variabilidad de los datos e incrementando en consecuencia, el error de medición.

Como primera solución, se ubicó una prensa de forma tal que sostuviese el instrumento de medir y evitase la mayor manipulación por quienes efectuaban las mediciones. A continuación, se presentan las figuras que dan cuenta de la fabricación del instrumento utilizado para este estudio.

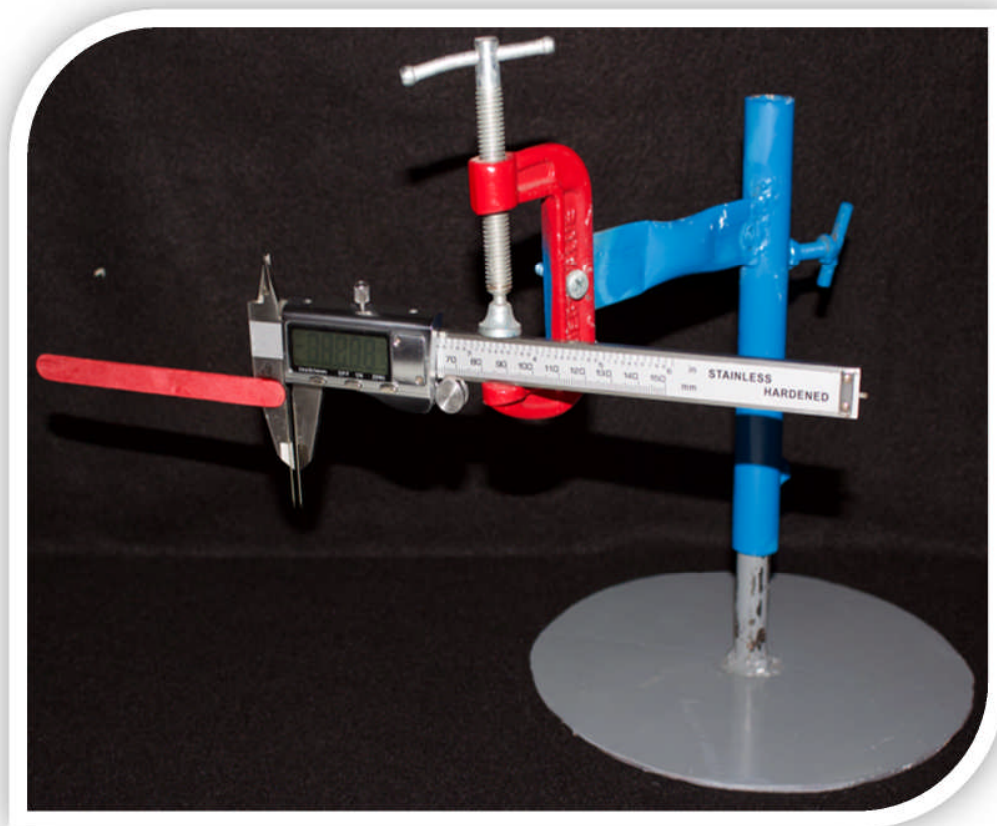


Figura 3.1. La figura muestra el calibrador utilizado sujeto a una prensa en posición horizontal con el objetivo de minimizar la manipulación del mismo. Autoría propia.

Así, con la prensa adecuada para el tamaño del calibrador digital y ubicado este sobre ella, se buscó confirmar la medición efectuada inicialmente por el mismo.

Con otro instrumento similar de medición, se comparó las medidas obtenidas del primero respecto de este último instrumento, el cual si estaba certificado. Este procedimiento se llevó a cabo en la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP) sede de Chiriquí por expertos en medición, quienes con un calibrador digital procedieron a medir unas balanzas metálicas cilíndricas comparando las medidas obtenidas con las hechas por el calibrador acondicionado para este estudio.



Figura 3.2. La figura muestra el calibrador de la UTP midiendo una balanza metálica cilíndrica la cual fue medida posteriormente con el calibrador de esta investigación. Autoría propia.



Figura 3.3. La figura muestra el calibrador de este estudio midiendo la balanza metálica cilíndrica para confirmar la similitud con la medida del calibrador de la UTP. Autoría propia.

Los resultados no mostraron grandes variaciones entre los dos instrumentos certificando que el calibrador era lo bastante apto para efectuar las mediciones del estudio panameño.

De esta forma, cada vez que se efectuaba una medición, se ponía un nivel para verificar que el calibrador estuviese nivelado. Asimismo, para la medición sobre el modelo de yeso, éste se ubicó sobre una base que le permitía estar nivelado respecto al calibrador.



Figura 3.4. La figura muestra el modelo de yeso ubicado sobre una base metálica horizontal. Autoría propia.

En resumen, tanto el calibrador como el modelo de yeso, a la hora de hacer la medición, estaban ubicados de forma paralela totalmente nivelados.



Figura 3.5. La figura muestra el calibrador de este estudio y el modelo dental ubicados horizontalmente antes de hacer la medición. Autoría propia.

La siguiente imagen permite observar el nivel que se ubicaba en el molde de yeso para evitar cualquier inclinación que diese como resultado una apreciación errónea.



Figura 3.6. La figura muestra un nivel ubicado en la parte de arriba del modelo dental. Autoría propia.

Finalmente, dos agujas fueron adheridas a la punta del calibrador, lo cual permitía mediciones mucho más precisas desde el Punto FA a la Cresta Wala.

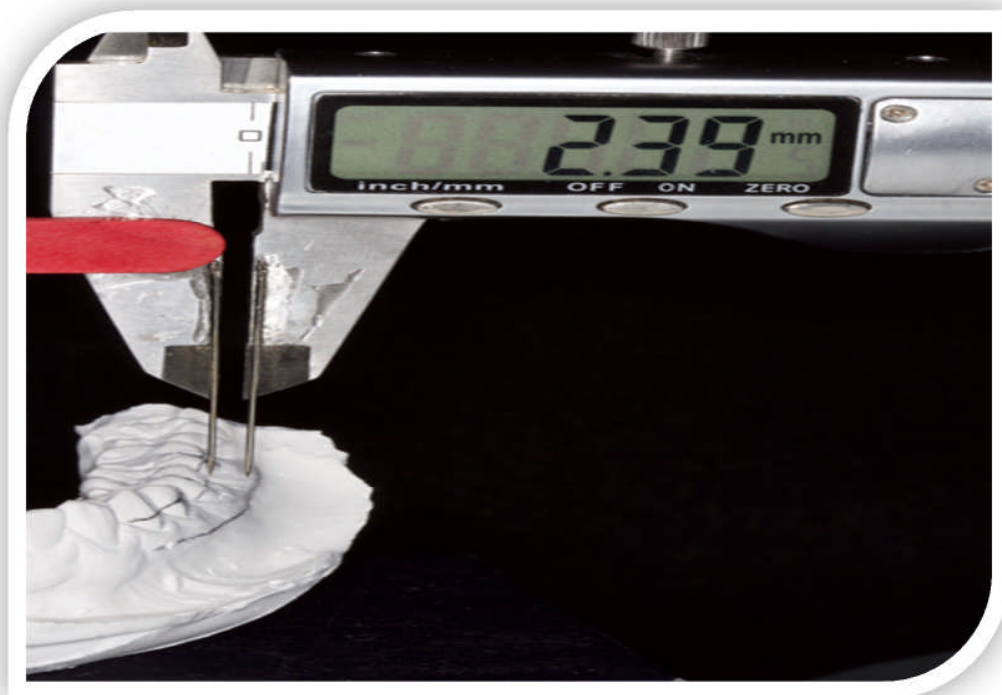


Figura 3.7. La figura muestra las agujas ubicadas en la punta del calibrador para medir la distancia del Punto FA a la Cresta Wala. **Autoría propia.**

Análisis de confiabilidad del instrumento de medición.

La confiabilidad del instrumento de medición se verificó estadísticamente mediante el Coeficiente de Correlación de Pearson (Cohen, 1988). Para ello, se tomaron las medidas promedio entre el Punto FA y la Cresta Wala de 11 modelos dentales de la muestra y posteriormente, pasada una semana, un colaborador externo realizó otra medición a los mencionados modelos de yeso con el mismo calibrador.

Estas dos mediciones fueron correlacionadas mediante el coeficiente de correlación r de Pearson arrojando un estadístico para cada par de mediciones que mostraba altas correlaciones, en su mayoría superiores a 0.80, lo que indica una alta confiabilidad del instrumento para realizar la medición final. En este sentido, Cohen (1988) afirma que una correlación es débil si oscila entre 0.1 y 0.3; media si oscila entre 0.3 y 0.5 y fuerte si tiene un valor mayor de 0.5, por lo que se concluye que el instrumento diseñado y validado para este estudio es lo suficientemente robusto para presentar datos confiables.

A continuación, se presentan las medidas (tabla 3.1) correlacionadas en 11 de los modelos dentales de este estudio.

Tabla 3.1

Correlación de Pearson para dos mediciones en 11 modelos dentales de este estudio.

Molde	Medida	PPD	SPD	PMD	SMD	PPI	SPI	PMI	SMI	r de Pearson
1	a	0.65	0.78	1.60	2.04	0.54	0.70	1.55	0.90	0.860534931
	b	0.40	0.42	1.12	1.64	0.40	0.40	2.02	1.08	
2	a	0.92	1.05	2.27	3.00	0.70	1.13	2.08	2.29	0.957953284
	b	0.37	0.72	2.25	3.10	0.37	1.00	1.73	3.00	
3	a	0.51	0.65	1.73	2.10	0.44	0.79	X	X	0.990559965
	b	0.35	0.41	1.41	2.11	0.22	0.56	X	X	
4	a	0.32	0.90	2.10	X	0.89	1.04	2.01	3.02	0.939430813
	b	0.35	1.13	1.78	X	0.63	1.67	2.00	3.59	
5	a	0.44	0.82	1.99	2.30	0.55	1.07	1.83	2.06	0.97807153
	b	0.42	1.12	1.81	2.52	0.42	1.07	1.90	2.06	

Continúa en la siguiente página

Molde	Medida	PPD	SPD	PMD	SMD	PPI	SPI	PMI	SMI	
6	a	0.83	0.94	2.79	X	0.67	1.09	2.20	X	0.969888114
	b	0.42	0.94	2.29	X	0.52	0.97	2.20	X	
7	a	0.86	1.27	1.98	2.02	0.54	0.86	1.35	1.90	0.829420513
	b	0.35	0.42	1.15	1.97	0.35	0.90	1.10	1.42	
8	a	0.51	0.83	1.91	2.31	0.45	0.54	2.10	2.46	0.969570416
	b	0.37	0.40	1.30	2.15	0.37	0.54	2.08	2.43	
9	a	0.59	0.98	2.29	3.13	0.54	0.92	2.01	2.24	0.982894657
	b	0.25	0.48	2.07	3.23	0.25	0.65	1.93	2.70	
10	a	0.54	0.96	2.15	2.59	0.52	0.80	2.08	2.38	0.970308054
	b	0.26	0.44	2.04	2.81	0.30	0.95	2.62	2.92	
11	a	0.65	0.78	1.76	2.22	0.50	1.03	1.95	2.58	0.989700424
	b	0.26	0.45	1.92	3.02	0.24	1.11	2.13	3.18	

La tabla 3.1 muestra el coeficiente de correlación r de Pearson para 2 medidas de la misma pieza dental obtenidas con el mismo instrumento en distintos tiempos. Autoría propia.

Procedimientos para la toma de datos.

Una vez validado por los expertos de la UTP el instrumento de medición para este estudio, se solicitó el a la dirección de los planteles educativos el visto bueno para realizar el estudio dentro de sus instalaciones. Ultimado este detalle, se procedió a obtener el consentimiento informado por parte de los acudientes de los alumnos que participarían en la investigación a los cuales se les informó que los datos serían manejados de la manera más discreta y con fines académicos. Luego, se procedió a evaluar a los alumnos y determinar si reunían las características para formar parte de la muestra de estudio.

Hecha esta verificación, se recogieron los modelos dentales, los cuales fueron medidos posteriormente en cada pieza dental y pasados los datos a una planilla Excel, la que fue analizada con el software SPSS versión 22.

Identificación de variables

Es bueno aclarar que este es un estudio No-experimental, dado que NO se aplica una variable X a una muestra de estudio y se compara con un grupo Control al que no se le aplicó dicha variable X, lo que constituye un requisito para este tipo de estudios experimentales (Hernández, Fernández y Baptista, 2008). Así pues, no se busca correlacionar o asociar una variable X con una Y, y no se intenta determinar si existe causalidad de una variable X respecto de una Y. Sin embargo, aunque no se determinará ningún tipo de variables, sí se mencionarán cuáles son:

Variable 1. Distancia promedio entre el Punto FA y la Cresta Wala.

Variable 2. Desviación estándar (SD) entre el Punto FA y la Cresta Wala.

Plan de análisis

Inicialmente, solo se establecen las medidas de tendencia central (la media y la desviación estándar) para cada pieza dental desde el Punto FA a la Cresta Wala en la muestra de estudio.

Seguidamente, dado que a esta investigación le interesa comparar las medidas obtenidas con las medidas que promueve la filosofía de Andrews y Andrews (2000) se procederá a compararlas las medidas con las obtenidas para estas mismas piezas dentales en sujetos brasileños, peruanos y caucásicos.

CAPITULO IV

RESULTADOS

Estadísticos descriptivos.

Como primer punto, en este apartado se muestran los estadísticos descriptivos para cada una de las piezas dentales analizadas en los ochenta y tres sujetos del estudio. Se presenta en la tabla 4.1 la media aritmética (χ) y la desviación estándar (SD).

Tabla 4.1

Media aritmética y Desviación estándar de las piezas dentales analizadas en la muestra inicial de 83 sujetos.

Criterio	PPD	SPD	PMD	SMD	PPI	SPI	PMI	SMI
n=	83	82	83	81	83	83	82	81
χ	0.30	0.61	1.68	2.45	0.29	0.74	1.80	2.51
SD	0.18	0.31	0.42	0.52	0.17	0.35	0.44	0.56

La tabla 4.1 muestra la media y la desviación estándar para los premolares y molares, tanto derechos como izquierdos en los sujetos del estudio en estricto cumplimiento a las 6 llaves de la oclusión de Andrews (1972). Autoría propia.

Como medida adicional de selección, se obtuvo la longitud de la arcada dental en los 83 sujetos y se estableció la media aritmética (χ) y la SD de estos valores. La finalidad de este procedimiento fue aplicar un segundo filtro de selección mediante esta variable, de manera que solo fuesen escogidos aquellos sujetos cuyos datos se concentraban dentro de la SD alrededor de la media. La siguiente tabla (4.2) muestra los estadísticos descriptivos referidos a la longitud de la arcada dental de los 83 sujetos del estudio.

Tabla 4.2

Media aritmética y Desviación estándar de la longitud del arco dental en la muestra inicial de 83 sujetos.

Criterio	Longitud del arco Mandibular
n=	83
\bar{x}	68.10
SD	3.23

La tabla 4.2 muestra la media aritmética y la desviación estándar de la longitud del arco mandibular en los sujetos del estudio. Autoría propia.

La tabla (4.2) permite ver que la media aritmética fue de 68.10 mm y la SD fue de ± 3.23 mm. Es decir, la mayor concentración de los datos se ubicó entre 64.87 mm y 71.33 mm.

Asimismo, el siguiente Figura (4.1) permite apreciar visualmente la mayor concentración de los datos alrededor de la media aritmética teniendo como variable de observación la longitud de la arcada dental de los 83 sujetos del estudio.

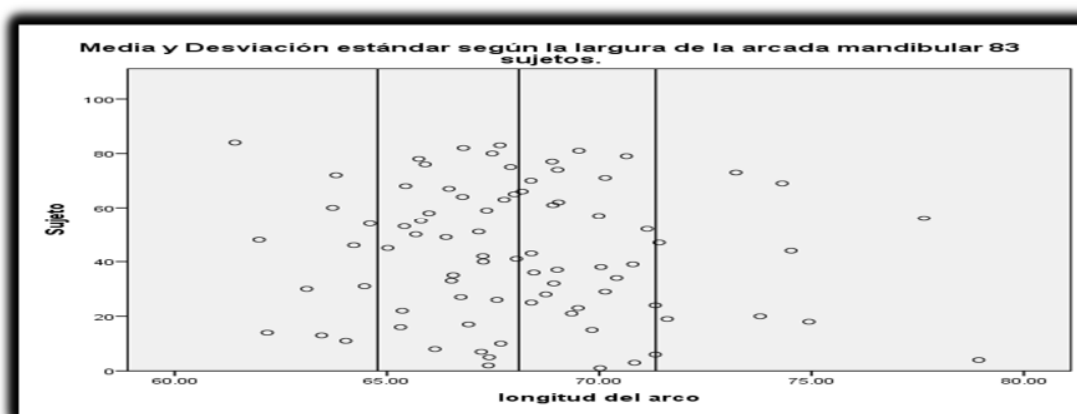


Figura 4.1. La figura muestra la mayor concentración de los datos alrededor de la media aritmética teniendo como variable de observación la longitud del arco dental. Autoría propia.

