



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
VICERECTORÍA DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
Programa de Maestría en Ortodoncia

**ANÁLISIS DE LA FORMA DE ARCO DENTAL Y SU
ASOCIACIÓN CON LA RELACIÓN MOLAR EN INDÍGENAS
GUNAS EN LA COMARCA GUNA YALA, PANAMÁ 2014**

Por:

MARIBEL MARIÑAS QUINTERO
CED. 8-771-1247

Asesora: Dra. Auristela Orozco

Panamá, Panamá.

Enero, 2015

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
VICERECTORÍA DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
Programa de Maestría en Ortodoncia

**ANÁLISIS DE LA FORMA DE ARCO DENTAL Y SU
ASOCIACIÓN CON LA RELACIÓN MOLAR EN INDÍGENAS
GUNAS EN LA COMARCA GUNA YALA, PANAMÁ 2014**

Por:

MARIBEL MARIÑAS QUINTERO
CED. 8-771-1247

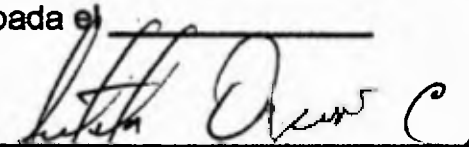
**Trabajo teórico práctico realizado en la Comarca Guna Yala, de la República de
Panamá, como parte de los requisitos para obtener el Título de Magistra en
Ortodoncia**

Panamá, Panamá.

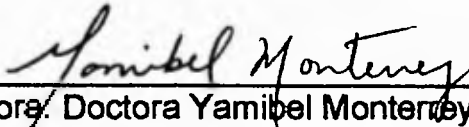
Enero, 2015

Esta tesis fue evaluada, adecuadamente, para obtener el título de Magistra en Ortodoncia, por el asesor y por el Jurado Evaluador.


Aprobada en


Asesora: Profesora Doctora Auristela Orozco

Jurado Evaluador:


Profesora: Doctora Yamibel Monterrey


Profesor: Doctor Camillo Morea


Profesora: Doctora Auristela Orozco


Decanato de Facultad de Odontología Universidad Nacional de Panamá.

DEDICATORIA

Dedico.

A mis padres quienes han sido mi apoyo y mi fortaleza en la camino de la vida.

A Omaris cómplice, amiga y hermana.

A mi abu Ofelia mujer excepcional, a quien amo incondicionalmente.

AGRADECIMIENTOS

Especialmente a:

- Doctor Luis Batres Méndez, no solo un profesor, sino un maestro y ejemplo de perseverancia.
- Doctora Auristela Orozco, quien me enseñó a amar la investigación.
- Al pueblo guna.
- Liliana Ascanio y Dahiana Marmolejos, por la aventura vivida.
- Doctor Rogelio Montoya, por su hospitalidad.
- Tía María profesora de español, por sus conocimientos.

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE CUADROS	x
LISTA DE TABLAS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xii
RESUMO	xii
1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. TEMA	4
1.2. ANTECEDENTES	7
1.3. FORMULACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
1.4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	15
1.4.1. Forma de arco.....	15
1.4.2. Indígenas gunas	16
1.4.3. Relación molar.....	16
1.4.4. Ailigandí, Hospital Marvel Iglesias.....	17
1.5. OBJETIVOS	18
1.5.1. General.....	18
1.5.2. Específicos	19
1.6. DEFINICIÓN DE HIPÓTESIS.....	19
1.7. ALCANCE Y LIMITACIONES.....	19
1.8. JUSTIFICACIÓN	20
2. CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LA LITERATURA	27
2.1. CRECIMIENTO Y DESARROLLO	28
2.1.1. Conceptos funcionales de la ortodoncia	28
2.1.1.1. Establecimiento de la forma de arco	30
2.1.1.2. Establecimiento de la oclusión	30
2.1.2. Conceptos con relación a los hábitos.....	32
2.1.2.1. Deglución atípica.....	33
2.1.2.2. Succión digital	34
2.1.2.3. Respiración bucal.....	34
2.1.2.4 Succión labial	36

2.2.	FORMA DE ARCO DENTAL.....	36
2.2.1.	Historia.....	36
2.2.2.	Teoría genética y ambiental	40
2.2.3.	Estabilidad y recidiva.....	41
2.3.	RELACIÓN MOLAR.....	45
2.3.1.	Relación molar Clase I.....	46
2.3.2.	Relación molar Clase II.....	47
2.3.3.	Relación molar Clase III	48
2.4.	INDÍGENAS GUNAS.....	49
2.4.1.	Historia.....	49
2.4.2.	Forma de gobierno.....	51
2.4.3.	Área geográfica actual.....	52
2.4.4.	Costumbres y tradiciones	53
2.5.	ESTADO DEL ARTE: SITUACIÓN NACIONAL	55
2.5.1.	Antecedentes.....	55
3.	CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	57
3.1.	OPERACIONALIZACIÓN.....	58
3.1.1.	Etapas 1: Familiarización con el tema.....	58
3.1.2.	Etapas 2: Revisión detallada de la literatura relacionada.....	58
3.1.3.	Etapas 3: Recolección de datos.....	60
3.1.4.	Etapas 4: Análisis de los datos.....	61
3.2.	TIPO Y TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN.....	61
3.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	62
3.4.	INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	62
3.5.	TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	63
4.	CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	65
4.1.	POBLACIÓN	66
4.2.	FORMA DE ARCO	67
4.3.	RELACIÓN MOLAR	68
4.4.	FORMA DE ARCO Y RELACIÓN MOLAR.....	69
4.5.	FORMA DE ARCO Y EDAD.....	70
4.6.	RELACIÓN MOLAR Y EDAD.....	72
4.7.	FORMA DE ARCO Y SEXO.....	72

4.8. RELACIÓN MOLAR Y SEXO.....	73
5. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	75
5.1. CONCLUSIONES.....	76
5.2. RECOMENDACIONES.....	77
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	78

LISTA DE FIGURAS.

Figura 1: Comparación de porcentajes de forma de arco	25
Figura 2: Maloclusiones causadas por malos hábitos	33
Figura 3: Libros de ortodoncia revisados con mayor frecuencia.....	59
Figura 4: Investigaciones en Panamá	59
Figura 5: Plantilla de 3M Unitek	63
Figura 6: Gráfica de distribución de la muestra por sexo y edad.....	66
Figura 7: Gráfica de formas de arco observadas en la muestra	67
Figura 8: Gráfica de relación molar observada en la muestra	68
Figura 9: Gráfica de relación de la forma de arco y la relación molar.....	70
Figura 10: Gráfica de relación de la edad y la forma de arco.....	71
Figura 11: Gráfica de relación de la edad y relación molar.....	72
Figura 12: Gráfica de relación de la clase molar y el sexo.....	74

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1: Formulario de investigación.....	61
Cuadro 2: Parámetros para la clasificación de la relación molar	63
Cuadro 3: Puntos marcados en los modelos de investigación	64

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Distribución de la muestra por sexo y edad	66
Tabla 2: Relación de la forma de arco y la relación molar.....	69
Tabla 3: Relación de la edad y la forma de arco.....	71
Tabla 4: Relación de la forma de arco y el sexo.....	73
Tabla 5: Relación de la clase molar y el sexo.....	74

RESUMEN

El propósito de esta investigación fue determinar la forma de arco dental y su correspondencia con la relación molar en indígenas gunas, en la comarca Guna Yala. Los modelos dentales fueron recolectados de 89 participantes, hombres y mujeres mayores de 15 años y con dentadura completa. Se tomó como referencia la plantilla de OrthoForm de 3M Unitek; y la clasificación molar de Angle. Se utilizaron tablas de distribución de frecuencias y chi cuadrado a través de Statcalc de Epiinfo 7. La forma de arco más frecuente fue la ovalada, seguida de la cuadrada y por último la angosta. La relación molar que predominó fue la clase I. No se encontró asociación entre la forma de arco y la relación molar.

ABSTRACT

The purpose of this investigation was to determine the form of the dental arch and its connection with the molar relation in the aboriginal Guna, in the Guna Yala region. The dental models were collected from 89 participants, both men and women, over 15 years of age and with complete sets of teeth. The 3M Unitek mold from OrthoForm and the Angle molar classification were used as references; Frequency distribution tables and chi square by means of Statcalc from Epiinfo 7 were used. The most frequent form of the arch was the oval, followed by the square and finally the narrow. The molar relation that predominated was class I. No association was found between the form of the arch and the molar relation.

RESUMO

O objetivo neste estudo foi determinar a forma do arco dentário e a sua correspondência com a relação molar; em indígenas gunas, da comarca Guna Yala. Modelos de gesso foram obtidos das arcadas de 89 participantes (homens e mulheres) maiores de 15 anos e com dentadura completa. Os parâmetros utilizados foram o template Orthoform, 3M-Unitek e a classificação molar segundo Angle. Utilizaram-se tabelas de distribuição de frequência e o teste chi quadrado por meio do programa StatCalc do Epi Info 7. A forma de arco mais freqüente foi a oval, seguida da quadrada e por último a triangular. A relação molar predominante foi a classe I. Não se encontrou associação entre a forma de arco e a relação molar.

CAPÍTULO I: INTRODUCCION.

1. INTRODUCCIÓN.

La ortodoncia como ciencia surgió en la segunda mitad del siglo XVIII, con la finalidad de alinear los dientes que estaban en una posición inadecuada en el hueso alveolar.

En sus inicios se movían los dientes sin discriminación alguna y con poca comprensión de la oclusión normal, dejándolos en nuevas posiciones sin considerar el hueso alveolar, contrayendo o expandiendo los arcos con el fin de alinear los dientes a toda costa. (Wahl, 2005).

A pesar de que inicialmente los ortodoncistas conseguían sus objetivos, luego se dieron cuenta de que los resultados no eran estables a través del tiempo y de que los dientes no se mantenían en las posiciones después de quitar la retención; por lo que comenzó a ser un tema de interés la razón por la cual no eran estables los tratamientos. (Haas, 1980).

La importancia de determinar la forma de arco dental está relacionada directamente con la estabilidad del tratamiento de ortodoncia, ya que lo que se pretende es mover los dientes a posiciones correctas sobre las bases apicales, pero preservando la forma de arco del paciente para no inducir posibles recidivas por cambiar una condición de estabilidad natural (Riedel, 1960; McLaughlin *et al.* 2006, Trevisi & Trevisi, 2012) a conveniencia del profesional y a expensas del hueso basal.

Históricamente, en la ortodoncia, se han realizado estudios en diferentes poblaciones para determinar formas de arco dental a través de caracteres métricos, que datan desde comienzos del siglo XX, considerando edad, sexo, raza de él o la paciente. (Chuck, 1934; MacConaill & Scher, 1949; Aitchison, 1965; Jacobson, 1982).

En Panamá se han realizados dos estudios de forma de arco dental. El primero fue un estudio realizado en indígenas gunas, que además de determinar

la forma de arco, su propósito principal estaba dirigido a parámetros cefalométricos, dentales y de maduración. (Fernández *et al.* 1980).

El segundo determinó la forma más frecuente de arco dental que presentaron los pacientes que asistieron a la clínica de especialidades de la ULACIT. Sin embargo, no se trataba de grupos indígenas. (Orozco, 2006).

La relación molar de la misma forma ha sido ampliamente estudiada y es de relevancia para el diagnóstico en los pacientes, ya que una de las metas de finalización del tratamiento óptimo es alcanzar una relación molar de clase I. (Andrews, 1972).

La presente investigación lleva por título “Análisis de la Forma de Arco Dental y su asociación con la Relación Molar en Indígenas Gunas en la Comarca Guna Yala, Panamá 2014” y se desarrolló a través de 6 capítulos.

El primer capítulo contiene la introducción, en donde se esboza brevemente el tema, dando referencias de los antecedentes que respaldaron el proyecto y la justificación que sustentó la ejecución del mismo; así como el planteamiento del problema y la definición de los términos implicados en este trabajo. También se plantearon las hipótesis y lo que se quiso lograr descrito a través de los objetivos generales y específicos.

El segundo capítulo, 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.

