



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO

Maestría en Ortodoncia

**RELACIÓN DEL DIÁMETRO MESIODISTAL DE LAS CORONAS CLÍNICAS
CON EL PERÍMETRO DEL ARCO DE LA POBLACIÓN GUNA MEDIANTE EL
ANÁLISIS DE MODELOS**

Código: CE-PI-327-16-01-15-04

Por:

Marcelo Eduardo Gallardo Gómez

Cédula: 8-728-236

Asesor: Dr. Luis Gerardo Batres Méndez

Tesis para optar por el título de máster en Ortodoncia

Panamá, 2016

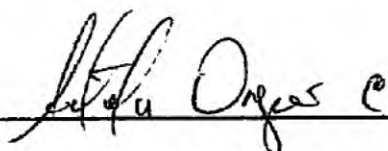
Esta Tesis fue evaluada adecuadamente para obtener el título de Magister en Ortodoncia, por el Asesor y por el Jurado Evaluador.

Aprobada el 22 de marzo del 2016.

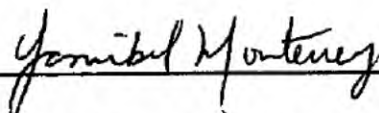


Asesor: Doctor Luis Batres

Jurado Evaluador:



Doctora Auristela Orozco



Doctora Yamibel Monterrey



Doctor Luis Batres



Decanato de Facultad de Odontología Universidad Nacional de Panamá.

DEDICATORIA

Dedico.

A Analia, mi esposa,

a mis padres:

Marcelo y Mahyta,

a mis suegros:

Harmodio y Diana.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todas las personas e instituciones, que en la forma de orientación, su ayuda y estímulo fueron fundamentales para la realización de esta investigación.

Especialmente a:

- **Doctor Luis Batres Méndez por su apoyo, asesoría y docencia.**
- **Doctora Auriestela Orozco por su asesoría y docencia.**
- **Doctor José Salvador Núñez Cuevas por su asesoría y docencia.**
- **Al pueblo guna, por su participación**
- **Al Hospital Marvel Iglesias y al Ministerio de Salud, por la completa infraestructura y por la calidad de los recursos humanos y físicos ofrecidos para realizar esta investigación.**
- **Doctor Rogelio Montoya, por su hospitalidad.**
- **Doctora Zulima Racine, Doctor. Víctor Warner, Doctor Manuel Ruíz; por ayudarme y acompañarme a recolectar la muestra.**
- **A mis compañeros, quienes han estado presente en todo momento durante estos tres años de maestría.**

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE TABLAS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
RÉSUMÉ	xv
1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	2
1.1. Campo temático de la investigación	4
1.2. Antecedentes	9
1.3. Formulación y planteamiento del problema	13
1.4. Variables de la investigación	15
1.4.1. Diámetro mesiodistal	16
1.4.2. Perímetro de arco	16
1.5. Objetivos	17
1.5.1. General.....	17
1.5.2. Específicos.....	18
1.6. Hipótesis central de la investigación	18
1.7. Alcances y limitaciones	18
1.8. Justificación	19
2. CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	22
2.1. Crecimiento y desarrollo	22
2.1.1. Crecimiento y desarrollo maxilar.....	22
2.1.2. Crecimiento y desarrollo mandibular	25
2.2. Análisis de espacio	26
2.2.1. Análisis de espacio en dentición mixta	27

2.2.1.1. análisis de Moyer´s	29
2.2.1.2. análisis de Tanaka-Johnston	31
2.2.1.3. análisis de G. W. Huckaba	32
2.2.2. Análisis de espacio en dentición permanente	32
2.3. Discrepancia del tamaño dental	35
2.3.1. Desarrollo de la discrepancia del tamaño dental	35
2.3.2. Discrepancia de tamaño dental y el género	42
2.4. Indígenas guna	43
2.4.1. Historia, forma de gobierno y área geográfica	43
2.4.2. Costumbres y tradiciones	47
2.4.3. Características cráneo-faciales.....	47
2.5. Estado del arte: situación nacional	49
2.5.1. Antecedentes	49
3. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	51
3.1. Tipo y técnica de investigación	51
3.2. Operacionalización	51
3.2.1. Etapa 1: Selección del sitio de recolección de la muestra	51
3.2.2. Etapa 2: Recolección de la muestra	52
3.2.3. Etapa 3: Medición de las variables	52
3.2.4. Etapa 4: Análisis de los datos	53
3.3. Variables de la investigación estudio	53
3.3.1. Diámetro mesiodistal	53
3.3.2. Perímetro de arco	53
3.4. Hipótesis	54
3.5. Sujetos de la investigación.....	54

3.5.1. Criterios de inclusión	54
3.5.2. Criterios de exclusión	55
3.6. Recolección de los datos	55
3.7. Instrumento de investigación	59
3.8. Análisis de los datos	60
4. CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	62
4.1. Población	62
4.2. Método de error	63
4.3. Diámetro mesiodistal en los dientes permanentes	63
4.4. Comparación del diámetro mesiodistal entre géneros	65
4.5. Perímetro de arco	66
4.6. Comparación del perímetro de arco entre géneros	66
4.7. Discrepancia óseo-dental	67
4.8. Comparación de la discrepancia óseo-dental entre géneros	71
4.9. Discrepancia de tamaño dental en la muestra gona	72
4.10. Comparación del rango total y anterior de la discrepancia de tamaño dental entre géneros	75
5. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	77
5.1. Conclusiones	77
5.2. Recomendaciones	78
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80
7. ANEXOS	90
7.1. Consentimiento informado	91
7.2. Hoja de registro	92
7.3. Formulario de recolección de datos	93

7.4. Formulario de recolección de datos (Error de medición)	94
7.5. Certificación de español	95

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Calibrador digital Mitutoyo.....	57
FIGURA 2 – Diagrama del arco superior e inferior que demuestra, la medida de los segmentos, para calcular el perímetro de arco	57
FIGURA 3 - Diagrama del arco superior e inferior que demuestra, la medida individual del diámetro mesiodistal de la corona clínica	58
FIGURA 4 - Gráfica en columna de la distribución de la muestra por género y edad.	62
FIGURA 5 – Diagrama de dispersión de los valores de discrepancia óseo-dental superior en función del espacio disponible superior	69
FIGURA 6 – Diagrama de dispersión de los valores de discrepancia óseo-dental superior en función del espacio requerido superior	69
FIGURA 7 – Diagrama de dispersión de los valores de discrepancia óseo-dental inferior en función del espacio disponible inferior	70
FIGURA 8 – Diagrama de dispersión de los valores de discrepancia óseo-dental inferior en función del espacio requerido inferior	71
FIGURA 9 – Gráfico en pie de distribución del exceso de masa dental de la muestra para el rango total	73
FIGURA 10 – Gráfico en pie de distribución del exceso de masa dental de la muestra para el rango anterior	74

LISTA DE TABLAS

TABLA 1 – Distribución del tamaño de la muestra, género y edad de los guna	62
TABLA 2 – Tamaño de la muestra, promedio, desviación estándar, error estándar y rango del diámetro mesiodistal de las coronas clínicas en los guna	63
TABLA 3 – Tamaño de la muestra, promedio y desviación estándar del diámetro mesiodistal del lado derecho e izquierdo de las coronas clínicas en los guna	64
TABLA 4 – Tamaño de la muestra, promedio y desviación estándar del diámetro mesiodistal de las coronas clínicas de hombres y mujeres guna	65
TABLA 5 – Tamaño de la muestra, promedio, desviación estándar, error estándar y rango del perímetro de arco de los guna	66
TABLA 6 – Tamaño de la muestra, promedio y desviación estándar del perímetro de arco en hombres y mujeres guna	67
TABLA 7 – Tamaño de la muestra, promedio, desviación estándar, error estándar y rango de la discrepancia óseo-dental en los guna	68
TABLA 8 – Tamaño de la muestra, promedio y desviación estándar de la discrepancia óseo-dental de hombres y mujeres guna	72
TABLA 9 – Tamaño de la muestra, promedio, desviación estándar, rango; del rango total y anterior de Bolton en los guna	72
TABLA 10 – Tamaño de la muestra, promedio y desviación estándar, del rango total y anterior de Bolton en hombres y mujeres guna	75

RESUMEN

El propósito de esta investigación fue determinar la relación del diámetro mesiodistal de las coronas clínicas y el perímetro de arco de la población Guna, mediante el análisis de modelos en la Comarca Guna Yala. Los modelos dentales fueron recolectados de ciento cuarenta y siete (147) participantes, hombres y mujeres mayores de quince (15) años con dentadura completa, a los cuales se les registró las medidas biométricas del diámetro mesiodistal de las coronas clínicas y perímetro de arco de ambos maxilares con un calibrador digital, para determinar la discrepancia óseo-dental, discrepancia de tamaño dental de las dos arcadas y determinar diferencias entre géneros de las medidas. El programa StatCalc de Epi-Info 7, realizó una estadística descriptiva de todas las variables, una estadística analítica para la comparación de variables cuantitativas calculando el coeficiente de correlación de Pearson, se toma como consideración un nivel mínimo de significancia de $p < 0.05$. El diámetro mesiodistal de las coronas clínicas, perímetro de arco, discrepancia óseo-dental y discrepancia de tamaño dental es mayor en los hombres guna que en las mujeres, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas. Los Gunas presentan un leve apiñamiento dental y exeso de masa dental en ambos maxilares, pero un mayor porcentaje de la muestra presentó exceso de masa dental en el maxilar inferior. Existe una correlación moderada, positiva entre el diámetro mesiodistal y el perímetro de arco de la población Guna.

PALABRAS CLAVES: Diámetro mesiodistal, corona clínica, perímetro de arco, discrepancia óseo-dental, discrepancia de tamaño dental.

ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the relationship between the mesiodistal clinical crown diameter and arch length of the Guna population with a dental cast analysis in the Guna Yala region. Dental models were collected from one hundred forty seven (147) participants between men and women over fifteen (15) years with complete denture, from where we took biometric measurement of their mesiodistal clinical crown diameter and arch length of both jaws, with a digital gauge, to determine the tooth-arch discrepancy, tooth size discrepancy, and identify gender differences in the measurements. The Epi-Info StatCalc 7 program, conducted a descriptive statistics of all variables, analytical statistics for comparison of quantitative variables by calculating the Pearson correlation coefficient taking as consideration a minimum significance level of $p < 0.05$. The mesiodistal clinical crown diameter, arch length, tooth-arch discrepancy and tooth-size discrepancy were higher in men than in women, with no significant differences. The gunas show a mild dental crowding and mild tooth mass excess in both jaws, but a higher percentage of the subjects have in the lower jaw. There is a positive moderate correlation between mesiodistal clinical crown diameter and arch length in the Gunas.

KEY WORDS: Mesiodistal diameter, clinical crown, arch perimeter, tooth-arch discrepancy, tooth size discrepancy.

RÉSUMÉ

Le but de cette recherche était de déterminer la relation entre le diamètre de la couronne et la voûte plantaire longueur clinique mésiodistal de la population Guna avec un analisis coulé dentaire dans la région Guna Yala. Modèles dentaires ont été recueillies auprès de 147 participants, hommes et femmes de plus de quinze (15) ans avec prothèse complète, à laquelle ont été enregistrés les mesures biométriques diamètre mésiodistal des couronnes cliniques et arc périmètre de deux mâchoires avec une jauge numérique pour déterminer l'écart de l'os dentaire, différence dans la taille des deux arcades dentaires et d'identifier les différences entre les sexes dans les mesures. Le programme Epi-Info StatCalc 7, a mené une des statistiques descriptives de toutes les variables, les statistiques d'analyse pour la comparaison des variables quantitatives en calculant le coefficient de corrélation de Pearson, en tenant compte comme un niveau de signification minimal de $p < 0.05$. Le diamètre mésiodistal de la couronne clinique, arc périmètre, os dentaire écart et écart dentaire est plus grande chez les hommes que chez les femmes Guna, trouvé aucune différence statistiquement significative. Le Gunas ont deux excès dentaires et éviction de masse dans les deux mâchoires, mais un plus grand pourcentage de l'échantillon présenté excès de masse dentaire dans la mâchoire inférieure. Il ya une corrélation positive modérée entre le diamètre mésiodistal et arc de circonférence population Guna.

MOTS-CLÉS: diamètre mésiodistal, couronne clinique, arc périmètre, os dentaire divergence, la taille des dents différence.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

La discrepancia óseo-dental es la medida cuantitativa de espacio necesario o exceso de espacio en el arco, el cual provoca un cierto grado de maloclusión que puede manifestarse como apiñamiento o espaciamiento en los arcos dentales (Abid *et al.*, 2012).

Históricamente, el apiñamiento dental sigue siendo un problema para muchos individuos cuyos intentos para corregirlo se remontan como mínimo 1,000 años a.c. (Proffit *et al.*, 2008).

El apiñamiento dental es una de las formas más comunes de maloclusión dental; siendo el tamaño de los dientes y el de las bases óseas, uno de los factores determinantes de esta maloclusión (Puri *et al.*, 2007).

Las variaciones en el tamaño, forma, número y desgaste de las piezas dentales han sido de gran interés para la odontometría; que es la ciencia antropológica que mide el tamaño y forma de los dientes (Moreno & Moreno, 2007).

El apiñamiento dental manifiesta repercusiones notables tanto en la estética dental del paciente, por su predisposición a las caries; y afectaciones de los tejidos periodontales (Macías Gil *et al.*, 2009).

Entre los factores etiológicos del apiñamiento dental se menciona la evolución del ser humano, factores hereditarios, efectos ambientales, falta de atricción y el tamaño de los dientes (Puri *et al.*, 2007).

A fin de describir el apiñamiento dental y su etiología, Macías Gil *et al.* (2009, p. 73) afirman que "el apiñamiento dental son las alteraciones que se producen en la posición de los dientes, las que pueden ser: ligera, moderada o severa", y "su etiología se debe a: herencia, congénita, traumas, agentes físicos, hábitos, enfermedades bucales o sistémicas y desnutrición".

El apiñamiento puede variar de un individuo a otro por más de un factor contribuyente en un mismo individuo; un desequilibrio esquelético o neuromuscular puede en ocasiones complicar dicha anomalía (Macías Gil *et al.*, 2009).

A pesar de los millones de personas que buscan tratamiento de ortodoncia para corregir sus maloclusiones dentales, la etiología del apiñamiento dental no es clara, el papel que desempeña el medio ambiente en que vivimos y la genética en la etiología, aún es cuestionada (Normando *et al.*, 2013).

De esta forma este mismo autor considera que en la actualidad, el apiñamiento dental es una maloclusión común a las poblaciones modernas postindustriales que ocurren como resultado de una mayor elaboración de los alimentos modernos.

La discrepancia dentaria es definida por Gregoret (1998, p. 61), como el "análisis de la relación entre el espacio disponible en la arcada dentaria y el espacio requerido para el correcto posicionamiento de los dientes".

Entre los grupos indígenas que residen en el istmo de Panamá se encuentran los indígenas guna, que habitan en su gran parte en las islas de la Costa Este del Caribe panameño. Estas islas forman parte de un archipiélago que incluye aproximadamente 375 islas (Fernández *et al.*, 1980).

En una investigación realizada por (Stout, 1947) *apud* Fernández *et al.* (1980) menciona que el archipiélago permaneció deshabitado hasta 1850, cuando brotes de malaria y las difíciles condiciones de vida, gracias a la naturaleza del área, la población guna comenzó su migración hacia las islas. Un grupo permaneció en tierra firme y se establecieron en las áreas de Bayano y el río Chucunaque donde se mezclaron con la población europea y de raza negra; a diferencia de sus familiares que emigraron a las islas.

Según menciona Fernández *et al.* (1980) la homogeneidad de los indígenas guna se debe al rígido cumplimiento cultural de la endogamia tribal, y estas condiciones permiten una frecuente expresión de los rasgos recesivos en esta población dando como ejemplo la gran población albina entre los guna. Es por eso que los indígenas

guna de San Blas representan un modelo ideal para investigar su desarrollo y morfología craneofacial.

La investigación está titulada "Relación del diámetro mesiodistal de las coronas clínicas con el perímetro del arco de la población guna mediante el análisis de modelos"; está estructurada en cinco capítulos.

El primer capítulo, contiene la introducción, en donde se esboza brevemente el tema, dando referencias a los antecedentes que respaldan el proyecto y la justificación que sustenta la ejecución del mismo; así como el planteamiento del problema y la definición de las variables implicadas en este trabajo; también se plantearon las hipótesis y los objetivos generales y específicos.

El segundo capítulo, trata sobre la revisión de la literatura, donde se desplegaron todos los conocimientos relacionados con el tema.

El tercer capítulo, se refiere a la metodología de la investigación que se utilizó y que describe detalladamente la técnica, los instrumentos, el tipo de investigación, así como la población y la muestra.

El cuarto capítulo, corresponde al análisis y discusión de los resultados obtenidos en la investigación.

El quinto capítulo, muestra las conclusiones y recomendaciones a las que se llegó en la investigación.

Finalmente, presentamos la revisión de la bibliografía a través de la cual se obtuvo la información científica para el desarrollo de nuestra investigación.

1.1. Campo temático de la investigación

La ortodoncia es una especialidad de la odontología que nace por las exigencias sociales, por el deseo de tener dentaduras agradables y bien alineadas, convirtiéndola en una ciencia que estudia y atiende el desarrollo de la oclusión y su corrección a través

de mecánicas con aparatologías, las que se ejerce con fuerzas físicas sobre la dentición y su medio ambiente (Canut, 2000).

Para Canut (2000, p.13-14) "la maloclusión responde a un desorden en el crecimiento maxilar, provocado por factores ambientales, y sobre el que es posible actuar y recuperar el equilibrio perdido".

El aumento de los cruces genéticos puede explicar al menos en parte, el aumento del apiñamiento observado en estos últimos siglos (Proffit *et al.*, 2008).

De acuerdo a Janson *et al.* (2011) el apiñamiento dental es uno de los problemas más comunes que motivan al paciente a buscar tratamiento de ortodoncia. Ellos definen el apiñamiento dental como la discrepancia que existe entre el tamaño de los dientes y el tamaño del arco que tiene como resultado rotación y malposición de las piezas dentales.

La etiología del apiñamiento dental según Yuen Tin *et al.* (2011) puede ser por factores ambientales o por componentes genéticos, relacionando los factores ambientales con los terceros molares impactados o la pérdida prematura de dientes deciduos.

El tamaño de los dientes es influenciado principalmente por la herencia, raza, género y tendencias seculares (Puri *et al.*, 2007).

Black (1902) realizó la primera investigación con respecto al tamaño de las piezas dentales, donde tomó medidas a una gran cantidad de piezas dentales de humanos adultos.

Su estudio dio como resultado una serie de medidas promedio del diámetro mesiodistal de la corona clínica de cada diente; Black, describe que los dientes maxilares: incisivo central es de 8.5 mm, incisivo lateral 6.5 mm, canino 7.5 mm, primer y segundo premolar 7 mm, primer molar 10 mm, segundo molar 9 mm, tercer molar 8.5 mm. Para los dientes mandibulares: incisivo central 5 mm, incisivo lateral, 5.5 mm, canino 7 mm, primer premolar 7 mm, segundo premolar 7 mm, primer molar 11 mm,

segundo molar 10.5 mm, tercer molar 10 mm (Black 1902, Bolton 1962, Ash y Nelson 2004).

En un estudio biométrico del tamaño y apiñamiento dental, Doris *et al.* (1981) encontraron que arcos con más de 4 mm de apiñamiento, consistentemente tienen dientes más grandes que aquellos con menos o ningún apiñamiento.

La relación entre el tamaño de las piezas dentales con el tamaño de la arcada o perímetro es lo que se conoce como la discrepancia dentaria que según describe Gregoret (1998, p. 61) es el "análisis de la relación entre el espacio disponible en la arcada dentaria y el espacio requerido para el correcto posicionamiento de los dientes".

Al realizar un análisis intermaxilar de los dientes en sus arcadas se pueden encontrar tres situaciones diferentes; en el primer caso, no existe discrepancia, el segundo caso, existe discrepancia dentaria positiva y el tercer caso, el de una discrepancia dentaria negativa (Gregoret, 1998).

En los casos con rotación de piezas dentales posteriores, puede observarse la discrepancia dentaria de cero (0) o cuando se trata de una dentición mixta en la que puede resolverse el espacio en el cambio dentario (Macías Gil *et al.*, 2009).

Cuando el espacio disponible no es lo suficiente para una correcta alineación dentaria, debido a una longitud de arco disminuida por una macrodoncia, micrognatismo o una combinación de estos, podemos considerar que existe una discrepancia negativa (Macías Gil *et al.* 2009).

El análisis de la discrepancia dentaria se hace tanto en dentición permanente o en una dentición decidua y es de fundamental importancia cuantificarlo con la mayor exactitud posible, debido a que proporcionará información fundamental en la planificación de un tratamiento de ortodoncia (Gregoret, 1998).

Para determinar la discrepancia dentaria se debe obtener la longitud real de la arcada o espacio disponible y el espacio requerido.

Gregoret (1998) describe que el espacio disponible es la longitud de una línea que va desde la cara mesial de un primer molar permanente a la cara mesial de su homólogo del lado opuesto, en la que pasa a través de los puntos de contacto de premolares y caninos y los bordes incisales de los incisivos, y el espacio requerido como la suma de los anchos mesiodistales de los dientes mesiales a los primeros molares.

El análisis de espacio puede efectuarse directamente sobre los modelos dentales o programas de computadora, una vez digitalizadas adecuadamente las dimensiones de los arcos y los dientes (Proffit *et al.*, 2008).

Igualmente, para Gregoret, si la suma de las anchuras de los dientes permanentes es mayor que la cantidad de espacio disponible, existe una deficiencia en el perímetro del arco y se producirá un apiñamiento. Si el espacio disponible es mayor que el necesario (exceso de espacio) cabe esperar que aparezcan espacios entre algunos dientes.

Una relación correcta del tamaño entre los dientes maxilares y mandibulares es un factor importante para lograr una apropiada interdigitación oclusal durante las etapas finales de un tratamiento de ortodoncia (Bolton, 1958).

Para una buena oclusión, Proffit *et al.* (2008) consideraron que los dientes deben tener un tamaño proporcionado, definiendo la discrepancia de tamaño dental como una desproporción en el tamaño de los diente entre el arco maxilar y mandibular.

De igual forma Crosby *et al.* (1989) consideraron que la diferencia en el tamaño dental es asociado a diferentes grupos étnicos y maloclusiones.