Con los resultados del segundo filtro en este estudio, ahora con 64 sujetos, se procedió a establecer la media aritmética y la desviación estándar de los datos para cada pieza dental. A continuación, se muestran los resultados para esta sub-muestra en la tabla 4.3

Tabla 4.3

Media aritmética y Desviación estándar para cada pieza dental analizada en una sub-muestra de 64 sujetos.

Criterio	PPD	SPD	PMD	SMD	PPI	SPI	PMI	SMI
n=	64	63	64	63	64	64	63	62
χ	0.29	0.60	1.68	2.41	0.29	0.74	1.79	2.47
SD	0.16	0.31	0.43	0.55	0.17	0.33	0.45	0.59

La tabla 4.3 muestra la media aritmética y la desviación estándar de los premolares y molares en 64 sujetos del estudio seleccionados de acuerdo a la longitud del arco mandibular. Autoría propia.

Estos datos (tabla 4.3) permiten apreciar que la SD es bastante homogénea en el primer premolar derecho y el primer premolar izquierdo (0.16 mm y 0.17 mm respectivamente). Asimismo, la mayor concentración de los datos para cada pieza dental oscila entre 0.16 mm y 0.59 mm.

En este punto de la investigación, es importante aclarar que cuando se habla de SD se está hablando de la mayor concentración de los datos de una variable de estudio alrededor de la media aritmética (Aroca, García y López, 2009). Así, a mayor variabilidad de los datos, mayor es la SD, y a menor variabilidad, la SD es menor, por lo tanto, los datos son más homogéneos. En el caso contrario, más heterogéneos.

Si bien, para algunos esto no tiene mucho sentido, el valor que subyace en esta medición radica en el hecho de que estos estudios se hacen con muestras por conveniencia y los sujetos participantes deben reunir ciertos criterios de inclusión para integrar la muestra de estudio (Casal y Mateu, 2003). Por lo tanto, no es recomendable que exista una gran variabilidad de los datos; se espera en consecuencia mayor homogeneidad que heterogeneidad lo que traería como consecuencia medidas promedio que representen a la mayoría de la población de estudio.

A continuación, se presenta la mayor concentración de los datos (SD) en cada pieza dental de este estudio y se le compara con la dispersión de los datos obtenidos en estudios similares como por ejemplo el estudio de Kong-Zárate et al., (2017) llevado a cabo en Perú.

Previo al análisis comparativo, se presenta la tabla 4.4 de los estadísticos descriptivos del estudio de Kong-Zárate et al., (2017) con sujetos peruanos.

Tabla 4.4

Media aritmética y Desviación estándar de las piezas dentales en la muestra de sujetos peruanos.

Criterio	PPD	SPD	PMD	SMD	PPI	SPI	PMI	SMI
n=	65	65	65	65	65	65	65	65
χ	0.96	1.45	2.12	2.55	0.96	1.45	2.12	2.55
SD	0.37	0.51	0.59	0.62	0.37	0.51	0.59	0.62

La tabla 4.4 muestra la media aritmética y la desviación estándar en sujetos peruanos con oclusión normal. Autoría propia con base en los datos de Kong-Zárate, Carruitero y Andrews (2017).

De igual forma, se presentan los figuras de la SD del presente estudio y su comparación con los figuras del estudio peruano en cada pieza dental.

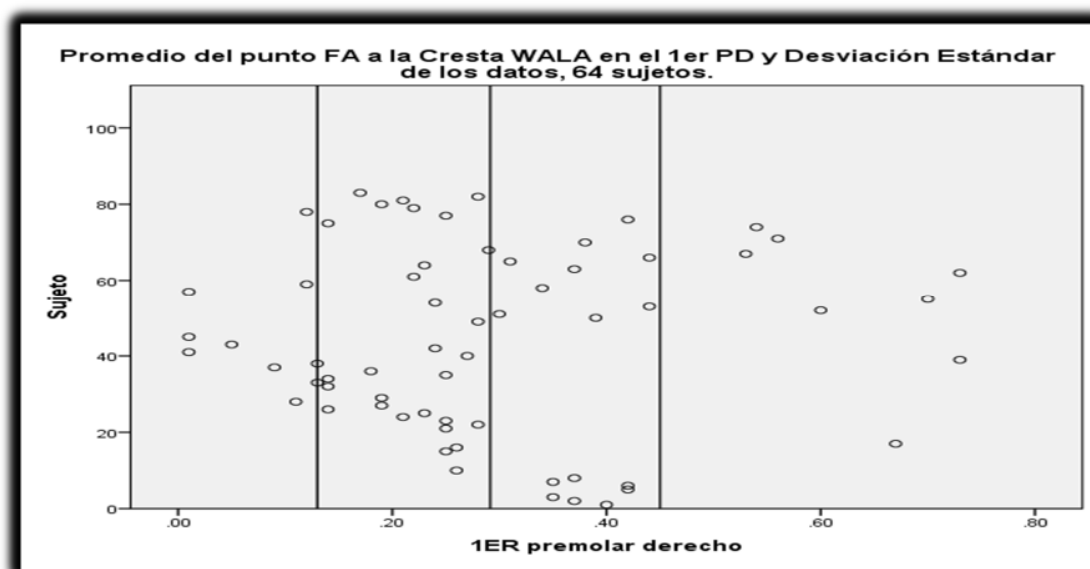


Figura 4.2. La figura muestra la desviación estándar de los datos para el primer premolar derecho de este estudio. Autoría propia.

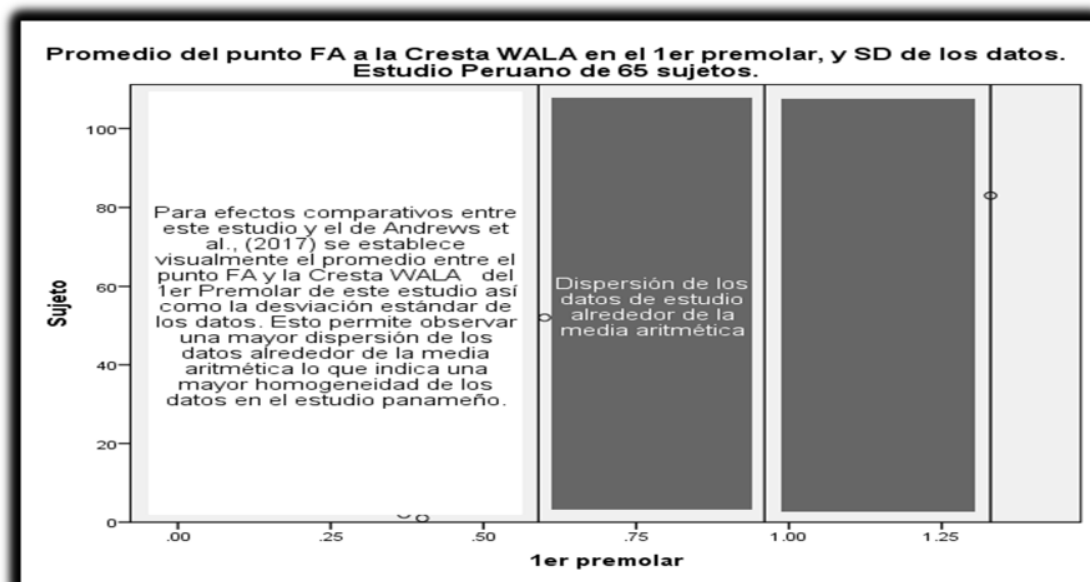


Figura 4.3. La figura muestra la desviación estándar de los datos para el primer premolar derecho en sujetos peruanos. Autoría propia con base en los datos de Kong-Zárate, Carruitero y Andrews (2017).

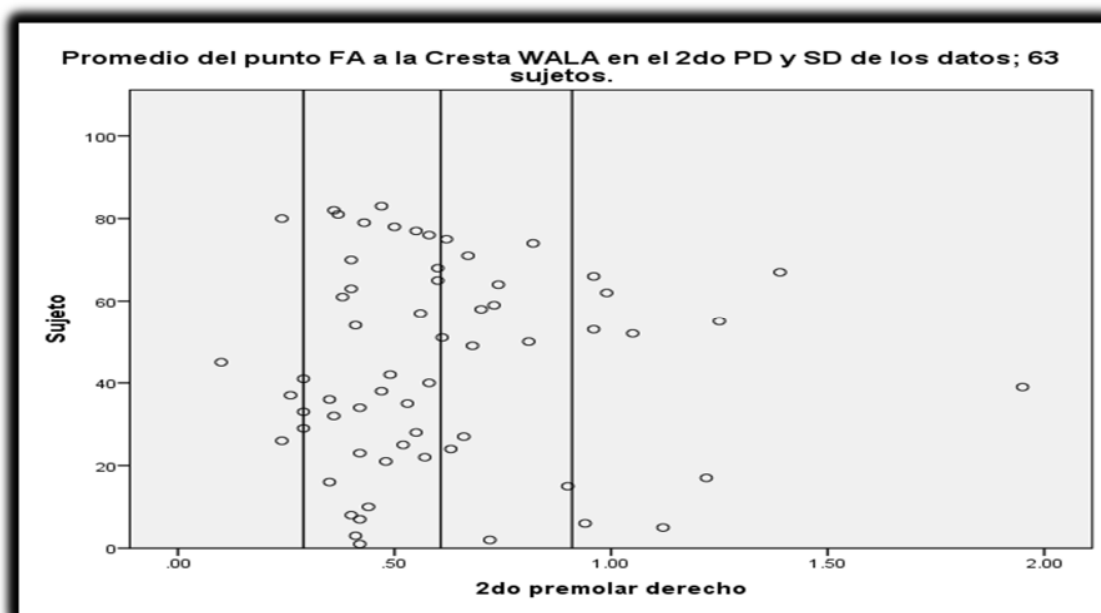


Figura 4.4. La figura muestra la desviación estándar de los datos para el segundo premolar derecho en sujetos panameños. Autoría propia.

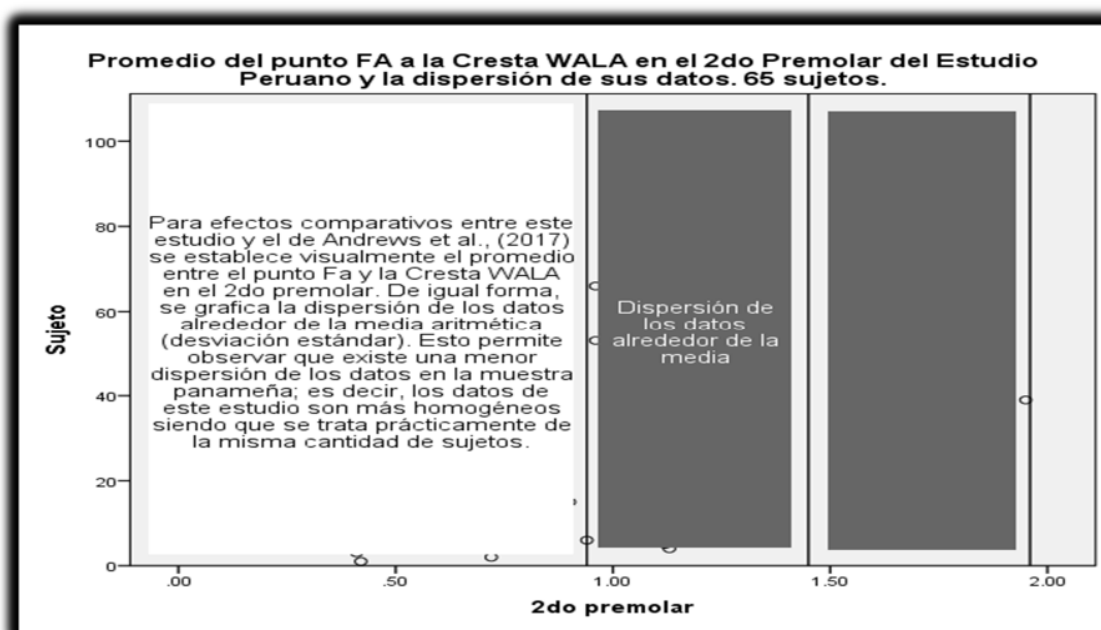


Figura 4.5. La figura muestra la desviación estándar de los datos para el segundo premolar derecho en sujetos peruanos. Autoría propia con base en los datos de Kong-Zárate, Carruitero y Andrews (2017).

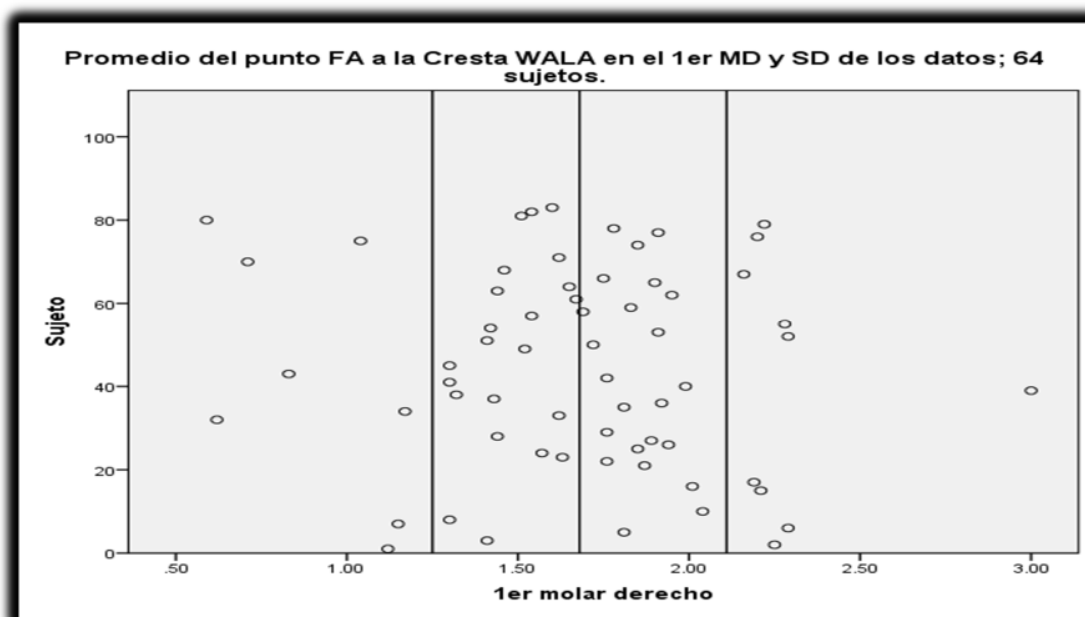


Figura 4.6. La figura muestra la desviación estándar de los datos para el primer molar derecho en sujetos panameños. Autoría propia.

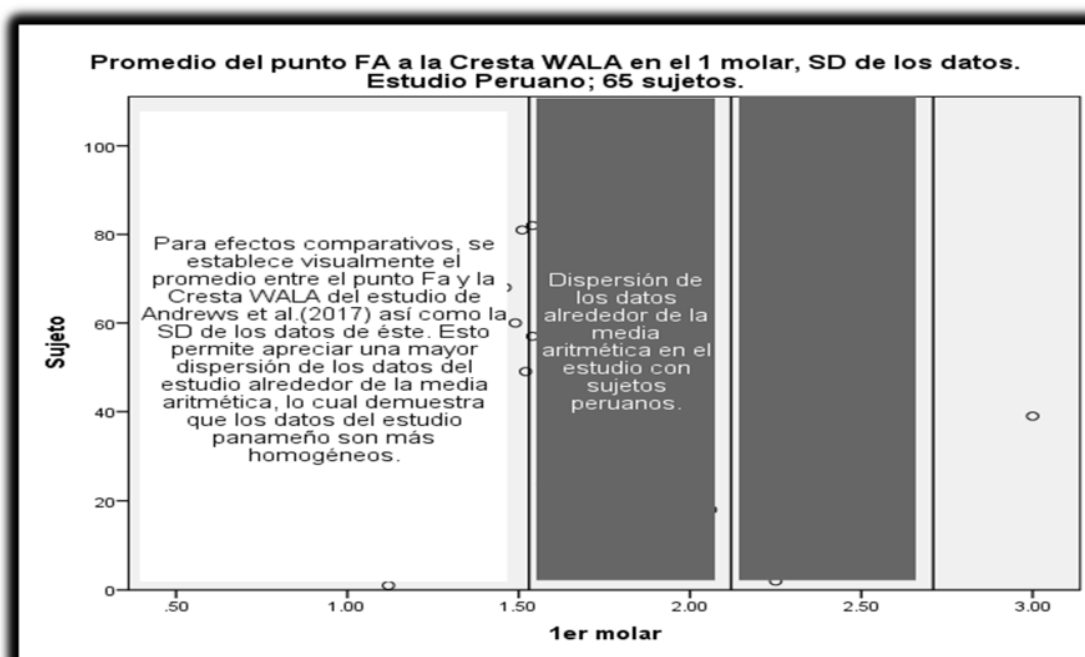


Figura 4.7. La figura muestra la desviación estándar de los datos para el primer molar derecho en sujetos peruanos. Autoría propia con base en los datos de Kong-Zárate, Carruitero y Andrews (2017).