Las conclusiones y recomendaciones a las que se llegó se describen en el quinto capítulo.

El sexto capítulo corresponde a la revisión de la bibliografía a través de la cual se obtuvo la información científica para el desarrollo de esta tesis.

1.1. TEMA.

La odontología se encarga del estudio de los dientes y del tratamiento de sus dolencias (Real Academia Española, 2014). Las evidencias de esta ciencia datan de hace más de 5000 años y cuenta con una serie de especialidades entre las que se encuentra la ortodoncia que tuvo sus inicios en la época de los antiguos egipcios; sin embargo no fue hasta el siglo XVIII cuando los primeros aparatos prácticos comenzaron a usarse. (Wahl, 2005).

La ortodoncia estudia las anomalías de forma, posición, relación y función de las estructuras dentomaxilofaciales y el tratamiento para la corrección de las mismas. Esta es el área de competencia de esta investigación. El área temática de estudio se enmarca dentro de la oclusión que se define como la relación al contactar los dientes de la arcada superior con los de la arcada inferior cuando se produce el cierre de la articulación temporomandibular. (Real Academia Española, 2014).

De acuerdo con Graber *et al.* (2006) la relación molar y la forma de arco tienen relevancia en la ortodoncia tanto al principio del tratamiento para desarrollar los objetivos del mismo, como al final en el cumplimiento de las metas para la estabilidad correspondiente. (Hoybjerg *et al.* 2013).

Actualmente hay un auge en los estudios poblacionales antropológicos, desde el punto de vista odontológico. Según Canut (1991) hoy la ortodoncia se basa en los conceptos biológico, sociológico, médico y antropológico. Este último pretende describir rasgos físicos comunes entre cada etnia.

La presente investigación abordó dentro del marco de la ortodoncia la descripción de forma de arco dental en una muestra representativa de un área de la población de indígenas gunas, en la comarca Guna Yala, en Panamá; considerando la relevancia de los indígenas como origen genético de la población panameña actual.

La base de la población panameña en algún momento de la historia fue netamente indígena, no obstante, a raíz de la colonización española muchos grupos étnicos autóctonos desaparecieron y otros se mezclaron con blancos españoles, negros y otros europeos; aumentando así la diversidad de etnias a través de los años. (Castillero y Aparicio, 2004).

Sería muy difícil describir un tipo único de panameño o panameña ya que la mezcla étnica es grande. Esto tal vez relacionado con la posición estratégica del país.

A pesar de la diversidad de razas, en nuestros días, Panamá cuenta con grupos indígenas bien definidos en algunas áreas geográficas del país, que mantienen su condición de raza pura, entre los que se pueden mencionar los gnoche buglé, emberá, gunas, wounaan, bribri, bokotas, naso tjerdi (Velásquez *et al.* 2011) que representan un porcentaje importante de la población total del país.

Según la Contraloría General de la República de Panamá (2010) a través del censo, la cantidad total de población fue de 3.405.813 habitantes y de esta cantidad 199.857 son indígenas y 30.308 son gunas.

La población guna, dentro la comarca Guna Yala presenta características específicas y diferentes a la población panameña, en cuanto a costumbres, alimentación, forma de vida, que han sido transmitidas de generación en generación, (Brown, 2005) y que podrían influenciar en las condiciones esqueléticas, faciales y dentales propias de este grupo étnico.

Lo anterior se suma al hecho de que son una etnia sin mezclas raciales, lo que hizo interesante el estudio de la misma, ya que no se tenía en Panamá referencias de investigaciones dentales realizadas anteriormente en adultos en esta población.

Los estudios en grupos étnicos son de mucha utilidad porque pueden considerarse las condiciones ambientales, genéticas y propias del huésped que intervienen sobre el objeto de estudio y representan un papel importante en el desarrollo craneofacial de las razas, algunas veces presumiendo como hipótesis el hecho de posibles coincidencias entre los miembros del mismo grupo por tener elementos comunes entre ellos.

Machado y De Oliveira (2007) analizan que un factor esencial que incide en la forma craneofacial son los genes, y existe una interrelación entre los genes y el medio ambiente. Sin embargo los factores genéticos son claramente predominantes durante la morfogénesis craneofacial embrionaria, mientras que el medio ambiente es el principal factor en la morfología dentofacial postnatal.

A pesar de las relaciones análogas que presenta una misma etnia las investigaciones precedentes en diferentes áreas de la ortodoncia no necesariamente indican que los resultados serán similares para un mismo grupo étnico. (Rivera *et al.* 2008; Agurto y Sandoval, 2011; Pérez *et al.* 2011; Aitchison, 1965).

Se centró el interés de este estudio en el hecho de que la variabilidad de forma y tamaño de arco relacionado con el hueso de soporte (determinado genéticamente), musculatura perioral, erupción de los dientes y fuerzas funcionales intraorales en distintas etnias determinan posiciones dentales diferentes. (Lavelle *et al.* 1971; Burris & Harris, 2000; Braun *et al.* 1998).

Se pudo determinar si hay o no una forma de arco dental característica de este grupo étnico, así como el tipo de relación molar más frecuente, y la asociación entre estas dos variables.

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

1.2. ANTECEDENTES.

Existe referencia de estudios de forma de arco hechos anteriormente en grupos raciales y en poblaciones indígenas de diferentes continentes.

Rivera *et al.* (2008) realizaron un estudio de forma y tamaño de arcos dentales en una población escolar de indígenas amazónicos, en el cual se determinó para la arcada superior un 86% de forma de arco oval y 75% para la arcada inferior; el 14% y 25% correspondió para arcadas cuadradas respectivamente en el arco superior e inferior.

En este estudio se concluyó que la armonía oclusal de la población estudiada era el resultado de la forma de arco junto con la presencia de cambios transversales y la profundidad fisiológicamente normal.

Agurto y Sandoval (2011) realizaron un estudio para determinar la morfología del arco mandibular y maxilar en niños de ascendencia Mapuche y no Mapuche en Chile utilizando la plantilla de Orthoform I, II y III.

Se determinó que la forma predominante en la maxila fue la ovoide con un 55% y en la mandíbula un 57.5% para los Mapuche; y los no Mapuche presentaron un 45.7% de forma ovoide en maxila y un 60% en mandíbula. Se concluyó que la forma predominante fue la ovoide y que existe una baja coincidencia de forma de arco maxilar y mandibular en un mismo individuo.

Pérez *et al.* (2011) en México, llevaron a cabo un estudio sobre 289 modelos de yeso para determinar la forma de arco dental en una población adulta de Nayaritas comparándola con formas de arco ya establecidas.

Los resultados indicaron que la mayoría presentaba forma de arco ovoide con un 51%, 37% de forma triangular y 12% de forma cuadrada. Sin embargo

proponen analizar la arcada dental de cada paciente y utilizar una forma individual para cada uno.

Nojima *et al.* (2001) elaboraron un estudio en japoneses y caucásicos para encontrar la forma de arco dental mandibular y clasificarlas dentro de las clases I, II y III de Angle.

Los caucásicos presentaron una disminución del ancho y aumento de la profundidad de arco en comparación con los japoneses. No se encontró una forma de arco específica para las clasificaciones de Angle según los grupos étnicos.

Burris & Harris (2000) determinaron en su estudio de 330 modelos de blancos y negros norte americanos que los arcos dentales en los negros son más grandes y más cuadrados que en los blancos y que además son menos cónicos en la región de caninos y premolares.

Los mencionados autores hacen referencia a la importancia de considerar la variación étnica en una especialidad como la ortodoncia en la que es muy fácil cambiar la forma natural del arco del paciente.

Jacobson *á*pu**d** Burris & Harris (2000) determinó que los arcos dentales de los negros son más cuadrados y menos parabólicos que el de los blancos.

Además concluyó que a pesar de que los negros presentan dientes más grandes en comparación con los blancos, tienen menos apiñamiento dental y más probabilidades de diastemas entre los dientes anteriores.

Ling & Wong (2009) señalaron al comparar arcos dentales de la población del Sur de China con caucásicos, que los primeros presentan arcos dentales más anchos que los segundos.

Aitchison (1965) *á*pu**d** Lavelle *et al.* (1971) en su estudio de cráneo de aborígenes negroides, mongoloides, caucásicos, indios asiáticos y australianos

puso de manifiesto las diferentes formas y tamaños de arco entre estas razas así como la diferencia individual dentro de los grupos raciales.

Kook *et al.* (2004) practicaron un estudio para concretar las diferencias morfológicas entre arcos mandibulares de coreanos y norteamericanos clasificándolos en angostos, cuadrados y ovoides.

Se trataba de 160 blancos y 368 coreanos, en ambos grupos había pacientes clase I, II y III. Para el grupo de coreanos la forma predominante fue la cuadrada y para los norteamericanos fue la angosta.

Bayome *et al.* (2011) estudiaron la forma de arco dental en una población egipcia y blancos norteamericanos a través de modelos de estudio mandibulares. La muestra consistía en 94 egipcios y 92 norteamericanos con representación de pacientes clase I, II y III.

Los resultados para los egipcios fueron una distribución de frecuencias igual para las tres formas de arco: ovoide, cuadrada y angosta. Sin embargo en los norteamericanos la más frecuente fue ovoide, luego la angosta y por último la cuadrada, con una frecuencia mucho menor que las dos primeras. Y las formas de arcos de los egipcios fueron en general, más angostas que las de los norteamericanos.

Shrestha (2013) clasificó modelos mandibulares de hombres y mujeres adultos (17 y 32 años) de Nepal, de acuerdo con el método de Raberin. La distribución fue la siguiente: 26% plano, 24% amplio, 19% puntiagudo, 18% estrecho y 13% medio. Para los hombres predominó la forma de arco amplio (36%) y para las mujeres fue la plana (30%).

Padilla *et al.* (2013) querían especificar las dimensiones transversales y anteroposteriores de tres etnias en Colombia: 49 mestizos de Santiago de Cali, 40 afro-colombianos de Villa y Rica y 37 indios sur americanos de Leticia del Amazonas.

Las poblaciones evaluadas mostraban diferentes características en las dimensiones de forma de arco, teniendo los mestizos arcos más angostos, mientras que los nativos tenían arcos más anchos.

Lavelle (1975) publica un estudio que hace referencia a las arcadas dentarias. Consistía en 300 británicos de raza blanca no sometidos a tratamientos de ortodoncia, clasificados como clase I, II y III, según Angle. Los resultados mostraron patrones diferentes para las clasificaciones molares.

Lavelle *et al.* (1971) estudiaron las formas de arcos dentales en varios grupos étnicos, entre ellos, caucásicos, mongoles, negros y australianos.

Concretaron que los factores ambientales desempeñan un papel en la forma y tamaño de arco, pero que los factores genéticos también parecen ser relevantes y que, aparte de las variaciones individuales, hay algunas diferencias básicas en el tamaño y la forma del arco dental entre distintas muestras de población. Sin embargo, los autores apuntan a la necesidad de un estudio más profundo en el que puedan encontrarse diferencias significativas para analizarlas.

Por lo general, puede presentarse una forma de arco con mayor frecuencia que las otras, no así una sola forma de arco por pertenecer a un mismo grupo étnico. Se observa cómo varían las formas predominantes de un grupo a otro y dentro de un grupo igual, lo que indica la variabilidad individual.

En cuanto a la oclusión dental Proffit *et al.* (2008) hacen referencia a estudios antropológicos que indican que se han producido cambios en la oclusión y un consecuente aumento de las maloclusiones asociado a cambios en la dieta de la vida primitiva a la vida moderna.

Duque *et al.* (2004) realizaron un estudio de casos y controles para especificar factores de riesgo asociados a las maloclusiones en un total de de 2995 niños y niñas de grupos de edades de 9, 12 y 15 años.

En el grupo de estudio con maloclusión el 63.3% mostró hábitos deformantes; el 30% tenía hipotonía muscular. En cuanto a factores hereditarios y congénitos del grupo de estudio, el 46.7% informó que en su familia había características similares.

Concluyen los autores arriba mencionados, que hay una relación estadísticamente significativa con los hábitos deformantes, la hipotonía muscular y la herencia en relación con las maloclusiones, lo cual demuestra el aspecto multifactorial de causalidad.