El Dr. Bolton (1958) desarrolló un análisis que es utilizado en la actualidad, el cual se basa en las medidas del ancho mesiodistal de dientes permanentes. Comparó la suma de los anchos mesiodistales de los dientes inferiores con la suma de los anchos mesiodistales de los dientes superiores de una muestra de cincuenta y cinco (55) pacientes con una excelente oclusión.

De esa muestra, Bolton (1958) determinó dos rangos clínicamente significativos, que sustentan el procedimiento con qué comparar el tamaño de los dientes superiores e inferiores permanentes. El primer rango fue el rango total, éste involucra el ancho mesiodistal de primer molar a primer molar para cada maxilar. El segundo rango es lo que se considera el rango anterior, que involucra el ancho mesiodistal de canino a canino para cada maxilar.

La importancia de una armonía entre los dientes maxilares y mandibulares ha llamado la atención de investigadores, a través de los últimos años, los cuales han reportado que 22.9% y 30.6% de los pacientes de ortodoncia tienen discrepancias dentarias en el sector anterior (Crosby, 1989; Freeman, 1996).

Marshall (1950), *apud* Fernández *et al.* (1980) realizó un estudio sobre la población guna de San Blas donde cita que "Cultural y genéticamente los gunas han formado un homogéneo y exclusivo grupo étnico por lo menos en los últimos trescientos años, ocupando relativamente el mismo territorio."

Según la descripción física de los guna por Fernández *et al.* (1980, p.4):

"Los indios guna son de estatura corta, pecho amplio, caderas anchas, la forma de su cráneo es braquifacial mientras su cara es larga y ancha. Su tono de piel es oscuro, pero no negroide, y su cabello es grueso, largo y de color negro. Individuos albinos fueron más comunes de lo esperado. En general los indios guna tienen muchas características asiáticas como los rasgos mongoloides de los ojos, cabello largo y negro, falta de vello corporal, grupo sanguíneo casi exclusivamente tipo O".

La presente investigación aborda dentro del marco de la ortodoncia, el análisis de espacio dental y discrepancia del tamaño dental en una muestra representativa de un área de la población de indígenas guna, en la comarca Guna Yala, en Panamá; considerando la relevancia de los indígenas como origen genético de la población panameña actual.

Este estudio ofrece la posibilidad de realizar otros y de hacer comparaciones entre diferentes poblaciones indígenas extranjeras y no indígenas en Panamá.

1.2. Antecedentes

Malkoç *et al.* (2010) realizaron una investigación sobre el tamaño mesiodistal de los dientes maxilares y mandibulares de una muestra de la población Turca, con diferentes clases de maloclusión, para establecer una base normativa para la dimensión del diámetro mesiodistal de los dientes con respecto al género y a la maloclusión dental en turcos.

Dicha evaluación dio como resultado que en maloclusiones clase II la dimensión de los dientes maxilares eran mayores que en las clase I y clase III, y en la maloclusión clase III, la dimensión de los dientes era la menor, en comparación con las otras maloclusiones, y no había diferencia significativa en el género, encontrando más variabilidad en mujeres y en los dientes maxilares.

Gregorio Cabrera *et al.* (2011) publicaron un trabajo sobre la biometría de los dientes en humanos, con el propósito de determinar las bases biométricas de pacientes de ortodoncia propiamente terminados, en sentido mesiodistal y bucolingual en ambos géneros, con el fin de brindar una base matemática de soporte.

Obtuvieron como resultado que los dientes en mujeres son más pequeños, los dientes en sentido mesiodistal y bucolingual eran simétricos en ambos géneros y al utilizar el valor promedio de un diente y la fórmula matemática junto con la tabla se podría obtener la dimensión de los otros dientes.

Abdul-Qadir (2011) comparó, combinó e individualizó, el tamaño mesiodistal de los dientes entre denticiones normales de pakistaníes, con apiñamiento y con espacios; comparó las dimensiones del arco dental entre los tres grupos, para determinar el grado de correlación entre la discrepancia dental con el diámetro mesiodistal de los dientes y la dimensión del arco.

Encontraron una correlación significativa entre la discrepancia de espacio y el tamaño dental en arcadas con espacios, mientras que en arcadas con apiñamiento la correlación era significativa entre la discrepancia de espacio, el tamaño dental y las dimensiones del arco, en particular el ancho intercanino.

Janson *et al.* (2011) verificaron, la relación que existe en el apiñamiento dental anterior con respecto a la longitud efectiva de la base ósea maxilar y mandibular en pacientes con maloclusiones clase II.

Esta verificación les indicó que entre más corto es la longitud de las bases apicales mayor será la severidad del apiñamiento dental; y que aparte del tamaño dental, el acho transversal de los arcos y la longitud de las bases apicales, juega un papel importante en el apiñamiento dental en las maloclusiones clase II.

Paredes *et al.* (2011) estudiaron la relación global del diámetro mesiodistal de los dientes entre dos poblaciones diferentes pero relacionadas de peruano y españoles; con el fin de comparar y calcular el rango anterior y promedio de cada uno de ellos.

La investigación dio como resultado que los dientes de los peruanos son más anchos que el de los españoles y esta diferencia sugiere establecer estándares específicos para cada población.

Faruqui *et al.* (2012) para comprender mejor las relaciones morfológicas del apiñamiento dental y el espaciamiento, compararon la dimensión del arco, el apiñamiento y espaciamiento dental en arcadas normales, arcadas con apiñamiento y arcadas con espacio.

Con estos estudios encontraron que la diferencia en el tamaño de los dientes y el arco están asociadas a las discrepancia dental y del arco, el tamaño y la forma del arco, tienen implicaciones substanciales durante el diagnóstico y plan de tratamiento para determinar el espacio disponible, estética y estabilidad de la dentición.

Abid *et al.* (2012) evaluaron la correlación entre el apiñamiento de los incisivos inferiores y la evaluación de la discrepancia longitudinal del arco, permitiendo evaluar la discrepancia con solo medir el apiñamiento de los incisivos inferiores, simplificando un procedimiento lento y eliminando la necesidad de cualquier radiografía o modelos dentales.

Encontrándose que el nuevo método presentaba menos errores, existe una fuerte asociación entre apiñamiento de los incisivos inferiores y la discrepancia en longitud del arco inferior, y no había ninguna asociación entre el apiñamiento inferior y discrepancia longitudinal de arco superior.

Al-Gunaid *et al.* (2012) realizaron un estudio piloto sobre población yemení, con el propósito de obtener el ancho promedio de los dientes, el rango de total y anterior de Bolton, y encontrar alguna diferencia entre géneros.

Detectaron que en los hombres los dientes eran significativamente más grandes que en las mujeres y la tasa de prevalencia en discrepancias clínicamente, significativas mayores de dos desviaciones estándar eran de un 29.53% y 14.20% en el rango anterior y total respectivamente. Concluyendo que no había una diferencia significativa con los rangos de Bolton.

Normando *et al.* (2013) investigaron el papel que juega la genética y el desgaste dental en la etiología del apiñamiento dental entre dos comunidades de la misma población indígena del amazona.

Sus resultados mostraron una marcada diferencia en la presencia de apiñamiento dental y dimensiones de los arcos entre las dos comunidades y sugieren que los factores hereditarios eran exacerbados por la consanguinidad de las comunidades y minimizó la influencia que tiene la dieta de la persona con el desgaste dental sobre la etiología del apiñamiento dental.

Freire Fernandes *et al.* (2013) compararon el diámetro mesiodistal de dientes en pacientes brasileños con ancestros africanos, japoneses y caucásicos que presentaban una oclusión normal, con el objetivo de contribuir con información razonable, en el diagnóstico ortodóntico de los grupos étnicos estudiados.

Su investigación dio como resultado que la mayoría de la medidas mesiodistales presentan características con relación al género; así encontró en los hombres, los que presentaban medidas más altas y en la raza africana presentaban mayores medidas, seguido de los japoneses y por último los caucásicos.

Murmu *et al.* (2013) realizaron una investigación en sesenta juegos de modelos de pacientes que eran atendidos en la clínica universitaria de ortodoncia en Kolkata, India, con el propósito de evaluar y comparar el tamaño dental y la discrepancia en la longitud de los arcos entre grupos con una oclusión normal de una población de Bengali.

Para determinar el rango de Bolton total y anterior respectivamente, e identificar variaciones en el rango de tamaño de la arcada y los dientes. Detectaron que el rango de Bolton total y anterior respectivamente, eran similares a los de una población caucásica y los dientes de las mujeres tenían una tendencia a ser de menor tamaño que el de los hombres.

Arif *et al.* (2014) realizaron una investigación sobre el apiñamiento dental y su relación con el tamaño dental y del arco con el propósito de cuantificar el apiñamiento, mediante una evaluación de la discrepancia en el tamaño dental y el tamaño de los arcos, en arcadas con y sin apiñamiento dental, en 60 modelos de forma aleatoria de iraquíes entre 19 - 24 años.

En esta investigación no hubo diferencias significativas entre el diámetro mesiodistal de las coronas clínicas de toda la arcada, entre los dos grupos, mientras al comparar medidas individuales una alta diferencia significativa se encontró en el incisivo lateral derecho entre los dos grupos.

Saini y Moirangthem (2015) realizaron una investigación sobre la relación entre la discrepancia del tamaño dental en modelos de estudio con clase I y clase II de Angle de una población de rajasthani en India con el propósito de comparar la discrepancia de tamaño dental con el propuesto por Bolton.

Encontraron que el rango promedio anterior era significativamente más alto en los pacientes con clase II y que los otros rangos estaban casi cerca de lo propuesto por Bolton, concluyendo que los pacientes con clase II mostraban una tendencia a tener un diámetro mesiodistal más alto en los dientes de la región anterior mandibular.

Bugaighis *et al.* (2015) realizaron un estudio transversal en una población de adolescentes sirios con el propósito de investigar la discrepancia de tamaño dental y compararlo entre géneros.

Sus resultados indicaron que en los hombres el diámetro mesiodistal era significativamente mayor en comparación con las mujeres con la excepción de los primeros premolares y los incisivos centrales mandibulares y que en promedio el rango total y anterior eran de 91.3% (2.1) y 78%.2% (2.6) respectivamente, con ninguna diferencia significativa entre ambos géneros. Concluyendo que no se encontró un dimorfismo sexual significativo.

Hashim *et al.* (2015) realizaron un estudio preliminar en una población sudanesa, con el propósito de establecer un rango de tamaño dental y compararlo con el estudio realizado por Bolton y entre géneros.

Sus resultados mostraron que tanto el rango total y anterior respectivamente eran muy similares a los reportados en el estudio de Bolton y no había una diferencia estadísticamente significativa para ambos rangos entre géneros. Concluyendo que a pesar de la similitud con la población caucásica, los sudaneses pertenecen a otro grupo racial y se debe ampliar la muestra en diferentes áreas de Sudan para llegar a una conclusión más significativa.

1.3. Formulación y planteamiento del problema.

Se hace evidente que en los últimos años, la preocupación para establecer parámetros ideales del tamaño de las piezas dentales y el perímetro de arco, han inspirado muchas investigaciones que muestran diferencias considerables entre diferentes grupos de población.

Se cree que la frecuencia de características de una población tiene bases genéticas y ambientales. Y es lógico pensar entonces que individuos que habitan en una misma región geográfica, por un lado, tengan un patrón genético parecido y por otro, que estén sometidos a las mismas condiciones ambientales, dando como resultado la expresión de un fenotipo similar.

Así lo avalan estudios realizados en diversas partes del mundo, definiendo rasgos morfológicos dentales, característicos para ciertas áreas geográficas, como por ejemplo el rasgo Uto-Azteca, propio de poblaciones de Arizona o el canino de Bushman en poblaciones bosquianas de África.

De este modo debemos entender que el estudio de rasgos morfológicos, como una herramienta que busque analizar la variabilidad biológica desde el punto de vista de las poblaciones más que del individuo. Se interesa más en lo real que en lo ideal, al cual estamos acostumbrados. De esta forma se puede establecer una norma en términos estadísticos, definiendo cuál o cuáles de los rasgos son distintivos y más probables de encontrar en una población (Rodríguez Flórez, 2004, 2005; Reyes, 2008).

El problema de la discrepancia entre el tamaño dental y la longitud del arco es vinculada a factores ambientales durante el desarrollo y crecimiento; pero, también, se menciona que aunque las piezas erupcionen en una posición ideal, tienden a apiñarse debido a los cambios de dimensión de los arcos y posición de los dientes que ocurren con la edad (Agenter *et al.*, 2009).

El diámetro mesiodistal y vertical de las coronas dentales y la forma de arco superior e inferior les permiten correlacionarse con la cara de la persona, además permiten la identificación de posibles alteraciones en la forma de los dientes.

La medición del diámetro mesiodistal de los dientes superiores e inferiores es un factor importante para establecer un diagnóstico preciso junto a un plan de tratamiento adecuado. Debido a que una dentición reorganizada y funcionalmente ajustada puede proporcionar resultados satisfactorios (Friere Fernandes *et al.*, 2013).

En la literatura encontramos una cantidad considerable de información donde explica la contribución del diámetro mesiodistal de los dientes y el perímetro del arco con el apiñamiento y espaciamiento dental. Donde algunos consideran que en los arcos dentales con apiñamiento se debe a dientes mesiodistalmente más anchos que en los arcos dentales sin apiñamiento, mientras que otros consideran que el tamaño del

perímetro de arco tiene una mayor contribución en el desarrollo del apiñamiento dental (Radnzcic, 1988; Abdul-Qadir, 2011).

Por otro lado, pocos estudios han explorado la relación del tamaño de los dientes y las dimensiones del arco dental en el espaciamento. Algunos estudios indican que en las mujeres, el ancho mesiodistal fue significativamente más estrecho en denticiones espaciadas, mientras en varones los arco maxilares tenían significativamente un mayor ancho intercanino e interpremolar; concluyendo que existen otras causas que pueden causar el espaciamento (Steigman, 1985; Puri, 2007).

De igual forma, otras investigaciones revelan que el exceso de todas las proporciones mesiodistales de los dientes anteriores y las diferencias del diámetro mesiodistal entre las sumas superior e inferior de los dientes, son mayores en los sujetos con apiñamiento que en aquellos con arcos espaciados (Bernabé, 2004; Puri, 2007).

Es por eso que se cree importante aclarar el papel que desempeña el tamaño de los dientes y el perímetro del arco dental en el desarrollo del apiñamiento y el espaciamento dental, el cual se cree tendrá una implicación significativa de las técnicas de tratamiento utilizados para el alivio de estos problemas.

Debido a esto, se plantea la siguiente formulación del problema de investigación:

¿Cuál es la relación del diámetro mesiodistal de las coronas clínicas con el perímetro de arco de la población guna?

1.4. Variables de la investigación

A continuación se procede a definir cada una de las variables implicadas a la pregunta de investigación, iniciando con diámetro mesiodistal seguido con perímetro de arco.

1.4.1. Diámetro mesiodistal

Arif *et al.* (2014) consideran que el ancho mesiodistal, es la distancia entre la superficie mesial y la superficie distal siendo esta medida comúnmente utilizada para medir el tamaño oclusal de un diente.

Según describe Faruqui *et al.* (2012) el ancho o diámetro mesiodistal es la mayor distancia entre los puntos de contacto de las superficies proximales de la corona dental.

Moreno & Moreno (2007) definen el diámetro mesiodistal, como la distancia entre los puntos de contacto interproximal mesial y distal de un diente.

Ash & Nelson (2004) describen el diámetro mesiodistal de la corona, como la medición desde la cresta de la curva en la cara mesial (área de contacto mesial) hasta la cresta de la curva en la cara distal (área de contacto distal).

Dempsey & Townsend (2001) definen anatómicamente el diámetro mesiodistal, como el largo del diente, lo que comúnmente describe como el ancho del diente.

Por su parte Jablonski (1992) describe el ancho o diámetro mesiodistal de la corona clínica, como la medición de la corona de los dientes posteriores desde la cresta de curvatura de la cara mesial hasta la cresta de la curvatura de la cara distal.

1.4.2. Perímetro de arco

Jablonski (1992) define el perímetro de arco o longitud del arco dentario, como la altura del arco dentario, medida desde la línea que une a los primeros premolares hasta el punto más labial del arco anterior a lo largo del plano medio o sagital, generalmente, hasta el punto situado entre los incisivos centrales.

El perímetro de arco es definido por Berlocher *et al.* (1980) como la longitud de un alambre flexible, necesario para formar una curva desde la superficie del extremo distal de los segundos molares temporales, mientras forma una bisectriz con los puntos de contacto de los primeros molares temporales y caninos, y suavemente pasa sobre los bordes incisales de los dientes anteriores

Andrews (1989, 2000) según explica en su libro y en la filosofía de los 6 elementos de armonía orofacial, el perímetro de arco, lo considera como la línea central que es una línea imaginaria que mejor representa la longitud de la parte ocluso-facial del arco. Se conecta el punto más facial de la superficie oclusal de esas coronas que están en la línea central y se extienden tan lejos distalmente como la línea central.

Por su parte Gregoret (1998) define el perímetro de arco, como la longitud real de la arcada (espacio disponible) es la longitud de una línea que va desde la cara mesial de un primer molar permanente a la cara mesial de su homólogo del lado opuesto, pasando a través de los puntos de contacto de premolares y caninos y los bordes incisales de los incisivos.

Para Abid *et al.* (2012) definen el perímetro de arco, como el tamaño del arco, que está determinado por el tamaño y la alineación de los dientes y su forma depende de la dirección del crecimiento del hueso alveolar.

Ferris *et al.* (2005) el perímetro del arco, lo definen como la suma de las distancias desde el contacto mesial de los primeros molares al punto de contacto distal de los caninos, más el ancho mesiodistal de los caninos, además de la distancia desde el punto de contacto mesial de los caninos al contacto interproximal entre los incisivos centrales.

1.5 Objetivos

A continuación se describen los objetivos desarrollados en el proyecto de investigación.

1.5.1. General

Relacionar el perímetro del arco con la suma del diámetro mesiodistal de las coronas clínicas de los dientes, en la población guna mediante el análisis de modelos.

1.5.2. Específicos

Determinar el promedio del perímetro de arco de la población guna.

Establecer el promedio del diámetro mesiodistal de las coronas clínicas de la población guna.

Identificar si existe dimorfismo sexual en relación al diámetro mesiodistal de las coronas clínicas y el perímetro de arco de la población guna.

Detectar si existe espaciamiento o apiñamiento dental en la población guna.

Analizar la prevalencia de apiñamiento o espaciamiento dental según el género de la población guna.

Estimar la discrepancia de tamaño dental de la población guna.

1.6. Hipótesis central de la investigación

A continuación se presenta la hipótesis de trabajo que sustenta el problema de investigación anteriormente planteado:

H₀: No existe relación entre el diámetro mesiodistal de las coronas clínicas con el perímetro de arco de la población guna.

H₁: Existe relación entre el diámetro mesiodistal de las coronas clínicas con el perímetro de arco de la población guna.

1.7. Alcances y limitaciones

La presente investigación describió la relación del diámetro mesiodistal de la corona clínica de los dientes, con el perímetro de arco de indígenas guna con dentición permanente completa, residentes en la comarca de Gunayala en las comunidades de Ailigandí y Achutupu.

La información recopilada se captó a través de modelos de estudio que fueron tomados de los pacientes que participaron, y el propósito no fue darle atención dental ni

cambiar la relación del diámetro mesiodistal de la corona clínica de los dientes, con el perímetro de arco natural de quienes colaboraron con la investigación.

1.8. Justificación

La justificación teórica de esta investigación es generar nuevos conocimientos dentro del área de interés de todos los ortodoncistas, que le permita, la actualización y aplicación de conceptos y criterios útiles, basados en evidencia científica; contribuyendo de esta forma a generar aportes a la sociedad ortodóncica que conlleven a promover un ejercicio profesional de mayor calidad.

Siguiendo la premisa anterior, la investigación sugiere una aplicación práctica, toda vez que se pone en evidencia, que uno de los objetivos de un tratamiento de ortodoncia es la obtención de una oclusión óptima.

El estudio epidemiológico de las poblaciones humanas primitivas es considerado por investigadores como Normando *et al.* (2013) una oportunidad interesante para determinar la influencia genética y del medio ambiente, en la aparición de la maloclusión dental.

Es importante destacar que investigadores han encontrado que existen marcadas diferencias tanto raciales como de género, en el tamaño de los dientes, y el tamaño de los maxilares, como muestran estudios realizados en aborígenes australianos, nigerianos, jordanos, indios, sauditas, yemenitas, peruanos y cubanos, entre otros; que ponen en evidencia un mayor tamaño en la corona dental de los hombres con relación a las mujeres (Begg, 1954; Adeyemi, 2003; Bernabé, 2004; Hashim, 2005; Al-Khateeb, 2006; Singh, 2006; Marín Manso, 2009; Ferreiro Marín, 2010; Fariqui, 2012; Freire Fernandes, 2013).

Como se muestra en estas investigaciones, también se han encontrado diferencias en el tamaño dental al comparar estas poblaciones entre sí, y con poblaciones caucásicas de donde se han desarrollado medidas estándar que actualmente son utilizadas.

Estas variaciones según género y raza hacen necesario nuevos estudios que cuantifiquen estas medidas, ya que estas diferencias pueden originar complicaciones durante el tratamiento de ortodoncia.

Siendo el tamaño y forma de los dientes, junto al tamaño de los arcos dentales, los que tienen implicaciones importantes en el diagnóstico y plan de tratamiento de ortodoncia, ya que afecta a la disponibilidad de espacio, la estética dental, y la estabilidad de la dentición.

Debido a la importancia de individualizar el plan de tratamiento, como manifiestan Normando *et al.* (2013) en la que anticipa las diferencias de tamaño dental y longitud del arco de cada grupo étnico, indicaron la necesidad de una comparación de las medidas mesiodistales en diferentes grupos raciales, para establecer patrones apropiados, ya que el papel que juega la genética y el medio ambiente en la etiología de maloclusiones dentales como el apiñamiento dental, sigue siendo un tema de gran controversia, ya que se camuflagean en las poblaciones humanas modernas.

Un informe de las Naciones Unidas indica que existen más de 370 millones de indígenas en 70 países alrededor del mundo que conservan su propia cultura, tradición y economía, las cuales son distintas a las poblaciones que dominan la sociedad que actualmente vivimos.

Los indígenas guna representan un modelo ideal, ya que esta población ha sido expuesta cultural y políticamente a las influencias laterales, pero se han mantenido aislados social, cultural y geográficamente (Fernández *et al.*, 1980).

En base a estos antecedentes se considera valioso realizar un estudio en un grupo de esta población, que a pesar de verse expuestos a influencias ajenas a su cultura, los indígenas guna mantienen su homogeneidad.