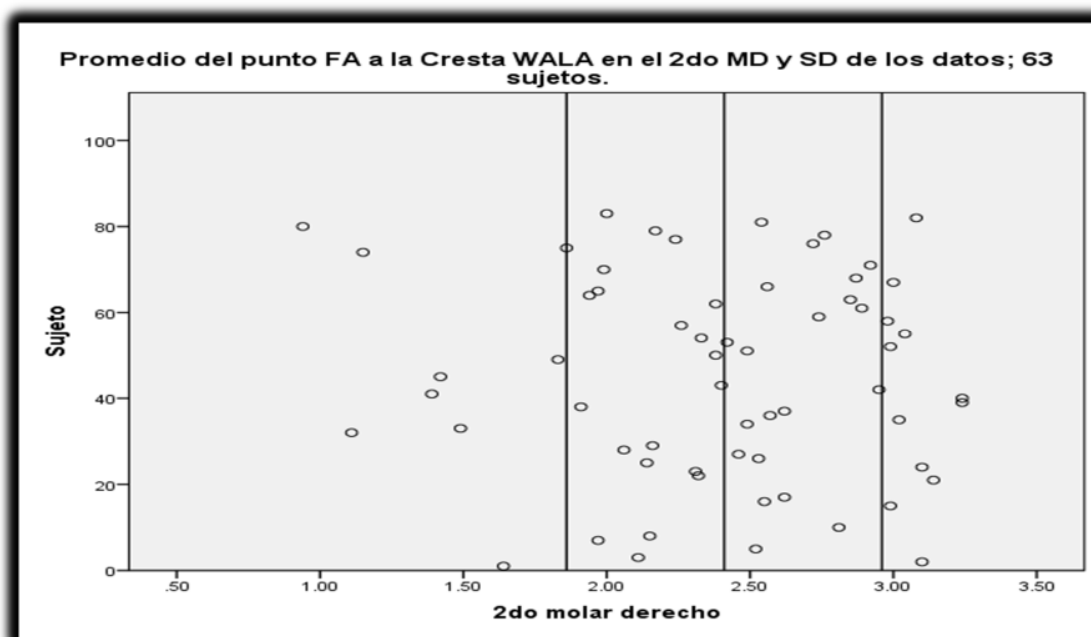


Figura 4.8. La figura muestra la desviación estándar de los datos para el segundo molar derecho en sujetos panameños. Autoría propia.

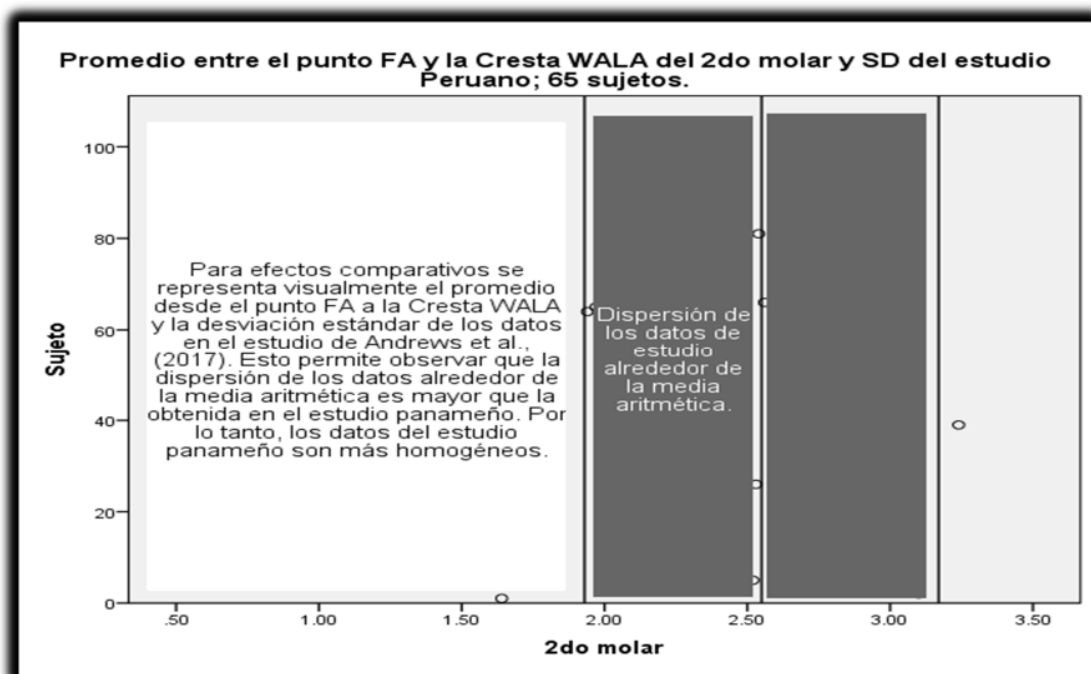


Figura 4.9. La figura muestra la desviación estándar de los datos para el segundo molar derecho en sujetos peruanos. Autoría propia con base en los datos de Kong-Zárate, Carruitero y Andrews (2017).

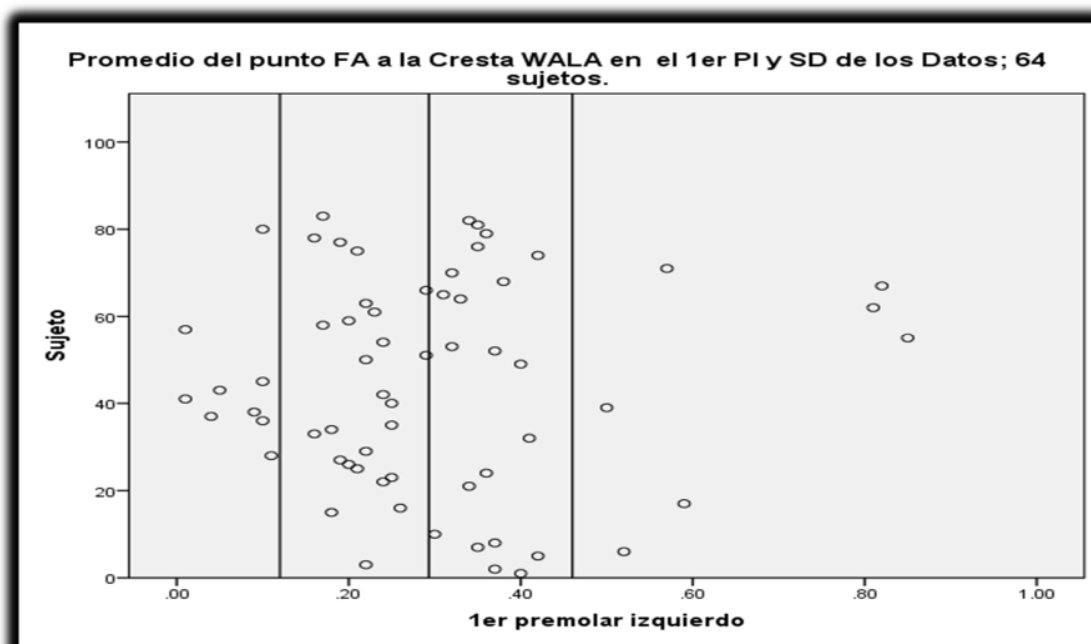


Figura 4.10. La figura muestra la desviación estándar de los datos para el primer premolar izquierdo en sujetos panameños. Autoría propia.

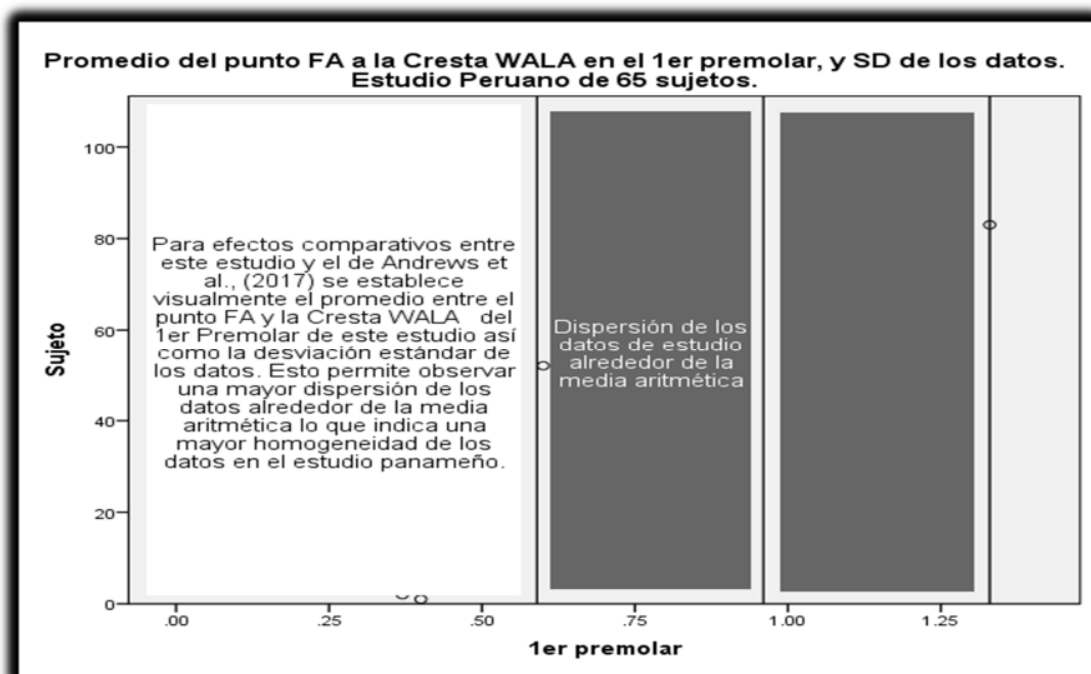


Figura 4.11. La figura muestra la desviación estándar de los datos para el primer premolar izquierdo en sujetos peruanos. Autoría propia con base en los datos de Kong-Zárate, Carruitero y Andrews (2017).

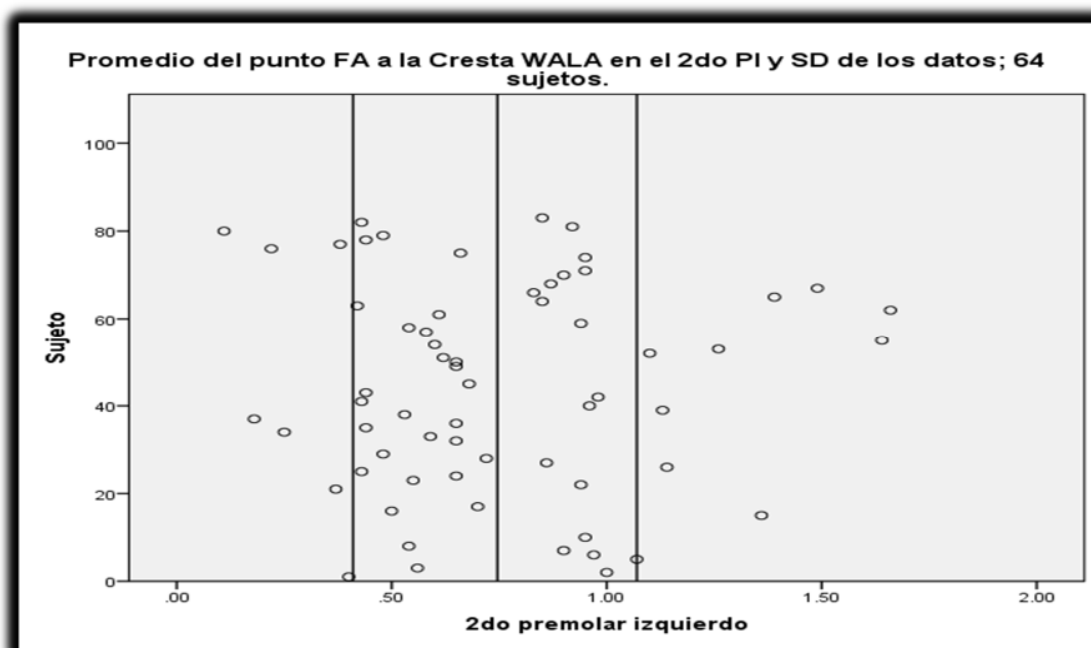


Figura 4.12. La figura muestra la desviación estándar de los datos para el segundo premolar izquierdo en sujetos panameños. Autoría propia.

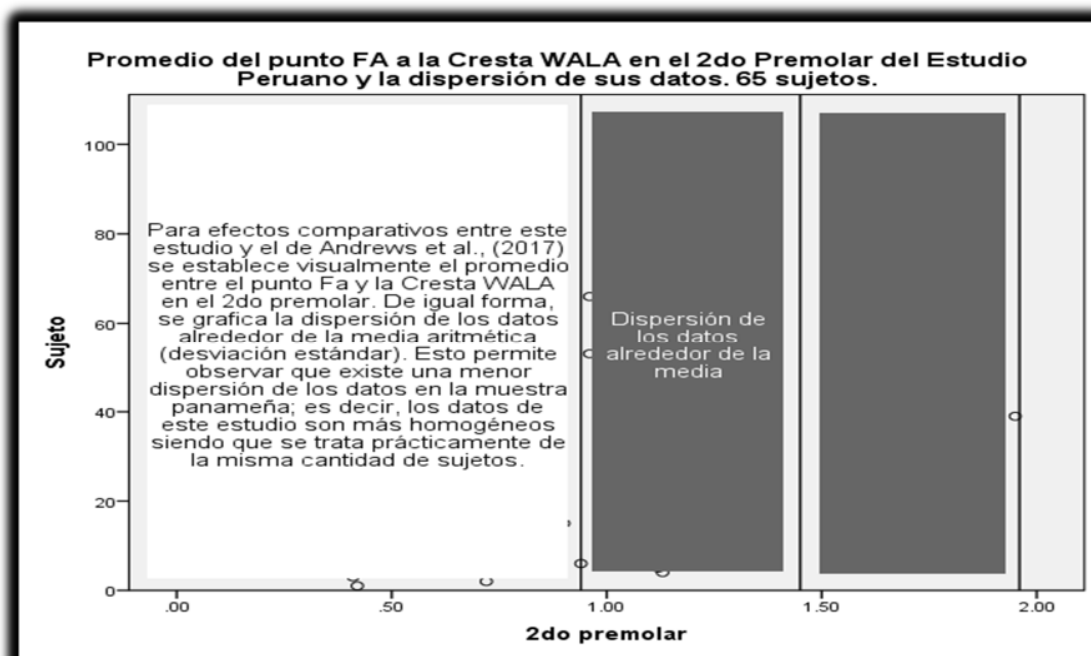


Figura 4.13. La figura muestra la desviación estándar de los datos para el segundo premolar izquierdo en sujetos peruanos. Autoría propia con base en los datos de Kong-Zárate, Carruitero y Andrews (2017).

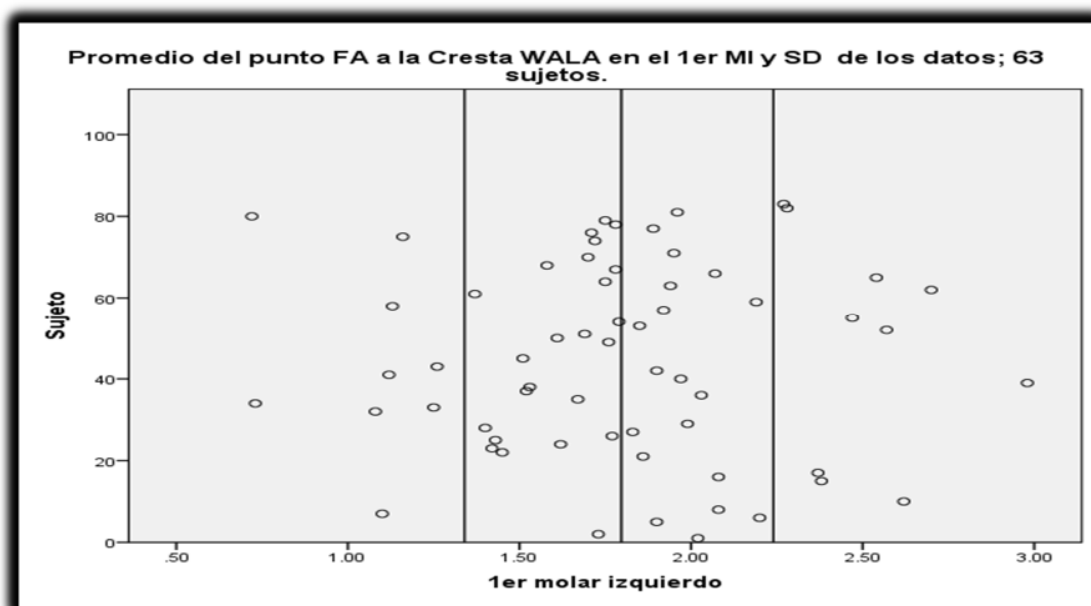


Figura 4.14. La figura muestra la desviación estándar de los datos para el primer molar izquierdo en sujetos panameños. Autoría propia.