En su estudio sobre oclusión y arcos dentales en familias, Harris & Smith (1982) evaluaron los efectos del crecimiento facial y la oclusión. El mismo se realizó sobre 1200 modelos de escayola.

Las conclusiones de Harris & Smith fueron que las variaciones en las posiciones de los dientes no eran por causas genéticas, sino más bien por hábitos en la masticación. Sin embargo, con referencia a la anchura y a la profundidad de la arcada, la influencia genética se hacía sentir con más fuerza.

Fernández *et al.* (1980) realizaron una tesis en indígenas gunas en la comarca Guna Yala cuyo propósito era estudiar el crecimiento y desarrollo del complejo craneofacial en los indígenas gunas de Narganá y Corazón de Jesús, dos comunidades de la comarca.

Igualmente los investigadores tomaron registros de la forma de arco dental y relación molar para estudiar las características de la dentición a través de modelos dentales de 69 indígenas entre 5 y 15 años. Los resultados fueron los siguientes: 79% de clase I, 10% de clase II y 11% clase III; y la forma de arco que predominó fue la de "U".

1. 3. FORMULACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Está evidenciado el hecho de que pertenecer a un grupo étnico define ciertos rasgos y dimensiones craneofaciales que caracterizan a una raza y están

relacionados a variaciones genéticas, sin embargo, hay factores geográficos, ambientales, situaciones culturales y conductas heredadas que influyen sobre la plasticidad del organismo humano que responde a los cambios del ambiente. (Richardson, 1980).

En la República de Panamá, los indígenas gunas habitan principalmente en la comarca Guna Yala, aunque hay otras áreas del país, como en Darién, en donde aún existen comunidades indígenas gunas. Ellos mantienen y transmiten sus costumbres ancestrales de una generación a otra.

Se realizó este estudio en la comunidad de Ailigandí, en la comarca Guna Yala, considerando que es un área geográfica habitada por indígenas gunas que mantiene las características autóctonas de las costumbres de este pueblo y es geográficamente accesible.

El hecho de ser una etnia pura hace suponer que las relaciones dentales y esqueléticas deberían ser de normoclusión. Sin embargo, esto es una suposición basada en el hecho de que la incidencia de maloclusiones es mayor en poblaciones genéticamente heterogéneas por la variabilidad entre el tamaño del esqueleto, los dientes, el estrechamiento de los arcos dentales y mayor apiñamiento; esto según Angle (1900).

Ugalde y Pompa y Padilla (2010) estudiaron 185 cráneos prehispánicos de de la cuenca del valle de México para evaluar la oclusión dental. Los resultados fueron los siguientes: 76% con maloclusión de clase I, 17,5% clase II división1, 2,7% clase II subdivisión derecha y 2,7% clase II subdivisión izquierda.

Concluyen que dicha población tenía una buena oclusión y armonía dental con una variación oclusal menor, siendo la oclusión imperfecta no necesariamente anormal.

De acuerdo con Paschetta *et al.* (2010) y Beecher & Corruccini (1981) un factor que lleva al aumento de las maloclusiones en las poblaciones

contemporáneas está relacionado con las nuevas técnicas de producción de alimentos, que podría ser poca en la población que se pretende estudiar.

Hellman (1927) estudió el desarrollo y crecimiento de las estructuras craneofaciales a través de 65 esqueletos de indígenas americanos con una antigüedad calculada de 2000 años aparentemente pertenecientes a un mismo grupo, en el que encontró un porcentaje de oclusión normal de 65%.

En cuanto a los indígenas en Panamá, Sosa y Arce (1911) en el libro *Compendio de la Historia de Panamá*, mencionan entre los caracteres físicos de los indígenas del istmo sus “dientes bien colocados”.

Los indígenas gunas son una población que está en un área geográfica delimitada con un medio ambiente externo constante en relación con sus costumbres, alimentación y forma de vida.

Para Richardson (1980) los parámetros de la cara que están más cerca de las zonas alveolares y dentales muestran las mayores diferencias entre los grupos étnicos y raciales, considerada entonces la zona dentoalveolar como la de mayor adaptabilidad y menor influencia genética.

Pero los grupos humanos que han residido por varias generaciones en una misma área geográfica muestran menos diferencias en la región craneofacial.

Sin embargo, con referencia a estudios revisados en los antecedentes (Rivera *et al.* 2008; Agurto y Sandoval, 2011; Pérez *et al.* 2011; Aitchison, 1965), en los cuales se han evaluado grupos étnicos puros, puede deducirse que, a pesar de la condición de raza pura, existen diferencias individuales entre los seres humanos de una misma etnia, y que los mismos factores ambientales y culturales influyen de manera diferente en cada persona.

Los resultados de dichos estudios demuestran que no hay un solo tipo de forma de arco dental en una etnia. Más bien puede presentarse una forma

predominante de acuerdo con el grupo estudiado; no así una forma única de arco dental.

Las plantillas de forma de arco más frecuentes planteadas en la actualidad, para los tratamientos de ortodoncia, son la ovalada, triangular y cuadrada, y están basadas en los resultados de estudios realizados en poblaciones caucásicas principalmente. (McLaughlin *et al.* 2006).

Nojima *et al.* (2001) se basaron en tres formas: ovoide, cuadrada y angosta para clasificar las arcadas mandibulares de caucásicos y japoneses. El estudio contemplaba que de cada grupo étnico hubiera pacientes clase I, II y III de Angle, para determinar si existían correlaciones entre la forma de arco y la relación molar.

Los efectos mostraron formas de arco más estrechas y más profundas en la región de caninos y molares para los caucásicos que para los japoneses. En general los hombres presentaron arcos más grandes que las mujeres, pero se acepta que no hay diferencia entre los géneros en la forma de arco.

Este estudio concluyó que no hubo una diferencia estadísticamente significativa en la distribución de las formas de arco ovoide, cuadrada y angosta entre los dos grupos étnicos en cuanto a la forma de la arcada mandibular, lo que sugiere que pueden utilizarse estas tres formas de arco para la clasificación de la dentición de los pacientes; y que tampoco se presentó una relación molar característica para las formas de arco dental, dejando claro que no existe una forma de arco particular para un grupo étnico o para una relación molar de Angle.

Se consideró este estudio como base para esta investigación, del cual surgen las siguientes preguntas:

¿Cuál es la forma de arco dental más frecuente?

¿Cuál es la relación molar más frecuente?

¿Existirá asociación entre la forma de arco y la relación molar en una muestra de la población de indígenas gunas que asisten al Hospital Marvel Iglesias en Ailigandí, Guna Yala, en un período del año 2014?

1. 4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.

A continuación se procede a definir cada uno de los términos usados en la pregunta de la investigación, iniciando con la forma de arco dental, luego indígenas gunas, relación molar y hospital Marvel Iglesias de Ailingandí.

1.4.1. Forma de arco.

La forma de arco dental ha sido definida por diferentes autores a través de la historia.

Autores como Ball *et al.* (2010), Cassidy *et al.* (1998), Currier (1969) mencionan la curva catenaria que establecieron McConaill y Scher en 1949, que podía ser considerada una curva ideal y se formaba por la suspensión de una cadena de largo adecuado desde dos puntos de ancho variables, como los molares más distales. Fueron muchos los que apoyaron este concepto.

Andrews & Andrews (2000) describen la forma de arco como individual y única para cada paciente teniendo como guía una línea central hipotética que pasa mesiodistalmente a través del núcleo de las coronas, siempre que el eje longitudinal de las raíces de cada diente esté centrado sobre el hueso basal. Y señalan, que la forma de arco mandibular sirve de plantilla para el arco maxilar.

Para Canut (1991) la forma de arco dental es la disposición de la curva del hueso alveolar en conjunto con la forma del hueso basal; siendo el hueso alveolar el área del maxilar o la mandíbula que rodea a los dientes y que está ligada estructural y funcionalmente a los mismos, y que puede verse afectado por condiciones ambientales. Siendo el hueso basal el que se encuentra a nivel de los ápices dentarios y que no depende de la presencia o ausencia de los dientes, ya que viene determinado genéticamente.

La definición de forma de arco dental para este estudio fue: la forma curva del hueso basal junto con el hueso alveolar sobre la cual se disponen los dientes permanentes en una dentadura completa hasta la segunda molar.

Las formas de arcada encontradas en los indígenas gunas se clasificaron dentro de las tres propuestas por Orthoform 3M Unitek, para identificar si existe una forma de arco predominante en relación con la plantilla.

1.4.2. Indígenas gunas.

Según Velásquez *et al.* (2011) son un grupo indígena que habita la costa atlántica panameña principalmente y que se dedican a la agricultura y a la pesca, creadores de la primera comarca indígena en Panamá.

Sherzer (1992) lo define como un pueblo indígena con un posible lugar de origen en la selva del Darién cerca del límite actual entre Panamá y Colombia, que guardan estrictas fronteras étnicas.

Para este estudio los indígenas gunas son aquellos que habitan en la comarca Guna Yala y que son descendientes de padres gunas.

1.4.3. Relación molar.

La oclusión dental existe por la colocación de las arcadas dentales superior e inferior en contacto, considerando relaciones anteroposteriores, incisivas, molares, interproximales, y curvas oclusales.

Strang (1946) concibe la relación molar como las relaciones recíprocas que deben guardar los planos inclinados que forman las caras oclusales de las cúspides de los molares considerando los dientes individualmente y en conjunto, configurando la arcada superior e inferior y equilibrando las bases óseas sobre las cuales están implantadas y con las estructuras craneofaciales.

Angle (1900) describe la relación molar como la correspondencia entre la primera molar superior permanente con la primera molar inferior permanente cuando la arcada superior e inferior están en contacto.

En este estudio se consideró la relación molar descrita por Angle, para la clasificación de los modelos de estudio. La descripción de una normoclusión es cuando la cúspide mesio bucal del primer molar superior ocluye en el surco vestibular situado entre la cúspide mesio y disto bucal del primer molar inferior.

La maloclusión de Clase I se caracteriza por la posición normal de los primeros molares permanentes en sentido antero posterior, es decir, la cúspide mesiovestibular del primer molar superior está en el mismo plano que el surco vestibular del primer molar inferior, sin embargo, existen malposiciones individuales de los dientes, anomalías de relaciones verticales, transversales o desviación sagital de los incisivos.

En la maloclusión de Clase II, la posición de los primeros molares es anómala, en la cual el surco vestibular del primer molar permanente inferior está distal de la cúspide mesiovestibular del primer molar superior, es decir, toda la arcada maxilar está anteriormente desplazada o la mandibular retruida.

En la Clase III el surco vestibular del primer molar inferior está mesial de la cúspide mesiovestibular del primer molar superior, por lo tanto la arcada mandibular está adelantada o la maxilar retruida.

1.4.4. Ailigandí, Hospital Marvel Iglesias.

El Ministerio de Salud es el órgano rector de la salud del pueblo panameño. Cuenta con tres niveles de atención: al tercer nivel corresponden los hospitales especializados; al segundo nivel le conciernen los hospitales regionales, y al primer nivel le competen los centros de salud.

La primera institución de salud en la comarca Guna Yala fue el Hospital de Ailigandí: Marvel Iglesias, cuya infraestructura fue donada y equipada por la Iglesia Bautista.

Es un nosocomio de segundo nivel que tiene ciertas especialidades pero que carece de innovaciones tecnológicas. Es allí donde llegan todos los pacientes referidos de la comarca y en caso de que no se le pueda dar respuesta al paciente se coordina con el Servicio Aéreo Nacional para realizar su traslado a la ciudad. El mismo cuenta con una población de responsabilidad de 4067 personas, sin embargo los habitantes de Ailigandí son 1260, de los que 629 son hombres y 631 son mujeres. (Montoya, 2014).

La cartera de servicios del hospital cuenta con ginecología, obstetricia, pediatría, cirugía, enfermería, curaciones, odontología, farmacia, tecnólogos médicos, laboratorio, nutrición y urgencias 24 horas.