La investigación surge de la necesidad de obtener información sobre la situación dental y esquelética de los indígenas guna, que sirva como base científica y aporte al desarrollo del conocimiento ortodóntico en la República de Panamá.

CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LA LITERATURA

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

A continuación se desarrollarán los conceptos relacionados con el tema de investigación, que inicia con el área de crecimiento y desarrollo craneofacial de los maxilares.

Posteriormente se abarca el tema de análisis de espacio dental, discrepancia de tamaño dental y el papel que juega en el plan de tratamiento en ortodoncia.

Finalmente, se describe a los indígenas guna en sus diferentes aspectos de forma de vida, costumbres, alimentación y otros.

2.1. Crecimiento y desarrollo

2.1.1. Crecimiento y desarrollo maxilar

El crecimiento del maxilar superior ocurre por remodelación, mediante aposición ósea a nivel de la cara posterior de la tuberosidad, y crea el espacio necesario para la erupción de los molares mediante un crecimiento en longitud de la base maxilar. Al crecer en la zona posterior, el maxilar es simultáneamente desplazado hacia adelante; hay remodelación y desplazamiento primario (Canut, 2000).

Al ocurrir un desplazamiento primario del maxilar superior, este provoca un desequilibrio de posición en relación sagital con el complejo nasomaxilar, fosa craneal anterior y cuerpo mandibular. La protrusión del maxilar deja al resto de estructuras retrasadas y tiene que producirse un crecimiento compensatorio a otros niveles, para que se restablezca el equilibrio facial (Canut, 2000).

De acuerdo a Proffit *et al.* (2008) el desarrollo completo del maxilar superior ocurre tras el nacimiento, por osificación intramembranosa y su crecimiento se produce, por aposición de hueso a nivel de las suturas que conectan el maxilar con el cráneo y la base por una remodelación superficial.

Lo que para este mismo autor está en contraste con la bóveda craneal, los cambios superficiales que se observan en el maxilar son bastante llamativos y tan

importantes como los que se producen a nivel de las suturas. Además, el maxilar es empujado hacia adelante por el crecimiento de la base del cráneo detrás de él.

Los mecanismos que dirigen el desarrollo craneofacial del maxilar superior se dan por el desplazamiento del complejo nasomaxilar en el espacio en virtud del crecimiento visceral que exigen que el maxilar se aleje de la base del cráneo. Otro mecanismo es por un desplazamiento secundario a la respuesta facial ante el aumento de unas exigencias funcionales de origen neuronal, sensorial y respiratorio, las cuales están dirigidas y vehiculizadas por un sistema de suturas que rodean el maxilar (Canut, 2000).

Por su parte, este autor manifiesta que al producirse un agrandamiento de la caja craneal, la cavidad orbitaria y de la fosas, éstas empujarían el maxilar, jugando el papel de centros promotores de crecimiento; las suturas actuarían de centros adaptadores y permitirían que el maxilar se desplazara en el sentido en que están orientadas las suturas, es decir hacia adelante y hacia abajo.

El patrón de crecimiento de la cara, implica un crecimiento hacia afuera, debajo del cráneo, el maxilar debe recorrer en su crecimiento una distancia considerable hacia abajo y hacia afuera en relación con el cráneo y su base, lo cual ocurre por el empuje posterior ocasionado por el crecimiento de la base del cráneo y al alargamiento de la base del cráneo, lo cual lo empujan hacia adelante (Proffit *et al.*, 2008).

Hasta los 6 años el desplazamiento resultante por el crecimiento de la base de cráneo constituye una parte importante del crecimiento hacia adelante del maxilar. El fracaso del alargamiento normal de la base del cráneo, crea una característica deficiencia hemifacial. Aproximadamente a los 7 años, el crecimiento de la base del cráneo cesa, y el crecimiento de las suturas que lo fijan posteriormente, son el único mecanismo que lleva el maxilar hacia adelante y hacia abajo (Proffit *et al.*, 2008).

Este autor considera que el desplazamiento antero inferior del maxilar, el espacio formado al abrirse las suturas se va llenando por proliferación ósea. Las suturas mantienen su anchura y los procesos maxilares se van alargando.

La aposición ósea en ambos lados de las suturas, permiten la unión de ambos maxilares permitiendo un aumento de tamaño. La parte del borde posterior del maxilar es una superficie libre en la región de la tuberosidad donde se va añadiendo hueso, creando un espacio adicional en el que erupcionen sucesivamente los molares deciduos y los permanentes (Proffit *et al.*, 2008).

Las superficies frontales del maxilar van remodelándose al tiempo que crece en sentido antero inferior y se va eliminando hueso de gran parte de su superficie anterior, a pesar de que dicha superficie crezca hacia adelante (Proffit *et al.*, 2008).

De igual forma este mismo autor describe de una manera esquemática el crecimiento del maxilar como una plataforma sobre ruedas, que rueda mientras va avanzando al mismo tiempo en su superficie, está siendo derribada por su cara anterior y construida por su cara posterior, desplazándose en el espacio en sentido contrario al del crecimiento general.

Los cambios superficiales que ocurren durante el crecimiento activo de los maxilares descritos por Proffit *et al.* (2008, p. 111):

“Pueden incrementar o reducir el crecimiento en otras zonas ya sea por aposición superficial o reabsorción. El maxilar crece hacia abajo y hacia adelante al ir añadiéndose tejido óseo a la parte posterior de la zona de la tuberosidad y a las suturas posteriores y superiores, pero al mismo tiempo se va reabsorbiendo la superficie anterior del hueso. Por esta razón, la distancia que el cuerpo del maxilar y los dientes maxilares recorren en sentido antero inferior durante el crecimiento supera en un 25% al movimiento anterior de la superficie anterior del maxilar”.

Al completarse el desarrollo neural alrededor de los 7 años de edad, durante todo el periodo que va desde los 7 a los 15 años, casi un tercio del movimiento anterior total del maxilar se debe al desplazamiento pasivo. El resto se debe al crecimiento activo de las suturas del maxilar como respuesta a los estímulos de los tejidos blandos circundantes (Proffit *et al.*, 2008).

2.1.2. Crecimiento y desarrollo mandibular

El crecimiento de la mandíbula se da por la actividad endocondral, perióstica y por un desplazamiento creado por el crecimiento de la base de cráneo, la cual mueve la articulación témporo-mandibular (Proffit *et al.*, 2008).

El patrón general de crecimiento mandibular se puede representar ya sea tomando como referencia al cráneo o el mentón, el cual se desplaza hacia abajo y hacia adelante, y tomando en cuenta la superficie posterior de la rama mandibular y la apófisis condilar y coronoide, que son los principales puntos de crecimiento de la mandíbula (Proffit *et al.*, 2008).

Canut (2000) manifiesta que el crecimiento del cóndilo no es el único mecanismo de desarrollo mandibular que sufre remodelaciones continuas en todas sus partes. El crecimiento de la rama vertical es su conjunto colabora en el cambio de forma y en el aumento de tamaño mandibular.

Por su parte Proffit *et al.* (2008) consideraron que la mandíbula va alargándose por aposición de hueso neoforado en la superficie posterior de la rama mandibular, permitiendo que la mandíbula se vaya alargando y al mismo tiempo, se van eliminando grandes cantidades de hueso de la superficie anterior de la misma.

Como describieron Proffit *et al.* (2008, p. 46):

“El mentón es una zona de crecimiento casi inactiva. Se desplaza en sentido antero inferior, ya que el crecimiento se produce realmente en el cóndilo y a lo largo de la superficie posterior de la rama mandibular. El cuerpo de la mandíbula se alarga por aposición perióstica del hueso en su superficie posterior, mientras que la rama mandibular crece en altura por reposición endocondral a nivel del cóndilo y por remodelación superficial”.

El cuerpo de la mandíbula se alarga, al alejarse la rama mandibular del mentón, como resultado de la eliminación ósea de la superficie anterior de la rama y aposición ósea en la superficie posterior (Proffit *et al.*, 2008).

Por su parte el crecimiento de la mandíbula a nivel de la zona alveolar el hueso crece siguiendo también en principio de la V por aposición interna y reabsorción externa

con el incremento vertical de la apófisis alveolar y de la dentición, manteniendo la misma tendencia que se observa en el maxilar superior, por lo que la dentición conforme crece verticalmente se tiende a vestibularizar, ocurre un ensanchamiento transversal del arco dentario por la erupción de las piezas dentales dando como resultado más espacio, para los dientes que mantienen el contacto con su antagonista (Canut, 2000).

2.2. Análisis de espacio

En una revisión científica de la literatura, se establece que debemos prestar mucha atención al desequilibrio entre la cantidad de espacio del arco dental disponible y la cantidad de material dental que debe ser acomodado, y es por eso la necesidad de una predicción de cualquier déficit de espacio en la longitud del arco, para instituir un plan de tratamiento coherente (Ferreiro Marín, 2010).

Desde el punto de vista de Uribe Restrepo (2004, p. 10) considera que las discrepancias de perímetro de arco "determinan la necesidad de hacer o no extracciones en un paciente; obligando al clínico a tomar decisiones con respecto al manejo del espacio".

Este autor considera que el uso de métodos matemáticos sencillos nos permiten diseñar planes de tratamientos individualizados a nuestros pacientes y nos permiten tener más claridad sobre la magnitud de las discrepancias tanto esqueléticas como dentales, y de vislumbrar las posibilidades que hay de corregirlas.

Se ha encontrado que existen marcadas diferencias tanto raciales como de género en el tamaño de los dientes, como muestran los aborígenes australianos, los cuales muestran piezas dentales más grandes, y que los hombres tienen piezas dentales más grandes que las mujeres (Begg, 1954; Ferreiro Marín, 2010).

Estudios realizados en nigerianos, jordanos, indios, sauditas, yemenitas, peruanos y cubanos, evidencian un mayor tamaño en la corona dental de los hombres con relación a las mujeres (Adeyemi, 2003; Bernabé, 2004; Hashim, 2005; Al-Khateeb, 2006; Singh, 2006; Marín Manso, 2009; Ferreiro Marín, 2010).

La discrepancia dentaria es descrita por Gregoret (1998) como el análisis que estudia la relación entre el espacio disponible en la arcada dentaria y el espacio requerido, para el correcto posicionamiento de los dientes.

Al realizar de forma general o individualizada un diagnóstico y plan de tratamiento, se debe tomar como referencia el arco mandibular, debido a que es imposible hacer expansión y la imposibilidad mecánica de hacer distalizaciones en cuerpo de los molares mandibulares. A su vez considera crítica la estabilidad post-tratamiento, ya que puede ser alterada por cambios en la dimensión intercanina (Uribe Restrepo, 2004).

La corrección del apiñamiento antero-inferior se puede empezar en la etapa de dentición mixta, aprovechando el espacio libre diferencial entre dientes deciduos y los dientes permanentes, y midiendo el perímetro de los arcos versus los diámetros mesiodistales de todos los dientes, en etapas posteriores. El espacio se puede determinar mediante los análisis de espacio de dentición mixta como el de Moyer's, Tanaka y Johnson; análisis de la dentición permanente como el de Carey (Uribe Restrepo, 2004).

2.2.1. Análisis de espacio en dentición mixta

Poder predecir el tamaño de los dientes no erupcionados en el período de la dentición mixta es un factor crítico en el manejo de una oclusión en desarrollo de un niño en crecimiento. La capacidad de poder predecir el tamaño de los dientes posteriores que no han erupcionado en la dentición mixta es de vital importancia, al establecer el plan de tratamiento (Nourallah *et al.*, 2002).

La dificultad de cuantificar el diámetro mesiodistal de los dientes permanentes no erupcionados, puede complicar la planificación del tratamiento de ortodoncia en dentición mixta (Altherr *et al.*, 2007).

Durante la dentición mixta, una valiosa herramienta auxiliar es el análisis de espacio que se realiza después de la erupción de los primeros molares permanentes y los cuatro incisivos inferiores, ya que la mayor parte del crecimiento mandibular y

maxilar ya ha cesado. Estos análisis predicen el diámetro mesiodistal de los caninos y premolares permanentes y determina la diferencia entre los tamaños de los dientes y el espacio disponible en el arco dental (Vilella *et al.*, 2012).

Una predicción precisa puede ayudar a responder a la pregunta de si el espacio disponible en los segmentos posteriores es suficiente, para permitir que los dientes permanentes puedan entrar en erupción libremente con una buena alineación en sus respectivos arcos (Kirschen *et al.*, 2000).

Durante la planificación del tratamiento de ortodoncia en pacientes con dentición mixta, la predicción precisa de la suma del diámetro mesiodistal de la corona clínica de caninos y premolares permanentes no erupcionados, es indispensable, sobre todo en la elección de los métodos apropiados, para el control del espacio, incluyendo como re-obtener el espacio y en la extracción seriada, para poder anticipar el espacio requerido, para dar cabida a la erupción de los caninos y premolares permanentes en la línea de oclusión, con la premisa de las posibles diferencias entre los géneros (Tome *et al.*, 2011).

Philips *et al.* (2010) consideraron que el análisis de espacio en la dentición mixta es una parte fundamental en una evaluación ortodóntica y nos ayuda a determinar cualquier discrepancia entre el tamaño dental y la longitud del arco. Al presentarse una discrepancia el análisis de espacio en la dentición mixta se convertirá en una herramienta útil en el diagnóstico para determinar la necesidad de hacer extracciones seriadas, desgastes interproximales, mantenedores de espacio o solo observaciones periódicas del paciente.

Este autor manifiesta que una de las formas ampliamente utilizadas para obtener una predicción de las medidas de los caninos y premolares permanentes no erupcionados, han sido a través de métodos radiográficos y no radiográficos.

Para Botero *et al.* (2014) existen diferentes métodos de predicción basados en modelos de estudio, en radiografías o una combinación de ambos, en donde las radiografías periapicales y cefálicas laterales de 45°, son los más precisos, pero

requieren mayor tiempo de ejecución y uso de equipos especiales, que los hacen menos prácticos a diferencia de los métodos no radiográficos que se basan en correlaciones y ecuaciones de regresión lineal con tablas de predicción.

La exactitud de los métodos basados en tablas probabilísticas han sido cuestionadas cuando se aplica a grupos raciales o étnicos, diferentes a la población que les dio origen (Nance, 1947; De Paula, 1995; Nourallah, 2002).

2.2.1.1. análisis de Moyer's

El análisis Moyer's se hace mediante el uso de tablas de probabilidades creada en porcentajes y divididas por género. Nos ayuda a determinar la cantidad de espacio necesario para los caninos y premolares permanentes tanto maxilares como mandibulares que no han erupcionado, a partir de las medidas de los diámetros mesiodistales de los cuatro incisivos inferiores permanentes erupcionados (Uribe Restrepo, 2004).

Moyer's (1988) *apud* Philips *et al.* (2010) propuso un método simple no radiográfico de análisis de espacio durante la dentición mixta en el que, el diámetro mesiodistal de la corona de los caninos y premolares permanentes no erupcionados de ambos arcos se pueden predecir a partir de la suma del diámetro mesiodistal de las coronas clínicas de los cuatro incisivos mandibular permanente y mediante el uso de tablas de probabilidad.

Por su parte, Moyer's (1976) *apud* Botero *et al.* (2014) indicó que las tablas de probabilidades empleadas en el análisis de Moyer's, se desarrollaron de una base de datos odontométricos de niño blancos de la Universidad de Michigan que tenían descendencia de personas provenientes del noreste de Europa, estableciendo porcentajes que van desde el 50% hasta el 95%.

El porcentaje del 75% es recomendado cuando se aplica el análisis a diferentes poblaciones, mientras que el porcentaje del 85% y 95%, al tener un rango más preciso, pueden sobreestimar el valor verdadero (Nance, 1947; Schirmer, 1997; Pérez, 2014).

Uribe Restrepo (2004) describe este análisis primero tomando las medidas del diámetro mesiodistal de los cuatro incisivos inferiores a través de un calibrador Boley, y se registran en la ficha de análisis de la dentición mixta. Utilizando los modelos se determina la cantidad de espacio necesario para hacer la alineación de los cuatro incisivos inferiores y se marca en la cresta alveolar de cada lado para determinar donde quedarían, exactamente las caras distales de los incisivos laterales.

Luego, mide la distancia desde mesial del primer molar permanente de un lado hasta la marca hecha en cada uno de los laterales, en los modelos de estudio. Esta distancia sería el espacio disponible para la acomodación de los caninos y premolares permanentes.

La predicción de diámetros en los caninos y premolares inferiores permanentes se hace utilizando las tablas de probabilidades de Moyer's. Esta tabla se utiliza ubicando el valor más cercano que corresponda a la suma del diámetro mesiodistal de los cuatro incisivos inferiores permanentes ya obtenidos y se procede a buscar el nivel de predicción del 75%, que es el recomendado por el autor, por ser el más preciso, este valor será lo que se estima que medirán los caninos y los premolares permanentes (Uribe Restrepo, 2004).

El procedimiento en el arco superior es similar al del arco inferior, el cual se toma en consideración, el uso de la tabla de probabilidades del maxilar superior, y al medir el espacio entre la cara distal de los laterales permanentes y mesial de los primeros molares permanentes, tomando en consideración la corrección del resalte o de la sobremordida horizontal; cabe resaltar que la predicción del tamaño de los caninos y premolares permanentes superiores también se hace con base en el ancho mesiodistal de los cuatro incisivos inferiores permanentes (Uribe Restrepo, 2004).

Una vez se ha determinado el espacio que representa el canino y premolar en la tabla de Moyer's, ya sea maxilar o mandibular, se resta el tamaño obtenido en la tabla del espacio disponible en el arco lo cual nos determinará el espacio que queda para los caninos y premolares (Uribe Restrepo, 2004).

La precisión de estas tablas de probabilidades de Moyer's es cuestionable cuando se aplica a otros grupos de población distintos a los blancos, ya que ha sido bien establecida en la literatura que los tamaños de los dientes varían considerablemente entre grupos raciales (Philips *et al.*, 2010).

2.2.1.2. análisis de Tanaka-Johnston

El popular análisis de espacio de Tanaka y Johnston es un método simple que permite predecir el tamaño de los caninos y premolares no erupcionados en la dentición mixta con una precisión aceptable para ambos maxilares y en ambos sexos (Nourallah *et al.*, 2002).

Tanaka y Johnston (1947) *apud* Vilella *et al.* (2012) desarrollaron fórmulas para cada arco dental basándose en regresiones lineales simples, utilizando los incisivos inferiores permanentes para estimar la longitud de los caninos y premolares permanentes no erupcionados en 506 niños del norte de Europa.

Sin embargo, la investigación ha demostrado que existen variaciones en algunas características dentales en diferentes poblaciones, dando como resultado que la fórmula Tanaka-Johnston sólo deba ser utilizada en otras poblaciones cuando se han analizado los datos específicos para los grupos étnicos incluidos (Vilella *et al.*, 2012).

Tanaka y Johnston (1974) *apud* Nourallah *et al.* (2002) reevaluaron la tabla de probabilidades creada por Moyer's y establecieron una aproximación simple para predecir la anchura de los caninos y premolares no erupcionados maxilares y mandibulares y en ambos sexos, con el solo uso del tamaño de los cuatro incisivos permanentes mandibulares.

Por su parte, Uribe Restrepo (2004) describe el método que consiste en sumar el ancho mesiodistal de los cuatro incisivos permanentes inferiores y se divide entre dos. A la cantidad obtenida se le suman 10.5 mm, lo que es un valor constante.

El manifiesta que al hacer la predicción del diámetro mesiodistal que tendrán los caninos y premolares permanentes mandibulares, a la cantidad obtenida se le suman

11 mm, lo que es un valor constante. Con este método se hace la predicción del diámetro mesiodistal que tendrán los caninos y premolares permanentes maxilares. Luego se resta el tamaño calculado de los caninos y los premolares permanentes del espacio disponible en el arco. Esto determinará el espacio disponible para los caninos y premolares.

2.2.1.3. análisis de G.W. Huckaba

Gregoret (1998) describe el análisis de Huckaba, como otro procedimiento en el análisis de espacio de la dentición mixta, permite predecir el diámetro mesiodistal de premolares y caninos no erupcionados, utilizando radiografías periapicales tomadas con cono largo.

El cual parte de la premisa de que el grado de magnificación radiográfica que sufre un diente primario que está presente en la arcada será el mismo que el del permanente subyacente.

Como es descrito por Gregoret (1998) se mide el diámetro mesiodistal del diente primario en la película radiográfica. Esta medición se llama (Y') y el ancho de su sucesor permanente (X'). Luego se mide el diente primario en el modelo (Y). Por regla de tres simple, se calcula el ancho del diente permanente no erupcionado (X). $X/X' = Y/Y'$ por lo tanto $X = (X')(Y)/Y'$.

En su experiencia Gregoret (1998) considera que el método no es de gran utilidad porque frecuentemente los gérmenes de los premolares aparecen girados en la radiografía, y en consecuencia, su imagen es significativamente mayor que el tamaño real del diente. Esta distorsión lo hace inaplicable en la mayoría de los casos. Cuando no se presenta este inconveniente, es de mayor exactitud que el anterior, debido a que el resultado no indica una probabilidad, sino una medida real del paciente.

2.2.2. Análisis de espacio en dentición permanente

Se han diseñado innumerables métodos para el estudio de la discrepancia dentaria, entre los que se cuentan el método visual, la medición con compás balustrín, la utilización del alambre de latón, mediciones individuales y por sectores, métodos

computarizados, entre otros que son ampliamente utilizados en la dentición permanente, para poder planificar nuestros planes de tratamiento.

Gregoret (1998) como explica en su libro, uno de los métodos que se utilizan con frecuencia es el método visual, donde se observan a detalle los modelos de estudio y se realiza una evaluación mental del espacio, los apiñamientos, los dientes en correcta posición, los diastemas y la magnitud de las giroversiones si existiesen.

Este autor considera que el método visual es un método muy difuso, ya que puede presentar variaciones de un clínico a otro, pero que puede llegar a lograr una exactitud similar a los otros métodos de análisis de espacio de la dentición permanente.

Por su parte, Andrews (1989) también, como explica en su libro, la discrepancia de espacio o *core discrepancy* es la diferencia entre la longitud de la línea central o *core line* y la suma de los diámetros mesiodistales de las coronas, medidos en el punto de contacto después de corregir cualquier diente no alineado.

El *core line* o línea central es descrita como una línea imaginaria que mejor representa la forma y la longitud del arco, la cual pasa de mesial a distal a través del centro de cada corona que está en línea con la forma del arco y puede representarse indirectamente por oclusal con un alambre de latón que se centra sobre la superficie oclusal de cada una de las coronas. El diámetro mesiodistal de las coronas se puede medir con divisiones localizadas, lo más cerca que les sea posible a los puntos de contacto (Andrews, 1989).