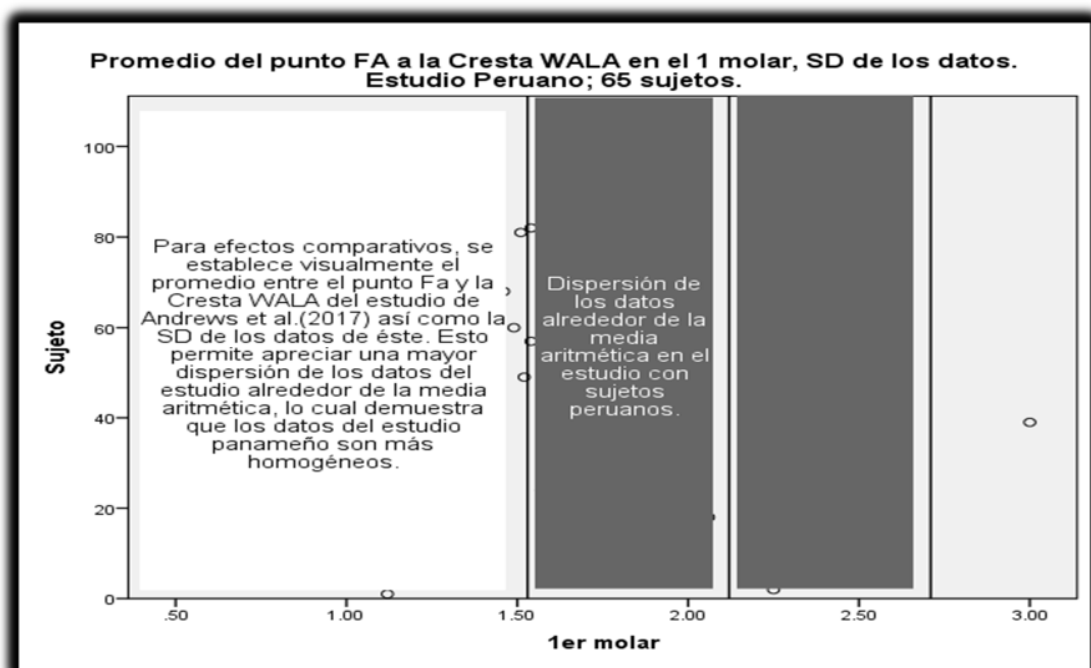


Figura 4.15. La figura muestra la desviación estándar de los datos para el primer molar izquierdo en sujetos peruanos. Autoría propia con base en los datos de Kong-Zárate, Carruitero y Andrews (2017).

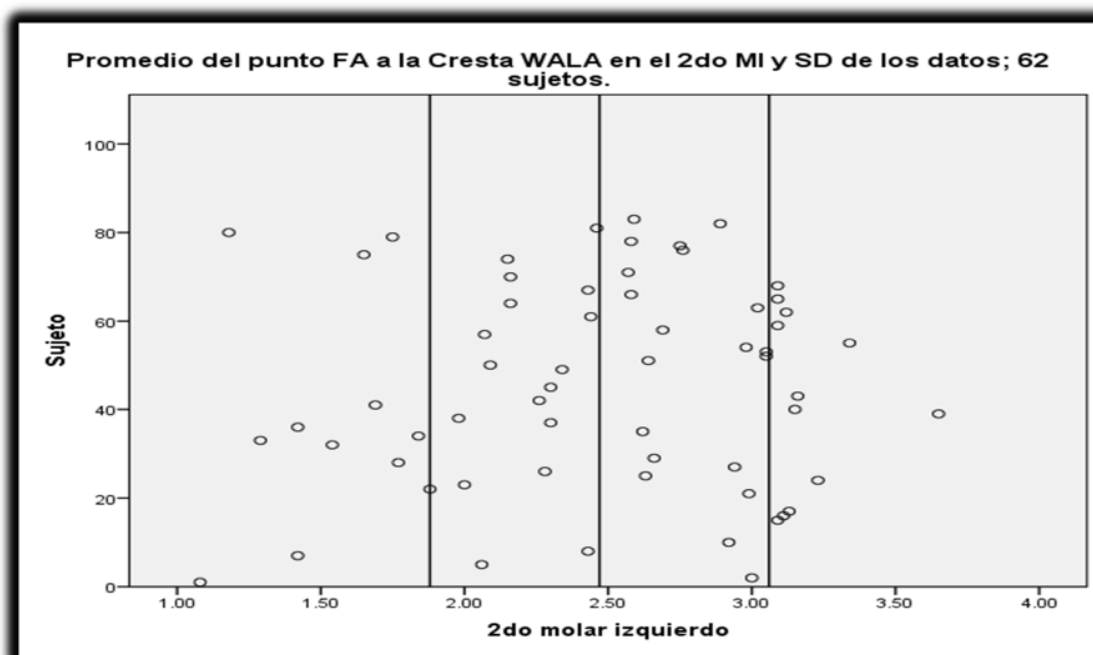


Figura 4.16. La figura muestra la desviación estándar de los datos para el segundo molar izquierdo en sujetos panameños. Autoría propia.

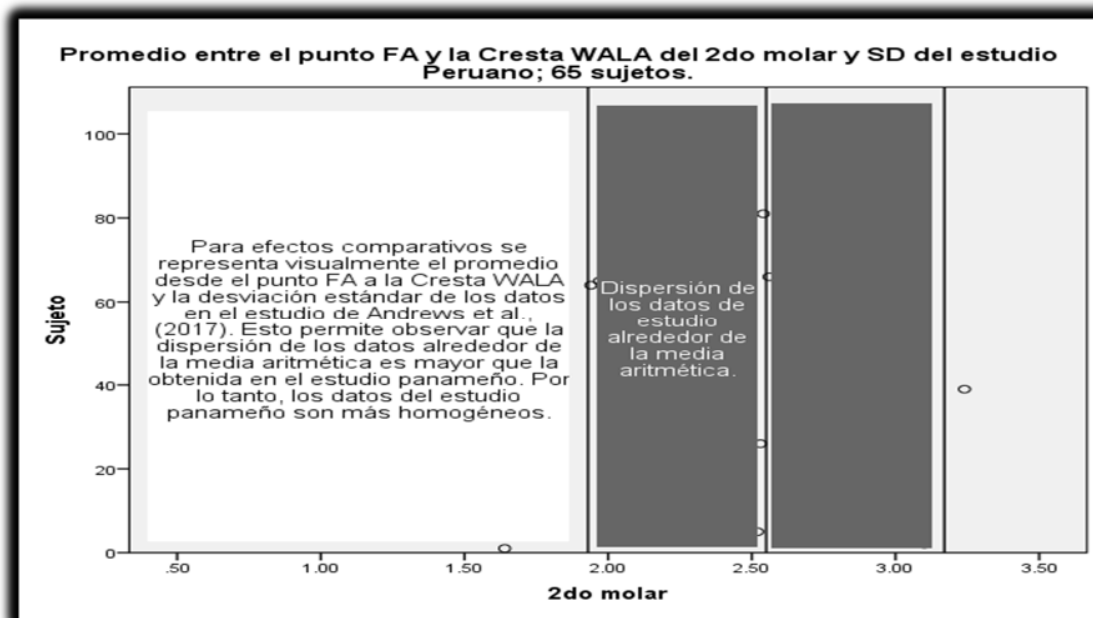


Figura 4.17. La figura muestra la desviación estándar de los datos para el segundo molar izquierdo en sujetos peruanos. Autoría propia con base en los datos de Kong-Zárate, Carruitero y Andrews (2017).

De las figuras anteriores, es posible observar que la variabilidad de los datos obtenidos con los sujetos peruanos fue mayor que la variabilidad obtenida en los objetos panameños en cada pieza dental. Es decir, los datos panameños son más homogéneos que los peruanos.

Así pues, continuando con el interés de presentar un estudio estrictamente válido y confiable, se procedió a efectuar un 3er filtro, ahora tomando como unidad de análisis los modelos dentales en yeso pertenecientes a la muestra de estudio en los que se tomó como criterio de selección la media del sector posterior del arco dental; es decir, la longitud promedio de cada sección, tanto derecha como izquierda.

Tabla 4.5

Media aritmética y Desviación estándar de la sección posterior del arco dental en la sub-muestra de 64 sujetos.

Criterio	Sección Posterior derecha	Sección Posterior izquierda
n=	64	64
χ	34.01	34.09
SD	1.72	1.57

La tabla 4.5 muestra la media aritmética y la desviación estándar de la sección posterior dental derecha e izquierda en 64 sujetos seleccionados atendiendo a la longitud del arco dental. Autoría propia.

Tal y como lo muestra la tabla anterior (4.5) estos resultados permitieron seleccionar 45 modelos dentales más homogéneos, lo que permitió una verificación más exhaustiva de los datos de este estudio, aportando con ello, mayor confiabilidad. A continuación, se presentan los estadísticos descriptivos de dicho análisis (tabla 4.5).

Tabla 4.6

Media aritmética y Desviación estándar para cada pieza dental analizada en una sub-muestra de 45 sujetos tomando como criterio la longitud de la sección posterior del arco dental.

Criterio	PPD	SPD	PMD	SMD	PPI	SPI	PMI	SMI
n=	45	44	45	44	45	45	44	43
χ	0.29	0.56	1.65	2.36	0.29	0.69	1.74	2.41
SD	0.17	0.26	0.43	0.55	0.14	0.30	0.38	0.57

La tabla 4.6 muestra los estadísticos descriptivos en 45 sujetos del estudio seleccionados de acuerdo a la desviación estándar teniendo como variable de agrupación la longitud de la sección posterior del arco dental, lo cual implica una mayor homogeneidad de los datos en este análisis. Autoría propia.

A continuación, se presentan las figuras concernientes a la mayor concentración de los datos (SD) en cada pieza dental de la sub-muestra de 45 sujetos y se les compara con la dispersión de los datos obtenidos en los 65 sujetos del estudio de Kong-Zárate et al., (2017) llevado a cabo en Perú.

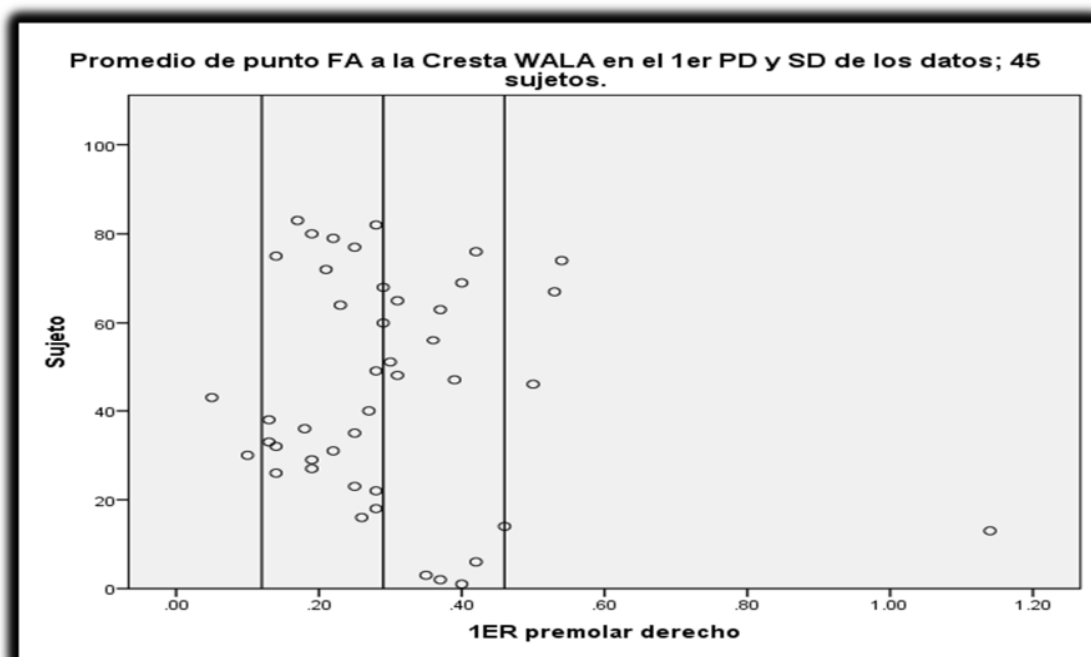


Figura 4.18. La figura muestra la desviación estándar de los datos para el primer premolar derecho en 45 sujetos panameños. Autoría propia.

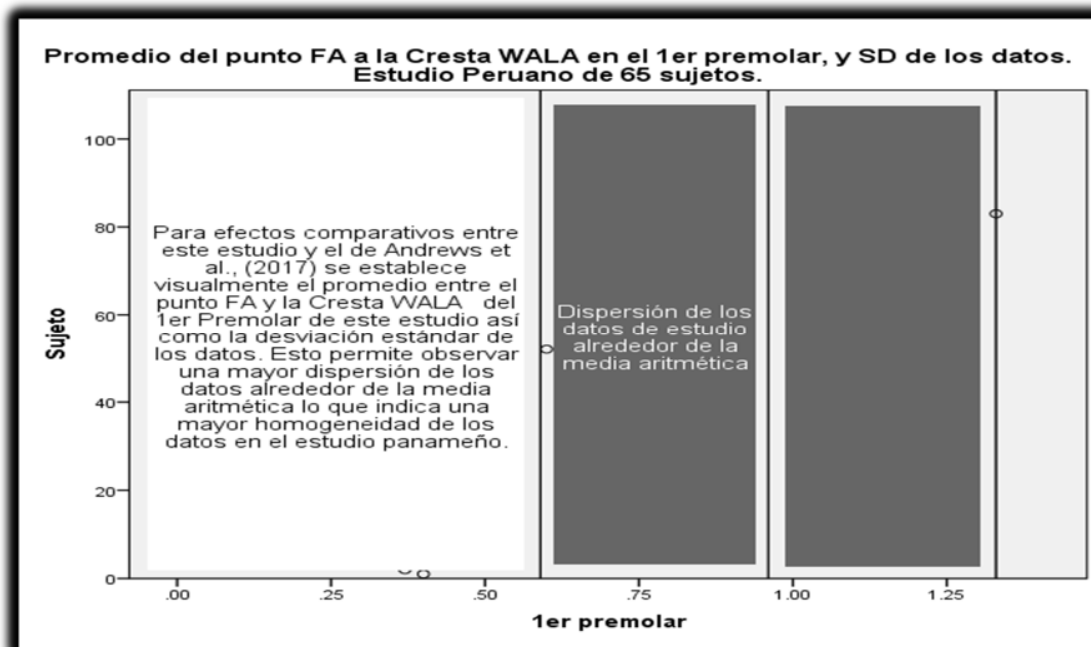


Figura 4.19. La figura muestra la desviación estándar de los datos para el primer premolar derecho en 65 sujetos peruanos. Autoría propia con base en los datos de Kong-Zárate, Carruitero y Andrews (2017).

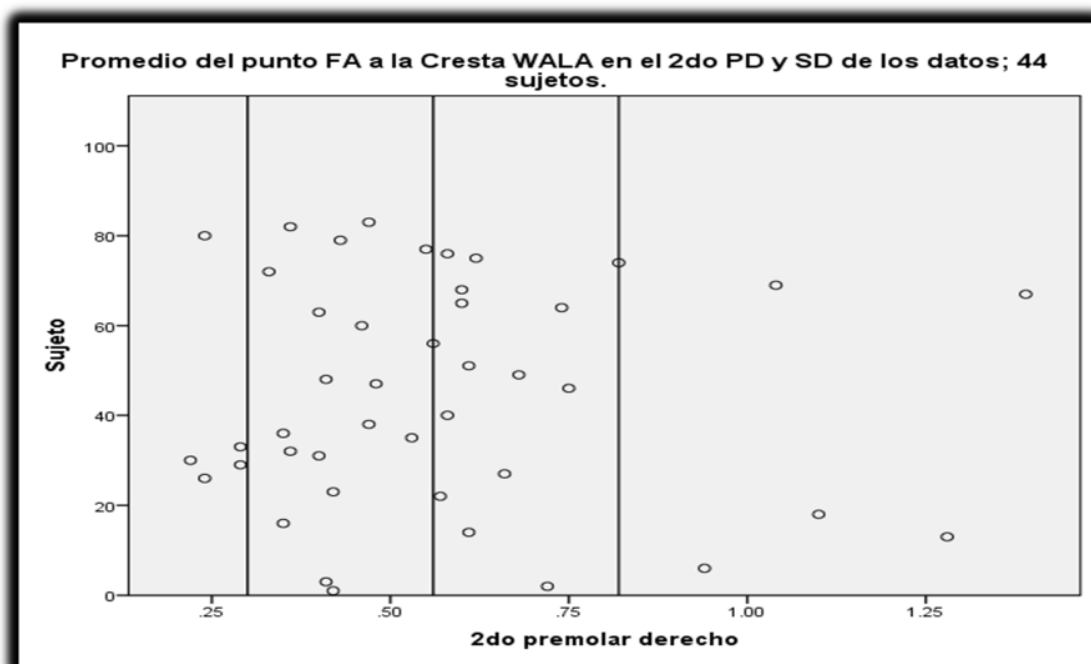


Figura 4.20. La figura muestra la desviación estándar de los datos para el segundo premolar derecho en 44 sujetos panameños. Autoría propia.