De acuerdo con el Ministerio de Salud (2014) la permanencia de los servicios de salud en la comarca depende del respeto a las tradiciones y costumbres heredadas de los antepasados del pueblo guna. Así como también del acato a las leyes y reglamentos internos de las autoridades indígenas locales y de la comunidad.

Para este estudio el hospital de salud es aquella instalación del Ministerio de Salud ubicada en la comunidad de Ailigandí que brinda atención especializada a su población de responsabilidad.

1.5. OBJETIVOS.

Esta propuesta de investigación desarrolló los siguientes objetivos.

1.5.1. General.

- Determinar la asociación entre la forma de arco y la relación molar.

1.5.2. Específicos.

- Clasificar la forma de arco de los indígenas gunas con las formas de arco ya establecidas.
- Identificar cuál es la forma de arco más frecuente.
- Definir la relación molar de Angle más frecuente.
- Indicar cuál es la asociación existente entre las formas de arco y la clase molar de Angle.

1.6. DEFINICIÓN DE HIPÓTESIS.

H1: La forma de arco más frecuente será la ovalada.

H0: La forma de arco más frecuente no será la ovalada.

H1: La relación molar más frecuente será la Clase I.

H0: La relación molar más frecuente no será la Clase I.

H1: La forma de arco más frecuente tendrá asociación con un tipo de relación molar.

H0: La forma de arco más frecuente no tendrá asociación con un tipo de relación molar.

1.7. ALCANCE Y LIMITACIONES.

La presente investigación describió la forma de arco dental mandibular y la relación molar en una muestra de la población de indígenas gunas en la comarca Guna Yala. Ésta se llevó a cabo en la comunidad de Ailigandí, en el Hospital Regional Marvel Iglesias.

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 forma de arco natural de quienes colaboraron con la investigación.

1.8. JUSTIFICACIÓN.

Según el libro, Compendio de la Historia de Panamá de Sosa y Arce (1911): el hombre habita el continente americano desde épocas prehistóricas y son tres teorías las que predominan acerca de la aparición del mismo.

La primera que era autóctono, la segunda que provenía de África y la tercera que vino de Asia. Se escoge la tercera teoría (p. 107-108):

(...) se asiente que Asia y América estuvieron alguna vez unidas en el área que hoy se conoce como Estrecho de Behring. También existió el inmenso istmo llamado Atlántida, ubicado entre África, América y Asia, el cual posteriormente quedó sumergido por un cataclismo; siendo así la Atlántida y el estrecho de Behring las áreas de comunicación entre ambos continentes (...) Una hipótesis promueve que tres grupos etnográficos poblaron la América inicialmente: los pampeanos, los andinos y los caribes; estos últimos ubicados en la costa Atlántica de Venezuela, Colombia y América Central (...) Los primeros pobladores de Panamá estaban constituidos por nahuas, mayas, y caribes; y estos se apoderaron de casi toda la costa Atlántica y Pacífica desde Darién hasta Panamá, sin poder llegar a las áreas del interior del país.

Castillero y Aparicio (2004) sustentan la hipótesis autóctona, que promueve que la región geológica istmeña contaba con descendientes prehispánicos de longeva permanencia, relacionados con las etnias presentes en la actualidad en el territorio nacional, las cuales comparten entre sí componentes biológicos y culturales.

A principios del siglo XVI había más de sesenta tribus en todo el país, pero las razas originarias perecieron antes.

Para el siglo XVIII, luego de la llegada de los europeos a América, hubo un desplome demográfico de la población autóctona, posteriormente constituida de españoles, otros europeos, indios y negros; resultaron entonces del cruce de estas razas los cobrizos, mulatos y zambos.

Acorde con dichos autores, cuando se inició la conquista hubo desplazamientos de la Baja América Central de las poblaciones indígenas, por lo que las que sobrevivieron, no ocuparon necesariamente el lugar que ocupan en la

actualidad. Existe referencia de que gunas y chocoes se infiltraron por áreas del Darién colonial.

Los arqueólogos tildan a las culturas prehispánicas de conservadoras, estables, con fuertes tradiciones locales y resistentes a los cambios.

Según el libro Historia General de Panamá (2004) los antepasados de la población panameña eran netamente indígenas y en la actualidad el 36% de los genes de fondo común de la población nacional son amerindios.

Al estudiar indígenas gunas en la comarca Guna Yala, área que habitan en la actualidad, en donde se conservan sus costumbres ancestrales, se evaluaron indirectamente los dos factores antes mencionados en esta población: genética y ambiente.

Según Rodríguez Flores (2004) el análisis de diferentes grupos humanos a través de la morfología presente en la dentición humana se conoce como antropología dental, y se enmarca dentro de la antropología física, que estudia al ser humano considerando su naturaleza y cultura; y es una sub rama la antropometría, que evalúa las medidas de las personas y considera que los cambios ocurridos en los estilos de vida, nutrición, composición racial y etnia de las poblaciones producen cambios en la distribución de las dimensiones.

Zubov (1997) apud Rodríguez Flores (2004) precisa que la antropología dental podría ser llamada odontología étnica o etno-odontología y que es una ciencia morfológica que permite nuevas clasificaciones de rasgos para análisis comparativos entre poblaciones.

De tal manera que haber desarrollado esta investigación no solo sirvió para recolectar información en el área de ortodoncia, sino que se evaluó un grupo indígena que presenta características antropológicas específicas caracterizadas por sus condiciones de vida y la ausencia de mezclas raciales en su población.

Al evaluar su forma de arco dental, se consideró que si por ser una raza pura es la razón por la que presentaron una forma de arco similar entre ellos.

Históricamente se ha discutido la forma de arco dental y a pesar de que existe la aceptación de las variaciones entre individuos, hay formas específicas y predeterminadas de forma de arco que se utilizan actualmente de acuerdo con la técnica aplicada para tratar cada caso.

En cuanto a las técnicas de MBT, (McLaughlin *et al.* 2006) Alexander, (Alexander, 2005) Andrews, (Andrews & Andrews, 2000) cada uno preconiza su manera de tratar y mantener la forma de arco en casos de ortodoncia. Los clínicos deben tener presente la individualidad en relación con la forma y tamaño de arco dental para poder tratar los casos acorde con las características de cada paciente y la importancia que esto tiene en la estabilidad final del tratamiento.

El estudio del aparato estomatognático con sus diferentes componentes es de importancia en la ortodoncia ya que constituye el área de trabajo de la especialidad y la valoración de una normoclusión o maloclusión implica el análisis del mismo.

Para McLaughlin *et al.* (2006) la forma y el tamaño de la arcada dental son determinados inicialmente por la forma del hueso basal, posteriormente influenciada por la erupción de los dientes y la musculatura oral, considerando entonces que la genética y el ambiente asumen un papel importante.

Fue esencial evaluar la forma de arco dental de un grupo que aún se presenta autóctono en su forma de vida y en su genética, y considerar si estos factores estuvieron involucrados en la presencia de una oclusión normal (Hellman, 1927) ya que el grupo que se evaluó no presenta mezclas raciales, que es un factor importante en las maloclusiones. (Beecher & Corruccini, 1981; Angle, 1900).

Así mismo, los indígenas gunas muestran un estilo de vida en el que predomina la alimentación de productos no procesados entre los que se pueden

mencionar el maíz, la caña de azúcar, pescado, pollo, arroz, carne de monte, frijoles y variedad de frutas, que promueven el desarrollo de los maxilares y evitan la constricción de los mismos, favoreciendo una normoclusión. (Neiburger, 2008).

De acuerdo con la Ley Fundamental de Guna Yala (2013) esta comarca es una división política especial de la República de Panamá, establecida en el artículo 5 de la Constitución de la República de Panamá y a través de la ley 2 de 16 de septiembre de 1938.

Es un área geográfica delimitada donde los indígenas mantienen su forma propia de autogobierno, reconocido por el gobierno panameño. El Estado panameño debe reconocer, garantizar y respetar el derecho del régimen especial autónomo de Guna Yala, y a su derecho de poseer, utilizar, desarrollar y controlar su propio territorio y los recursos que posee en razón de propiedad ancestral e histórica. (Ley Fundamental de Gunayala, 2013).

Según la ley antes mencionada, cualquier proyecto que quiera implementarse en el territorio guna, se deberá regir bajo las condiciones de consentimiento previo e informado de los Congresos Generales de Guna Yala.

Es Guna Yala una comarca donde los indígenas gunas conviven con su estilo de vida propia, siendo entonces el ambiente un elemento que incide sobre el individuo para el desarrollo de su forma. (Richardson, 1980).

Tienen por tanto los indígenas condiciones comunes entre sí, tanto en su ambiente externo como interno, que hicieron interesante el estudio de dicho grupo étnico.

No se puede pasar por alto que existen relaciones de intercambio cultural que han aumentado como consecuencia del turismo, la migración a la ciudad, los medios de comunicación, la educación y presencia de empresas trasnacionales que provocan el desvanecimiento progresivo de las costumbres del pueblo guna. (Castillo, 2005).

Calvo Buezas (1990) ápod Castillo (2005) señala que sí existen interacciones de factores ecológicos, bióticos, tecnológicos, ideológicos, políticos, religiosos, educativos, económicos que producen cambios culturales y que el indígena va perdiendo sus particularidades redefiniendo su estructura e incluyendo elementos de la sociedad mayoritaria lo que resulta en una síntesis mestiza nueva, donde se conserva la identidad indígena, pero presentándose aún la relación asimétrica de poder.

Si se considera el crecimiento turístico presente en la actualidad en Guna Yala y las constantes interacciones entre los elementos antes mencionados, se estimó urgente efectuar este estudio en pacientes adultos con dentadura completa para encontrar realidades dentales importantes de este pueblo ancestral de las cuales no se tiene mucha evidencia científica; antes de que se pierdan sus condiciones autóctonas a consecuencia de la globalización.

Conocer su forma de arco dental y si presentaban una relación de normoclusión molar da pie a futuros estudios que relacionen los hallazgos encontrados en los indígenas con los de la población panameña no indígena.

También es interesante a través de un estudio de correlación determinar los factores que causan los resultados del mencionado estudio.

Nojima *et al.* (2001) refieren la importancia de mantener la forma de arco dental para la estabilidad del tratamiento y aceptan que los investigadores han estado en busca de una forma única de arco dental para un determinado grupo étnico, situación que puede repercutir negativamente en el pos tratamiento.

Los investigadores arriba mencionados exponen un punto importante referente a los arcos utilizados en las etapas de nivelación y alineación. Ellos consideran que con el desarrollo de sistemas de “brackets” preajustados los arcos de alambre superelásticos no se pueden individualizar ni en forma ni en tamaño y estos están preformados de acuerdo con parámetros que no son propios de cada etnia.

Lo mismo refiere Triviño *et al.* (2010) en cuanto a la preservación de la forma de arco natural del paciente; señala que las aleaciones superelásticas van en contra de mantener la configuración óptima de arco dental. (Raberin *et al.* 1993).

Sería entonces razonable contar clínicamente con arcos de alineación y nivelación disponibles que coincidan con la forma de arco del paciente, previamente al tratamiento según su origen étnico y al tipo de maloclusión.

Orozco (2006) ejecutó un estudio en Panamá con el cual determinó la frecuencia de las formas de arco en pacientes tratados en la clínica de especialidades de la Ulacit.

Los resultados fueron que la forma de arco más frecuente para los pacientes que se incluyeron en el estudio fue, en el maxilar superior la forma ovoide y en la mandíbula la forma angosta.

En sus recomendaciones incluye que se tenga un inventario en la Ulacit de acuerdo con las proporciones encontradas.

A continuación se observa el contraste entre los porcentajes para forma de arco descubiertas por Orozco (2006) y las recomendadas para la técnica de MBT por McLaughlin *et al.* (2006).