Para este autor, otro método más rápido de determinar el *core discrepancy*, consiste en calcular la diferencia entre la suma de los diámetros mesiodistal de los dientes mal alineados solamente y el espacio en la línea de la base disponible para ellos.

Otro método utilizado en casos más difíciles como describe Gregoret (1998) se realiza mediante el uso de un compás de balustrín, en donde se divide la arcada dentaria en segmentos, dos segmentos que corresponden a la sección donde se

encuentran los premolares, dos segmentos en el área de los caninos y dos segmentos para el sector de los incisivos.

Se procede a medir el espacio disponible es decir la longitud de la arcada. Se suman los diámetros mesiodistales de los diez dientes anteriores, también medidos con compás balustrín, lo que vendría a ser nuestro espacio requerido. La diferencia entre ambas medidas es lo que se considera como la discrepancia dentaria.

Carey (1949) realizó un estudio, sobre la dimensión lineal del arco con el tamaño de los dientes de una evaluación del hueso y las estructuras dentales en los casos de la posible reducción de unidades dentales en el tratamiento.

Su método, se basó en modelos de estudio de sus pacientes, donde confronta el diámetro mesiodistal de cada uno de los dientes permanentes de un arco, con el perímetro.

Su análisis consiste como primer paso en medir el perímetro del arco el cual se puede hacer ya sea dividiendo el arco en segmentos rectos los cuales se miden con un calibrador, o se contornea un alambre de bronce 0.012 sobre la línea de oclusión, desde mesial del primer molar hasta el molar contralateral; después se estira y se mide.

El siguiente paso del análisis de Carey (1949) es medir el diámetro mesiodistal de cada diente desde el primer molar permanente de un lado hasta el primer molar permanente del otro, y se suman. El resultado se resta del perímetro del arco.

Por su parte, Uribe Restrepo (2004) menciona que al utilizar este método, en particular, se debe tener en cuenta la protrusión o retrusión excesiva de los incisivos, hay una correlación directa que relaciona la inclinación axial de los incisivos maxilares o mandibulares, en sentido anteroposterior, con el grado de apiñamiento.

De igual forma, él menciona que si los incisivos están protruidos, tienen menos apiñamiento, ya sea porque se acomodan en un perímetro de arco mayor que no es el real o también, si los incisivos se encuentran retruidos, presentan más apiñamiento, ya que se acomodan en un perímetro de arco menor que no es el real.

Otro aspecto clínico a considerar al realizar este tipo de análisis es si el paciente se encuentra en crecimiento y desarrollo activo, puede haber situaciones cambiantes en los arcos dentales (Uribe Restrepo, 2004).

Gregoret (1998) explica que existen métodos a través de computadores, donde en muchas ocasiones necesitamos obtener fotocopias de los modelos, lo que luego se utiliza para digitalizar con lápiz óptico, los puntos de referencia para hacer mediciones de espacios y anchos dentarios.

2.3. Discrepancia del tamaño dental

Los excelentes resultados de un tratamiento de ortodoncia con una oclusión óptima, intercuspidad ideal, overjet y overbite aceptable, es a menudo amenazada por discrepancias de tamaño dental o por alteraciones anatómicas de los dientes (Araujo *et al.*, 2003).

2.3.1. Desarrollo de la discrepancia del tamaño dental

La discrepancia de tamaño dental se ha descrito convencionalmente como al exceso relativo de estructura dental en un arco en relación con el otro arco (Fields, 1981), y como una desproporción entre el tamaño de los dientes por individual (Proffit *et al.*, 2008).

Debe existir relaciones dimensionales específicas entre los dientes maxilares y mandibulares como lo manifiesta Smith *et al.* (2000) para asegurar una apropiada intercuspidad, overjet, overbite, de igual forma ellos consideran importante determinar la cantidad e ubicación de la discrepancia de tamaño dental antes de comenzar un tratamiento de ortodoncia.

El tamaño dental y su relación entre arcadas son fundamentales en un tratamiento de ortodoncia. A comienzos del siglo XX el Dr. Angle (1907) incluyó ocho variables en la posiciones oclusales como la relación interincisal, tamaño dental, patrón de los dientes, longitud de los dientes, longitud de cúspides, ancho de arco, la forma del arco, y la curva de Spee.

Black (1902) publicó una tabla con el tamaño promedio de cada diente, basado en medidas de muchos dientes que conseguía en su práctica, que actualmente se utilizan como referencia.

Una investigación realizada por Ballard (1944) evaluó quinientos juegos de modelos de estudio para determinar el mejor diámetro mesiodistal de cada diente permanente en el modelo, catalogando discrepancias entre lados opuestos de arco maxilar y el arco mandibular y comparó los valores promedio de cada diente a la tabla creada en 1902 por Black.

Las medidas mostraron un notable aumento en el rango, del tamaño de cada diente y una asimetría bilateral de 0.25 mm o más en un 90% de la muestra y sugirió un desgaste de las superficies proximales como una solución práctica para corregir la desarmonía de tamaño dental entre arcadas.

Por su parte, en una encuesta de trecientas maloclusiones realizadas por el Dr. Neff (1957) reportó que el rango promedio anterior era de un 79% y el rango era de 73% a un 85%. El autor, manifestó que la relación del tamaño dental del segmento anterior de los arcos dentales y el grado de overbite no llegan a tener una relación consistente en las maloclusiones y una ortodoncia normal.

Bolton (1958) desarrolló dos análisis en donde el rango del material o masa dental de los dientes maxilares y mandibulares era determinado. Cincuenta y cinco juegos de modelos dentales fueron cuidadosamente seleccionados y evaluados de tener una excelente oclusión, cuarenta y cuatro de ellos fueron tratados ortodónticamente como casos sin extracción y once fueron sujetos no tratados.

En su estudio el grado de overbite, overjet y el ángulo entre los incisivos centrales superiores e inferiores, el diámetro mesiodistal de los dientes desde el primer molar a primer molar permanente en ambas arcadas fue medido. El rango total consistió de doce dientes desde el primer molar al primer molar y un rango anterior que incluía los seis dientes de canino a canino.

En el rango total, se sumaron los diámetros mesiodistales de los doce dientes mandibulares y dividido por la suma de los doce dientes maxilares. Para el rango anterior, sumó el diámetro mesiodistal de los seis dientes mandibulares y dividido por la suma de seis dientes maxilares. Los resultados obtenidos dieron un promedio de un 91.3% con una desviación estándar de 1.91 para el rango total y un rango de 77.2% con una desviación estándar de 1.65 para el rango anterior.

La presencia de exceso o deficiencia para cada arco es identificado al aplicar la fórmula de Bolton's a los modelos de estudio y los valores calculados fueron comparados, al Índice de Bolton. La cantidad de discrepancia es usualmente determinada por una tabla o lista de regresión, la cual predice la cantidad de material o masa dental que corresponde debe tener cada arcada.

Años más tarde, Bolton (1962) observó que el número alcanzado era solamente una herramienta auxiliar para desarrollar un plan de tratamiento. Sin embargo, él encontró que existía una significativa desviación de las proporciones, que eran más de una desviación estándar del rango promedio y que la alteración de la dimensión mesiodistal de los dientes en uno de los arcos tenía que ser considerado.

Esta alteración podía estar en el rango de reducción interproximal del esmalte a una extracción y notó que podía ser difícil obtener una excelente oclusión en la fase final del tratamiento sin un apropiado rango mesiodistal.

Los ortodoncistas deben preocuparse de las discrepancias de tamaño dental como manifiesta Bolton (1962), porque su alta prevalencia entre los pacientes que acuden a tratamientos de ortodoncia reportaron que un 29% de los pacientes estudiados en las prácticas privadas tenían una discrepancia en exceso de una desviación estándar, y también notó que cada paciente requiere consideraciones individuales. El análisis de Bolton puede ser utilizado para indicar qué relación intermaxilar anterior o posterior existe al finalizar el tratamiento.

El Dr. Lavalle (1972) investigó el rango de tamaño dental en diferentes grupos raciales (caucásicos, mongoloides y negros) con diferentes categorías oclusales en

ambos géneros. Encontró que el rango total y anterior era mayor entre los de raza negra que en los caucásicos encontrando de forma intermedia a los de raza mongoloide.

Por su parte en una investigación realizada por Lundström (1955) quien midió el diámetro dental de 264 modelos aleatoriamente, seleccionados con diferentes maloclusiones, de los cuales ocho tenían una oclusión normal o sin ninguna desviación significativa. El valor promedio para los seis dientes anteriores fue de un 78.5% con un rango de 73% a 84.5%. El valor promedio del rango total fue de 92.3%. No encontró una fuerte correlación entre el índice anterior, overjet y overbite en los casos donde los parámetros estaban disponibles.

Años más tarde Lundström (1981) *apud* Subbarao *et al.* (2014) reportó que los resultados en los casos normales con una pequeña desviación como pequeñas rotaciones, apiñamiento o espaciamiento, eran casos excelentes. En ese reporte los casos considerados excelente tenían un rango total de 91.9% y un rango de 87% a 93%. No mencionó ningún rango anterior para este grupo.

Stifter (1958) llevó a cabo un estudio en cincuenta y siete modelos de estudiantes de odontología y ocho indígenas Navaho. La muestra de sesenta y cinco casos fue reducida a cincuenta y ocho ya que no cumplían los criterio de inclusión. Los criterios de inclusión para una oclusión ideal eran bien similares a la relación anterior de Bolton mientras que la norma no encontró una correlación que se acercara a los valores del Bolton anterior.

Sperry (1977) estudió la frecuencia y magnitud del exceso de estructura dental en el prognatismo mandibular a través del análisis de Bolton en setenta y ocho casos con maloclusión de clase III de Angle con diversos grados de severidad, veintiséis clase I y veintiséis clase II. El rango de Bolton total y anterior fue calculado para los tres grupos utilizando los modelos dentales pre-tratamiento.

Los sujetos con clase III tuvieron significativamente, una alta frecuencia y la magnitud de exceso de tamaño dental mandibular para el rango total de Bolton, pero no

para el rango de tamaño dental anterior comparado con los otros grupos de maloclusiones y concluyó que el análisis del tamaño dental debe ser incluido en los registros diagnósticos para el prognatismo mandibular.

Existe buena evidencia que poblaciones difieren con respecto a la relación de tamaño dental intermaxilar, porque la diferencia de tamaño dental no son por causas sistémicas. Por ejemplo, en poblaciones de raza negra, los caninos, premolares y molares maxilares son más grandes que en poblaciones de raza blanca; sin embargo, no existe diferencia para los incisivos centrales y laterales maxilares como reporta (Merz *et al.*, 1991).

Anterior a esta investigación, Richardson y Malhotra (1975) habían reportado un mayor rango total (94%) y anterior (77%) en ciento sesenta y dos africanos.

Crosby y Alexander (1989) estudiaron la discrepancia de tamaño dental entre diferentes grupos de maloclusiones y comparó sus resultados con los publicados por Bolton, y encontraron que el rango promedio no difirió significativamente con los de Bolton, el rango de valores por arriba y por debajo del promedio eran significativamente mayores de los que habían sido demostrados por Bolton.

Tayer (1992) utilizó tres procedimientos diagnósticos, como herramienta para tomar las decisiones finales de tratamiento en cuatro sujetos de estudio, utilizó el análisis de Bolton, análisis de espacio requerido y espacio disponible y un set-up diagnóstico pre-tratamiento. Los casos requirieron extracciones asimétricas para poder obtener los resultados que se querían. El análisis de Bolton, utilizado en la predicción diagnóstica, avaló el plan de tratamiento. Los resultados del tratamiento terminado se aproximó a la predicción del diagnóstico original.

En el estudio realizado en pacientes de ortodoncia, Freeman *et al.* (1996) con una significativa discrepancia de tamaño dental intermaxilar, afirmaron que la mayor discrepancia podría deberse a una severa maloclusión, encontrada en los residentes militares, opuesto a los de su práctica privada. La discrepancia total fue relativamente

igual a un exceso en la maxila o en la mandíbula, mientras que la discrepancia anterior fue casi el doble, debido al exceso mandibular que un relativo exceso maxilar.

Santoro *et al.* (2000) realizaron el análisis de Bolton en una muestra de sujetos Dominicano-Americanos; encontraron que el rango total era equivalente al rango total de Bolton, mientras que el rango anterior era mayor comparado al rango de Bolton.

Smith *et al.* (2000) evaluaron el rango calculado por Bolton en distintos grupos de población y género, concluyendo que la relación de tamaño dental intermaxilar eran específicos en población y género. El rango de Bolton, solo aplica a mujeres de raza blanca; el rango no debe ser aplicado indiscriminadamente a hombres blancos, negros o hispanos.

En el estudio realizado por Al-Tamimi y Hashim (2005) *apud* Aldrees *et al.* (2015) para determinar el rango de tamaño dental en la población saudí con maloclusión de clase I, encontraron que el promedio y desviación estándar del rango anterior y el rango total eran bien similares a los resultados obtenidos por Bolton.

Por su parte, Bernabé *et al.* (2004) estudiaron la discrepancia de tamaño dental en doscientos adolescentes peruanos que su oclusión no había sido tratada. Una discrepancia de tamaño dental clínicamente significativa se encontró en casi un tercio de la muestra. La segunda, desviación, promedio del estándar de Bolton no predijo ninguna discrepancia de tamaño dental clínicamente significativa tanto para el rango total y anterior.

Nourallaha *et al.* (2005) calcularon el rango total y anterior de acuerdo a Bolton en cincuenta y cinco modelos de pacientes sirios. Los resultados obtenidos fueron similares a los datos obtenidos por Bolton y manifestaron que el desarrollo de análisis de tamaño dental entre arcadas por Bolton puede ser utilizado en árabes o por lo menos en la población siria.

Por su parte en Uysal *et al.* (2005) realizaron un estudio en la población turca, para determinar el tamaño individual de cada diente permanente, el rango de tamaño

dental para la dentición maxilar y mandibular, diferencia en el género y la comparó con los resultados obtenidos por Bolton.

Sus resultados mostraron una gran variabilidad en la dimensión mesiodistal de los dientes maxilares que los dientes mandibulares. Encontraron diferencias significativas entre hombres y mujeres en el rango total y rango anterior. Concluyendo que los datos originales obtenidos por Bolton no representaban a la población turca, indicando que es más apropiado utilizar normas turcas en la planificación de tratamientos de ortodoncia.

Paredes *et al.* (2006) examinaron el rango de Bolton en una muestra de españoles, tanto el rango total y anterior fueron significativamente mayores a los rangos obtenidos por Bolton y concluyeron que la relación entre el tamaño de los dientes maxilares y mandibulares dependían de la población, y que estándares específicos se deben establecer para la población española.

Endo *et al.* (2008) evaluaron si el rango calculado por Bolton en la población japonesa y afirmaron que el rango total no mostró una diferencia significativa. El rango anterior no fue aplicado a la población japonesa, y estándares específicos para el rango de tamaño dental es necesario debido a alto grado de prevalencia de discrepancia anterior de tamaño dental por más de dos desviaciones estándar por encima del promedio de Bolton.

La variación en el tamaño dental se debe por un alto grado de control genético como afirma Dempsey *et al.* (1995), encontrando dificultades en separar numerosos factores genéticos y ambientales.

Baydaş *et al.* (2005) llevaron a cabo un estudio en sujetos con sus hermanos que tenían tratamiento de ortodoncia y observaron que la heredabilidad era efectiva en la discrepancia de tamaño dental.

2.3.2. Discrepancia de tamaño dental y el género

Estudios afirman que los hombres tienen dientes más largos que las mujeres (Lavelle, 1972; Richardson, 1975; Bishara, 1989).

La investigación realizada por Bishara *et al.* (1989) realizado en 3 grupos de población: Iowa, Egipto y México; donde midieron en niños y niñas la discrepancia de tamaño dental, encontraron que los caninos y molares eran significativamente mayores en niños.

Lavelle (1972) comparó el rango de tamaño dental en el maxilar superior, la mandíbula entre hombres y mujeres, encontró que el rango total anterior era mayor en hombres que en mujeres y que la diferencia por género era pequeña. Estos mismos resultados fueron reportados por Smith *et al.* (2000) en ciento ochenta modelos de estudio de pacientes de ortodoncia, incluyendo treinta hombres y treinta mujeres para cada grupo de población (negros, hispanos y blancos).

Arya *et al.* (1974) estudiaron la diferencia de tamaño dental entre géneros, encontrando una diferencia significativa en el rango total.

Santoro *et al.* (2000) encontraron que el tamaño de las coronas en hombres era un poco más grande que el de las mujeres en una muestra de cincuenta y cuatro Dominicano-Americanos. De igual forma en otro grupo de población Uysal y Sari (2005) encontraron diferencias significativas en el rango total entre hombres y mujeres de una muestra de ciento cincuenta turcos.

Richardson y Malhotra (1975) afirmaron que los dientes en hombres afroamericanos eran más grandes que en las mujeres, para cada tipo de diente en ambos maxilares y no observaron ninguna diferencia en cuanto a la proporción de tamaño dental tanto para el rango anterior y posterior.

En el estudio realizado por Al-Tamimi y Hashim (2005) *apud* Aldrees *et al.* (2015) no encontraron diferencias en cuanto al género en el rango propuesto por sobre una muestra de sesenta y cinco sauditas.

Al-Khateeb y Abu Alhaja (2006) encontraron que las mujeres tienen dientes más pequeños que los hombres. Mientras que en un grupo de pacientes japoneses de ortodoncia con diferentes grupos con maloclusion, Endo *et al.* (2008) no encontraron diferencias estadísticamente significativas entre géneros tanto para el rango total y rango anterior de cualquiera de los grupos.

Al-Omani *et al.* (2008) estudiaron la discrepancia de tamaño dental en niños jordanos y la comparó con el género, encontrando que no había diferencia significativa entre hombres y mujeres.

2.4. Indígenas guna

Panamá cuenta con ocho pueblos indígenas, distribuidos a lo largo y ancho de la República, desde las tierras de Chiriquí y Bocas del Toro, hasta los densos bosques de la provincia de Darién. Cada uno con sus propias características, costumbres y tradiciones, que los hacen únicos e interesantes.

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República de Panamá, en el censo de población del 2010 determinaron a los *Nāgabe, Guna, Emberá, Buglé, Wounaan, Naso Tjerdi, Bokota, Bri Bri*, como los pueblos originarios de Panamá (Velásquez *et al.*, 2011).

Los cuales constituyen el 12.26% de la población panameña, y es la población Guna, el segundo grupo etnolingüístico en cuantía, más grande de la población indígena panameña con un 19.28%, con un total 80,526 habitantes en todo el país.

2.4.1. Historia, forma de gobierno y área geográfica

El Instituto de Investigaciones *Koskun Kalu* del Congreso General de la Cultura Guna, a través del proyecto, Museos Comunitarios de Gunayala, realizó en el 2004 una investigación de campo en Gunayala, sobre los orígenes del pueblo guna, ya que el pueblo guna no siempre ha vivido en la región que actualmente ocupa (SATCGK, 2011).

A través de la historia, el pueblo guna habitó distintas regiones de la actual Colombia y del Darién en Panamá, remontando sus orígenes al desplazamiento de su pueblo por los constantes enfrentamientos con pueblos vecinos, epidemias que azotaban la región y por la presión de los españoles en el siglo XVI (SATCGK, 2011)¹.

Su origen muestra que habitaron por las llanuras de Bajo Atrato. De donde emigraron por los afluentes del río Atrato, poblando regiones como Ular Sugun, Cauca, Uila, Cúcuta, Guenadgan Diuar, Río Cuenca, la región del río Atrato y de allí a Tanela Darién, hasta en la actualidad cuando pueblan en la Comarcas de Guna Yala, Madugandii, Wargandii, las comunidades de Paya y Púcuro en Darién, y las regiones de Colombia en Arqula y Caimán, comunidades que hasta 1903, pertenecían a la comarca de Tulenega, la cual a consecuencia de la separación de Panamá de Colombia, sufren divisiones por reordenamiento territorial de Panamá, fragmentando así las tradicionales regiones ocupadas por los guna, quedándose separadas entre sí, cuatro pueblos guna: Gunayala, Madungandí, Wargandí y Dakarkunyala (SATCGK, 2011).

Conforme a Martínez Miguélez y Gómez Parra (1992) *apud* Pereiro, *et al.* (2012) la vida de los guna ha sido marcada por la revolución tule en febrero de 1925 cuando Nele Kantule y Cimral Coman lideraron la rebelión contra el gobierno panameño, en momentos en que la República de Panamá conformaba las bases de su Estado Nacional, liberándose así de los abusos; de ser vistos como esclavos y para pasar a ser relativamente respetados por la sociedad panameña tras la búsqueda del reconocimiento de sus derechos sociales, políticos y culturales como pueblo. Fueron capaces de negociar una autonomía política que años después permitió la creación de la primera comarca indígena en Panamá: Gunayala.

Gracias a sus constantes esfuerzos políticos, los guna han llegado a constituir una autonomía política y territorial reconocida por el estado panameño, a través de la Ley 16 de 19 de febrero de 1953, considerado como el primer estatuto de autonomía en América latina.

¹ SATCGK: Secretario de asuntos de turismo del congreso general Kuna.

La red de políticas públicas indígenas, del gobierno de la República de Panamá (RPPI, 2012), reconoce como máxima autoridad política - administrativa al Congreso General Guna, y la máxima autoridad religiosa y espiritual al Congreso General de la Cultura siendo a nivel comunitario el Congreso Local la figura que regenta el poder.

Gunayar Igardummadwala es el instrumento jurídico con que cuenta Gunayala para relacionarse con el estado panameño así como para aplicarlo en su territorio. Es de cumplimiento obligatorio tanto para personas públicas y privadas como para particulares, residentes o en tránsito por Gunayala. (CGG, 2013).²

Los Congresos Generales Guna o *Onmageddummagan* (CGG, 2013) como localmente se conocen, son los que gobiernan diferentes áreas de la comunidad: una es cultural – religioso y el otro es político – administrativo, los cuales se describen en el artículo 2, del Capítulo I, del Título de la Ley Fundamental de Gunayala del 2013; a *Onmageddummad Namaggeled* o Congreso General de la Cultura Guna, como la máxima autoridad cultural y espiritual en la comarca; y *Onmageddummad Sunmaggeled*, como la autoridad de carácter político y administrativo.

El Congreso Local es la primera autoridad de cada comunidad en la comarca, y se constituye con la participación plena de los miembros de cada pueblo. En cada comunidad se discuten los temas que benefician a la comunidad, pero temas de gran trascendencia para la comarca, pasa a ser discutido en el Congreso General Guna para su aprobación o rechazo.