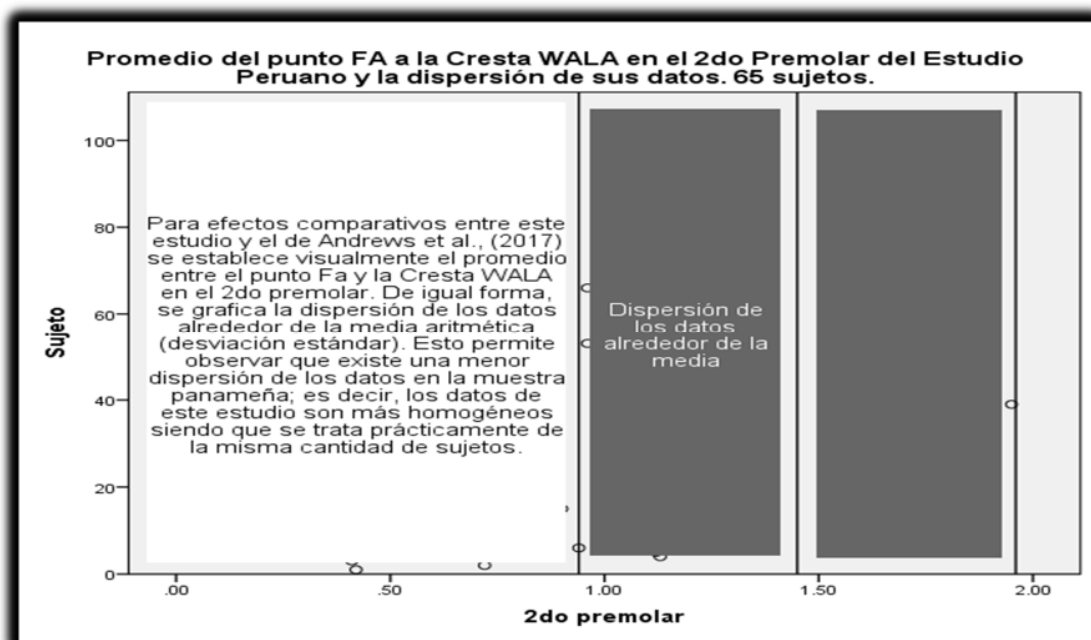


Figura 4.21. La figura muestra la desviación estándar de los datos para el segundo premolar derecho en 65 sujetos peruanos. Autoría propia con base en los datos de Kong-Zárate, Carruitero y Andrews (2017).

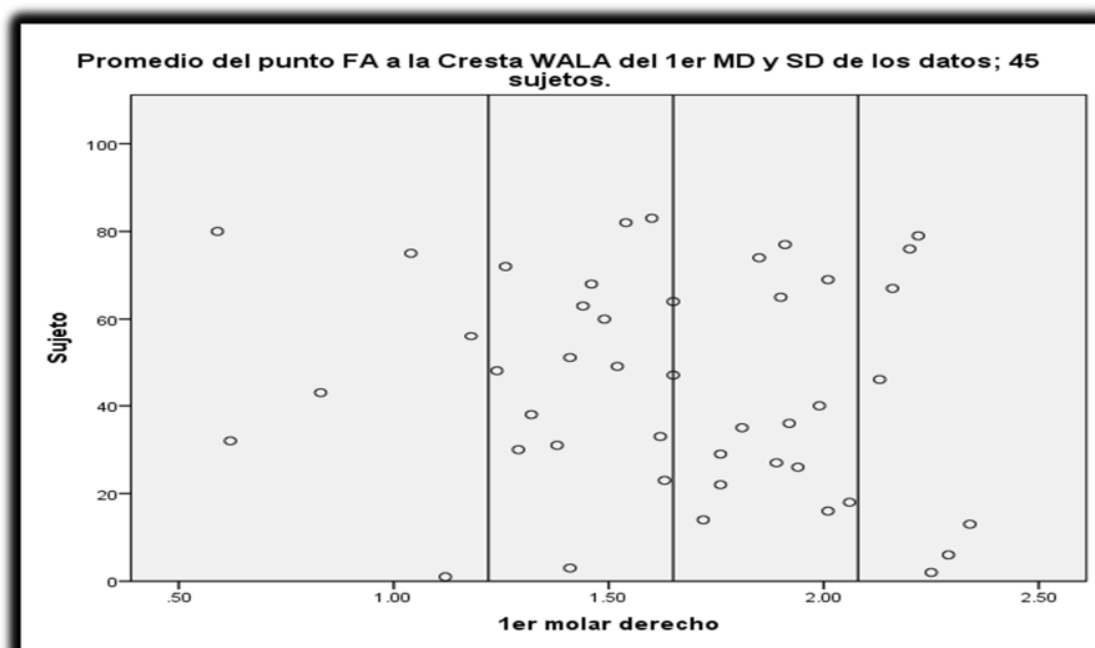


Figura 4.22. La figura muestra la desviación estándar de los datos para el primer molar derecho en 45 sujetos panameños. Autoría propia.

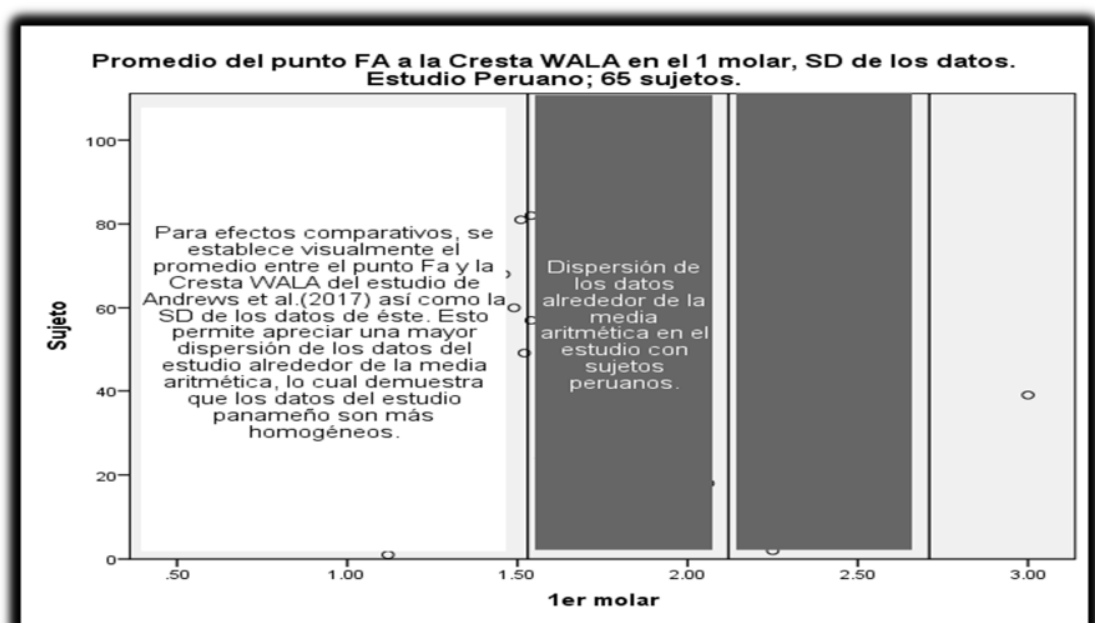


Figura 4.23. La figura muestra la desviación estándar de los datos para el primer molar derecho en 65 sujetos peruanos. Autoría propia con base en los datos de Kong-Zárate, Carruitero y Andrews (2017).

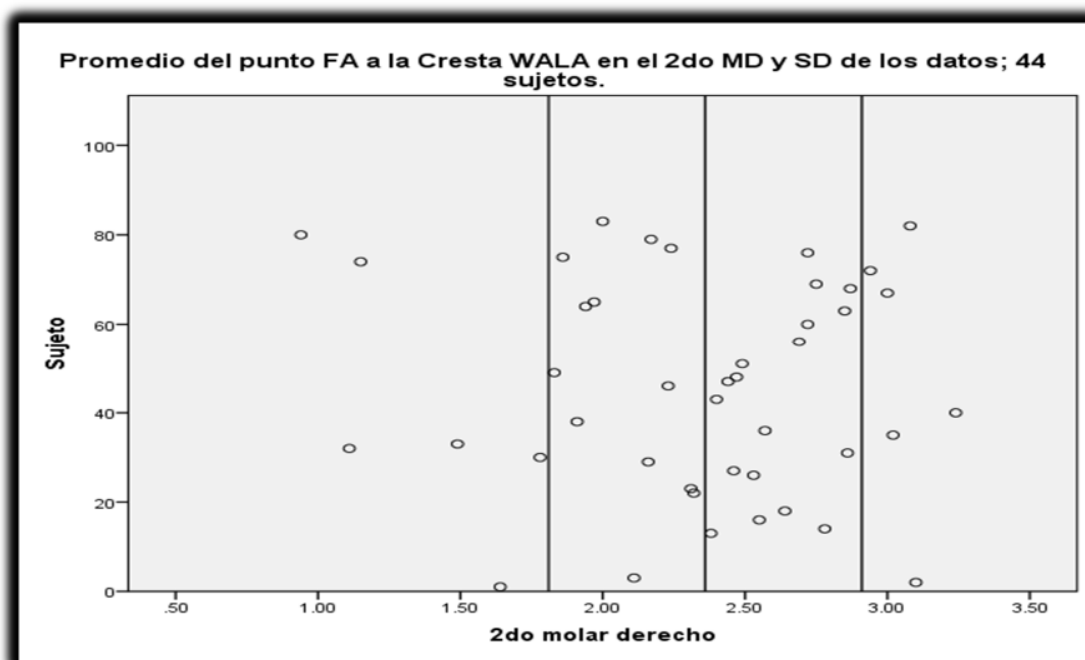


Figura 4.24. La figura muestra la desviación estándar de los datos para el segundo molar derecho en 44 sujetos panameños. Autoría propia.

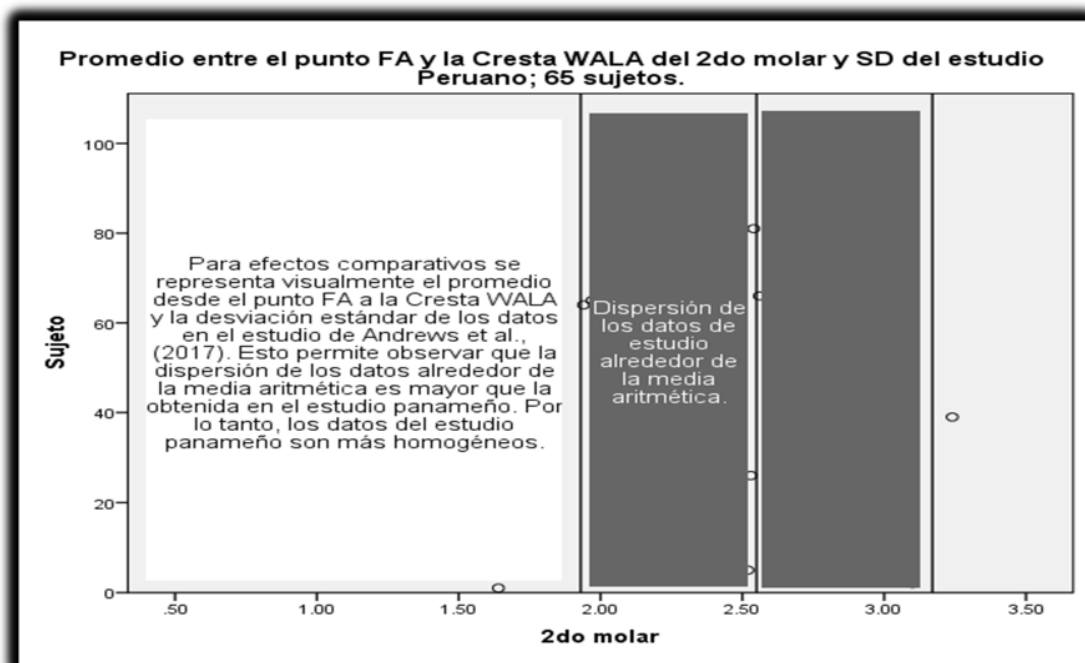


Figura 4.25. La figura muestra la desviación estándar de los datos para el segundo molar derecho en 65 sujetos peruanos. Autoría propia con base en los datos de Kong-Zárate, Carruitero y Andrews (2017).

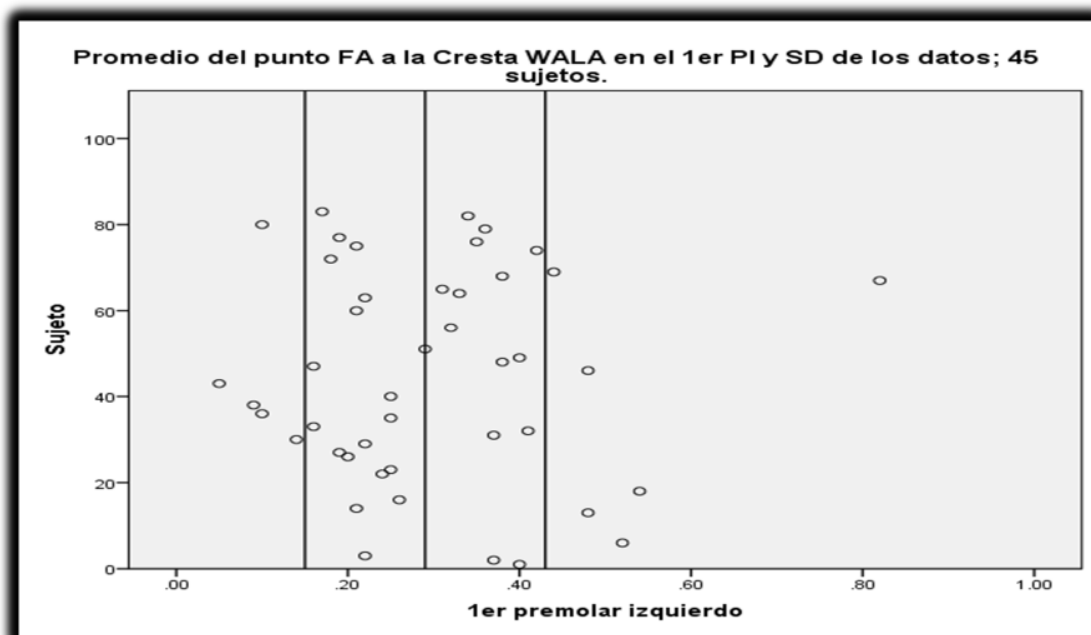


Figura 4.26. La figura muestra la desviación estándar de los datos para el primer premolar izquierdo en 45 sujetos panameños. Autoría propia.

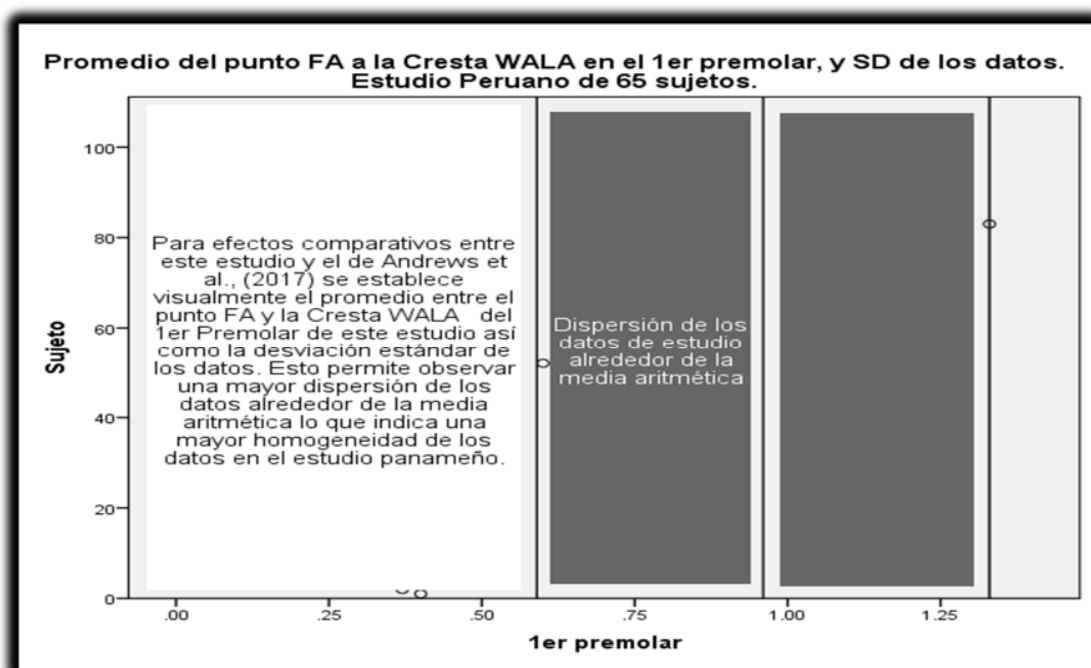


Figura 4.27. La figura muestra la desviación estándar de los datos para el primer premolar izquierdo en 65 sujetos peruanos. Autoría propia con base en los datos de Kong-Zárate, Carruitero y Andrews (2017).