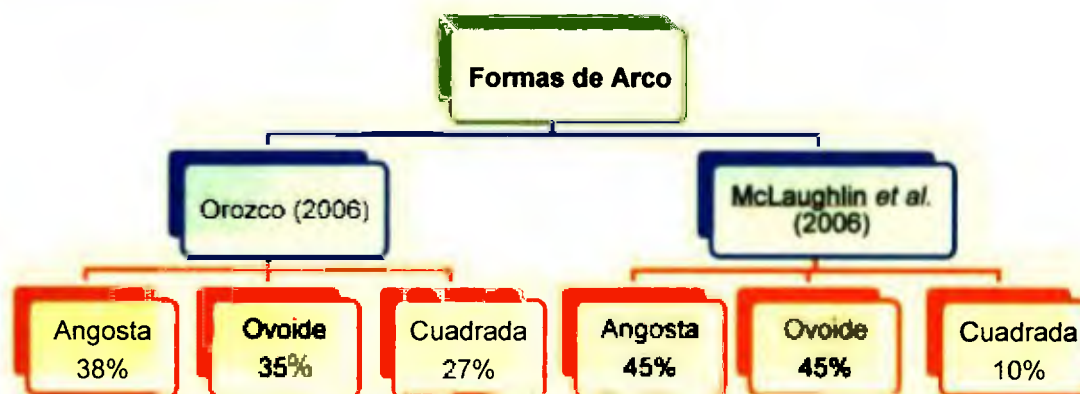


Figura 1: Comparación de porcentajes de forma de arco.

Para ambos autores hay una mayor frecuencia de la ovoide y la angosta, sin embargo, en el estudio de Orozco (2006) el porcentaje de formas cuadradas aumenta y disminuyen las formas ovoide y angosta. Es importante mencionar que los estudios fueron realizados en poblaciones diferentes. El de Orozco (2006) se desarrolló en panameños mestizos, y el de McLaughlin *et al.* (2006) se elaboró en caucásicos.

Los resultados obtenidos en Panamá no coinciden con los que promueve la técnica de MBT, sin embargo, ésta es una de las técnicas más utilizadas en este país.

Es un tema que ha sido ampliamente estudiado por grandes investigadores de la ortodoncia en muchas partes del mundo, no obstante, en Panamá no se había desarrollado una tesis que relacionara la forma de arco con la relación molar en indígenas con dentadura permanente completa, por lo que resultó innovador realizar esta investigación.

Sabiendo que los indígenas son parte de la base genética de la población panameña en la actualidad, (Brown, 2005) tuvo relevancia realizar este estudio de forma de arco dental y relación molar en indígenas en Panamá.

Con los resultados de este estudio, sumados a los de Orozco (2006), a los de Fernández *et al.* (1980) y a otras investigaciones en el futuro, se podrá desarrollar una plantilla de forma de arco para los panameños, así como hacer deducciones comunes que puedan ser aplicadas en esta población.

El presente trabajo surgió de la necesidad de recopilar información de tipo descriptivo analítico sobre la situación dental y del esqueleto de los indígenas gunas en la comarca Guna Yala, que sirva como base científica y aporte al desarrollo del conocimiento ortodóntico en la República de Panamá. Desde el punto de vista de la formación profesional, con esta investigación se cumplió un requisito para obtener el título de Maestría en Ortodoncia de la Universidad de Panamá.

CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LA LITERATURA

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA.

A continuación se exponen ampliamente los conceptos relacionados con el tema de investigación.

2.1. CRECIMIENTO Y DESARROLLO.

Los aspectos relacionados al crecimiento y desarrollo craneofacial son de fundamental importancia en el éxito de los tratamientos de ortodoncia, independientemente de que no se trabaje con niños.

El crecimiento se refiere a un fenómeno anatómico que supone aumento de tamaño o número; mientras que el desarrollo está en relación con un aspecto fisiológico y conductual. (Proffit *et al.* 2008).

Según Precious & Delaire (1987) el crecimiento de los componentes del esqueleto y el equilibrio entre los mismos son los fenómenos responsables del potencial de crecimiento craneofacial, y no solo de la cara, sino de la base del cráneo, la bóveda y la columna cervical, involucrando también los tejidos blandos.

2.1.1. Conceptos funcionales de la ortodoncia.

Enlow & Hans (1996) señalan que los determinantes genéticos y funcionales del desarrollo del hueso están en la composición de los tejidos blandos que regulan las acciones histogénicas de los tejidos conectivos osteogénicos y que el crecimiento de un componente no trata de un evento aislado ya que ningún elemento craneofacial se desarrolla de forma autónoma y autoregulada.

Los autores mencionados describen que el cambio durante el crecimiento se debe a los procesos de remodelación y desplazamiento; el primero produce cambios de tamaño en cada hueso, forma progresivamente huesos para ajustar sus funciones, provee ajuste entre los huesos, reubica de forma secuencial las regiones de cada hueso y lleva a cabo ajustes estructurales para adaptarse a los cambios extrínsecos e intrínsecos. En cuanto al desplazamiento, se refiere al

crecimiento óseo en la interfase de contacto articular entre hueso y hueso, que conlleva el desplazamiento del hueso en la dirección contraria a la que crece.

Enlow & Hans (1996) explican los tres componentes que interaccionan entre sí y que son responsables del desarrollo facial y neurocraneal: el cerebro y el basicráneo, la vía aérea y la región bucal. Se detallan a continuación (p. 12-14):

(...) La configuración del cerebro determina el tipo de forma de la cabeza de una persona, y a la vez establece muchas de las proporciones y los rasgos topográficos que caracterizan un tipo facial. (...) el basicráneo es el patrón que establece la forma y el perímetro del campo de crecimiento facial. (...) las vías aéreas facial y faríngea son un espacio determinado por una multitud de partes diferenciadas dentro de las paredes que la rodean. Su configuración y sus dimensiones son un producto del crecimiento y desarrollo compuesto de muchos tejidos duros y blandos a lo largo de su trayectoria desde las narinas hasta la glotis. (...) Además de los factores del basicráneo y la vía aérea descritos arriba que afectan la forma, tamaño y la posición de la mandíbula y el maxilar, se involucran otras consideraciones básicas. Si existen asimetrías del cerebro y el basicráneo (...) puede originar la correspondiente asimetría facial o ser compensada por el proceso de equilibrio.

De acuerdo con Águila (1991) el ambiente y la herencia influyen en el crecimiento y desarrollo y recalca que no pueden ser tratados de manera independiente ni excluyente, ya que, a pesar de que existen separadamente, su interacción recíproca condiciona el desarrollo, de modo tal que algunas características tienen una gran influencia genética, mientras que otras las condiciona el ambiente.

Dicho autor opina que hay factores que influyen en el desarrollo intrauterino, entre los que se pueden mencionar la edad de la madre, gestaciones anteriores, enfermedades, sensibilidad de la madre, régimen alimentario, infecciones, medicamentos, agentes físicos y factores emotivos; en tanto que en el medio postnatal intervienen factores como la herencia, nutrición, enfermedades, raza, clima y estaciones, factores socioeconómicos, ejercicio, tamaño de la familia, tendencia secular y trastornos psicológicos.

2.1.1.1. Establecimiento de la forma de arco.

Según Sicher (1969) para el segundo mes de vida fetal el maxilar superior así como el inferior forman un surco que se abre hacia la superficie de la cavidad bucal, en donde están contenidos los gérmenes dentales. La apófisis alveolar se define como la parte del maxilar y la mandíbula que forma y sostiene los alveolos de los dientes y que se desarrolla exclusivamente con la erupción de los mismos.

Durante el crecimiento dicha apófisis se incorpora gradualmente al cuerpo del maxilar y de la mandíbula. Es decir, que no hay límites anatómicos definidos entre el cuerpo de los maxilares y sus respectivas apófisis alveolares. Al tercer mes intrauterino se inicia el desarrollo dental. El patrón de crecimiento postnatal es una prolongación del período fetal final. (Sicher, 1969).

La estructura del hueso se adapta a fuerzas mecánicas, que cambian continuamente durante el crecimiento y con la alteración de las fuerzas funcionales. Los cambios estructurales en los maxilares se correlacionan con el crecimiento, la erupción de los dientes, los movimientos, desgastes y la pérdida de los dientes. (Proffit *et al.* 2008).

Las funciones implicadas en la maduración de la función oral son la respiración, deglución, masticación y fonación, todas ellas importantes en el desarrollo de las estructuras de la cavidad bucal. (Martín *et al.* 2010).

Una vez presentes las piezas deciduas los arcos dentales van aumentando sus dimensiones debido al crecimiento y desarrollo correspondiente de la edad. Por lo general son ovoides y presentan menos alteraciones que los arcos con dentición permanente. (Graber, 1974).

2.1.1.2. Establecimiento de la oclusión.

Van der Linder (1986) *á*pu*d* Williams *et al.* (2004) señala que durante el período del brote de los dientes deciduos que es la primera dentición del ser humano, las discrepancias en los momentos de dicho nacimiento son sumamente

variables, pues puede iniciar desde los 6 meses con la erupción de los incisivos inferiores, por lo general, con diferencias de hasta 6 meses, y termina alrededor de los dos años y medio a tres años con los segundos molares superiores; pero lo que importa evaluar durante esta etapa es la secuencia de erupción.

Proffit *et al.* (2008) describen que el espaciamiento de los dientes de leche es esencial para el momento del recambio dental, así como la expansión de los procesos alveolares y el aumento de las medidas de los arcos dentales en los tres planos del espacio a consecuencia del crecimiento y desarrollo de los maxilares y las estructuras vecinas para la correcta erupción de los dientes permanentes.

Un aumento del ancho intercanino en el arco dental de aproximadamente 2 mm se produce durante el proceso de erupción de los dientes permanentes en el arco inferior; en el arco superior puede ganarse un poco más de espacio. Además la erupción labial de los incisivos permanentes provoca un arco más amplio de cerca de 1 a 2 mm. (Proffit *et al.* 2008).

El desarrollo de la dentición permanente comienza a realizarse cerca de los 6 años de edad con la salida del primer molar permanente hacia distal del segundo molar deciduo, apareciendo primero la erupción de los inferiores que la de los superiores. La posición que tomen los primeros molares permanentes en sentido antero posterior es determinada por la cara distal de los molares deciduos.

Canut (1991) detalla claramente las relaciones molares que se producen durante el recambio dental. Describe que si el plano terminal es recto, tendrá que producirse una mesialización del molar inferior para que la cúspide mesial del molar superior se sitúe sobre el surco vestibular inferior. En caso de que el plano terminal tenga un escalón mesial los molares entrarán en una relación oclusal de clase I, y si existe un escalón terminal distal para que encajen en normoclusión tendrá que producirse una mesialización intensa del molar inferior.

2.1.2. Conceptos con relación a los hábitos.

Riesgo Cosme *et al.* (2010) describen los hábitos bucales como patrones de contracción muscular de naturaleza compleja que se aprenden por repetición y llegan a convertirse en inconscientes. Señala que pueden ser beneficiosos o funcionales como la masticación, deglución y respiración normal, que son necesarios para estímulo en el crecimiento de los maxilares, pero los conocidos como perjudiciales están implicados en las causas de las maloclusiones.

Las maloclusiones son desviaciones de la posición normal de los dientes a consecuencia de irregularidades durante el crecimiento y una función deficiente del sistema masticatorio, por interacción de factores ambientales y hereditarios que ejercen su efecto principalmente durante la infancia, convertidos los hábitos bucales deformantes en la causa más frecuente de las mismas. (Martín *et al.* 2010).

De acuerdo con Graber (1963) los malos hábitos bucales pueden alterar el normal desarrollo del sistema estomatognático produciendo un desequilibrio entre las fuerzas musculares externas y las internas, que sucede cuando una de las fuerzas al no ejercer su presión normal, permite que la otra, manteniendo su intensidad habitual, produzca una deformación dentoalveolar.

De no eliminarse el mal hábito, la anomalía se mantiene y agrava la dentición permanente y necesitará tratamientos más complejos. (Graber, 1963).

Agurto *et al.* (1999) refieren que diversos estudios han demostrado que los niños que presentan malos hábitos tienen mayor posibilidad de desarrollar una maloclusión.



Figura 2: Maloclusiones causadas por malos hábitos.

El nivel de deformación producida por el mal hábito está relacionado con la edad en que se inicie, ya que a edades tempranas el hueso está formándose y es más moldeable, por lo tanto el daño será mayor. También dependerá de la frecuencia y la duración del mismo. (Agurto *et al.* 1999).