Todos los habitantes del territorio Gunayala, están bajo la jurisdicción de un *saila*, el cual representa la máxima autoridad del pueblo y lleva el voto del pueblo al plenario. Las comunidades guardan una autonomía local relativa. Los *sailas* no pueden gobernar en forma contraria a los valores sociales, culturales y espiritual de los guna.

El artículo 4 de la Ley Fundamental de Gunayala (CGG, 2013) manifiesta que la Comarca Gunayala comprende la porción continental e insular del territorio nacional,

² CGG: Congresos Generales de Gunayala.

incluyendo las islas, islotes, cayos y arrecifes; y la parte marina que se extiende a lo largo de la costa atlántica dentro de los siguientes límites (p.9 y 10):

“Por el norte, el mar caribe desde Gugimur (Cabo Tiburón) hasta el sitio denominado Ursudoge (Caletones) cerca de playa colorada, al oeste la Punta Gunayala (Punta de San Blas). Por el este, la República de Colombia por medio de una línea que, partiendo de Gugimur (Cabo Tiburón), termina en cerro Gandi, tocando las cabeceras de Assagandi (Río de la Miel). Por el oeste, el distrito de Santa Isabel, de la Provincia de Colón, desde el sitio denominado Ursudoge (Caletones)(...), desde ahí sigue en línea imaginaria recta al suroeste, hasta encontrar el nacimiento del Río Mandinga en Diammayala (Cerro Brewster). Por el sur, el Distrito de Chepo, desde la cima de Diammayala (Cerro Brewster), continúa en dirección este, siguiendo la línea divisoria continental hasta el punto donde la serranía de Cañazas se une a la cordillera de Gunayala; y el Distrito de Pinogana de la Provincia de Darién, desde la unión de la serranía de esta última cordillera hasta la cima de cerro Gandi en los límites con la República de Colombia”.

El título II del Artículo 3 de la Ley Fundamental de Gunayala (CGG, 2013), Gunayala es: “la Comarca de San Blas creada por la Ley segunda del 16 de septiembre de 1938, declarada reserva por la Ley 20 del 31 de enero de 1957, y denominada Comarca Guna Yala en la ley 99 del 23 de diciembre de 1998”.

En la actualidad, el pueblo guna de Panamá habita en las comarcas de: Gunayala, Madungandi, Wargandi, y en los corregimientos de Baya (Paya) y Bubbur (Púcuro), Provincia de Darién, siendo en la Comarca de Gunayala la de mayor extensión con un área de 2,306 km² que consiste en una franja estrecha de tierra de 373 km de largo en la costa este del Caribe panameño, bordeando la provincia de Darién y Colombia. Un archipiélago de 365 islas rodean la costa, de las cuales 36 están habitadas (RPPI, 2012).³

En el Artículo 33, de la Ley Fundamental de Gunayala (CGG, 2013) establece que la delimitación de las tierras es imprescindible, inembargable e inalienable, por lo que no puede ser arrendadas ni enajenadas de forma permanente, y son propiedad y patrimonio colectivo del pueblo guna.

³ RPPI: Red de políticas públicas indígenas.

2.4.2. Costumbres y tradiciones

Su economía se basa en la agricultura, pesca y caza, con una tradición de comercio internacional. Sus viviendas están hechas de caña brava que resisten los embates del tiempo. Si bien los poblados son en su gran mayoría insulares, sus sembradíos están ubicados en la cercana tierra firme, a la que se desplazan diariamente en cayucos de remo para trabajar sus cultivos de plátano, coco, que junto al pescado, comida importada y animales domésticos forman parte de su alimentación (RPPI, 2012).

Mundialmente la mola es reconocida como la máxima expresión de arte del pueblo guna, que es creada por *Giggadiryai* y perfeccionada por *Olonagergiryai*, que representan a grandes mujeres que aportaron al desarrollo del pueblo guna. La mola es utilizada como parte del atuendo que identifica a la mujer. Su compleja técnica de confección consiste en la superposición de capas de tela cosidas entre sí, a lo largo de cortes que definen diseños donde contrastan formas y colores, produciendo una maravillosa pieza de gran riqueza, no solamente técnica, sino también significativa y de infinita creatividad en sus relieves (RPPI, 2012).

Los guna hablan en su gran mayoría el *guna* o *dulegaya* el cual consideran su idioma, el *dulegaya* es de uso diario en las comarcas y territorios guna, pero también hablan el castellano de forma habitual en lo que respecta a la educación y en documentos escritos (RPPI, 2012).

2.4.3. Características craneofaciales

Fernández, *et al.* (1980) describen físicamente al indígena guna como una persona de estatura baja, de pecho y caderas anchas, con cráneo de forma braquiocefálica, con un rostro amplio y ancho. Su tono de piel es oscuro pero no negroide, su cabello es grueso, lacio y negro. Los individuos con coloración albino son más frecuentes de lo esperado, a pesar de que tienden a evitar el contacto con extraños.

En general, Fernández, *et al.* (1980) encontraron que los guna tienen muchas características asiáticas, como un pliegue mongoloide de los ojos, pelo negro y lacio, la falta de vello corporal, y un grupo de la sangre que es casi exclusivamente de tipo O.

En una descripción clínica Fernández *et al.* (1980), explican que la dentición guna se caracteriza por presentar una relación molar de clase I de Angle, prognatismo dental, incisivos protruidos, dientes relativamente grandes mesiodistalmente, un apiñamiento dental mandibular moderado donde con frecuencia encontraba un espaciamiento en la región de los premolares y con una forma de arco en U.

Fernández *et al.* (1980) encontraron que al comparar los guna con una población caucásica de Norte América, los guna presentaban menos apiñamiento dental, una mayor frecuencia de relación molar clase I, prognatismo dental, una base craneal anterior menor, una mandíbula más grande en relación a su base de cráneo pero aproximadamente igual en tamaño a la población caucásica, una dentición significativamente mayor.

Los indígenas guna tienen una base de cráneo muy diferente en comparación a una muestra americana. Ya que en los registros tradicionales los puntos de referencia óseos de la base del cráneo tienden a enmascarar las verdaderas diferencias en la morfología craneofacial, tomado de mediciones angulares y lineales que sugirieren un esqueleto facial retrognático y divergente (Fernández *et al.*, 1980).

En base a esto, los guna se pueden caracterizar como una población con dientes y mandíbula más grandes en comparación con el cráneo, con un prognatismo esquelético y dental.

El momento de crecimiento y desarrollo de los guna ocurre en distintas edades, un poco más tarde en comparación a una población americana. No existe evidencia de que deficiencias nutricionales en la población guna puedan intervenir en este retraso (Fernández *et al.*, 1980).

En una investigación realizada por (Marshall, 1950) *apud* Fernández *et al.* (1980) afirman que: cultural y genéticamente los guna han formado un grupo étnico

homogéneo y exclusivo para al menos los últimos 300 años de ocupación, relativamente, el mismo territorio.

Esta homogeneidad es quizás debido a una aplicación rígida de la endogamia cultural, tribal e incluso más importante que la endogamia familiar. Estas condiciones son muy favorables para la expresión frecuente de cualquier rasgo recesivo que ocurre dentro de esta población.

Todas estas características propias de la población guna son de interés para la evaluación de alguna similitud o no en la discrepancia dento-esquelética de este grupo indígena.

2.5. Estado del arte: situación nacional

En la República de Panamá se iniciaron las investigaciones en el área de la ortodoncia desde el 2006 a través de los estudiantes de la Maestría de Ortodoncia tanto de la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología - Panamá- (ULACIT) ahora conocida como la Universidad Interamericana de Panamá y de la Universidad de Panamá. Desde entonces existen referencias de 93 tesis desarrolladas.

2.5.1. Antecedentes

En cuanto al área temática de este estudio existe una investigación realizada en Panamá.

Esta investigación fue realizada por un grupo de estudiantes de la Universidad de Michigan, Fernández *et al.* (1980) en indígenas guna en la Comarca Gunayala. El propósito de su tesis fue estudiar el crecimiento y desarrollo del complejo craneofacial en los indígenas guna de Narganá y Corazón de Jesús.

Estos investigadores tomaron registros que consistían en modelos de estudio de 69 indígenas aleatoriamente seleccionados entre 5 y 15 años, cuyas medidas fueron comparadas con la base de datos extraída de modelos de estudios de pacientes de ortodoncia de su universidad. Concluyendo que los indígenas guna tienen dientes y maxilares más grandes.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

A continuación se procederá a describir la metodología que se utilizó para el desarrollo de esta investigación, el tipo y la técnica, la operacionalización, las variables, las hipótesis, los sujetos, el instrumento, la recolección y análisis de los datos.

3.1. Tipo y técnica de investigación

Esta investigación se enmarca dentro del tipo descriptivo-analítico, correlacional, transversal, de campo, propio y no participativo en la que se determinó, cuál era la situación de las variables en una población.

La técnica de investigación fue documental, ya que las medidas se tomaron de modelos dentales obtenidos de los pacientes.

Los datos se anotaron en dos etapas en un formulario que contaba con el número de paciente asignado en el estudio. Durante la primera etapa, se solicitó la edad y género, información que fue dada directamente por el paciente luego de firmar el consentimiento informado, luego se procedió a la toma de impresiones, las cuales fueron marcadas con piloto indeleble con el número (uno) designado inicialmente.

En la segunda etapa, se realizaron las mediciones del perímetro de arco y el diámetro mesiodistal de las coronas clínicas, ambos datos se anotaron en el mismo formulario.

3.2. Operacionalización

3.2.1. Etapa 1: Selección del sitio de recolección de la muestra

A continuación se describe como se seleccionó el sitio para la recolección de la muestra. Parte del universo de los sujetos estudiados corresponden a datos recolectados en marzo del 2014 en la comunidad de Ailigandi con pacientes que asistieron espontáneamente en ese período.

Para lograr una muestra más amplia, en mayo del 2015 se visitó la Dirección Regional de Provisión de Servicios de Salud del Ministerio de Salud, donde se buscaron comunidades de indígenas guna en la Comarca Gunayala, que brindaran la

infraestructura necesaria; para la recolección de la muestra, se escogió la comunidad de Ailigandi y Achutupu, por contar con el Hospital Marvel Iglesias, el cual cuenta con un cubículo de atención odontológica, electricidad y agua potable; escuela secundaria diurna y nocturna.

3.2.2. Etapa 2: Recolección de la muestra

A continuación se describe el método aplicado para esta etapa y cómo se llevó a cabo la recolección de la muestra de estudio, para determinar la relación del diámetro mesiodistal de las coronas clínicas con el perímetro de arco de la población guna.

La recolección de la muestra se efectuó en el Hospital Regional Marvel Iglesias durante los días 6 y 7 de julio del 2015. Los participantes del estudio fueron abordados por un único experto de la investigación, el cual les explicó a los participantes de qué se trataba el estudio y en que consistía su participación.

Luego de aceptar ser parte de la investigación, los sujetos de estudio leyeron y firmaron el consentimiento informado, se procedió a la revisión bucal para determinar si cumplían con los criterios de inclusión. De cumplir los criterios de inclusión, se le asignaba un número de identificación (uno) iniciando desde el número uno, por orden de atención, con el cual podrían ser identificados sus modelos durante la investigación. Se anotó la edad y el género del paciente en el instrumento de la investigación; se tomó el registro de mordida y se le colocó el número correspondiente al participante con piloto indeleble. Luego tres expertos más tomaron las impresiones con alginato del maxilar superior e inferior.

3.2.3. Etapa 3: Medición de las variables

En esta etapa se procedió a la medición de las variables de la investigación, las cuales fueron el diámetro mesiodistal y el perímetro de arco.

Para determinar el diámetro mesiodistal, el perímetro de arco, la discrepancia oseo-dental y la discrepancia de tamaño dental entre los dientes superiores e inferiores; se utilizaron los modelos de estudio de donde se tomaron las mediciones.

3.2.4. Etapa 4: Análisis de los datos

Posteriormente a la compilación de los datos levantados en la investigación el análisis estadístico se elaboró a través de tablas de distribución de frecuencias. Se correlacionaron las variables y se evaluó la relación del diámetro mesiodistal de las coronas clínicas, con el perímetro de arco de los gona. Para esto se utilizó Statcalc Epiinfo 7.

3.3. Variables de la investigación estudio

3.3.1. Diámetro mesiodistal

Para esta investigación se tomó como diámetro mesiodistal a la mayor distancia entre los punto de contacto de las superficies proximales de la corona clínica, para este estudio, estas distancias fueron medidas con un calibrador digital (Mitutoyo, Illinois, EE.UU.), lo que permitió obtener valores con una precisión de hasta 0,01 mm.

3.3.2. Perímetro de arco

Para fines de esta investigación se determinó que el perímetro de arco, es la longitud de una línea que va desde la cara mesial de un primer molar permanente a la cara mesial de su homólogo del lado opuesto, pasando a través de los puntos de contacto de premolares y caninos y los bordes incisales de los incisivos.

Para este estudio se midió, con un calibrador digital (Mitutoyo, Illinois, EE.UU.), lo que permitió obtener valores con una precisión de hasta 0,01 mm. y el arco se dividió en segmentos que van desde mesial del primer molar derecho a distal del canino derecho ($S1_D$), distal del canino derecho a mesial del canino derecho ($S2_D$), mesial del canino derecho a la línea media ($S3_D$), de la línea media a la superficie mesial del canino izquierdo ($S4_I$), desde mesial del canino izquierdo a distal del canino izquierdo ($S5_I$), desde distal del canino izquierdo a mesial del primer molar izquierdo ($S6_I$).

3.4. Hipótesis

A continuación se presentan las hipótesis que sustentan el problema de investigación:

H₀: No existe relación entre el diámetro mesiodistal de las coronas clínicas con el perímetro de arco de la población guna.

H₁: Existe relación entre el diámetro mesiodistal de las coronas clínicas con el perímetro de arco de la población guna.

3.5. Sujetos de la investigación

La investigación se realizó en la República de Panamá, Comarca de Gunayala, en el poblado de Ailigandi y Achutupu en marzo del 2014 y Julio del 2015. Ailigandi y Achutupu son comunidades rurales, situadas en el Litoral Atlántico que cuenta con el Hospital Marvel Iglesias en donde se desarrolló la investigación.

Se escogió esta área de la población, ya que cuenta con las características autóctonas del grupo indígena estudiado tanto en costumbres e idioma, como cultura; factores importantes del ambiente externo que inciden sobre los individuos en el resultado de los elementos que se quieren estudiar.

El universo de estudio estuvo constituido por 204 individuos que se presentaron al hospital los días 11 y 12 de marzo del 2014 y los días 6 y 7 de julio del 2015, fecha en la cual se desarrolló la investigación. De los cuales, 147 individuos cumplieron con los criterios de inclusión. A los participantes del 2015 se les cuestionó si habían sido parte de la muestra tomada del 2014.

3.5.1. Criterios de inclusión

A continuación se describen los criterios de inclusión que se utilizaron para la selección de la muestra:

Mayores de 15 años.

De la etnia guna.

Que residieran en la comarca Gunayala, en las comunidades de Ailigandi o Achutupu.

Tengan dentadura completa permanente hasta primer molar.

Ausencia de caries dental.

Ausencia de anomalías dentales congénitas, formas dentales atípicas.

Haber firmado el consentimiento informado.

3.5.2. Criterios de exclusión

Los criterios de exclusión que se utilizaron para la selección de la muestra fueron los siguientes:

Pacientes menores de 15 años.

Dentición mixta.

Caries dental.

Anomalías dentales congénitas.

Formas dentales atípicas.

Ausencia de alguna pieza dental permanente hasta el primer molar.

Dientes supernumerarios.

Grandes restauraciones coronales.

Haber recibido tratamiento previo de ortodoncia u ortopedia.

3.6. Recolección de los datos

La recolección de los datos se realizó en dos etapas: en la primera etapa, la persona encargada se instaló en la clínica odontológica del Hospital Marvel Iglesias, el cual cuenta con un cubículo de atención odontológica y una recepción; en el área de la recepción, el experto procedió a explicar en grupo a medida que se iban presentando los participantes, en qué consistía la investigación a la que iban a participar.

Luego de aceptar ser parte de la investigación, los sujetos del estudio, leyeron y firmaron el consentimiento informado, se procedió a la revisión bucal para determinar si cumplía con los criterios de inclusión. De cumplir los criterios de inclusión, se le

asignaba un número de identificación (uno) iniciando desde el número uno, por orden de atención, con el cual fueron identificados sus modelos durante la investigación. Se anotó la edad y el género del paciente en el instrumento; se tomó el registro de mordida y se le colocó el número correspondiente al participante con piloto indeleble.

Luego, otros tres expertos, les tocó tomar las impresiones con alginato Jeltrate Orthodontic Cromático de Dentsply en la arcada superior e inferior de acuerdo con las proporciones del fabricante. Las impresiones se desinfectaron y colocaron en cámaras húmedas; y se corrieron con yeso piedra tipo III, marca WipMix de acuerdo con las proporciones del fabricante, éstas se recopilan después de treinta minutos de haberse tomado.

Pasada una hora, se sacaron de la cubeta y se les marcó con el piloto indeleble con el número asignado (uno) en la base de la impresión. Se les colocó la cera de mordida entre la arcada superior y la inferior, y se sujetaron con una liga. Posteriormente se colocaron en cajas de cartón por orden numérico y se guardaron.

Las cubetas, espátulas, impresiones, copas y todo el equipo en general se utilizó de conformidad con los estándares de bioseguridad establecidos. Los expertos cumplieron con la estricta higiene, utilizando guantes, mascarillas, gorro y bata al momento de realizar el procedimiento.

La segunda etapa, de la recolección de los datos, se realizó sobre los modelos de estudios obtenidos de la primera etapa en el laboratorio de la Maestría de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá, en el corregimiento de Bella Vista, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, República de Panamá.

Las mediciones se realizaron directamente en los modelos de estudio con luz natural y de neón, con la ayuda de un calibrador digital (Mitutoyo, Illinois, EE.UU.), lo que permitió obtener valores con una precisión de hasta 0,01 mm. (Fig. 1).

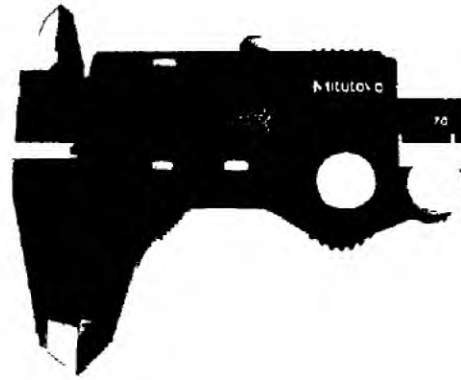


FIGURA 1 - Calibrador digital Mitutoyo.

Los arcos se dividieron en los segmentos S1_D, S2_D, S3_D, S4_I, S5_I, S6_I (Fig. 2). La medición de estos segmentos se registraron y sumaron, lo que nos dio el perímetro del arco, el cual se consideró como el espacio disponible.

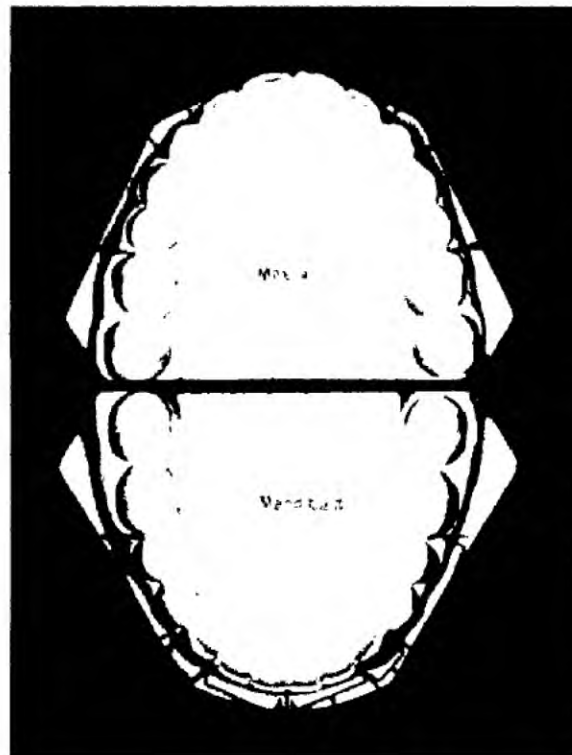


FIGURA 2 - Diagrama del arco superior e inferior que demuestra, la medida de los segmentos, para calcular el perímetro de arco.

El diámetro mesiodistal de los incisivos, caninos, premolares y primeros molares (Fig. 3), se registró colocando las puntas del calibrador paralelas a la superficie oclusal,

por la cara bucal, perpendicular al eje largo de la corona; a continuación, los picos se cerraron hasta hacer un contacto suave con el diente, midiendo la distancia mesiodistal más grande del diente. Las mediciones se realizaron con el mayor cuidado posible evitando cualquier daño a los modelos. La suma de las anchuras mesiodistales de los incisivos, caninos y premolares se consideró como el espacio requerido.

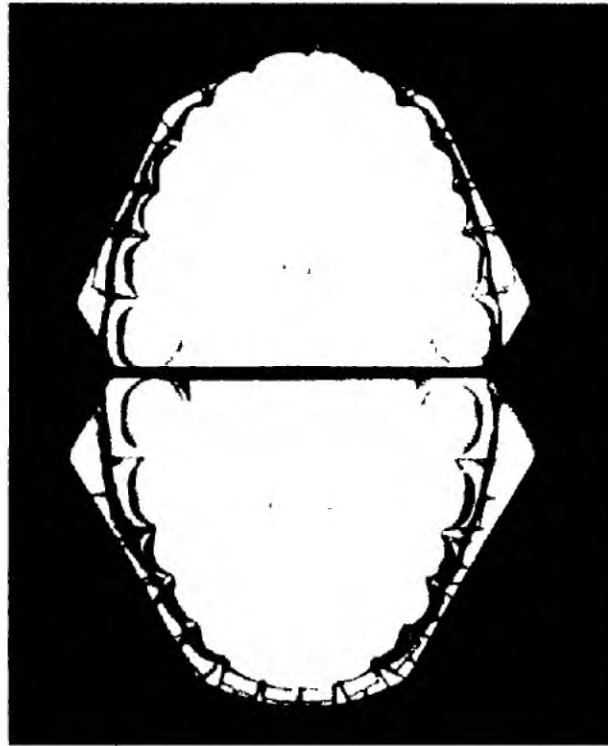


FIGURA 3 - Diagrama del arco superior e inferior que demuestra, la medida individual del diámetro mesiodistal de la corona clínica.