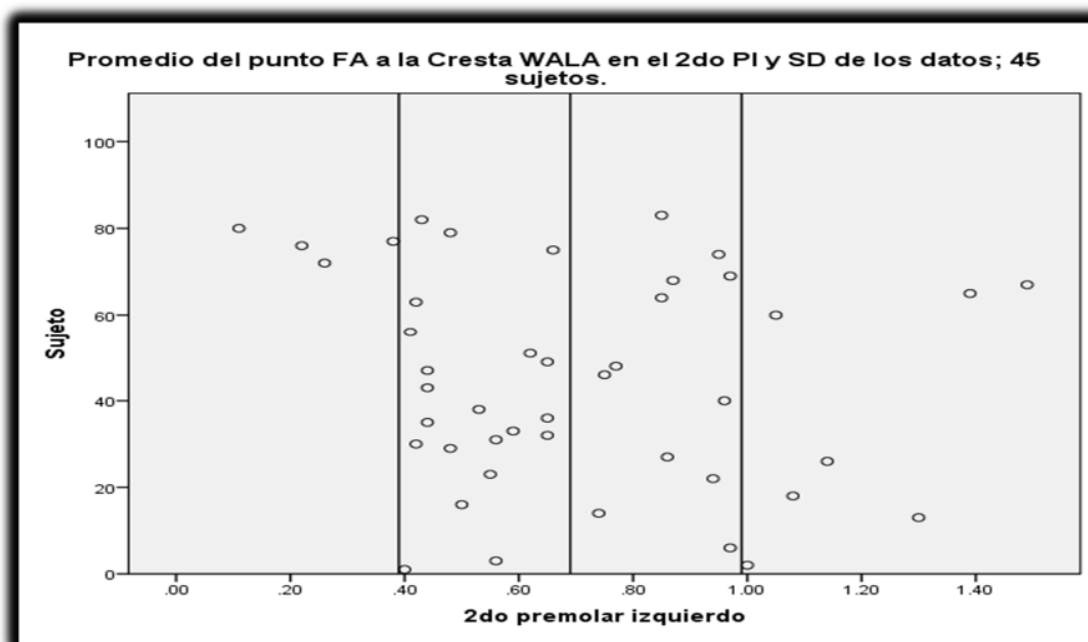


Figura 4.28. La figura muestra la desviación estándar de los datos para el segundo premolar izquierdo en 45 sujetos panameños. Autoría propia.

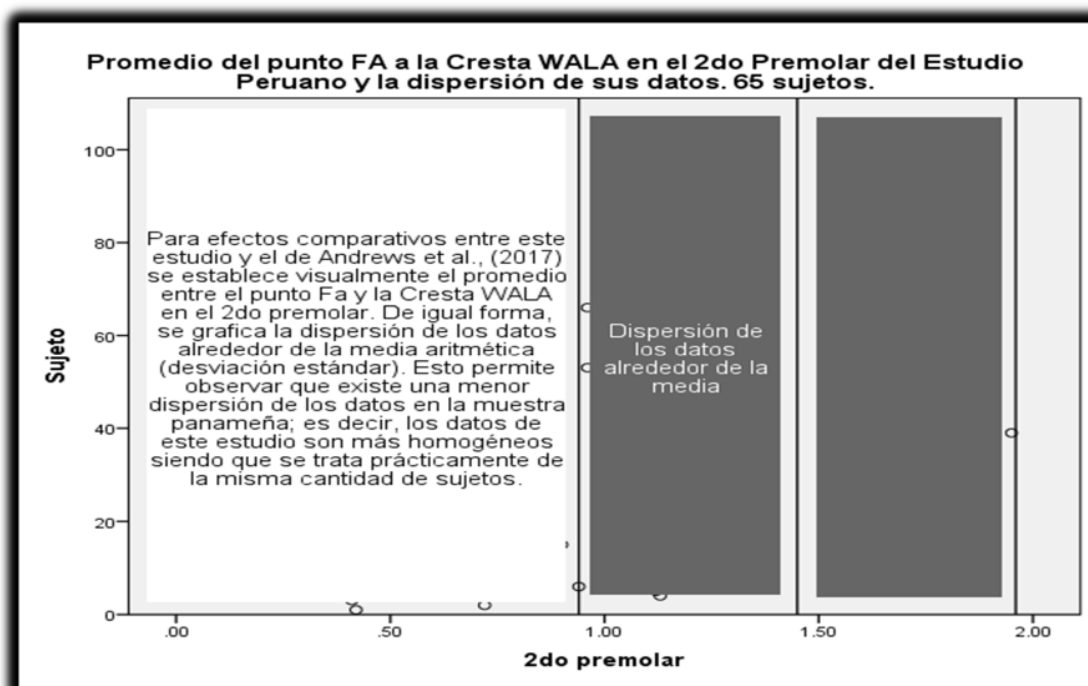


Figura 4.29. La figura muestra la desviación estándar de los datos para el segundo premolar izquierdo en 65 sujetos peruanos. Autoría propia con base en los datos de Kong-Zárate, Carruitero y Andrews (2017).

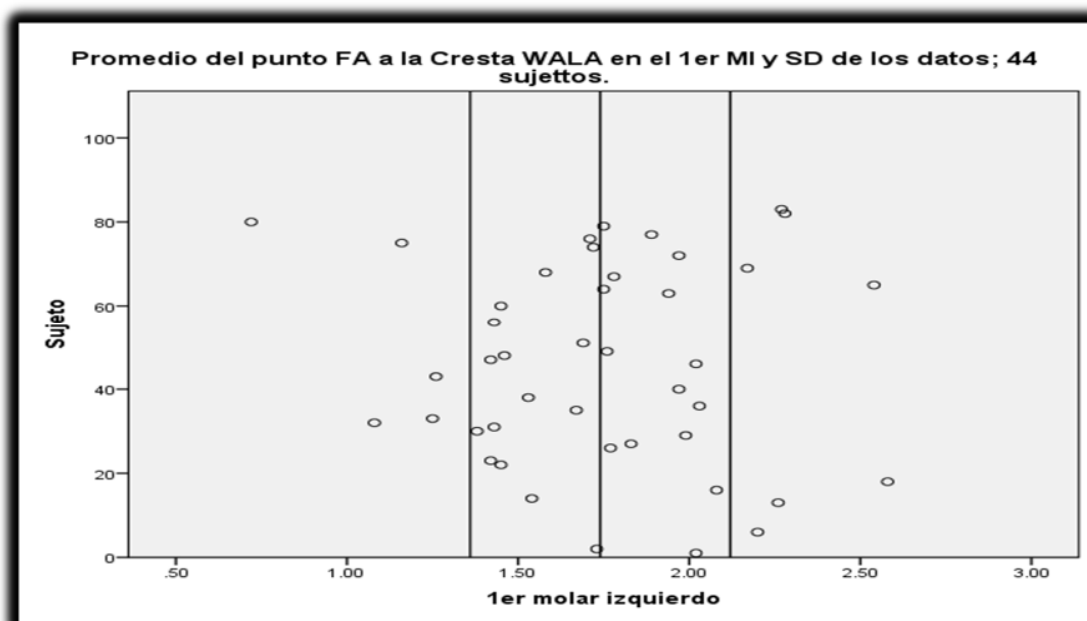


Figura 4.30. La figura muestra la desviación estándar de los datos para el primer molar izquierdo en 44 sujetos panameños. Autoría propia.

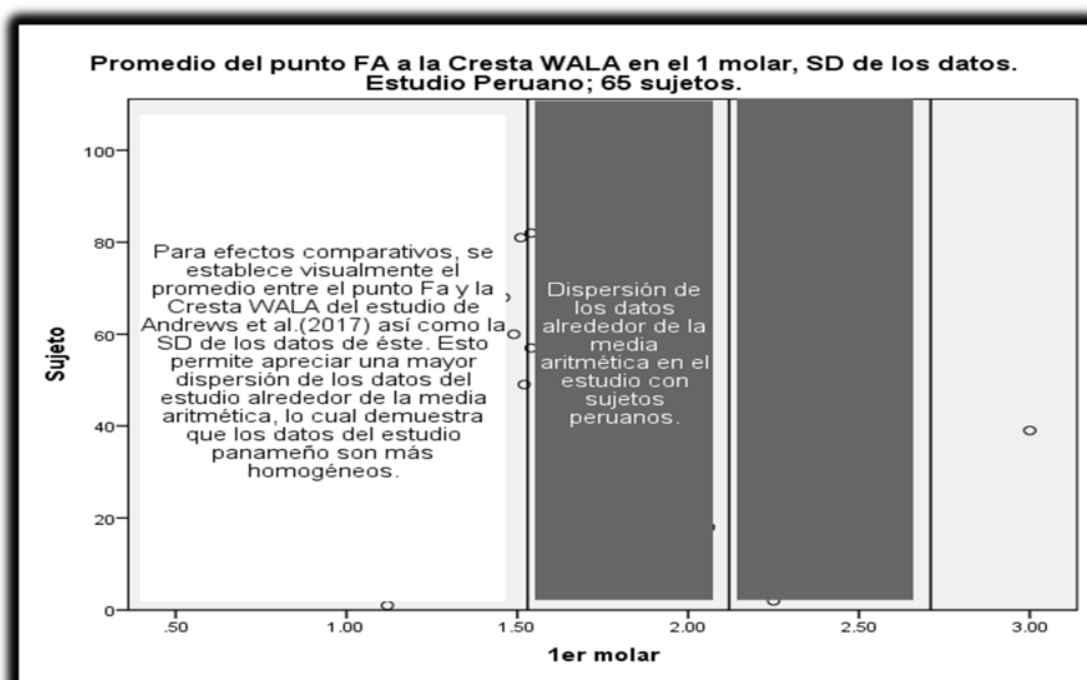


Figura 4.31. La figura muestra la desviación estándar de los datos para el primer molar izquierdo en 65 sujetos peruanos. Autoría propia con base en los datos de Kong-Zárate, Carruitero y Andrews (2017).

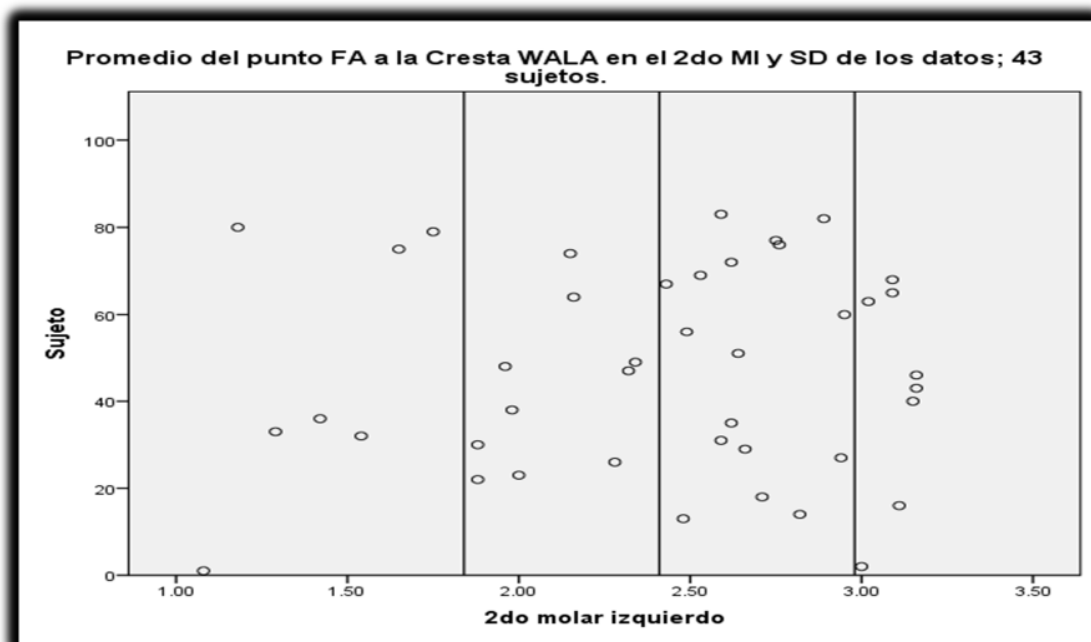


Figura 4.32 La figura muestra la desviación estándar de los datos para el segundo molar izquierdo en 43 sujetos panameños. Autoría propia.

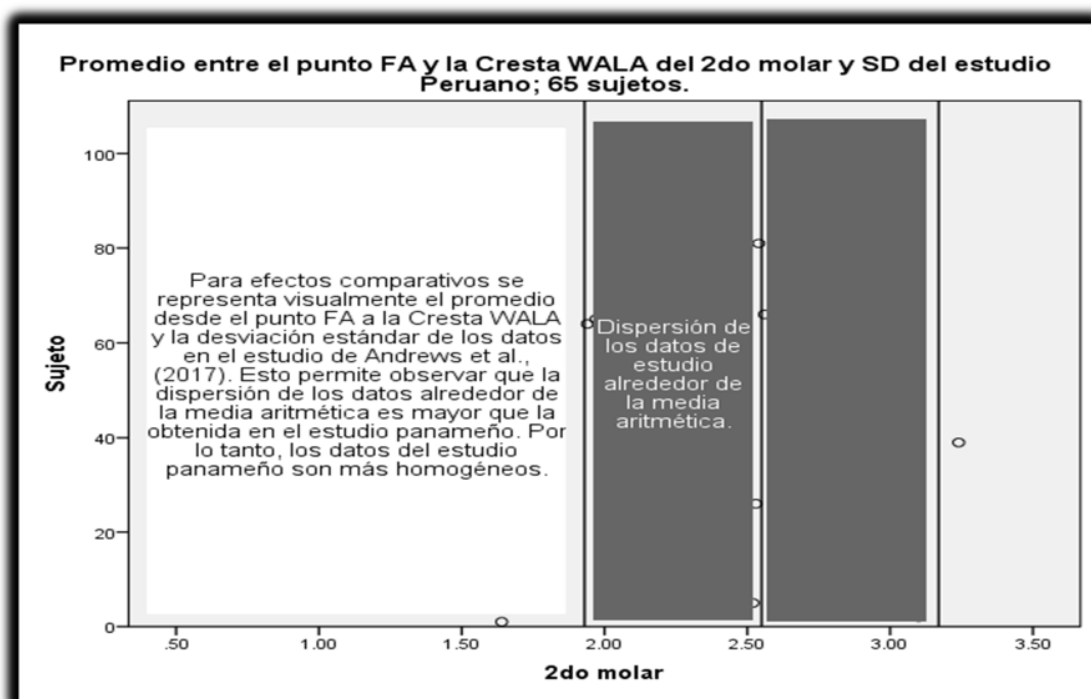


Figura 4.33. La figura muestra la desviación estándar de los datos para el segundo molar izquierdo en 65 sujetos peruanos. Autoría propia con base en los datos de Kong-Zárate, Carruitero y Andrews (2017).

Lo relevante de las sub-muestras de este estudio respecto de la muestra inicial es que algunas mediciones se mantienen intactas similares a las obtenidas en los 83 sujetos, tanto para los 65 sujetos de la 1era sub-muestra como para los 45 sujetos de la 2da sub-muestra. Así por ejemplo, se observa que el primer premolar derecho obtiene una medida de 0.30 mm, 0.29 mm y 0.29 mm respectivamente en cada uno de los grupos mencionados y el primer premolar izquierdo obtiene una medida de 0.29 mm en los 3 grupos de comparación, pese a que el número de sujetos observados disminuyó cada vez más.

Ahora bien, como punto referencial para el consecuente análisis en la sección de discusión, se presentan en la tabla 4.7 los estadísticos descriptivos de la muestra de estudio con sujetos brasileños.

Tabla 4.7

Media aritmética y Desviación estándar de las piezas dentales en sujetos brasileños.

Criterio	PPD	SPD	PMD	SMD	PPI	SPI	PMI	SMI
n=	59	59	59	59	59	59	59	59
χ	0.88	1.55	2.21	2.49	0.88	1.55	2.21	2.49
SD	0.52	0.44	0.44	0.49	0.52	0.44	0.44	0.49

La tabla 4.6 muestra la media aritmética y la desviación estándar en sujetos brasileños con oclusión normal. Autoría propia con base en los datos de Triviño, Siqueira y Andrews (2010).