2.1.2.1. Deglución atípica.

Una deglución normal ocurre cuando los labios contactan sin esfuerzo al momento de tragar y los dientes ocluyen en armonía, la lengua se apoya en el paladar en la zona posterior a los incisivos superiores sin contactarlos y se produce el acto de deglutir. La deglución infantil no es igual a la adulta y en algunas ocasiones la persistencia de la primera conlleva a la llamada deglución atípica, que consiste en una posición patológica de la lengua para tragar y en reposo. (Martín *et al.* 2010)

Gregoret *á*pod Alemán *et al.* (2007) señala que las fuerzas que se producen durante esa función deglutoria son capaces de provocar modificaciones dentoalveolares, sin que influyan en alteraciones esqueléticas. Puede modificar la dirección de crecimiento de algunas estructuras induciendo mordidas abiertas, mordidas cruzadas anteriores o laterales, inhibición de la erupción de dientes, vestibularización o linguoversión de dientes y protrusiones alveolares.

Martín *et al.* (2010) concluyen que la deglución atípica es el hábito más frecuente en la población infantil, causante de maloclusiones, que agrava la respiración bucal, produce trastornos articulares, malformación de los arcos dentales y del paladar, altera el tono labial y la postura.

2.1.2.2. Succión digital.

La succión digital es un hábito oral patológico que influye en la contracción activa de la musculatura perioral, relacionado con trastornos afectivos, emocionales o una insuficiente lactancia materna infantil. (Romero-Maroto *et al.* 2004). Si se presenta durante la dentición primaria tiene efectos escasos a largo plazo, pero si persiste después de la erupción de los dientes permanentes puede producirse una maloclusión caracterizada por incisivos superiores protruidos y espaciados, incisivos inferiores lingualizados, mordida abierta anterior y arco superior estrecho. (Proffit *et al.* 2008; Graber, 1963).

De acuerdo con Agurto *et al.* (1999) la succión digital o de mamadera o chupete, puede ser la causa de malformaciones dentales y esqueléticas, las cuales pueden revertirse si se corrige el hábito entre los cuatro a seis años.

Farsi & Salama (1997) encontraron una relación significativa entre la persistencia de la succión digital y la maloclusión de clase II canina y molar, el aumento del resalte horizontal y la mordida abierta.

2.1.2.3. Respiración bucal.

La respiración bucal sobreviene cuando la vía nasal es obstruida por desviación del tabique, congestión nasal, rinitis alérgicas, adenoides hiperplásicas, amígdalas hipertróficas, cornetes inflamados, pasaje nasofaríngeo angosto (García-Flores *et al.* 2007) y se considera como un mal hábito cuando persiste una vez superado el problema de obstrucción de la vía nasal. (Agurto *et al.* 1999).

Vellini *á*pod Garcia-Flores *et al.* (2007) describe que la lengua adopta una posición descendida para que el aire fluya más fácilmente a través de la cavidad bucal, ocasionando así, alteraciones clínicas importantes.

Los pacientes con respiración bucal presentan ciertas características dentoalveolares: paladares angostos, arcadas inferiores estrechas, mordida cruzada posterior, mordida abierta anterior, protrusión de la arcada superior; con incidencia de otros hábitos secundarios como la deglución atípica o succión labial. (Canut, 1991).

Herrera *et al.* (2006) detallan que la respiración bucal desencadena un desequilibrio muscular corporal. La dificultad respiratoria provoca hipotonía en la musculatura torácica anterior y mayor elongación de la musculatura posterior. La apertura bucal lleva a una hipotonía labial, de músculos buccinadores y masticadores, lo que da lugar a un cambio en la postura craneocervical y flexión posterior de la cabeza que facilita la inspiración del aire.

Dicho autor señala que la mandíbula efectúa una rotación posterior; de esta forma la lengua queda en posición descendida y adelantada, lo que disminuye el estímulo de crecimiento transversal del maxilar superior. Por tanto, la alteración en la posición de reposo lingual o la distorsión de las fuerzas en la deglución, puede ser un factor etiológico en el desarrollo de la maloclusión.

García-Flores *et al.* (2007) realizaron un estudio para demostrar si existía relación entre pacientes con insuficiencia respiratoria nasal y un tipo específico de maloclusión dentaria, utilizando la clasificación de Angle.

Los resultados fueron los siguientes: el mayor porcentaje de pacientes presentó una clasificación molar de clase I de Angle, el desarrollo transversal del maxilar se observó disminuido, presencia de apiñamiento antero inferior seguido de apiñamiento en ambas arcadas y un alto porcentaje de mordidas abiertas. La entidad patológica preponderante en los pacientes del estudio fue la hipertrofia adenotonsilar.

Las conclusiones de García-Flores *et al.* (2007) coinciden con otras investigaciones que se mencionan en dicho estudio: Delgado y Dupatroccinio (2002); Ackerman *et al.* (1999) y Parra (2004).

2.1.2.4. Succión labial.

Se presenta principalmente en maloclusiones que muestran un resalte horizontal aumentado o puede aparecer como una variante a la succión digital. El labio inferior se interpone entre los dientes anteriores superiores e inferiores provocando una vestibularización de los primeros y lingualización de los segundos, aumentado más el resalte y consecuentemente una mordida abierta. (Canut, 1991).

2.2. FORMA DE ARCO DENTAL.

La base teórica de la descripción y clasificación de la forma de arco dental data de siglos.

Inicialmente la representación era de tipo cualitativa y simple, sin embargo, la búsqueda de la cuantificación y definición matemática de la forma de arcada condujo a métodos más complejos que intentaron describir la ecuación de la curvatura de la arcada dental.

2.2.1. Historia

Pierre Fauchard apud Canut (1991) a principios del siglo XVIII inició su interés en el ámbito ortodóntico tomando medidas de la boca en hojas de papel para describir la dentición decidua y permanente.

Chuck (1934) fue el primero en clasificar las formas de arcada en estrecha, cuadrada y ovoide.

La descripción de Barrow & White (1952) era subjetiva y poco precisa. Ellos las clasificaron en arcada cónica, trapezoidal, cuadrada, ovoide, en U o hiperbólica.

En el año 1975, Lavelle alude a la dificultad en la medición de las arcadas por la ausencia de puntos de referencia satisfactorios y la subjetividad en las clasificaciones relacionadas con la observación.

En su estudio utilizó tres métodos en el análisis de la forma de la arcada: área de arcada, índice de arcada (ratio entre la anchura de arcada, medida a nivel de los caninos, y la longitud de arcada, medida hasta distal de los segundos premolares o segundos molares temporales), y longitud de arcada (longitud de la circunferencia externa de la arcada).

Knott (1961) usó el índice de la forma de arcada que consistía en el ratio entre la profundidad y la anchura de arcada multiplicado por cien.

Musich & Ackerman (1973) realizaron un estudio en 20 modelos mandibulares de escayola donde midieron el perímetro de la arcada a través de un instrumento que inventaron y que llamaron catenómetro, que tenía una regla móvil que se ubicaba a nivel de las molares y que llevaba una cadena que al colgar libremente describía la famosa curva catenaria y medía el perímetro del arco dental.

Para estimar la forma de las arcadas, Harris & Smith (1982) utilizaron el índice de arcada y el cociente de las anchuras de arcada como métodos. En el primer estudio era considerado como el cociente entre la máxima anchura (anchura bimolar) y la máxima profundidad de la arcada (medida hasta distal de los primeros molares permanentes) multiplicado por 100, y el segundo era el cociente entre la anchura bicanina y la anchura bimolar multiplicado por 100.

Felton *et al.* (1987) realizaron un estudio de análisis computarizado de la forma y estabilidad de las arcadas tras un tratamiento de ortodoncia. Los autores consideraban que utilizando el concepto de simetría de la arcada para definir un patrón ideal, ésta podía ser representada por una fórmula algebraica o geométrica.

La muestra consistía en tres grupos de 30 personas cada uno. El primero con buena oclusión y sin tratamiento de ortodoncia, el segundo compuesto de pacientes de clase I y el tercero de pacientes clase II. Se utilizaron fotocopias de los modelos de escayola para buscar la función polinómica que representara la forma de la arcada.

Los resultados del mencionado estudio confirman la hipótesis de que no existe una única forma de arcada ideal que sea aplicable a la mayoría de los casos.

García Lanuza (1990) *ápud* Paulino (2009) valoró la forma de las arcadas a través de dos métodos: el índice de arcada y el cociente entre las anchuras anterior y posterior de la arcada de Harris y Smith mencionado anteriormente.

En relación con el índice de arcada los resultados mostraban valores superiores en la arcada inferior en relación a la superior, siendo la arcada superior más alargada y estrecha, y la mandibular más corta y ancha.

En cuanto a los cocientes de las anchuras de las arcadas, Lanuza determinó que eran de 70,55% para la arcada superior y de 59,44% para la arcada inferior, para la totalidad de la muestra. Los valores mayores de la arcada superior con respecto a la inferior, significaría que la arcada maxilar sería más cuadrada en relación con la mandibular que presentaba anchuras bastante mayores en la parte posterior que en la anterior.

Han sido muchos los autores que han tratado de desarrollar modelos que describan la curva de arcada dental; sin embargo, la variedad de los resultados refleja la diversidad que puede presentar la forma de arco dental.

Raberin *et al.* (1993) realizaron un estudio para determinar los principales patrones de forma mandibular, a través de 278 modelos de adultos franceses con oclusión normal no tratados ortodónticamente, de los cuales 159 eran hombres y

119 mujeres. Los autores no encontraron un patrón ideal de arcada único, más bien encontraron cinco formas diferentes de arcadas.

Noroozi *et al.* (2001) intentan representar un modelo de función matemática beta de acuerdo con cuatro parámetros: la profundidad y el ancho del arco dental en las regiones de segundos molares y caninos pretendiendo que sea de alta precisión para representar los arcos dentales cuadrados, cónicos y ovoides.

Concluyen que la ecuación para la arcada dental es $y=ax^6 + bx^2$, la cual puede ser amplia o estrecha en la parte anterior como en la posterior, y que también describe las curvas menos frecuentes como la cónica y la cuadrada.

Además Alharbi *et al.* (2008), Paulino (2009) y Triviño *et al.* (2008) mencionan a quienes desarrollaron modelos de funciones matemáticas para la descripción de la arcada dental: secciones cónicas, (Currier, 1969; Henrikson *et al.* 2001) curvas catenarias, (Scott, 1957; Pepe, 1975; BeGole, 1981) función cúbica, (BeGole, 1980; Alharbi *et al.* 2008) ecuaciones polinomiales, (Pepe, 1975; Felton *et al.* 1987; Ferrario *et al.* 1999; Raberin *et al.* 1993; Haralabakis *et al.* 2006; Triviño *et al.* 2008) modelos mixtos (Ferrario *et al.* 1994) y la función beta. (Braun *et al.* 1998).

Trevisi y Trevisi (2012) realizaron un estudio de 120 modelos de pacientes no tratados en ortodoncia a través del cual analizaron la curvatura anterior de canino a canino, el ancho intercanino e intermolar y el perímetro del arco, proponiendo un sistema para definir un esquema que conservara las características individuales de la forma de arco del paciente.

El estudio reveló 48 formas de arco con las que el profesional puede diseñar la representación para cada paciente, considerando al evaluar la arcada inferior que no existan cambios significativos en su forma y evaluando la posición de las piezas en relación a la cresta de WALA.

Los autores explican las variaciones para diferentes casos y cómo se aplica el esquema para el arco superior.

Gafni *et al.* (2011) identificaron formas de arco mandibular en 134 israelitas y 160 norteamericanos blancos, ambos grupos tenían participantes clase I, clase II y clase III molar. La forma de arco más frecuente para los israelitas fue la ovalada, mientras que en los norteamericanos predominó la angosta.

2.2.2. Teoría genética y ambiental.

En cuanto a la forma *per se* de la arcada dental, se manejan dos hipótesis: la primera que su origen es genético, mientras la segunda promueve que es consecuencia de la función y del ambiente.