Hasta cinco pares de modelos de estudio se examinaron por día, para evadir el cansancio ocular. Una semana después de la recolección de datos, se seleccionó al azar a diez modelos de estudio y se realizaron mediciones replicadas por el mismo investigador, dos veces en un intervalo de diez días, para detectar cualquier error de medición. El método de error se calculó utilizando la fórmula de Dahlberg's.⁴

La discrepancia longitudinal del arco se calculó mediante la fórmula: espacio disponible menos el espacio requerido.

⁴ Fórmula de Dahlberg's: $ME = \sqrt{\sum d^2 / 2n}$. ME = Método de error; d = diferencia entre la 1^{ra} y 2^{da} medición; n = medida repetida.

La discrepancia de tamaño dental entre los dientes superiores e inferiores se calculó como lo describió Bolton (1958). El rango total (RT) consistió en la suma del diámetro mesiodistal de las coronas clínicas de los doce dientes mandibulares entre la suma del diámetro mesiodistal de las coronas clínicas de los doce dientes maxilares y luego multiplicado por 100%. El rango anterior (RA) consistió en la suma del diámetro mesiodistal de las coronas clínicas de los seis dientes mandibulares, entre la suma del diámetro mesiodistal de las coronas clínicas de los seis dientes maxilares y luego multiplicado por 100%.

Los datos obtenidos se introdujeron en una hoja de cálculo de Excel (Microsoft, Seattle, Washington, EE.UU.) para el cálculo descriptivo estadístico.

3.7. Instrumento de investigación

A través del formulario de recolección de datos para cada muestra, se registró el número de modelo, edad, género. Seguido de un cuadro donde se registró en milímetros las medidas obtenidas de los segmentos en que se dividió el arco, S1_{SD}, S2_{SD}, S3_{SD}, S4_{SI}, S5_{SI}, S6_{SI}, S1_{ID}, S2_{ID}, S3_{ID}, S4_{II}, S5_{II}, S6_{II}. Las sumatorias de los segmentos superiores e inferiores se registraron como el espacio disponible respectivamente.

Seguido en otro cuadro se registró la medida del diámetro mesiodistal del primer molar derecho, segundo premolar derecho, primer premolar derecho, canino derecho, incisivo lateral derecho, incisivo central derecho, incisivo central izquierdo, incisivo lateral izquierdo, canino izquierdo, primer premolar izquierdo, segundo premolar izquierdo, primer molar izquierdo de ambos maxilares.

Luego se registró la sumatoria de los incisivos, caninos, primer premolar y segundos premolares tanto del maxilar superior, como de la mandíbula, se registraron como el espacio requerido respectivamente. La resta del espacio requerido del espacio disponible tanto maxilar como mandibular se registró como la discrepancia óseo-dental respectivamente.

Finalmente, se registró la discrepancia de tamaño dental entre los dientes superiores e inferiores, se calculó como lo describió Bolton (1958), donde se registró el rango anterior, rango total, si la discrepancia fue superior o inferior y la cantidad.

3.8. Análisis de los datos

En esta investigación se hizo una estadística descriptiva de todas las variables, utilizando la media aritmética, desviación estándar y porcentajes, de acuerdo al tipo de variable.

Una estadística analítica para la comparación de variables cuantitativas y se calculó el coeficiente de correlación de Pearson. Se tomó como consideración, un nivel mínimo de significancia, un valor de $p < 0.05$.

Para el análisis de los datos recolectados se utilizó un programa de StatCalc Epi-info 7.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Población

Se describe la distribución de la población por género y edad.

TABLA 1 - Distribución del tamaño de la muestra, género y edad de los gona.

Edad	Total		Género			
	N°	%	Femenino		Masculino	
			N°	%	N°	%
Total	147	100	93	63.25	54	36.75
De 15 a 19	80	54.42	49	33.33	31	21.09
De 20 a 24	23	15.65	19	12.93	4	2.72
De 25 a 29	20	13.60	11	7.48	9	6.12
De 30 y más	24	16.33	14	9.51	10	6.82

La muestra estuvo compuesta por 93 mujeres (63.25%) y 54 hombres (36.75%). En cuanto a la edad, el mayor porcentaje está entre los 15 a 19 años (54.42%), seguido del grupo de 30 y más (16.33%), el de 20 a 24 años (15.65%) y finalmente el grupo de 25 a 29 (13.6%).

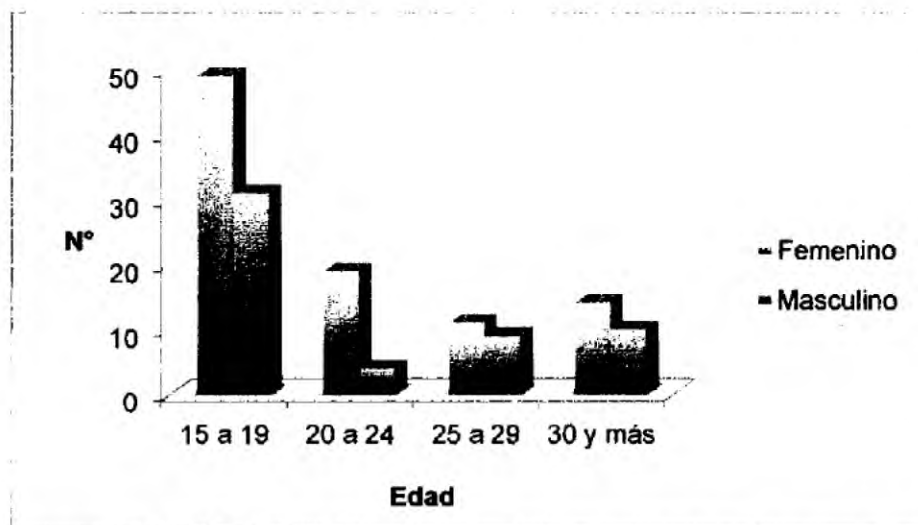


FIGURA 4 - Gráfica de columna de la distribución de la muestra por género y edad.

En la gráfica se observa que en todos los grupos de edad, predomina el género femenino y en el grupo de 15 a 19 se encuentra la mayor cantidad de participantes de ambos géneros.

4.2. Método de error

El resultado del método de Dahlberg's mostró en promedio, un error de medición de 0.03 mm con una desviación estándar de 0.03 mm. El valor más alto fue de 0.14 mm y el valor más bajo fue de 0 mm.

No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre las dos mediciones realizadas ($p < 0.05$).

4.3. Diámetro mesiodistal en los dientes permanentes

La tabla 2 muestra el promedio, desviaciones estándar, error estándar y el rango de cada diente. Se observó el rango más alto de 3.9 mm en los primeros molares inferiores derechos, mientras que el rango más estrecho de 1.9 mm en los incisivos centrales inferiores izquierdos.

TABLA 2 - Tamaño de la muestra, promedio, desviación estándar, error estándar y rango del diámetro mesiodistal de las coronas clínicas en los gona.

Arcada	Diente	N°	Promedio	DS	ES	Rango
Maxilar	Incisivo central derecho	147	8.3	0.5	0.04	2.6
	Incisivo lateral derecho	147	7.1	0.5	0.04	3
	Canino derecho	147	8	0.5	0.04	2.7
	1 ^{er} Premolar derecho	147	7.3	0.4	0.04	2.4
	2 ^{do} Premolar derecho	147	6.9	0.4	0.04	2.3
	1 ^{er} Molar derecho	147	10.1	0.6	0.05	2.8
	Incisivo central izquierdo	147	8.3	0.5	0.04	3
	Incisivo lateral izquierdo	147	7.2	0.5	0.04	3
	Canino izquierdo	147	8	0.4	0.03	2
	1 ^{er} Premolar izquierdo	147	7.2	0.5	0.04	2.8
	2 ^{do} Premolar izquierdo	147	6.9	0.5	0.04	2.5
	1 ^{er} Molar izquierdo	147	10.1	0.6	0.05	3
	Mandibular	Incisivo central derecho	147	5.3	0.4	0.04
Incisivo lateral derecho		147	6.1	0.4	0.03	2.3
Canino derecho		147	7	0.5	0.04	2.5
1 ^{er} Premolar derecho		147	7	0.5	0.04	2.4
2 ^{do} Premolar derecho		147	7.1	0.5	0.04	2.6
1 ^{er} Molar derecho		147	11.2	0.6	0.05	3.9
Incisivo central izquierdo		147	5.2	0.4	0.03	1.9
Incisivo lateral izquierdo		147	6.1	0.4	0.03	2.6
Canino izquierdo		147	7	0.5	0.04	2.6
1 ^{er} Premolar izquierdo		147	7	0.5	0.04	2.6
2 ^{do} Premolar izquierdo		147	7.3	0.5	0.04	2.7
1 ^{er} Molar izquierdo		147	11.4	0.7	0.05	3.8

DS = Desviación estándar, ES = Error estándar, los resultados están en milímetros.

La presente investigación mostró un rango amplio de 3 mm en incisivo lateral superior y rango estrecho de 1.9 mm en los incisivos mandibulares, y está en armonía con lo encontrado en la investigación realizada por Hattab *et al.* (1996) en una muestra de 198 jordanos lo que indicó qué anomalías en el diámetro de los incisivos laterales maxilares pueden afectar en la discrepancia en el tamaño dental.

Santoro *et al.* (2000) reportaron que los dientes maxilares mostraban la más alta variabilidad que los dientes mandibulares, con la dimensión del primer molar la de mayor variabilidad e incisivos centrales y laterales maxilares también, mostraron una alta variabilidad, concordando parcialmente, con los resultados obtenidos en el presente estudio.

Las comparaciones del diámetro mesiodistal entre los dientes del lado derecho e izquierdo, en el mismo arco se muestran en la tabla 3. Encontrando diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) en los segundos premolares y los primeros molares mandibulares.

TABLA 3 - Tamaño de la muestra, promedio y desviación estándar del diámetro mesiodistal del lado derecho e izquierdo de las coronas clínicas en los gona.

Arcada	Diente	Derecho			Izquierdo			Valor t.	Valor p.
		N°	Promedio	DS	N°	Promedio	DS		
Maxilar	Incisivo central	147	8.3	0.5	147	8.3	0.5	-0.581	0.562
	Incisivo lateral	147	7.1	0.5	147	7.2	0.5	-1.521	0.129
	Canino	147	8	0.5	147	8	0.4	-0.319	0.750
	1 ^{er} Premolar	147	7.3	0.4	147	7.2	0.5	0.536	0.592
	2 ^{do} Premolar	147	6.9	0.4	147	6.9	0.5	0.099	0.921
	1 ^{er} Molar	147	10.1	0.6	147	10.1	0.6	-0.510	0.610
Mandibular	Incisivo central	147	5.3	0.4	147	5.2	0.4	0.563	0.574
	Incisivo lateral	147	6.1	0.4	147	6.1	0.4	-0.581	0.562
	Canino	147	7	0.5	147	7	0.5	0.056	0.956
	1er Premolar	147	7	0.5	147	7	0.5	-0.733	0.464
	2do Premolar	147	7.1	0.5	147	7.3	0.5	3.865	0.000*
	1er Molar	147	11.2	0.6	147	11.4	0.7	-2.565	0.011*

* Diferencia significativa ($p < 0.05$); DS = Desviación estándar; los resultados están en milímetros.

Estos resultados concuerdan con lo encontrado por Al-Khateeb *et al.* (2006) en 140 modelos de estudio de una población jordana, que reportó discrepancias significativas entre los dientes derechos e izquierdos en ambos maxilares.

Ballard (1944) encontró que en el 90% de su muestra había una discrepancia entre los dientes del lado derecho e izquierdo concluyendo que asimetrías en el tamaño de los dientes es la regla no la excepción.

4.4. Comparación del diámetro mesiodistal entre géneros

La tabla 4 muestra el promedio y desviación estándar del diámetro mesiodistal de cada diente de hombres y mujeres. En general los hombres presentaron dientes con un diámetro mesiodistal más grande que las mujeres. Sin embargo en el maxilar superior se encontraron diferencias estadísticamente significativas de ($p < 0.05$) en los caninos; en la mandíbula, también, se encontraron diferencias estadísticamente significativas de ($p < 0.05$) en el incisivo lateral izquierdo, caninos y primer molar izquierdo.

TABLA 4 - Tamaño de la muestra, promedio y desviación estándar del diámetro mesiodistal de las coronas clínicas de hombres y mujeres guna.

Arcada	Diente	Hombres			Mujeres			Valor p .	
		N°	Promedio	DS	N°	Promedio	DS		
Maxilar	Incisivo central derecho	54	8.4	0.5	93	8.2	0.5	0.113	
	Incisivo Lateral derecho	54	7.1	0.6	93	7.0	0.5	0.199	
	Canino derecho	54	8.2	0.5	93	7.8	0.4	0*	
	1 ^{er} Premolar derecho	54	7.3	0.4	93	7.2	0.4	0.112	
	2 ^{do} Premolar derecho	54	6.9	0.5	93	6.9	0.4	0.988	
	1 ^{er} Molar derecho	54	10.1	0.6	93	10.1	0.6	0.93	
	Incisivo central izquierdo	54	8.4	0.5	93	8.3	0.5	0.209	
	Incisivo lateral izquierdo	54	7.3	0.5	93	7.1	0.5	0.067	
	Canino izquierdo	54	8.2	0.4	93	7.9	0.4	0*	
	1 ^{er} Premolar izquierdo	54	7.3	0.4	93	7.2	0.5	0.338	
	2 ^{do} Premolar izquierdo	54	6.9	0.5	93	6.9	0.5	0.909	
	1 ^{er} Molar izquierdo	54	10.1	0.6	93	10.1	0.6	0.972	
	Mandibular	Incisivo central derecho	54	5.3	0.5	93	5.3	0.4	0.693
		Incisivo lateral derecho	54	6.1	0.4	93	6.0	0.4	0.206
Canino derecho		54	7.3	0.4	93	6.8	0.4	0*	
1 ^{er} Premolar derecho		54	7.0	0.4	93	7.0	0.5	0.702	
2 ^{do} Premolar derecho		54	7.2	0.5	93	7.1	0.5	0.229	
1 ^{er} Molar derecho		54	11.3	0.6	93	11.1	0.6	0.064	
Incisivo central izquierdo		54	5.2	0.4	93	5.2	0.4	0.83	
Incisivo lateral izquierdo		54	6.2	0.4	93	6.1	0.4	0.023*	
Canino izquierdo		54	7.3	0.4	93	6.8	0.4	0*	
1 ^{er} Premolar izquierdo		54	7.1	0.5	93	7.0	0.5	0.078	
2 ^{do} Premolar izquierdo		54	7.3	0.5	93	7.2	0.5	0.116	
1 ^{er} Molar izquierdo		54	11.5	0.7	93	11.3	0.6	0.036*	

* Diferencia significativa ($p < 0.05$); DS = Desviación estándar, los resultados están en milímetros.

Los resultados encontrados mostraron que en promedio del diámetro mesiodistal de las coronas clínicas es mayor en los hombres que el de las mujeres. Esto concuerda

con los estudios realizados por (Begg, 1954; Lavallo, 1972; Richardson y Malhotra, 1975; Bishara, 1989; Smith, 2000; Santoro, 2000; Adeyemi, 2003; Bernabé, 2004; Hashim, 2005; Al-Khateeb, 2006; Singh, 2006; Marín Manso, 2009; Ferreiro Marín, 2010; Fariqui, 2012; Freire Fernandes, 2013).

Arya *et al.* (1974) estudiaron el diámetro mesiodistal de los dientes entre hombre y mujeres, reportando que todos los dientes con la excepción de los incisivos mandibulares eran significativamente diferente entre ambos géneros.

Sin embargo, la presente investigación mostró que habían diferencias significativas en el diámetro mesiodistal de las coronas clínicas entre ambos géneros, para los caninos maxilares mientras que en la mandíbula fueron los caninos, incisivo lateral izquierdo y el primer molar izquierdo mandibular ($p < 0.05$). Estos resultados concuerdan con lo encontrado por Hattab *et al.* (1996) donde el diente con la mayor variabilidad del diámetro mesiodistal fueron los caninos maxilares.

4.5. Perímetro de arco

La tabla 5 muestra el promedio, desviaciones estándar, error estándar y el rango del perímetro de arco de ambos maxilares. Se observó el rango más alto en el maxilar superior de 23.1 mm.

TABLA 5 - Tamaño de la muestra, promedio, desviación estándar, error estándar y rango del perímetro de arco de los gona.

Perímetro de arco	N°	Promedio	DS	ER	Rango
Maxilar	147	74.1	4	0.33	23.1
Mandibular	147	63.7	3.3	0.27	22

DS = Desviación estándar; ES = Error estándar, los resultados están en milímetros.

4.6. Comparación del perímetro de arco entre géneros

La tabla 6 muestra el promedio y desviación estándar del perímetro de arco en hombres y mujeres. En general los hombres presentaron un perímetro de arco tanto maxilar como mandibular, mayor que las mujeres. Pero, se encuentra una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) en el maxilar superior.

TABLA 6 - Tamaño de la muestra, promedio y desviación estándar del perímetro de arco en hombres y mujeres guna.

Perímetro de arco	Hombres			Mujeres			Valor p
	N°	Promedio	DS	N°	Promedio	DS	
Maxilar	54	76.1	4.6	93	73.8	3.4	0.001*
Mandibular	54	64.3	3.4	93	63.3	3.2	0.089

* Diferencia significativa ($p < 0.05$); DS = Desviación estándar; los resultados están en milímetros.

4.7. Discrepancia óseo-dental

El apiñamiento dental es el tipo de maloclusión más frecuente que podemos encontrar en nuestros pacientes que acuden a la consulta de ortodoncia. Y es por eso que entender su incidencia y etiología es crítico para el desarrollo de un correcto plan de tratamiento.

La tabla 7 muestra el promedio, desviaciones estándar y el rango de la discrepancia óseo-dental en ambos maxilares. Se observó una mayor discrepancia óseo-dental en la mandíbula con -1.3 mm y el rango más alto en el maxilar superior con 28.6 mm.

Estos resultados mostraron que la diferencia del espacio disponible y espacio requerido, tanto del maxilar superior e inferior en la población guna estudiada, presentaron un leve apiñamiento dental, algo distinto a lo encontrado por Fernández *et al.* (1980) el cual encontró un apiñamiento moderado y leve espaciamiento en el área de los premolares de una muestra guna.

El papel que juega el medio ambiente y la genética en la etiología del apiñamiento dental ha sido y es una gran pregunta; en los últimos años ha surgido nueva evidencia que indica que el apiñamiento dental es una maloclusión común en poblaciones humanas post-industriales, como resultado al aumento de alimentos procesados (Von Cramon-Taubadel, 2011).

Esta interrogante ha sido discutida científicamente en estudios en animales (Burn *et al.*, 2010), cráneos en poblaciones ancestrales (Mockers, 2004; Defraira, 2008) y en gemelos humanos (Townsend *et al.*, 2009); donde la mayoría de estas investigaciones afirman que el reciente aumento en las maloclusiones puede atribuirse a la

disponibilidad de dietas procesadas y la necesidad reducida de aplicar grandes fuerzas masticatorias u otros factores ambientales (Normando *et al.*, 2013).

Por lo anteriormente planteado en el momento del levantamiento de la muestra, se realizaron entrevistas informales al personal de la isla y a la Dra. Waga Yoguna Díaz, sobre las costumbres de los nativos, donde manifestaron que en los últimos años, la comunidad ha dejado de cultivar sus propios alimentos, como anteriormente lo hacían, y la pesca ha mermado. La Dra. Yoguna manifiesta que a pesar de que siguen basando su dieta en plátano, mariscos y pollo, la introducción de alimentos procesados se ha vuelto parte de su dieta.

TABLA 7 - Tamaño de la muestra, promedio, desviación estándar, error estándar y rango de la discrepancia óseo-dental en los guna.

Discrepancia óseo-dental	N°	Promedio	DS	ES	Rango
Maxilar	147	- 0.4	3.9	0.33	28.6
Mandibular	147	- 1.3	3.8	0.32	27.6

DS = Desviación estándar; ES = Error estándar; los resultados están en milímetros.

De los resultados obtenidos al calcular el coeficiente de correlación lineal de Pearson, se encontró un coeficiente de determinación R^2 de 0.3851, lo que indica que existe una correlación o dependencia lineal positiva moderada entre el incremento del espacio disponible o perímetro de arco superior y el incremento de la discrepancia óseo-dental superior.

En los resultados obtenidos al calcular el coeficiente de correlación lineal de Pearson, se encontró un coeficiente de determinación R^2 de 0.1786, lo que indica que existe una correlación o dependencia positiva moderada entre el incremento del espacio requerido superior y el incremento de discrepancia óseo-dental superior.

La figura 5 muestra el diagrama de dispersión de los valores de discrepancia óseo-dental superior en función del espacio disponible superior, mostrando una correlación moderada, positiva. Es decir que el espacio disponible superior si tiene relación con la discrepancia óseo-dental superior.

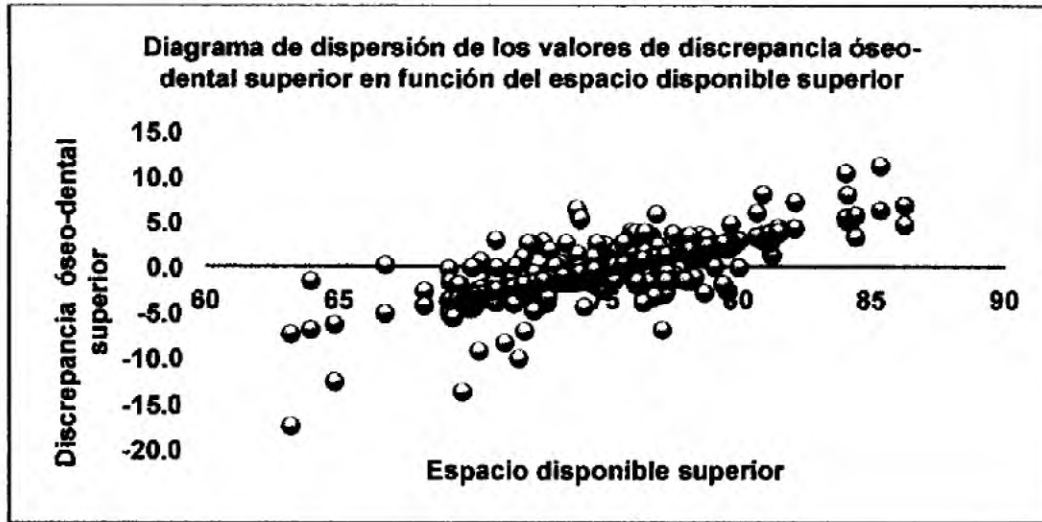


FIGURA 5 – Diagrama de dispersión de los valores de discrepancia óseo-dental superior en función del espacio disponible superior.