La tabla anterior (4.6) permite observar (aunque no se presentan las figuras para su comparación) que las medidas correspondientes a la SD de los datos en cada pieza

dental son mayores que las presentadas en las tablas de las sub-muestras panameñas. Así por ejemplo, para el primer premolar, esta tabla presenta una media de 0.88 y una SD de 0.52, lo que significa que la mayor concentración de los datos oscila en un rango que va desde 0.36 mm hasta 1.40 mm; mostrando 1.04 mm de intervalo. Por su parte, el rango en la muestra panameña va desde 0.13 hasta 0.45; y el intervalo observado solo es de 0.32 mm. En consecuencia, los datos panameños son un 200% más homogéneo.

A manera de resumen, se presentan en la siguiente tabla (4.8) las medidas promedios encontradas en este estudio y las medidas promedios de estudios similares con las que éstas fueron comparadas.

Tabla 4.8

Cuadro comparativo de las medidas obtenidas del Punto FA a la Cresta Wala en los sujetos de este estudio y las medidas obtenidas en estudios similares.

Media	PPD	SPD	PMD	SMD	PPI	SPI	PMI	SMI	Grupo de estudio
χ	0.29	0.60	1.68	2.41	0.29	0.74	1.79	2.47	En Panamá
SD	0.16	0.31	0.43	0.55	0.17	0.33	0.45	0.59	
χ	0.96	1.45	2.12	2.55	0.96	1.45	2.12	2.55	En Perú
SD	0.37	0.51	0.59	0.62	0.37	0.51	0.59	0.62	
χ	0.88	1.55	2.21	2.49	0.88	1.55	2.21	2.49	En Brasil
SD	0.52	0.44	0.44	0.49	0.52	0.44	0.44	0.49	
χ	0.80	1.30	2.00	2.20	0.80	1.30	2.00	2.20	En USA
SD	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	

La tabla 4.8 muestra la media aritmética para cada pieza dental analizada en este estudio y en los estudios con sujetos peruanos, brasileños y caucásicos. Autoría propia.

Una vez presentados los resultados, se desarrolla en el siguiente apartado la discusión de los mismos.

DISCUSIÓN

Primeramente, en este apartado se resumen los resultados que dan respuesta a los objetivos planteados.

Respecto al primer objetivo de identificar las medidas promedio de los dientes premolares y molares de la distancia entre el Punto FA a la Cresta Wala en una muestra de sujetos panameños entre 12 y 16 años de edad con normoclusión, se obtuvieron los siguientes resultados: en primer lugar, se observa que estas medidas, para la sección derecha del arco mandibular son de 0.30 mm; 0.61 mm; 1.68 mm y 2.45 mm desde el primer premolar hasta el segundo molar respectivamente.

Asimismo, para el lado izquierdo del arco mandibular, las medidas promedio equivalen a 0.29 mm, 0.74 mm, 1.80 mm y 2.51 mm desde el primer premolar, el segundo premolar, el primer molar y el segundo molar respectivamente.

Cabe resaltar que estos datos son el resultado de la medición efectuada al total de la muestra de estudio que tiene un $n= 83$ sujetos.

Con referencia a la primera sub-muestra equivalente a 64 sujetos del estudio, cuya clasificación obedeció a la SD alrededor de la media aritmética concerniente la longitud de la arcada dental, es decir; a los sujetos que se ubicaban en el sector o intervalo equivalente a la mayor proporción de datos cercanos a la media, se obtuvieron las siguientes medidas: 0.29 mm, 0.60 mm, 1.68 mm y 2.41 mm en el primer premolar,

el segundo premolar, el primer molar y el segundo molar de la sección derecha del arco mandibular respectivamente.

Asimismo, los valores observados para la sección izquierda del arco mandibular fueron de: 0.29 mm, 0.74 mm, 1.79 mm y 2.47 mm para el primer premolar, el segundo premolar, el primer molar y el segundo molar respectivamente.

Seguidamente, se obtuvieron las medidas para una segunda sub-muestra en este estudio. Esta, fue seleccionada por medio de la suma de los valores promedios correspondiente a la sección dental posterior, tanto del lado derecho como del lado izquierdo en los 64 sujetos pertenecientes a la primera sub-muestra. En este caso, los datos corresponden a 45 modelos seleccionados. Las medidas observadas fueron las siguientes: 0.29 mm, 0.56 mm, 1.65 mm y 2.36 mm para el primer premolar, el segundo premolar, el primer molar y el segundo molar respectivamente de la sección derecha del arco mandibular y de 0.29 mm, 0.69 mm, 1.74 mm y 2.41 mm para el primer premolar, el segundo premolar, el primer molar y el segundo molar respectivamente en la sección izquierda del arco mandibular.

Respecto del segundo objetivo, consistente en comparar las medidas promedio de los dientes premolares y molares desde el Punto FA a la Cresta Wala de los sujetos de este estudio con las encontradas en estudios similares con sujetos brasileños, peruanos y caucásicos, es importante señalar que se utilizaron las medidas promedios obtenidas en la sub-muestra de 64 sujetos debido a la similitud del tamaño muestral con los otros 2 grupos comparados. En este sentido, la muestra peruana constaba de 65 sujetos (Kong et

al., 2017) y la muestra brasileña de 59 sujetos (Triviño et al., 2010). A continuación, se presenta el análisis respecto de la muestra de estudio peruana.

Es importante señalar que el estudio peruano sólo presenta una medida para la misma pieza dental, tanto del lado derecho como para la del lado izquierdo. Por ello, para efectos comparativos, esta medida fue duplicada al momento de hacer la comparación con las medidas de los sujetos de este estudio, a los que sí se les determinó ambas medidas.

Así, los resultados muestran que los sujetos peruanos presentan medidas de 0.96 mm, 1.45 mm, 2.12 mm y 2.55 mm tanto en el 1er premolar, el segundo premolar, el 1er molar y el segundo molar para ambos lados de la arcada mandibular respectivamente.

Respecto de la sub-muestra de 64 sujetos de este estudio, los resultados fueron los siguientes: 0.29 mm, 0.60 mm, 1.68 mm y 2.41 mm en la sección derecha del arco mandibular y de 0.29 mm, 0.74 mm, 1.79 mm y 2.47 en la sección izquierda, desde el 1er premolar hasta el segundo molar, respectivamente.

Con base en estos datos, es posible concluir respecto de la población de este estudio, que todas las medidas observadas en los sujetos peruanos presentan valores promedios superiores. Así por ejemplo, el mínimo valor observado en la población peruana es de 0.96 mm y el máximo valor es de 2.55 mm. No obstante, para la muestra de este estudio el mínimo valor observado es de 0.29 mm y el máximo valor observado es de 2.47 mm.

En definitiva, los sujetos de este estudio poseen medidas promedios entre el Punto FA y la Cresta Wala más pequeñas o vestibularizadas que los sujetos peruanos.

Respecto de la muestra de estudio con sujetos brasileños (estudio similar al peruano ya que sólo presenta una medida para la misma pieza dental tanto del lado izquierdo como del lado derecho), la comparación permite mostrar los resultados siguientes: 0.88 mm, 1.55 mm, 2.21 mm y 2.49 mm desde el 1er premolar hasta el 2do molar tanto del lado izquierdo como del lado derecho respectivamente.

Estos datos, al ser comparados con los resultados de este estudio, cuyas medidas obtenidas fueron los siguientes: 0.29 mm, 0.60 mm, 1.68 mm y 2.41 mm en la sección derecha del arco mandibular y de 0.29 mm, 0.74 mm, 1.79 mm y 2.47 en la sección izquierda, desde el 1er premolar hasta el segundo molar, respectivamente, permiten concluir que, al igual que con el estudio peruano, las medidas brasileñas son superiores (más lingualizadas) a las encontradas en este estudio.

Las piezas dentales de los sujetos brasileños, en su mayoría, están más lingualizadas. Sin embargo, es posible observar cierta coincidencia en la pieza correspondiente al segundo molar, tanto derecho como izquierdo, dado que las medidas son bastante similares: 2.41 mm para el primer molar derecho y 2.47 mm para el segundo molar izquierdo comparado con los 2.49 milímetros de la muestra brasileña, tanto para el segundo molar izquierdo como para el segundo molar derecho.

Finalmente, para complementar la respuesta a este segundo objetivo, se compararon las medidas obtenidas promedio entre la distancia desde el Punto FA a la Cresta Wala en los sujetos panameños con oclusión normal y aquellas medidas promovidas por la filosofía de Andrews y Andrews (2000) equivalentes a 0.8 mm, 1.3

mm, 2.0 mm y 2.2 mm desde el primer premolar hasta el segundo molar, respectivamente para cada lado de la arcada mandibular.

Al respecto, las medidas de este estudio se encuentran más vestibularizadas desde el primer premolar hasta el primer molar, mas no así, las medidas obtenidas correspondientes al segundo molar izquierdo la cual es de 2.47 mm y 2.41mm para el segundo molar derecho; evidentemente, estas últimas medidas están más lingualizadas respecto de los valores promedios para esta misma pieza según los valores de Andrews y Andrews (2000) correspondiente a 2.2 milímetros.

Ahora bien, para efecto de realizar un análisis más exhaustivo de los resultados de este estudio, se decidió analizar la desviación estándar de los datos. Esta permite identificar la máxima concentración de los datos en una muestra pudiendo evidenciar la mayor o menor variabilidad respecto de la media aritmética. Por consiguiente, es posible identificar la homogeneidad de los datos o en su defecto su heterogeneidad.

En este sentido, dado que este tipo de estudio considera las muestras por conveniencia llegando a seleccionar las mismas mediante criterios de inclusión y de exclusión, es de esperarse una menor variabilidad de los datos. En caso contrario, indicaría un mayor sesgo en la medición y por ende, un mayor error de medición observado.

Se infiere, a partir de lo hasta aquí explicado, que toda muestra de estudio que evidencia menor desviación estándar, presentará resultados más representativos de su población de estudio.

Con base en lo anterior, se analizaron las SD tanto de la muestra panameña de 64 sujetos como de la peruana de 65 sujetos. Los resultados muestran una mínima desviación estándar para la muestra panameña de 0.16 mm y la máxima desviación estándar de 0.59 mm. De igual forma, la mínima desviación estándar de la muestra peruana es de 0.37 mm y la máxima desviación estándar para la muestra peruana es de 0.62 mm.

Lo anterior, permite concluir que, los datos obtenidos en el estudio panameño se distribuyen más cercanos a su media aritmética, por lo que representan de manera más fidedigna a su población de estudio. Coloquialmente hablando, la mayor concentración de los datos del estudio sólo se alejan 0.16 milímetros hacia el lado izquierdo de la media aritmética y 0.16 mm hacia el lado derecho; es decir, convergen mayormente dentro en un intervalo de 0.32 mm.

En el caso de los datos peruanos la menor desviación observada es de 0.37 milímetros, indicando que existen valores alejados de la media aritmética 0.37 mm hacia el lado izquierdo y 0.37 mm hacia el lado derecho; es decir, la mayoría de los datos convergen en un intervalo de 0.74 mm. Por ello, los datos peruanos son más heterogéneos y representan en menor medida a su población de estudio.

Asimismo, para la muestra brasileña, la mínima SD observada fue de 0.44 mm y la máxima fue de 0.52 mm. Es decir, la mayor concentración de estos datos convergen en un intervalo de 1.04 mm a diferencia de la población de estudio panameño que lo hace en un intervalo de tan sólo 0.32 milímetros.

Una vez más, la muestra de este estudio presenta datos más homogéneos y representativos de la población de estudio a la cual representa al compararla con el estudio brasileño.

Este tipo de análisis, aunque interesante, no fue posible con los datos del estudio de Andrews y Andrews (2000) dado que no se cuentan con los valores referidos a la SD de las medidas promedios entre el Punto FA y la Cresta Wala obtenidas en la población caucásica. Ojalá, para futuros estudios, se pueda contar con estos datos que permitan llegar a hacer aseveraciones más robustas sobre este tema.

Por otro lado, el presente estudio permite hacer unas cuantas inferencias respecto de las medidas obtenidas, a continuación se esbozan algunas de ellas.

Si bien, la edad en este tipo de estudios no es un factor que haya sido identificado como determinante, las medidas promedio que presentan las piezas dentales desde el Punto FA a la Cresta Wala guardan mayor similitud con las obtenidas en la muestra brasileña. Se infiere al respecto que se debe a la edad de los sujetos brasileños ya que coincide mayormente con la de los sujetos de este estudio.

En este caso en particular, la muestra brasileña tenía un rango de edad entre 12 y 21 años y la edad de los sujetos de este estudio se situaba en un rango entre 12 y 16 años.

Para el grupo de estudio peruano, las edades fluctuaban entre 13 y 25 años. Esto, en definitiva, podría ser la causa de que las dos primeras muestras mencionadas compartan mayor similitud entre ellas.

Aunado a este detalle, la medida promedio del segundo molar en la muestra brasileña así como en la muestra de este estudio para las sección izquierda es de 2.49 mm y 2.47 mm respectivamente. Estas son muy similares, lo que podría confirmar lo anteriormente planteado. En general, este segundo molar se encuentra más lingualizado en ambas muestras de estudio que en la población de estudio de Andrews y Andrews (2000); la caucásica.

Finalmente, aunque las piezas del primer y segundo premolar, así como el primer molar están más vestibularizadas en la muestra de este estudio que en la caucásica, esto no es motivo de preocupación, dado que esta tendencia ya se ha presentado en estudios similares con otras poblaciones. Al respecto, Nojima y col (citado en Mendosa y Gutierrez, 2015) mencionan que la población caucasiana tiene la arcada significativamente más angosta y profunda en comparación a otras poblaciones.

Lo anterior, desde el punto de vista del contexto panameño, podría ser motivo de una futura investigación. Así, finalmente, se plantean algunas conclusiones a las que permite llegar el presente estudio.

CONCLUSIONES

- Las medidas promedio obtenidas en este estudio desde el Punto FA a la Cresta Wala en sujetos panameños entre 12 y 16 años con oclusión normal son de 0.29 mm, 0.60 mm, 1.68 mm y 2.41 mm desde el primer premolar, hasta el segundo molar de la sección derecha del arco mandibular. Asimismo, para la sección izquierda del arco mandibular las medidas obtenidas del Punto FA a la Cresta Wala en sujetos panameños entre 12 y 16 años con oclusión normal son de 0.29 mm, 0.74 mm, 1.79 mm y 2.47 mm desde el primer premolar hasta el segundo molar. Esto permite observar que las piezas dentales muestran un aumento progresivo en la distancia entre el Punto FA y la Cresta Wala desde el primer premolar hasta el segundo molar.
- Las medidas promedio del Punto FA a la Cresta Wala en los sujetos de este estudio entre 12 y 16 años con oclusión normal están más vestibularizadas que las medidas observadas en poblaciones peruanas, brasileñas.
- Asimismo, las medidas promedio del Punto FA a la Cresta Wala en los sujetos de este estudio entre 12 y 16 años con oclusión normal, respecto de las medidas de Andrews y Andrews (2000) están más vestibularizadas en el primer premolar, segundo premolar y primer molar, más no así en el segundo molar donde para el caso de los sujetos de este estudio esta pieza se encuentra más lingualizada.
- En este punto, respecto de la hipótesis de investigación planteada, las medidas obtenidas y la comparación realizada permite aceptar la hipótesis de investigación que confirma que “Existen diferencias en los valores promedios entre el Punto FA y la Cresta Wala en premolares y molares encontrados en una

muestra de sujetos panameños residentes en David, Chiriquí, con oclusión normal y los valores promedios entre el Punto FA y la Cresta Wala en premolares y molares encontrados en poblaciones brasileñas, peruanas y caucásicas con oclusión normal.

- Es importante resaltar que los datos obtenidos (SD) en este estudio se distribuyen más cercanos a la media aritmética, en comparación con los estudios peruano y brasileño, lo que hace a la muestra de este estudio más homogénea y por lo tanto, más representativa de la población de estudio.
- Asimismo, aunque la edad no es un factor que haya sido identificado como determinante en este tipo de estudios, las medidas promedio que presentan las piezas dentales desde el Punto FA a la Cresta Wala en los sujetos de este estudio, guardan mayor similitud con las obtenidas en la muestra brasileña cuya edad presentó mayor coincidencia con la edad en los sujetos de este estudio.
- Algunos estudios en Panamá, relacionados a esta temática (distancia entre el Punto FA y la Cresta Wala) no proveen la información pertinente sobre los datos utilizados que permita concluir si las medidas con la que se hacen las comparaciones hayan sido el producto de una investigación rigurosa y científica en una población panameña con normocclusión.
- De acuerdo a la escasa literatura (estudios científicos) que existe en Panamá sobre el manejo de la Cresta Wala en los procedimientos de ortodoncia, los pocos resultados encontrados teóricamente, permiten inferir que las distancias entre el Punto FA y la Cresta Wala a las que se aproximan los procedimientos

ortodónticos, al menos en estos estudios, no lograron centrar las piezas dentales en su base apical.

- Esta investigación, a través de la implementación de dos variables de selección adicionales para la muestra de estudio (longitud total del arco dental y la longitud de cada sección posterior de las piezas dentales) demostró un alto grado de validez en los resultados obtenidos.
- El análisis r de Pearson sobre dos medidas obtenidas en las piezas dentales con el mismo instrumento, diseñado exclusivamente para este estudio, demostró un alto grado de confiabilidad en los resultados reportados en esta investigación.