Funciones fisiológicas como masticar y deglutir son determinadas por el tipo de alimentación y estas actividades influyen sobre los dientes y los maxilares, y posiblemente en el crecimiento maxilar y la erupción dental, pudiendo ser una causa importante en el desarrollo de la maloclusión. Sin embargo, no está claro que dicho esfuerzo masticatorio influya en el tamaño de las arcadas dentales y si fuese de esa manera sucedería en las etapas iniciales del desarrollo ya que las dimensiones de las arcadas se establecen muy temprano. (Proffit *et al.* 2008).

Cuando las funciones que realizan los músculos que intervienen en la masticación, deglución, succión, habla, respiración, postura y expresión facial ocurren en condiciones normales, se promueve el desarrollo armónico de las posiciones de los dientes y de los arcos dentales. (Moss & Salentijn, 1969).

Se consideran a los músculos como factores epigenéticos o ambientales que actúan como matrices funcionales que pueden modificar la forma de los huesos y según Mew (2004) consecuentemente producir maloclusiones.

En 1983, Tomes propuso una hipótesis de forma de arco relacionada con la actividad muscular, en la que decía que no hay una tendencia hereditaria a un tipo de arco y que más bien es producto de un equilibrio dinámico de las fuerzas que

rodean a los dientes: el orbicular y buccinador por fuera y la lengua por la parte interna. Esto es conocido en la actualidad como el Pasillo de Tomes.

Van der Linden (1966) afirma que el balance entre las matrices externas e internas se heredan; es decir, que la morfología del tejido blando y su funcionamiento tienen un componente genético que influye en la morfología dentoalveolar.

Cassidy *et al.* (1998) escudriñaron para determinar la influencia de la genética en la forma de arco en pacientes de ortodoncia. Informan luego que las variaciones en la forma y tamaño del arco dental son más influenciadas por el ambiente que por la herencia, por lo que sería importante dirigir la atención hacia la necesidad de comprender los factores extrínsecos que modulan el tamaño y la forma del arco durante el desarrollo.

Proffit *et al.* (2008, p. 159) en su libro *Ortodoncia Contemporánea* explica que:

(...) ni los hábitos, ni la dieta blanda pueden considerarse como la única causa para la mayoría de las maloclusiones (...) las investigaciones realizadas aún no han podido establecer la heredabilidad relativamente alta de las dimensiones craneofaciales y la heredabilidad relativamente baja de las variaciones de los arcos dentales.

2.2.3. Estabilidad y recidiva.

Otra de las razones de estudio de forma de arco está relacionada con la estabilidad que ofrece mantener el perímetro y ancho de la misma durante los tratamientos de ortodoncia. Esto es respaldado por una variedad de investigaciones.

Felton *et al.* (1987) pudieron observar en su estudio que después del tratamiento de ortodoncia se producen cambios en un 70% de los casos; por lo que recomiendan utilizar plantilla individualizada para cada paciente, ya que el

tratar de modificar dicha forma pudiera repercutir en no tener condiciones estables al terminar el tratamiento de ortodoncia.

Little & Riedel (1989) estudiaron 30 casos de pacientes tratados ortodónticamente, con 10 años como mínimo sin retención. Observaron que con el transcurrir de los años el perímetro interno de la arcada disminuye.

Tibana *et al.* (2004) realizaron un estudio en modelos de pacientes adultos jóvenes con clase I dental y oclusión normal para evaluar cambios longitudinales de las dimensiones oclusales con respecto a sobremordida, distancia intercanina e intermolar y perímetro del arco.

En relación con el perímetro del arco tanto en el maxilar como en la mandíbula, los valores disminuyeron, concluyendo que las dimensiones oclusales cambian durante la vida, aun independientemente de un tratamiento de ortodoncia, por lo que estas observaciones podrían aplicarse para determinar los cambios que puedan producirse en el período post tratamiento.

Según los estudios de McLaughlin *et al.* (2006) tres son las formas de arco bajo las cuales pueden clasificarse básicamente a los pacientes: ovoide (45%), cuadrada (10%) y angosta o triangular (45%); esto recomendado principalmente para pacientes caucásicos.

A pesar de la divulgación de estas tres formas de arco, los autores las recomiendan para las etapas iniciales del tratamiento en fases de nivelación, ya que para la finalización consideran apropiado individualizar los arcos para no cambiar la forma natural del paciente.

Andrews & Andrews (2000) comparten que uno de los objetivos del tratamiento de ortodoncia es mantener una forma de arcada dental estable con el

hueso basal subyacente. Describen a la cresta de WALA¹ como la línea que puede representar clínicamente el sitio de la base apical.

Ronay *et al.* (2008) estudiaron 35 modelos mandibulares de pacientes clase I dental y esquelética para determinar si la estructura anatómica de la base apical, representada por la cresta de WALA se podía utilizar para derivar y estandarizar una forma de arco dental, comparándola con el FA² de los dientes mandibulares.

Concluyeron que los puntos derivados de WALA eran muy individuales y que no podían generalizarse, pero se encontró una relación altamente significativa entre la curva de WALA y FA. Sin embargo demostraron que WALA es una útil representación de la base apical que sirve para la determinación de una forma de arco individualizada para cada paciente.

Ball *et al.* (2010) también utilizaron la cresta de WALA en su estudio y concluyeron que puede utilizarse como referencia anatómica del hueso basal para predecir la forma de arco dental ideal, garantizando así que los resultados de los tratamientos de ortodoncia sean más estables.

Trevisi y Trevisi (2012) concluyen que la estabilidad a largo plazo está ligada a un buen diagnóstico y plan de tratamiento, al restablecimiento de una dinámica funcional, al posicionamiento adecuado de los incisivos inferiores en equilibrio muscular y al determinar una forma de arco ideal para el tratamiento.

Riedel (1960) hace referencia a la importancia del arco dental mandibular como guía y punto de partida para un buen diagnóstico y plan de tratamiento individualizado por su imposibilidad de expansión a diferencia del maxilar superior.

¹ WALA: punto más prominente de la cresta de los tejidos blandos inmediatamente oclusal a la unión mucogingival. Se encuentra en o cerca del mismo nivel vertical que el centro de rotación horizontal de cada diente.

² FA: punto medio del eje facial de la corona clínica, que es la parte más prominente del lóbulo central en la superficie facial de cada corona a excepción de la molares, donde se representa por el surco mesiovestibular.

Añade la importancia de conservar la dimensión intercanina para la estabilidad del tratamiento, que es más importante en la mandíbula que en el maxilar y el movimiento limitado de los incisivos inferiores hacia vestibular por la delgada tabla ósea y poca estabilidad al terminar el tratamiento.

Graber *et al.* (2006) describen diversas escuelas que se basan en filosofías de pensamiento en cuanto a retención y recidiva: “como la escuela de la oclusión representada por Kingsley (1880) que afirmó que la oclusión de los dientes es el factor más poderoso para determinar la estabilidad de una posición nueva; la escuela de la base apical respaldada por Lundstrom, (1925) McCauley, (1944) Nance, (1947) Strang & Thompson, (1958) Tweed, (1944) y Grieve (1944) defendieron la escuela de los incisivos inferiores verticalizados sobre el hueso basal; y por último la escuela de la musculatura defendida por Rogers (1922) y Hellman (1945)”

Además, explican 9 teoremas relacionados con la estabilidad y la recidiva, en los cuales se menciona lo siguiente: “la forma de la arcada, sobre todo la inferior, no se puede alterar de manera permanente con un aparato”.

Reitera el mencionado autor, que debe intentar mantenerse dentro de lo posible la forma de arco presentada antes de iniciar el tratamiento de ortodoncia.

Se reconoce entonces la relevancia que tiene la forma de arco para la ortodoncia y la importancia de su conservación de principio a fin para la estabilidad de los tratamientos a largo plazo. Los estudios que proponen y buscan formas de arco dental, de igual manera hacen hincapié en la individualidad de cada paciente, y esto se corrobora porque en ninguna investigación resultó una única forma de arco dental que pueda ser generalizada a una población.

En la revisión bibliográfica sobre forma de arco dental inferior que realiza Triviño *et al.* (2007) concluyen que para lograr la estabilidad a largo plazo de los tratamientos de ortodoncia, debe mantenerse la forma original del arco dental, especialmente en sentido transversal, y por tanto un equilibrio entre las estructuras

de tejido óseo, blando y músculos; y también reitera que la mayoría de los autores recomiendan el uso de arcos a la medida para cada paciente.

2.3. RELACIÓN MOLAR.

Fue Edward Angle a principios del siglo XX quien estableció inicialmente los principios de oclusión, que fueron adoptados por protesistas. Ya en 1899 introdujo el término "clase" para la clasificación de las posiciones dentales, tomando como referencia el primer molar superior permanente ya que lo consideró un punto fijo de referencia craneofacial. Las maloclusiones las categorizó en Clase I, Clase II y Clase III. (Angle, 1900).

La descripción de una normoclusión va más allá de la relación molar, puesto que hay que considerar todas las relaciones que se presentan cuando los arcos dentales entran en contacto y en sus diferentes movimientos, ya que puede darse una relación molar ideal con apiñamiento dental, protrusión dental, diastemas u otras condiciones que no representan una normoclusión.

La diversidad de posibilidades que se presenten entre los dientes en contacto determinará la presencia de una normoclusión o una maloclusión.

La búsqueda de una oclusión normal, más que por razones estéticas, como ocurría en los inicios de la ortodoncia, tiene propósitos relacionados con la función masticatoria y la integridad de la dentición a lo largo de la vida, en armonía con el sistema estomatognático. (Di Santi y Vázquez, 2005).

Diversos autores han descrito las relaciones dentales o han hecho modificaciones a la descrita por Angle inicialmente: Canut (1991), Andrews (1972) y Stoller (1954).

Sin embargo, a pesar de las críticas a la clasificación de Angle, por no considerar las relaciones transversales y verticales, y basarse netamente en una condición dental, ésta ha superado el paso del tiempo y sigue teniendo vigencia más de 100 años después de creada.

La relación molar es uno de los aspectos que ha de evaluarse en el diagnóstico al paciente, puesto que, la clase I es una de las metas principales para lograr durante el tratamiento de ortodoncia, y debe diagnosticarse la condición existente antes del tratamiento para hacer el plan y lograr los objetivos de finalización del caso.

2.3.1. Relación molar Clase I.

Para Stoller (1954) una oclusión adecuada presentaba ciertas características en condiciones ideales:

1. La cúspide mesiobucal del primer molar superior está algo más distal con respecto al surco vestibular del molar inferior de lo que propusiera Angle.
2. El primer molar permanente tiene su corona ligeramente inclinada hacia mesial en oclusiones normales; esta inclinación axial sitúa el vértice de la cúspide disto bucal más hacia oclusal que la cúspide mesio bucal, aparentando ser más larga que la cúspide mesial.
3. Desde una perspectiva oclusal, el primer molar superior aparece característicamente orientado con respecto al resto de las piezas.

Andrews (1972) basado en un estudio de 120 casos de modelos de pacientes con oclusión normal, observó y concluyó 6 elementos importantes para una oclusión óptima, los cuales contribuyen individual y colectivamente al esquema total de la oclusión. La primera llave contempla la relación molar como la describió Angle, pero le agrega dos componentes más que se presentaron consistentemente.

El primero consiste en que la superficie distal de la cúspide distobucal del primer molar permanente superior hace contacto y ocluye con la superficie mesial de la cúspide mesiobucal del segundo molar permanente inferior. Además detalla que la relación óptima para caninos y premolares bucalmente debe ser cúspide-tronera y lingualmente cúspide-fosa.

Se observa cómo, a pesar de que cada autor tiene su clasificación, todos toman como referencia la descrita por Angle (1899), la que, a pesar de ser muy simple es funcional y universalmente aceptada para determinar las relaciones mesiodistales de los dientes en una oclusión normal.

Anderson ápuđ Quirós (2006), menciona la clasificación que es una modificación de la de Angle, como una de las más utilizadas en la actualidad, que se refiere a la normoclusión como una relación normal entre los arcos y la relación molar de clase I. Subdivide esta clasificación en cinco tipos:

Tipo 1: dientes superiores e inferiores apiñados; Tipo 2: incisivos superiores protruidos o espaciados; Tipo 3: incisivos superiores cruzados con los inferiores; Tipo 4: mordida cruzada posterior; Tipo 5: pérdida de espacio posterior por migración mesial.