La figura 6 muestra el diagrama de dispersión de los valores de discrepancia óseo-dental superior en función al espacio requerido superior, mostrando una correlación moderada, positiva. Es decir que el espacio requerido superior si tiene relación con la discrepancia óseo-dental superior.

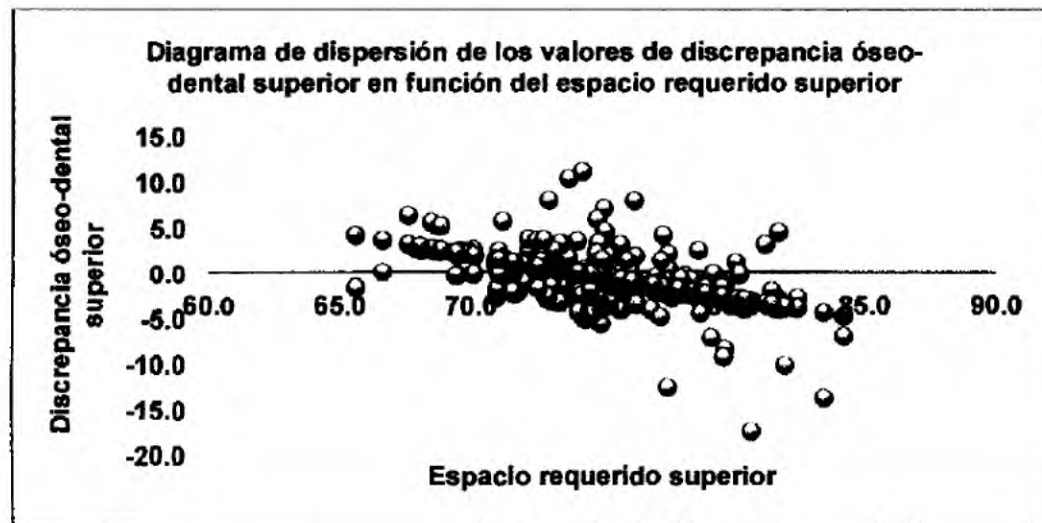


FIGURA 6 – Diagrama de dispersión de los valores de discrepancia óseo-dental superior en función al espacio requerido superior.

De los resultados obtenidos al calcular el coeficiente de correlación lineal de Pearson, se encontró un coeficiente de determinación R^2 de 0.3574, lo que indica que

existe una correlación o dependencia positiva moderada entre el incremento de espacio disponible o perímetro de arco inferior y el incremento de discrepancia óseo-dental inferior.

La figura 7, muestra el diagrama de dispersión de los valores de discrepancia óseo-dental, inferior en función del espacio disponible inferior, mostrando una correlación moderada, positiva. Es decir que el espacio disponible inferior si tiene relación con la discrepancia óseo-dental inferior.

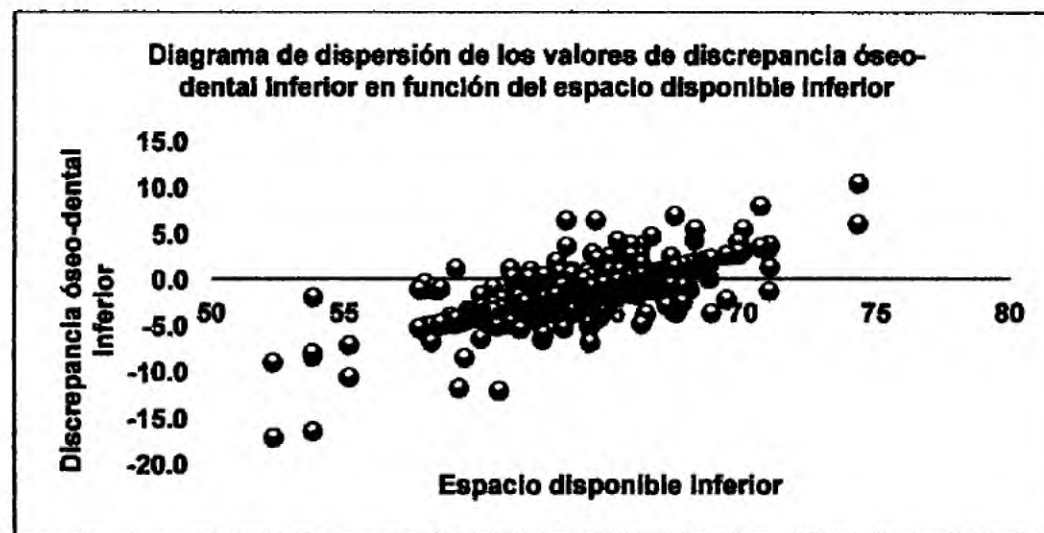


FIGURA 7 – Diagrama de dispersión de los valores de discrepancia óseo-dental inferior en función del espacio disponible inferior.

Los resultados obtenidos al calcular el coeficiente de correlación lineal de Pearson, se encontró un coeficiente de determinación R^2 de 0.3223, lo que indica que existe una correlación o dependencia positiva moderada, entre el incremento del espacio requerido inferior y el incremento de la discrepancia óseo-dental inferior.

La figura 8, muestra el Diagrama de dispersión de los valores de discrepancia óseo-dental inferior en función del espacio requerido inferior, mostrando una correlación moderada, positiva. Es decir que el espacio disponible inferior, sí tiene relación con la discrepancia óseo-dental inferior.

Estos resultados nos pueden indicar que tanto el tamaño del perímetro de arco (espacio disponible) como la sumatoria del diámetro mesiodistal de las coronas clínicas

(espacio requerido) maxilar como mandibular en los que guarda relación con el grado de discrepancia óseo-dental, siendo el tamaño del perímetro de arco el que influye más en la discrepancia óseo-dental.

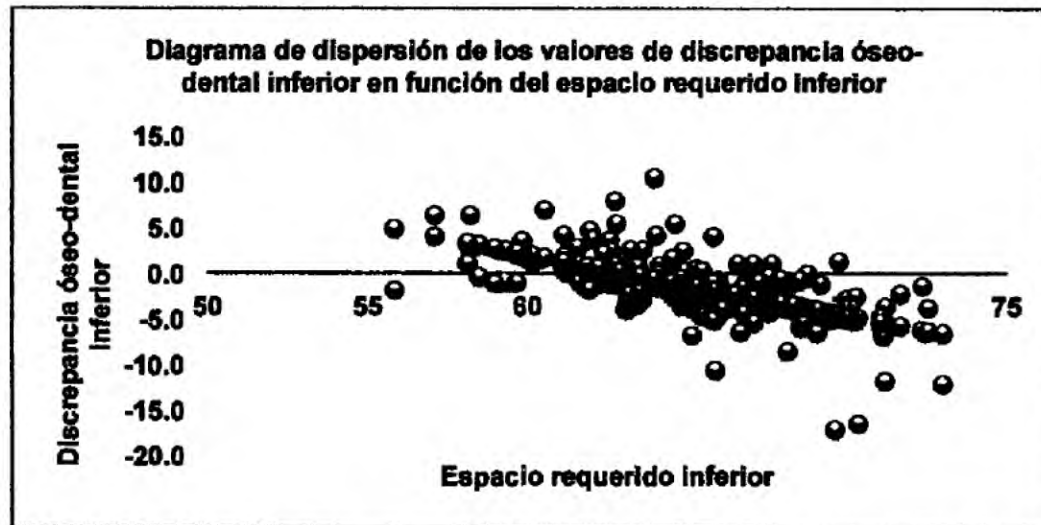


FIGURA 8 – Diagrama de dispersión de los valores de discrepancia óseo-dental Inferior en función del espacio requerido inferior.

4.8. Comparación de la discrepancia óseo-dental entre géneros.

La tabla 8, muestra el promedio y desviación estándar de la discrepancia óseo-dental en hombres y mujeres. En general, las mujeres presentaron una mayor discrepancia óseo-dental en el maxilar superior que los hombres, mientras que los hombres presentaron una mayor discrepancia óseo-dental en la mandíbula que las mujeres. Estos resultados concuerdan con lo encontrado por Paulino *et al.* (2011) en adolescentes españoles, por no encontrar una diferencia estadísticamente significativa entre ambos géneros.

Muchos investigadores como (Begg, 1954; Adeyemi, 2003; Bernabé, 2004; Hashim, 2005; Al-Khateeb, 2006; Singh, 2006; Marín Manso, 2009; Ferreiro Marín, 2010; Fariqui, 2012; Freire Fernandes, 2013); en sus resultados llegan a relacionar el género, con el diámetro mesiodistal de las coronas clínicas y por lo tanto lo han relacionado con el apiñamiento dental.

TABLA 8 – Tamaño de la muestra, promedio y desviación estándar de la discrepancia óseo-dental de hombres y mujeres de la muestra guna.

Discrepancia óseo-dental	Hombres			Mujeres			Valor <i>p</i>
	N°	Promedio	DS	N°	Promedio	DS	
Maxilar	54	0.0	4.9	93	- 0.7	3.3	0.293
Mandibular	54	- 1.7	4.2	93	- 1.1	3.6	0.356

DS = Desviación estándar; los resultados están en milímetros.

Doris *et. al* (1981) encontraron en su investigación que el grupo con apilamiento dental en sus arcadas ha tenido consistentemente dientes más grandes que aquellas arcadas con menos o ningún grado de apilamiento. Como se observa en la mandíbula de los hombres guna.

Estos resultados nos llevan a la conclusión que dientes con diámetros mesiodistales más grandes están asociados con maxilares que presenten apilamiento dental y que la reducción de masa dental probablemente nos llevaría a tener una mejor relación entre el diámetro mesiodistal y el perímetro del arco (Puri, 2007).

4.9. Discrepancia de tamaño dental en la muestra guna

La tabla 9, muestra los resultados de la discrepancia de tamaño dental, indicando en el rango total, un promedio de 92% con un rango más alto de 96.8% y el más bajo en 86.3%; con respecto al rango anterior, mostró un promedio de 78.4% con un rango más alto de 84.2% y el más bajo en 71.2%.

TABLA 9 - Tamaño de la muestra, promedio, desviación estándar, rango; del rango total y anterior de Bolton en los guna.

Muestra Guna	N°	Promedio	DS	Rango	
Rango total	147	92	2.1	96.8	86.3
Rango anterior	147	78.4	2.7	84.2	71.2

DS = Desviación estándar; los resultados están en porcentajes.

Los resultados encontrados al efectuar el análisis de Bolton, para calcular el rango total o de doce dientes, se encontró que el 62.59% de la muestra presentaron en promedio, un exceso de masa dental en la mandíbula o una deficiencia en los dientes maxilares de 1.85 mm., un 33.33% de la muestra presentaron en promedio, un exceso

de masa dental en el maxilar o una deficiencia en los dientes mandibulares de 1.62 mm. y solo un 4.08% no presentó ninguna discrepancia de tamaño dental.



FIGURA 9 – Gráfico en pie de distribución del exceso de masa dental de la muestra para el rango total.

La figura 9, muestra el gráfico en pie de distribución del exceso de masa dental para el rango total, donde se resalta que el mayor porcentaje de la muestra 62.59%, presenta exceso de masa dental en el maxilar inferior, y solo un 4.08%, no presentó exceso de masa dental.

Los resultados encontrados, al efectuar el análisis de Bolton para calcular el rango anterior o de seis dientes, se encontró que el 63.27% de la muestra presentaron en promedio, un exceso de masa dental en la mandíbula o una deficiencia en los dientes maxilares de 1.3 mm., un 34.01% de la muestra presentaron en promedio, un exceso de masa dental en la maxila o una deficiencia en los dientes mandibulares de 1.04 mm. y solo un 2.7% no presentó ninguna discrepancia de tamaño dental.

La figura 10, muestra el gráfico en pie de distribución del exceso de masa dental para el rango anterior, donde se resalta el mayor porcentaje de la muestra (63.27%) presenta exceso de masa dental en el maxilar inferior, y solo un 2.7% no presentó exceso de masa dental.



FIGURA 10 – Gráfico en pie de distribución del exceso de masa dental de la muestra para el rango anterior.

El diámetro mesiodistal de los dientes del arco maxilar y mandibular deben relacionarse entre sí a fin de obtener una oclusión óptima al finalizar un tratamiento de ortodoncia (Bolton, 1958). Siendo la discrepancia en el tamaño dental uno de los factores que contribuye a una relación inadecuada (Heusdens *et al.*, 2000).

La amplia variación en el diámetro de los dientes, por ejemplo, el incisivo lateral o en el premolar o cualquier otro diente puede ser la causa de la discrepancia en el tamaño dental (Binder, 1998). Estas variaciones en tamaño de los dientes generalmente son difíciles de detectar durante el examen clínico.

Fields (1981) manifestó que el rango de Bolton se desarrolló para ayudar a los ortodoncistas a diagnosticar discrepancias de tamaño dental antes de empezar un tratamiento. Identificar estas discrepancias desde el inicio del tratamiento nos ayudará a brindar un plan de tratamiento adecuado y aclarara las expectativas finales tanto para el ortodoncista como para al paciente.

Este mismo autor considera como alternativas, para corregir la discrepancia en el tamaño dental se pueden incluir restauraciones en dientes relativamente más

pequeños, desgaste interproximal para dientes más anchos, modificar la angulación o inclinación de las coronas y extracción.

4.10. Comparación del rango total y anterior de la discrepancia de tamaño dental entre géneros.

Los resultados resumidos en la tabla 10, muestran que no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre hombres y mujeres tanto para el rango total y anterior en la población guna investigada.

TABLA 10 - Tamaño de la muestra, promedio y desviación estándar del rango total y anterior de Bolton en hombres y mujeres guna.

	Hombres			Mujeres			Valor ρ
	N°	Promedio	DS	N°	Promedio	DS	
Rango total	54	92.4	4.9	93	91.7	3.3	0.293
Rango anterior	54	78.6	4.2	93	78.3	3.6	0.356

DS = Desviación estándar; los resultados están en porcentajes.

La presente investigación, concuerda con los estudios realizados por (Araujo y Souki, 2003; Nourallah, 2005; Paredes, 2006; Alkyaçin, 2006; Kachoei, 2011) los cuales reportaron no encontrar diferencia significativa en el rango total y el rango anterior entre géneros. En contraste Alkofide y Hashim (2002) cuando estudiaron a saudíes, encontraron una diferencia significativa en el rango anterior entre hombres y mujeres con maloclusión de clase III similar a los resultados encontrados por Lavalle (1972).

Estudios realizada en blancos, negros e hispanos por Smith *et al.* (2000) cuyos resultados mostraron una diferencia del rango total entre géneros entre los diferentes grupos de población, lo cual coincide con lo los resultados obtenidos por Araujo y Souki (2003) en treientos casos de brasileños y por Uysal y Sari (2005) en 560 pacientes turcos.

Se ha encontrado diferencias significativas entre hombres y mujeres tanto para el rango anterior (Fattahi, 2006) y el rango total (Victor-Osho, 2013). Según los resultados, la diferencia de género en el rango de tamaño dental puede ser específico de la población.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Luego del análisis de los resultados presentados en las tablas anteriores se puede concluir lo siguiente:

La muestra que estuvo compuesta por 147 indígenas guna mayores de 15 años, se distribuyó así: 93 (63.3%) fueron mujeres y 54 (36.7%) fueron hombres; y arrojó los siguientes resultados.

Se determinó el promedio en cuanto al diámetro mesiodistal de los dientes y el perímetro del arco tanto maxilar como mandibular de la población guna. Lo que llevó a identificar un dimorfismo sexual en los indígenas guna.

El diámetro mesiodistal de las coronas clínicas y el perímetro de arco en el género masculino mostró una tendencia a ser mayor que en indígenas guna del género femenino.

Los gunas presentaron en promedio un leve apiñamiento dental tanto maxilar, como mandibular. Siendo las mujeres las que presentaron un mayor apiñamiento dental en el maxilar superior en comparación con los hombres, mientras que los hombres presentaron un mayor apiñamiento en la mandíbula que las mujeres.

Se estimó que existe una discrepancia de tamaño dental tanto general y anterior de la muestra guna, estimando un exceso de masa dental en los dientes mandibulares o una deficiencia en los dientes maxilares.

Después de haber correlacionado las medidas obtenidas en la muestra de 147, indígenas guna, se puede concluir y aceptar la hipótesis de trabajo, que si existe relación entre el diámetro mesiodistal de las coronas clínicas y el perímetro de arco de la población guna.

5.2. Recomendaciones

De acuerdo con los datos encontrados en la presente investigación, se recomienda tener en cuenta el resultado de este estudio, en el momento de elegir un plan de tratamiento de ortodoncia en pacientes que hacen parte de la población guna.

Se recomienda hacer una investigación que compare el estudio realizado por Bolton, en 1958, con la población guna, para determinar si existe o no diferencias estadísticamente, significativas, entre esos dos grupos de población.

Además, se sugiere que se realicen más estudios de otras etnias en Panamá, para ampliar la muestra y poder inferir los resultados de ésta y otras investigaciones en la población general.

Finalmente, se exhorta a la Universidad de Panamá a designar más recursos y ofrecer más facilidades para el desarrollo de investigaciones que significarán el mantenimiento y aumento para el actual y futuro renombre de la Universidad de Panamá.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdul-Qadir, M. Y. (2011) Dental arch and mesiodistal crown dimensions in normal, crowded and spaced samples. **Al-Rafidain Dental Journal**, v. 11, n. 2, p. 211-218.
- Abid, A. M.; Mahmood, A.; Hussain, A.; Rafi, S.; Ullah, N. (2012) The correlation between lower incisor crowding and arch length discrepancy (ALD). **Pakistan Orthodontic Journal**, v. 4, n. 2, p. 56 - 62.
- Adeyemi, T. A.; Isiekwe, M. C. (2003) Comparing permanent tooth sizes (mesio-distal) of males and females in a Nigerian population. **West African Journal of Medicine**, v. 3, n. 22, p. 219 – 221.
- Agenter, M.; Harris, E.; Blair, R. (2009) Influence of tooth Crown size on maloclusión. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 136, n. 6, p. 795 - 804.
- Akyalçın, S.; Doğan, S.; Dinçer, B.; Erdinc, A. M. E.; Öncü, G. (2006) Bolton tooth size discrepancies in skeletal clas I individuals presenting with different dental Angle classifications. **The Angle Orthodontist**, v. 76, n. 4, p. 637 - 643.
- Aldrees, A. M.; Al-Shujaa, A. M.; Alqahtani, M. A.; Alijhani, A. S. (2015) Is arch form influenced by sagittal molar relationship or Bolton tooth-size discrepancy?. **BioMed Central Oral Health**, v. 70, n. 15, p. 1 – 7.
- Alkofide, E. y Hashim, H. (2002) Intermaxillary tooth-size discrepancy among different malocclusion classes. **Journal of Clinical Pediatric Dentistry**, v. 26, n. 4, p. 383 - 387.
- Al-Khateeb, S. N.; Abu Alhajja, E. S. J. (2006) Tooth size discrepancies and arch parameters among different malocclusions in a jordanian sample. **The Angle Orthodontist**, v. 76, n. 3, p. 459 - 465.
- Al-Gunaid, T.; Yamaki, M.; Saito, I. (2012) Mesiodistal tooth with and tooth size discrepancies of yemeni arabians: a pilot study. **Journal of Orthodontic Science**, v. 1, n. 2, p. 40 – 45.
- Al-Omari, I. K.; Al-Bitar, Z. B.; Hamdan, A. M. (2008) Tooth size discrepancies among Jordanian schoolchildren. **European Journal of Orthodontics**, v. 30, n. 5, p. 527 – 531.
- Altherr, E. R.; Koroluk, L. D.; Phillios, C. (2007) Influence of sex and ethnic tooth-size differences on mixed-dentition space analysis. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 132, n. 3, p. 332 - 339.
- Andrews, L. F. (1989) Straight wire the concept and appliance. San Diego: L. A. We. p. 224 – 225, 244 – 248.

- Andrews, L. F. (2000) Andrews philosophy glossary. **The Andrews® Journal of orthodontics and orofacial harmony™**, v.1, n. 1, p. 50 – 56.
- Angle, E. H. (1907) Treatment of malocclusion of the teeth. Angle's System (7th Ed.). Philadelphia: **White Dental Mfg. Co.** Disponible en: <http://hdl.handle.net/2027/uc1.b5242461> 22 de diciembre de 2014, hora 10:30 a.m.
- Araujo, E.; Souki, M. (2003) Bolton anterior tooth size discrepancies among different malocclusion groups. **The Angle Orthodontist**, v. 73, n. 3, p. 307 - 313.
- Arif, A. N.; Rasheed, T. A. & Ali, A. J. (2014) Dental crowding and its relationship to tooth size and arch dimensions. **Journal of Natural Science Research**, v. 4, n. 10, p. 133-136.
- Arya, B. S.; Savara, B. S.; Thomas, D.; Clarkson, Q. (1974) Relation of sex and occlusion to mesiodistal tooth size. **American Journal of Orthodontics**, v. 66, n. 5, p. 479 - 486.
- Ash, M. M.; Nelson, S. J. (2004) Wheeler Anatomía, Fisiología y Oclusión Dental (8^{va} Ed.). Madrid: **Elsevier**. p. 18.
- Ballard, M. L. (1944) Asymmetry in tooth size: a factor in the etiology, diagnosis and treatment of malocclusion. **The Angle Orthodontist**, v. 14, n. 3 - 4, p. 67 - 70.
- Baydaş, B.; Oktay, H.; Dağsuyu, I. M. (2005) The effect of heritability on Bolton tooth-size discrepancy. **European Journal of Orthodontics**, v. 27, n. 1, p. 98 - 102.
- Begg, R. (1954) Stone age man's dentition. **American Journal of Orthodontics**, v. 40, n. 6, p. 462 - 475.
- Berlocher, W.; Muller, B., Tinanoff, N. (1980) The effect of maxillary palatal expansion on the primary dental arch circumference. **Pediatric Dentistry**, v.2, n. 1, p. 27 – 30.
- Bernabé, E.; Major, P. W.; Flores-Mir, C. (2004) Tooth-width ratio discrepancies in a sample of Peruvian adolescents. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 125, n. 3, p. 361 - 365.
- Binder, R. E.; Cohen, C. S. (1998) Clinical evaluation of tooth size discrepancy. **Journal of Clinical Orthodontics**, v. 32, n. 9, p. 544 – 546.
- Bishara, S. E.; Jakobsen, J. R.; Abdallah, E. M.; Fernandez Garcia, A. (1989) Comparisons of mesiodistal and buccolingual crown dimensions of the permanent teeth in three populations from Egypt, Mexico, and the United States. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 96, n. 5, p. 416 - 422.