RECOMENDACIONES

- Realizar estudios incrementando la muestra de forma tal que la misma pueda representar a una población mayor y por ende, a toda la población panameña.
- Desarrollar investigaciones similares, con diferentes grupos de comparación, teniendo en cuenta otros factores o variables a analizar, determinando similitudes o diferencias dentro de la muestra ya sea por sexo, edad, biotipo craneofacial, grupo étnico e incluso contextura física. De esta forma, será posible confirmar o descartar las similitudes encontradas con este primer estudio y con otros similares.
- Establecer estrictos mecanismos de control (como los implementados en este estudio al realizar diferentes filtros a la muestra de análisis) que permitan evitar con mayor exactitud el error de medición tipificado en la desviación estándar.
- Determinar, a través de la realización de múltiples estudios en diferentes contextos de la geografía nacional, la coincidencia o divergencia entre las medidas promedio entre el Punto FA y la Cresta Wala con las medidas encontradas en este estudio.
- Apoyar el fortalecimiento de los resultados encontrados impulsando a futuros investigadores a hacer comparaciones tomando como referencia las medidas promedio obtenidas en la muestra de este estudio.
- Realizar, con base en los resultados de este estudio, investigaciones longitudinales sobre la estabilidad de los procedimientos ortodónticos con base en las medidas obtenidas en este estudio y las medidas promovidas por Andrews y Andrews (2000).

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado Torres, E. M. E. R. I. K., y Rojas Garcia, A. R. (2015). Efectos Indeseados en el tratamiento Ortodoncico. Revisión de la literatura. *CONACYT*.
- Andrews, L. F. (1972). The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod*, 62(3), 296-309.
- Andrews, L. F. (2000). The six elements of orofacial harmony. *Andrews J*, 1, 13-22.
- Andrews, L. F. (2015). The 6-elements orthodontic philosophy: Treatment goals, classification, and rules for treating. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 148(6), 883-887.
- Angle, E. H. (1910). Bone-growing. *Dent cosmos*, 52, 261-267.
- Aroapaza Flores, E. (2013). Etiología, Tratamiento y Complicaciones de Fracturas de Maxilar Superior y Mandíbula en el Centro Medico Pro Salud Asistencia Médica Integral, Puno 2010-2012.
- Aroca, P. R., García, C. L., y López, J. J. G. (2009). Estadística descriptiva e inferencial. *Revista el auge de la estadística en el siglo XX*, 22, 165-176.
- Balanzategui, S., De La Cruz, S., y De la Cruz, J. (2007). Recidiva en Ortodoncia: el apiñamiento anteroinferior post tratamiento. *Cient Dent*, 4(2), 145-151.
- Barrera, L. K. M., Mendoza, J. M. L., y Ventura, M. A. R. (2020). Asociación entre arcos dentarios con el perfil, biotipo facial y la clase esquelética en una población de Tabasco. *Revista Tamé*, 6(19), 716-722.

- Bedoya-Rodríguez, A., Montoya-Gómez, J., González-Benavidez, V., Tamayo-Cardona, J. A., y Martínez-Cajas, C. H. (2016). Forma y tamaño del arco dental en poblaciones de tres ascendencias étnicas colombianas. *CES Odontología*, 29(2), 20-32.
- Berg, R. (1986). Crowding of the dental arches: a longitudinal study of the age period between 6 and 12 years. *The European Journal of Orthodontics*, 8(1), 43-49.
- Braun, S., Hnat, W. P., Fender, D. E., y Legan, H. L. (1998). The form of the human dental arch. *The Angle Orthodontist*, 68(1), 29-36.
- Brusola, J. A. C., y Alcina, E. P. (1984). Retención y recidiva. Consideraciones actuales. *Revista Española de Ortodoncia*, 14(2), 139-158.
- Burgos Triana, B. M. (2013). *Enfermedad periodontal y su relación con aparatología ortodóntica* (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología).
- Canut, J. U. A. N. (1999). La posición de los incisivos inferiores: fórmulas diagnósticas y fundamentos clínicos. *Rev Esp Ortod*, 29, 3-16.
- Cárabe Fernández, L. (2014). Análisis tridimensional de la inclinación bucolingual de primeros y segundos molares superiores en los distintos patrones faciales.
- Carbone, D. (2015). Distancia entre la cresta alveolar mandibular (borde wala) y el centro de corona clínica (punto EV) de las piezas dentarias inferiores, según tipo de maloclusión, en pacientes pre y post-ortodoncia de la Clínica

Estomatológica Central de la Universidad Peruana Cayetano Heredia entre los años 2007-2013.

Casal, J., y Mateu, E. (2003). Tipos de muestreo. *Rev. Epidem. Med. Prev*, 1(1), 3-7.)

Cassidy, K. M., Harris, E. F., Tolley, E. A., y Keim, R. G. (1998). Genetic influence on dental arch form in orthodontic patients. *The Angle Orthodontist*, 68(5), 445-454.

CM, L. L. A. (2005). Evaluación de marcadores sexuales de individuos subadultos procedentes del sitio Chenque I (Parque Nacional Lihué Calel, Provincia de La Pampa, Arentina). *Rev. Esp. Antrop. Fís*, 25, 25-39.

de Fátima Conti, M., Vedovello Filho, M., Vedovello, S. A. S., Valdrighi, H. C., y Kuramae, M. (2011). Longitudinal evaluation of dental arches individualized by the WALAridge method. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 16(2).

Díaz Gómez, S. M., Hidalgo Hidalgo, S., Gómez Meriño, M., Nápoles González, I. D. J., y Tan Suárez, N. (2008). Oclusión dentaria. Reflexiones más que conjeturas. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 12(2), 0-0.

Espinosa Marino, J., Ibaseta Díaz, G., y Álvarez Arenal, A. (2003). Bruxismo. *JANO EML*, 55(1268).

Esteves, T., Freitas, K. M. S., De Lima, D. V., Cotrin, P., Caçado, R. H., Valarelli, F. P. y de Oliveira, R. C. G. (2019). Comparison of WALA ridge and dental arch dimensions changes after orthodontic treatment using a passive self-ligating system or conventional fixed appliance. *Indian Journal of Dental Research*, 30(3), 386.

- Felton, J. M., Sinclair, P. M., Jones, D. L., y Alexander, R. G. (1987). A computerized analysis of the shape and stability of mandibular arch form. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 92(6), 478-483.
- Fernández González, C. A. (2015). Estudio descriptivo de características dentomaxilares y de evaluación morfofuncional orofacial en niños entre 7 y 13 años con incompetencia labial.
- Fonseca, M. T. A., Moreno, M. I., y Lanata, A. (2014). Análisis de Wala Ridge para evaluar cambios transversales del arco inferior en pacientes tratados con sistemas de autoligado. *Universitas Odontologica*, 33(70), 129-136.
- Forsberg, C. M. (1988). Tooth size, spacing, and crowding in relation to eruption or impaction of third molars. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 94(1), 57-62.
- Galeote, I. M. (2017). *Diferencia en la posición condilar entre relación céntrica y máxima intercuspidación después de tratamiento con férula de desprogramación* (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Madrid).
- Glass, T. R., Tremont, T., Martin, C. A., y Ngan, P. W. (2019, March). A CBCT evaluation of root position in bone, long axis inclination and relationship to the WALA Ridge. In *Seminars in Orthodontics* (Vol. 25, No. 1, pp. 24-35). WB Saunders.
- Gómez Alcalá, V. J. (2016). Determinación y comparación de la distancia entre los puntos fa y el borde Wala en molares y premolares en modelos dentales con

oclusiones normales de alumnos de la IE 10 de octubre, del distrito de san juan de Lurigancho Lima-Peru.

Grau León, I., Fernández Lima, K., González, G., y Osorio Núñez, M. (2005). Algunas consideraciones sobre los trastornos temporomandibulares. *Revista cubana de estomatología*, 42(3), 0-0.

Harris, E. F., y Smith, R. J. (1982). Occlusion and arch size in families: a principal components analysis. *The Angle Orthodontist*, 52(2), 135-143.

Hayashi, R., Kawamura, A., y Kasai, K. (2006). Relationship between masticatory function, dental arch width, and bucco-lingual inclination of the first molars. *orthodontic waves*, 65(3), 120-126.

Howe, R. P., McNamara Jr, J. A., y O'connor, K. A. (1983). An examination of dental crowding and its relationship to tooth size and arch dimension. *American journal of orthodontics*, 83(5), 363-373.

Janošević, M., Filipović, G., Stanković, S., y Janjić, O. T. (2006). Influence of the size of incisors on the occurrence of crowding. *Facta Universitatis-Series: Med Biol*, 13, 36-43.

Kong-Zárate, C. Y., Carruitero, M. J., y Andrews, W. A. (2017). Distances between mandibular posterior teeth and the WALA ridge in Peruvians with normal occlusion. *Dental press journal of orthodontics*, 22(6), 56-60.

Lazo Mora, F. J. (2019). Tratamiento ortodóntico en pacientes periodontalmente comprometidos.

- Ling, J. Y., y Wong, R. W. (2009). Dental arch widths of Southern Chinese. *The Angle Orthodontist*, 79(1), 54-63.
- Londström A. (1954) Intermaxillary tooth width ratio and tooth alignment and occlusion. *Acta Odontol Scan.* 12(3-4): 265-92.
- Lundström AF. (1925) Malocclusion of the regarded as a problem in connection with the apical base. *Int J Orthod Oral Surg Radiogr.*; 9:591- 602.
- Manns, A., y Diaz, G. (1995). Deglución. *Manns FA, Díaz SG. Sistema Estomatognático. Santiago Chile: Facultad de Odontología*, 193-204.
- Maza, P., y Rodríguez, M. (2005). Recidiva en ortodoncia. *Odous Científica*.
- McKeown, M. (1981). The diagnosis of incipient arch crowding in children. *NZ Dent. J.*, 77, 93-96.
- Mendoza Sandoval, P. A., y Gutiérrez Rojo, J. F. (2015). Forma de arco dental en ortodoncia. *CONACYT*.
- Moorrees, C. F., y Chadha, J. M. (1962). Crown diameters of corresponding tooth groups in the deciduous and permanent dentition. *Journal of Dental Research*, 41(2), 466- 470.
- Mora, M. G., Serna, M. E. V., y Ledesma, A. F. (2015). Percepción de la estética de la sonrisa por odontólogos especialistas y pacientes. *Revista Mexicana de ortodoncia*, 3(1), 13-21.

- Norderval, K., Wisth, P. J., y Bøe, O. E. (1975). Mandibular anterior crowding in relation to tooth size and craniofacial morphology. *European Journal of Oral Sciences*, 83(5), 267-273.
- Proffit, W. R., Fields, H. W., Msd, D. M., Larson, B., y Sarver, D. M. (2009). *Ortodoncia contemporánea*. Elsevier.
- Richardson, E. R., y Malhotra, S. K. (1975). Mesiodistal crown dimension of the permanent dentition of American Negroes. *American journal of orthodontics*, 68(2), 157-164.
- Rivera Hechem, M. J. (2012). Estudio comparativo de la frecuencia de rezagos morfológicos dentales entre una población pre-actual del archipiélago de Chiloé y la población de aborígenes Chonos.
- Rivera, S., Triana, F., Soto, L., y Bedoya, A. (2008). Forma y tamaño de los arcos dentales en una población escolar de indígenas amazónicos. *Colombia Médica*, 39(1), 51-56.
- Rudzki, I., y Kirschneck, C. (2017). Retención y recidivas en ortodoncia. *Quintessence: Publicación internacional de odontología*, 5(7), 520-527.
- Saavedra Ruiz, K. (2015). Comparación de las distancias entre dientes mandibulares posteriores y el proceso alveolar en sujetos con normoclusión posterior y diferente biotipo facial.
- Saldaña Abad, H. A. (2011). La genética y biotipo en relación a la ortodoncia.

- Serra, Y. M. (2014). Obreros españoles en el canal de Panamá, 1904. 1914" Son blancos, manejables y capaces de desarrollarse e integrarse". *Tareas*, (147), 5-35.
- Singh, G. (Ed.). (2009). Ortodoncia diagnóstico y tratamiento. Amolca.
- Šlaj, M., Ježina, M. A., Lauc, T., Rajić-Meštrović, S., y Mikšić, M. (2003). Longitudinal dental arch changes in the mixed dentition. *The Angle Orthodontist*, 73(5), 509-514.
- Staley, R. N., Stuntz, W. R., y Peterson, L. C. (1985). A comparison of arch widths in adults with normal occlusion and adults with Class II, Division 1 malocclusion. *American journal of orthodontics*, 88(2), 163-169.
- Tijanić, L., y Janošević, M. (1991). Meziiodistalni promjer stalnih zuba kod osoba sa normalnom okluzijom I teskobom.
- Triviño, T., Siqueira, D. F., y Andrews, W. A. (2010). Evaluation of distances between the mandibular teeth and the alveolar process in Brazilians with normal occlusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial rthopedics*, 137(3), 308-e1.
- Valdés, Z. R. P., y Núñez, D. R. (2004). Prevalencia de hábitos deformantes y anomalías dentomaxilofaciales en niños de 3 a 6 años de edad, 2002-2003. *Rev Cubana Estomatol*, 41(2), 20-26.
- Van Leeuwen, E. J., Maltha, J. C., Kuijpers- Jagtman, A. M., y Van't Hof, M. A. (2003). The effect of retention on orthodontic relapse after the use of small continuous or

discontinuous forces. An experimental study in beagle dogs. *European journal of oral sciences*, 111(2), 111-116.

Weaver, K. E. (2010). The stability of the WALA ridge as a Landmark for determining dental arch form.

Weinstein, S., Haack, D. C., Morris, L. Y., Snyder, B. B., y Attaway, H. E. (1963). On an equilibrium theory of tooth position. *The Angle Orthodontist*, 33(1), 1-26.

Yeste Ojeda, F. (2016). Análisis descriptivo del Wala Ridge en la discrepancia ósea maxilo-mandibular en ortodoncia (Doctoral dissertation, Universidad Complutense de Madrid).

ANEXOS

CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

Investigador: Dr. Carlos R. Guerra M.

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ.

Título: “ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA DISTANCIA ENTRE EL PUNTO FA Y LA CRESTA WALA EN DIENTES POSTERIORES DE SUJETOS PANAMEÑOS EN DAVID, CHIRIQUÍ, CON MEDIDAS OBTENIDAS EN ESTUDIOS FORANEOS.”

Lugar: En David, Chiriquí. Panamá

Propósito del estudio: Evaluar la distancia entre el Punto FA y la Cresta Wala en molares y premolares de denticiones normales en panameños con las distancias dadas en la filosofía Andrews.

Procedimiento: Si su hijo desea participar en este estudio se le realizara lo siguiente:

Se le tomara una impresión dental de su maxilar inferior.

Se le realizara el estudio de análisis de Wala

Riesgos: No se prevén ningún tipo de riesgo para su hijo (a) por participar en esta fase del estudio.

Para la toma de impresión dental superior e inferior se utilizaran unas cubetas donde se llevara el material de impresión (alginato) a la boca del paciente. No es doloroso y no

existe ningún tipo de riesgo de contaminación pues se usara un juego de cubetas para cada paciente y procediendo bajo las normas de bioseguridad.

Beneficios: Su hijo se beneficiará de una evaluación clínica para el tipo de maloclusión presenta conjuntamente con un diagnostico presuntivo. Se le informa de manera personal y confidencial los resultados que se obtengan de lo realizado.

Costo: Los costos de todos los procedimientos serán cubiertos por el estudio y no tendrán costo alguno. Usted no deberá pagar nada por participar en el estudio. Igualmente no recibirá ningún incentivo económico, ni de otra índole.

Confidencialidad: se manejará la información de sus hijos con códigos y no con nombres. Si los datos de esta publicación son publicados no se mostrará ninguna información que permita la identificación de las personas que participen en el estudio. Los archivos de su hijo no serán mostrados a ninguna persona ajena a la investigación o estudio, sin su consentimiento.

Si usted no desea que las muestras de su hijo permanezcan almacenada y utilizadas posteriormente, su hijo puede seguir participando en el estudio.

Si usted decide que su hijo no participe en el estudio, puede retirarse en cualquier momento, o participar en una parte del estudio, sin perjuicio alguno. Si tiene alguna duda adicional, por favor pregunte al investigador o llamar a Dr. Carlos Guerra al teléfono: 66243720.

Devolver firmado.

CONSENTIMIENTO.

Acepto voluntariamente que mi hijo participe en este estudio, comprendo los procedimientos a realizársele si participa en el proyecto, también entiendo que él pueda decidir no participar aunque yo haya aceptado y que puede retirarse del estudio en cualquier momento.

Autorizo a que se le realice a mi hijo(a) el procedimiento ya descrito: si___ no___

Padre o apoderado. Nombre: _____

Cédula:_____

Investigador: Dr. Carlos R. Guerra