- Black, G. V. (1902) Descriptive anatomy of the human teeth (4th Ed.). Philadelphia: **S. S. White**. p. 14 – 21.
- Bolton, W. A. (1958) Disharmony in tooth size and its relation to the analysis and treatment of malocclusion. **The Angle Orthodontist**, v. 28, n. 3, p. 113 - 130.
- Bolton, W. A. (1962) The clinical application of a tooth-size analysis. **American Journal of Orthodontics**, v. 48, n. 7, p. 504 - 529.
- Botero, P. M.; Cuesta, D. P.; Agudelo, S.; Hincapié, C.; Ramírez, C. (2014) Valoración de los métodos de análisis de dentición mixta de Moyers y Tanaka-Johnston, en la predicción del diámetro mesiodistal de caninos y premolares no erupcionados. **Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia**, v. 25, n. 2, p. 359 – 371.
- Bugaighis, I; Karanth, D.; Borzabadi-Farahni, A. (2015) Tooth size discrepancy in a libyan population, a cross-sectional study in schoolchildren. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**, v. 7., n. 1, p. e100 – e105.
- Burn, A. K.; Herring, S. W.; Hubbard, R.; Rafferty, K.; Lieberman, D. E. (2010) Dietary consistency and the midline sutures in growing pigs. **Orthodontics & Craniofacial Research**, v. 13, n. 2, p. 106 - 113.
- Canut, J. A. (2000) Ortodoncia clínica y terapéutica (2da Ed.). Barcelona: **MASSON, S.A.** p. 1 - 16, 69 – 93, 113 – 121.
- Carey, C. W. (1949) Linear arch dimensions and tooth size: An evaluation of the bone and dental structures in cases involving the possible reduction of dental units in treatment. **American Journal of Orthodontics**, v. 35, n. 10, p. 762 – 775.
- Congreso General de Gunayala (2013) Ley Fundamental de Gunayala. Disponible en: http://inawinapi.com/live_site/wp-content/uploads/2013/03/Los-Turistores-Kunas-Antropologia-del-turismo-etnico-en-Panama.pdf 1 de julio del 2014, hora 6:15 p.m.
- Crosby, D. R.; Alexander, C. G. (1989) The occurrence of tooth size discrepancies among different malocclusion groups. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 95, n. 6, p. 471 - 461.
- Defraia, E.; Camporesi, M.; Marinello, A.; Tollaro, I. (2008) Morphometric investigation in the skulls of young adults. A comparative study between 19th century and modern italian samples. **The Angle orthodontist**, v. 78, n. 4, p. 641 - 646.
- Dempsey, P. J.; Townsend, G. C.; Martin, N. G.; Neale, M. C. (1995) Genetic covariance structure of incisor crown size in twins. **Journal of Dental Research**, v. 74, n. 7, p. 1389 - 1398.

- Dempsey, P. J. & Townsend, G. C. (2001) Genetic and environmental contributions to variation in human tooth size. **The genetics society of Great Britain**. v. 86, p. 685 – 693.
- De Paula, S.; Almeida, M. A., Lee, P. C. (1995) Prediction of mesiodistal diameter of unerupted lower canines and premolars using 45 degrees cephalometric radiography. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 107, n. 3, p. 309 - 314.
- Doris, J. M.; Bernard, B. W.; Kuflinec, M. M. (1981) A biometric study of tooth size and dental crowding. **American Journal of Orthodontics**, v. 79, n. 3, p. 326 - 336.
- Endo, T.; Abe, R.; Kuroki, H.; Oka, K.; Shimooka, S. (2008) Tooth size discrepancies among different malocclusions in a Japanese orthodontic population. **The Angle orthodontist**, v. 78, n. 6, p. 994 - 999.
- Faruqi, S.; Fida, M. & Shaikh, A. (2012) Comparison of tooth arch dimensions in dental crowding and spacing. **Pakistan Orthodontic Journal**, v. 4, n. 2, p. 48 - 55.
- Fattahi, H. R.; Pakshir, H. R.; Hedayati, Z. (2006) Comparison of tooth size discrepancies among different malocclusion groups. **European Journal of Orthodontics**, v. 28, n. 5, p. 491 - 495.
- Fernández, J.; Gunn, S., Harwood, B., Hatchner, C. B., Hordan, S., Stacknik, S., Welmerink, D., Williams, T. (1980) The cuna indians, a cephalometric, dental, and maturational study. Tesis de maestría en ortodoncia. **University of Michigan**, Michigan, United State of America. p. 1 - 128.
- Ferreiro Marín, A.; Marín Manso, G. M.; Betancourt, N. A.; Massón Barceló, R. M. (2010) Valoración de la ecuación de Tanaka-Johnston en estudiantes cubanos con oclusión normal. **Revista Cubana de Estomatología**, v. 47, n. 3, p. 276-284.
- Ferris, T.; Alexander, R. G.; Boley, J.; Buschang, P. (2005) Long-term stability of combined rapid palatal expansion-lip bumper therapy followed by full fix appliance. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 128, n. 3, p. 310 - 325.
- Fields, H. W. (1981) Orthodontic - restorative treatment for relative mandibular anterior excess tooth-size problems. **American Journal of Orthodontics**, v. 79, n. 2, p. 176 - 183.
- Freeman, J. E.; Maskeroni, A. J.; Lorton, L. (1996) Frequency of Bolton tooth-size discrepancies among orthodontic patients. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 110, n. 1, p. 24 - 27.

- Freire Fernandes, T. M.; Sathler, R.; Natalicio, G. L.; Castanha Henriques, J. F.; Pinzan, A. (2013) Comparison of mesiodistal tooth with in caucasian, african and japanese individuals with brazilian acentry and normal occlusion. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 18, n. 3, p. 130 - 135.
- Gregoret, J. (1998). *Ortodoncia y Cirugía Ortognática diagnóstico y planificación (1^{ra} Reimpresión)*. Barcelona: **ESPAXS**. p. 61 – 75.
- Gregório Cabrera, C. A.; Pinzan, A.; De Castro Cabrera, M.; Castanha Henriques, J. F.; Janson, G.; De Freitas, M. R. (2011) Biometric study of human teeth. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 16, n. 4, p. 111 - 122.
- Hashim, A. H. A.; Eldin, A. M.; Hashim, H. A. (2015) Bolton tooth size ratio among sudanese population sample: a preliminary study. **Journal of Orthodontic Science**, v. 4, n. 3, p. 77 – 82.
- Hashim, H. A.; Al-Ghamdi, S. (2005) Tooth with and arch dimensions in normal an malocclusion samples: an odontometric study. **The Journal of Contemporay Dental Practice**, v. 6, n. 2, p . 36 – 51.
- Hattab, F. N.; Al-Khateeb, S. N.; Sultan, I. (1996) Mesiodistal crown diameters of permenant teeth in jordanians. **Archives of Oral Biology**, v. 41, n. 7, p. 641 - 645.
- Heusdens, M.; Dermaunt, L.; Verbeeck, R. (2000) The effect of tooth size discrepancy on occlusion: an esperimental study. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 117, n. 2, p. 188 - 191.
- Jablonski, S. (1992) *Diccionario ilustrado de odontología (1^{ra} Ed.)*. Buenos Aires: **Editorial Médica Panamericana**. p. 753, 899.
- Janson, G.; Murillo Goizueta, O. E. F.; Garib, D. G.; Janson, M. (2011) Relationship between maxillary and mandibular base lenghts and dental crowding in patient with complete class II malocclusions. **The Angle Orthodontist**, v. 81, n. 2, p. 217 - 221.
- Kachoei, M.; Ahangar-Atashi, M.; Pourkhamneh, S. (2011) Bolton's intermaxillary tooth size ratios among Iranian schoolchildren. **Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal**, v. 16, n. 4, p. e568 – e572.
- Kirschen, R. H.; OHiggins, E. A.; Lee, R. T. (2000) The royal London space planning: an integration of space analysis and treatment planning: Part I: assessing the space required to the treatment objectives. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 118, n. 4, p. 448 – 455.
- Lavelle, C. L. B. (1972) Maxillary and mandibular tooth size in different racial group and in different occlusal categories. **American Journal of Orthodontics**, v. 61, n. 1, p. 29 - 37.

- Lundström, A. (1955) Variation of tooth size in the etiology of malocclusion. **American Journal of Orthodontics**, v. 41, n. 11, p. 872 - 876.
- Macías Gil, R.; Quesada Oliva, L. M.; Benítez Remón, B.; González García, A. M. (2009) Frecuencia del apiñamiento dentario en adolescentes del área de salud Masó. 2008. **Revista Habanera de Ciencias Médicas**, v.8, n. 5, p. 71 - 80.
- Malkoç, S.; Başçiftç, F. A.; Nur, M.; Çatalbas, B. (2010) Maxillary and mandibular mesiodistal tooth sizes among different malocclusions in a sample of turkish population. **European Journal of Orthodontics**, p. 1 - 5.
- Marín Manso, G. M.; Oliva Pérez, M.; Califa, M.; Abdullah, E.; Al Shawi, A.; Hisham, W.; Abdullah, A.; Al-Arshi, M. (2009) Validación de la ecuación de Tanaka-Johnston en una población de escolares yemenitas. **Revista Cubana de Estomatología**, v. 46, n. 4, p. 23 - 31.
- Merz, M. L.; Isaacson, R. J.; Germane, N.; Rubenstein, L. K. (1991) Tooth diameters and arch perimeters in a black and white population. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 100, n. 1, p. 53 - 58.
- Mockers, O.; Aubry, M.; Mafart, B. (2004) Dental crowding in a prehistoric population. **European Journal of Orthodontics**, v. 26, n. 2, p. 151 - 156.
- Moreno, S. & Moreno, F. (2007) Importancia clínica de la antropología dental. **Revista Estomatología**, v. 15, n. 2, supl. 1, p. 42 - 53.
- Murmu, D. C.; Acharya, S. S.; Das, A. R.; Bhaumik, B. (2013) Evaluation of tooth size and dental arch ratio in bengali population sample. **Orthodontic Journal of Nepal**, v. 3, n. 2, p. 18 - 21.
- Nance, H. N. (1947) The limitations of orthodontic treatment; diagnosis and treatment in the permanent dentition. **American Journal of Orthodontics**, v. 33, n. 5, p. 253 - 301.
- Neff, C. W. (1957) The size relationship between maxillary and mandibular anterior segment of the dental arch. **The Angle Orthodontist**, v. 27, n. 3, p. 138 - 147.
- Normando, D.; Almeida, M. A. O. & Quintão, C. C. A. (2013) Dental crowding. The role of genetics and tooth wear. **The Angle Orthodontist**, v.83, n. 1, p.10 - 15.
- Nourallah, A. W.; Gesch, D.; Khordaji, M. N.; Splieth, C. (2002). New regression equations for predicting the size of unerupted canines and premolars in a contemporary population. **The Angle Orthodontist**, v.72, n. 3, p. 216 - 221.
- Nourallah, A. W.; Splieth, C. H.; Schwahn, C.; Khurdaji, M. (2005) Standardizing interarch tooth-size harmony in a syrian population. **The Angle Orthodontist**, v. 75, n. 6, p. 996 - 999.

- Paredes, V.; Williams, F. D.; Cibrian, R.; Williams, F. E.; Meneses, A.; Gandia, J. L. (2011) Mesiodistal sizes and intermaxillary tooth-size ratios of two populations; spanish and peruvian. A comparative study. **Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal**, v.16, n.4, p. E593 – e599.
- Paredes, V.; Gandia, J. L.; Cibrian, R. (2006) Do Bolton's ratios apply to a spanish population?. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 129, n. 3, p. 428 - 430.
- Paulino, V.; Paredes, V.; Cibrian, R.; Gandía, J. L. (2011) Análise da discrepância ósseo-dentária desde a adolescência até à quinta década de vida: estudo transversal. **Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial**, v. 52, n. 1, p. 29 – 34.
- Pereiro Pérez, X. (2012) El turismo indígena Guna (Panamá) Imaginarios y regímenes de mentira de las guías turísticas internacionales. **Estudios y perspectivas en turismo**, v. 21, p. 945 – 962.
- Pereiro, X.; De León, C.; Martínez, M.; Ventocilla, J.; Del Valle, Y. (2012) Los turisteros kunas antropología del turismo étnico en Panamá. Palma de Mallorca: **Universitat de les Illes Balears**. p. 463.
- Pérez, M. A.; Carrasco, M.; Rioseco, J.; Bizama, G.; Fierro, C. (2014) Aplicabilidad de la Predicción de Moyers 75% en pacientes Mapuche-Hulliche, Chile. **Odontoestomatología**, v. XVI, n. 24, p. 13 – 18.
- Philip, N. I.; Prabhakar, M.; Arora, D.; Chopra, S. (2010) Applicability of the Moyers mixed dentition probability tables and new prediction aids for a contemporary population in India. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 138, n. 3, p. 339 - 345.
- Proffit, W. R.; Fields, H. W.; Sarver, D. M. (2008) Ortodoncia contemporánea (4ª Ed.). Barcelona: **Elsevier**. p. 1 – 23, 43 – 47, 195 – 201.
- Puri, N.; Pradhan, K.L.; Chandna, A.; Sehgal, V.; Gupta, R. (2007) Biometric study of tooth size in normal, crowded, and spaced permanent dentitions. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 132, n. 3., p. 279e7 - 279e14.
- Radzic, D. (1988) Dental crowding and its relationship to mesiodistal crown diameters and arch dimensions. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 94, n. 1, p. 50 - 56.
- Red de políticas públicas indígenas. Gobierno de la República de Panamá (2012). **Los Kunas**. Disponible en: http://www.politicasinidigenas.gob.pa/quienes_somos.html 22 de diciembre del 2014, hora 10:00 a.m.

- Reyes, G.; Padilla, A.; Palacio, M.; Bonomie, J. (2008) Posible presencia del rasgo dental premolar "Uto-Azteca" en un cráneo de época prehispánica (siglos II a.C., siglo IV d.c.), cementerio de "Las Locas", Quíbor (Estado Lara, Venezuela). **Boletín Antropológico**, v. 26, n. 72, p. 53 - 85.
- Richardson, E. R.; Malhotra, S. K. (1975) Mesiodistal crown dimension of permanent dentition of American negroes. **American Journal of Orthodontics**, v. 68, n. 2, p. 157 - 164.
- Rodríguez Flórez, C. D. (2004) La antropología dental y su importancia en el estudio de los grupos humanos prehispánicos. **Revista de Antropología Experimental**, n. 4, p.1 - 7.
- Rodríguez Flórez, C. D. (2005) La antropología dental y su importancia en el estudio de los grupos humanos. **Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia**, v. 16, n. 1 y 2, p. 52 - 59.
- Saini, C.; Moirangthem, E. (2015) Comparison of tooth size discrepancy in Angle's class I and class II malocclusion in Rajasthani population. **Journal of Orthodontic Research**, v. 3, n. 2, p. 92 - 95.
- Santoro, M.; Ayoub, M. E.; Pardi, V. A.; Cangialosi, T. J. (2000) Mesiodistal crown dimensions and tooth size discrepancy of the permanent dentition of Dominican Americans. **The Angle Orthodontist**, v. 70, n. 4, p. 303 - 307.
- Schirmer, U. R.; Wiltshire, W. A. (1997) Orthodontic probability tables for black patients of African descent: mixed dentition analysis. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 112, n. 5, p. 545 - 551.
- Secretario de asuntos de turismo del congreso general Kuna (2011). **Orígenes del pueblo Kuna**. Disponible en: http://www.turismokunayala.com/historia_cultura.html 20 de diciembre del 2014, hora 10:30 p.m.
- Sing, S. P., Goyal, A. (2006) Mesiodistal crown dimensions of the permanent dentition in North Indian children. **Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry**, v. 24, n. 4, p. 192 - 196.
- Smith, S. S.; Buschang, P. H.; Watanabe, E. (2000) Interarch tooth size relationships of 3 populations: "Does Bolton's analysis apply?" **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 117, n. 2, p. 169 - 174.
- Sperry, T. P.; Worms, F. W.; Isaacson, R. J.; Speidel, T. M. (1977) Tooth-size discrepancy in mandibular prognathism. **American Journal of Orthodontics**, v. 72, n. 2, p. 183 - 190.
- Steigman, S.; Gershkovitz, E.; Harari, D. (1985) Characteristics and stability of spaced dentition. **The Angle Orthodontist**, v. 55, n. 4, p.321-328.

- Stifter, J. (1958) A study of Pont's, Howes', Rees', Neff's and Bolton's analyses on Class 1 adult dentitions. **The Angle Orthodontist**, v. 28, n. 4, p. 215 - 225.
- Subbarao, V. V.; Regalla, R. R.; Santi, V.; Anita, G. Kattimani, V. S. (2014) Interarch tooth size relationship of indian population: does Bolton's analysis apply? **The Journal of Contemporary Dental Practice**, v. 15, n. 1, p. 103 – 107.
- Tayer, B. H. (1992) The asymmetric extraction decision. **The Angle Orthodontist**, v. 62, n. 4, p. 291 - 297.
- Tome, W.; Ohyama, Y.; Yagi, M.; Takada, K. (2011) Demonstration of a sex difference in the predictability of with of unerupted permanent canines and premolars in a Japanese population. **The Angle Orthodontist**, v. 81, n. 6, p. 938 – 944.
- Townsend, G.; Hughes, T.; Luciano, M.; Bockmann, M.; Brook, A. (2009) Genetic and environmental influences on human dental variation: A critical evaluation of studies involving twins. **Archives of Oral Biology**, v. 55, s. 1, p. s45 – s51.
- United Nations (2005) Indigenous peoples, indigenous voices. **Permanent forum on indigenous issues**. Disponible en: http://www.un.org/esa/socdev/unpfi/documents/5session_factsheet1.pdf 16 de enero del 2015, hora 12:30 p.m.
- Uribe Restrepo, G. A. (2004) Ortodoncia. Teoría y Clínica. Medellín: **Corporación para investigación biológicas**. p. 80 – 96.
- Uysal, T.; Sari, Z. (2005) Intermaxillary tooth size discrepancy and mesiodistal crown dimensions for a turkish population. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 128, n. 2, p. 226 - 230.
- Velásquez, J.; Martínez, M.; Quintero, B.; Sarsaneda, J. (2011) Pueblos indígenas en Panamá: una bibliografía. Panamá: **Diseño e Impresiones Jeicos**.
- Victor-Osho, O.; Isiekwe, M.; daCosta, O. (2013) Bolton tooth size analysis in a sample of nigerian adolescents. **International Dentistry – African Edition**, v. 3, n. 3, p. 32 – 39.
- Vilella, O. V.; Assunção, P. S.; Assunção, R. L. (2012) The Tanaka – Johnston orthodontic analysis for brazilian individuals. **Revista Odonto Ciência**, v. 27, n. 1, p. 16 – 19.
- Von Cramon-Taubadel, N. (2011) Global human mandibular variation reflects differences in agricultural and hunter-gatherer subsistence strategies. **Proceeding of the national Academy of Sciences. United States of America**, v. 108, n. 49, p. 19546 – 19551.

Yuen Ting, T.; Wing Kit Wong, R. & Rabie, A. (2011) Analysis of genetic polymorphisms in skeletal class I crowding. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 140, n. 1, p. e9-e15.

7. ANEXOS

7.1. Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo _____, Cédula No. _____.

Declaro:

Que el Doctor Marcelo E. Gallardo me ha informado de qué se trataba la investigación y en qué consistía mi participación, la cual no tendría repercusiones en contra de mi salud.

Autorizo a la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá y al Dr. Marcelo E. Gallardo, para que haga uso de los registros (fotografías, modelos de estudio) que me fueron tomados, para fines académicos de la mismas, a través de impresos o por internet, así como en conferencias, publicaciones, respetando siempre mi identidad.

Mi participación es estrictamente voluntaria y sin ninguna contraprestación económica. Igualmente, me informaron que puedo revocar mi consentimiento en forma escrita en cualquier momento sin que eso me perjudique de alguna forma.

Dejo expresa constancia que se me despejaron las dudas y contestaron mis interrogantes, por lo cual el presente consentimiento libera de responsabilidad a la Facultad, sus autoridades, personal académico y/o estudiantes.

Firma del Paciente _____.

Firma del responsable (en caso de menores de edad). _____.

Firma del Odontólogo: _____.

Fecha: _____.

7.2. Hoja de registro

HOJA DE REGISTRO
No. _____

Nombre: _____

Fecha de Nacimiento: _____, Edad: _____, Género: _____

7.3. Formulario de recolección de datos

Formulario de recolección de datos

1. Número de modelo: _____. Edad: _____. Género: _____.
2. Perímetro de arco (medida en milímetros):

S1 _{sD}	S2 _{sD}	S3 _{sD}	S4 _{sI}	S5 _{sI}	S6 _{sI}
S1 _{ID}	S2 _{ID}	S3 _{ID}	S4 _{II}	S5 _{II}	S6 _{II}

2.1. Espacio disponible (ED).

2.1.1. ED superior (ED_s) = _____.2.1.2. ED inferior (ED_I) = _____.

3. Diámetro mesiodistal (Medida en milímetros):

16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26
46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36

3.1. Espacio requerido (ER)

3.1.1. ER superior (ER_s) = _____.3.1.2. ER inferior (ER_I) = _____.

4. Discrepancia óseo-dental (DOS) : (ED – ER)

4.1. DOS superior = _____.

4.2. DOS inferior = _____.

5. Discrepancia de tamaño dental de Bolton (%)

5.1. Rango anterior = _____; _____; _____.

5.2. Rango total = _____; _____; _____.

7.5 Certificación de español

Santiago, 30 de noviembre de 2015

A QUIEN CONCIERNE

Yo, **MARÍA DE LOS REYES PUGA DE WARNER**, con cédula, N° 2-74-384, Licenciada en Filosofía y Letras con *Especialización en Español*, doy testimonio, a través de ésta, que la Tesis para optar por grado de maestría, titulada: **"RELACIÓN DEL DIÁMETRO MESIODISTAL DE LAS CORONAS CLÍNICAS Y EL PERÍMETRO DEL ARCO DE LA POBLACIÓN GUNA MEDIANTE EL ANÁLISIS DE MODELOS"**, trabajo de investigación realizado por el estudiante, **MARCELO EDUARDO GALLARDO GÓMEZ** ha sido revisada, por quien suscribe.

Atentamente,


Prof. **María De Los Reyes Puga de Warner**.

Docente de la Universidad de Panamá.