Existe la llamada Clase I de maloclusión que se caracteriza por una posición normal en sentido antero posterior de los primeros molares permanentes pero con maloclusiones individuales de los dientes, apiñamiento dental, relaciones verticales o transversales anómalas, o desviación sagital de los incisivos, es decir, que por lo general el problema es dental. (Di Santi y Vázquez, 2005).

2.3.2. Relación molar Clase II.

Ortiz y Lugo (2007), en su recopilación sobre las clases II, menciona que es un grupo de maloclusiones con morfologías sumamente variables que tienen como rasgo común una relación distal del maxilar inferior con respecto al superior, pudiendo darse por un maxilar prógnata o una mandíbula retrognática o una combinación de ambos, resultando dentalmente en una posición de la cúspide mesiovestibular del primer molar superior permanente adelante del surco bucal de los primeros molares inferiores.

De acuerdo con Canut (1991) en función de la relación de los incisivos, puede clasificarse de la siguiente manera:

1. Clase II división 1: se caracteriza por el aumento del resalte y la proinclinación de los incisivos superiores que frecuentemente descansan sobre el labio inferior, con una mordida probablemente profunda, el perfil retrognático, músculo mentoniano hiperactivo para efectuar el sello labial, con un labio superior hipotónico y el inferior hipertónico.
2. Clase II división 2: el resalte está reducido y la corona de los incisivos superiores está inclinada hacia la parte lingual. Se caracteriza por profundidad anormal de la mordida, labioversión de los incisivos laterales superiores y función labial más normal y el perfil facial no es tan retrognático como en la Clase II división 1.

La clase II sería una distoclusión con el maxilar en posición mesial en relación al arco mandibular, y el cuerpo de la mandíbula en relación distal con el arco maxilar. La división 1 corresponde a los incisivos superiores en labioversión y la división 2 a los incisivos centrales superiores en posición normal y laterales con inclinación labial. (Anderson ápod Quirós, 2006).

2.3.3. Relación molar Clase III.

Este grupo de maloclusiones son la menos frecuentes pero las más influenciadas por la herencia y se caracterizan por la posición mesial de la arcada dentaria inferior en relación con la superior que resulta en una mordida cruzada anterior o una relación de borde a borde entre los incisivos superiores e inferiores, en donde el problema no necesariamente es dental sino que las alteraciones pueden ser intermaxilares (Proffit *et al.* 2008). Es conocida con diversos términos como progenie, mesioclusión o prognatismo mandibular, todos ellos haciendo referencia a la desproporción de la relación sagital entre el maxilar y la mandíbula. (Canut, 1991).

Los autores susodichos describen la clase III con ciertas particulares como mordida cruzada anterior o bis a bis, desviación y mesialización funcional de la mandíbula, mordida cruzada transversal, pudiendo ser unilateral o bilateral, buen

alineamiento o diastemas en la arcada inferior y apiñamiento superior principalmente en el área de caninos.

La mandíbula con relación mesial al maxilar correspondería a la mesioclusión o clase III. Si los dientes se encuentran tope a tope sería la clasificación Tipo 1. Si los dientes superiores están bien alineados, los incisivos inferiores apiñados y en posición lingual con respecto a los superiores, se estaría hablando de Tipo 2; y en la Tipo 3 existe un arco mandibular muy desarrollado, y un arco maxilar poco desarrollado con deformidad facial acentuada. (Anderson ápod Quirós, 2006).

2.4. INDÍGENAS GUNAS.

Los grupos etnolingüísticos que hoy día forman los pueblos originarios de Panamá son los siguientes: ngäbe, guna, emberá, buglé, wounaan, naso tjerdi, bribri y bokota. (Velásquez *et al.* 2011). Todos ellos constituyen el 12.26% de los habitantes de Panamá, y el 19.28% corresponde a los indígenas gunas, quienes tienen el segundo lugar en la cuantía de la población indígena, según el censo del 2010.

2.4.1. Historia.

Brown (2005, p. 2) manifiesta lo siguiente sobre los indígenas gunas:

(...) llegaron al siglo XIX con grandes áreas de control en el Darién, debido a la cohesión cultural, social y política de su población manifestada por la capacidad, habilidad y voluntad de adaptación de su sociedad ante la adversidad. (...) Actualmente el pueblo Guna habita la comarca de Guna Yala, Madugandii, Wargandii y las comunidades de Paya y Púculo en Darién. Pero existen comunidades en Colombia antes de 1903, como Arquía y Caimán, en las que había poblaciones guna pertenecientes a un solo territorio en ese momento, y que producto de la separación de Panamá de Colombia sufrieron un nuevo ordenamiento territorial fragmentando las tradiciones regionales de los Gunas. (...) Otros grupos indígenas de costumbres distintas poblaron áreas que iban desde Canadá hasta la Patagonia por lo que se encontraban en medio de una diversidad de tradiciones y lenguas, sin embargo, su riqueza cultural ha sido transmitida de generación en generación a través de los Sailamar, siempre con un sentido sociocultural propio.

Dicho autor refiere que los indígenas gunas no han ocupado siempre la región en la que se encuentran actualmente ya que antes de la conquista española estuvieron varios siglos por diversos ríos, montañas y llanos de lo que hoy se conoce como Colombia, en el área de Cartagena, de donde fueron emigrando poco a poco a diferentes áreas trasladándose hasta el Darién, ya que en los tiempos de la conquista los maltratos de los conquistadores los obligaron a movilizarse y a aliarse con los ingleses en contra de los españoles, ubicándose cerca de los ríos Tuira y Chucunaque. Estuvieron allí cerca de 250 años luchando contra el intento de los españoles de colonizar Darién y de tomar control político de su pueblo.

De acuerdo con Martínez Miguélez y Gómez Parra (1992) apud Pereiro *et al.* (2012) la vida de los gunas ha sido marcada por la revolución Tule en febrero de 1925 cuando Nele Kantule y Cimral Colman 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 busca 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: Guna Yala.

Gracias a sus constantes esfuerzos políticos, los gunas han llegado a construir 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.

Martínez (2005) relata que los habitantes de la comarca se organizan según sus propias normas administrativas y políticas, regidos por el Congreso General Guna: Onmaggeddummad Sunmaggaled, que es la máxima autoridad de la comarca de Guna Yala. Cada comunidad cuenta con autoridades llamadas sailas que junto con un grupo de colaboradores, administran las actividades y dirigen el

desarrollo del pueblo. Además tienen congresos locales y generales impulsados por los líderes junto con intelectuales.

De acuerdo con Pereiro *et al.* (2012) desde hace algunas décadas los gunas viven un proceso de cambio sociocultural en relación con la intensificación de la actividad turística y emigración a los centros urbanos en un contexto de globalización social, cultural, política y económica.

Los autores susodichos describen que, desde mediados del siglo XIX, los gunas han vivido tradicionalmente de la pesca, la agricultura, la caza, la comercialización del coco y de sus famosas molas que son una artesanía textil. Sin embargo, en las últimas décadas el turismo ha florecido como una oportunidad de desarrollo. Hoy los gunas viven cambios importantes y están convirtiéndose en gestores de turismo pero controlando su desarrollo, sus recursos naturales, culturales y políticos; adaptando sus espacios y tiempos a la llegada de visitantes extranjeros. De esta forma se puede afirmar que el turismo guna es un caso singular de autocontrol del turismo, por lo que se convierte en un modelo digno de observarse por la antropología y las ciencias sociales.

Herrera *et al.* (2000) y Kantule (2003) apud Leal y Bonilla (2005) detallan que los gunas, desde tiempos pre coloniales han evitado los combates corporales, que más bien, escogen el diálogo como vehículo de entendimiento y mantienen sus sistemas agroforestales tradicionales como base material de su resistencia y eje central de su proceso intercultural.

2.4.2. Forma de gobierno.

Gunayar Igardummadwala es el instrumento jurídico con que cuenta Guna Yala 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 Guna Yala. (Ley Fundamental de Gunayala, 2013).

Existen Congresos Generales Gunas (Onmageddummagan) que gobiernan diferentes áreas de la comunidad: uno es cultural – religioso y el otro es político - administrativo, y se describen en el artículo dos, del Capítulo I, del Título I de la Ley Fundamental (2013); los cuales se exponen a continuación.

Está el Congreso General de la Cultura Guna u Onmageddummad Namaggaled, que es la máxima autoridad cultural y espiritual en la comarca; y el Congreso General Guna u Onmageddummad Sunmaggaled, que es la autoridad de carácter político y administrativo.

La comarca cuenta de con un Congreso Local que es la primera autoridad de cada comunidad y se constituye con la participación plena de los miembros de cada pueblo. En cada comunidad se discuten los temas de gran trascendencia para beneficio del pueblo, pero si un tema es de mayor importancia para la comarca, pasa a ser discutido en el Congreso General Guna para su aprobación o rechazo.

Las personas que habitan un territorio están bajo la jurisdicción de un saila, que representa la autoridad del pueblo y lleva el voto del pueblo al plenario. Las comunidades tienen características de autonomía local relativa. Las máximas autoridades mencionadas no pueden gobernar en forma contraria a los valores sociales, culturales y de espiritualidad fundamentales de los gunas.

2.4.3. Área geográfica actual.

Conforme al Título II, artículo 3 de la Ley Fundamental (2013), Guna Yala 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”.

De acuerdo con el artículo 4 de la misma Ley, Guna Yala comprende la porción continental e insular del territorio nacional, 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 de 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 Gandí, tocando las cabeceras de Assagandí (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 Cañazas con la Cordillera de Gunayala, continúa hacia el Sureste por esta última cordillera hasta la cima de Cerro Gandí en los límites con la República de Colombia.

En la actualidad, su territorio cuenta con una extensión de 2306 kilómetros cuadrados. Consta de una franja estrecha de tierra a lo largo del Caribe panameño y un archipiélago de 365 islas que rodean la costa, de las cuales 40 están habitadas y existen 12 aldeas litorales. (Contraloría General de la República de Panamá, 2010). Las islas de la comarca no están comunicadas por tierra con el resto del territorio de Panamá.

La ley establece en su artículo 33 que la delimitación de las tierras es imprescriptible, inembargable e inalienable, por lo que no pueden ser arrendadas ni enajenadas de forma permanente, y son propiedad y patrimonio colectivo del pueblo guna.

2.4.4. Costumbres y tradiciones.

Leal y Bonilla (2005) relatan que el asentamiento de los indígenas gunas en las islas fue paulatino, así que la superespecialización de su vida puede estar basada en procesos de cronologías muy extendidas que datan de más de 1000 años.

De acuerdo con los autores anteriores, viven en islas, cultivan y manejan bosques, y pescan en diferentes profundidades, peces pequeños en aguas cercanas; crustáceos y pulpos en alta mar, bucean hasta 25 metros sin carga de oxígeno, como parte de su economía.

Todos sus sistemas son ancestrales y realizados con insumos locales. Cultivan el coco en las playas y tienen huertos caseros en donde plantan piña, cacao, cítricos, mamey, papaya, aguacate, marañón, guineo y otros. Entre la playa y la pendiente hacen agricultura migratoria en una única época del año; este terreno se utiliza principalmente para cultivos de maíz y también de yuca y ñame.

Nele Kantule, cacique de una de las facciones políticas gunas, creó asociaciones voluntarias llamadas Sociedades, no basadas en parentesco, sino creadas a partir de contribuciones de sus miembros en dinero y trabajo.

Todos los participantes de la sociedad tienen derecho a voto, se reparten los dividendos en Navidad y reciben una ayuda extraordinaria en caso de desgracia. (Martínez, 2005).

El idioma original propio es el dulegaya o gunagaya y es utilizado para toda la comunicación oral y escrita en la comarca; además se enseña en todos los centros educativos e instituciones superiores que funcionen en Guna Yala. También es materia de enseñanza en la comarca la espiritualidad de Ibeorgun, fundamentada en Babigala (Ley Fundamental de Gunayala. 2013).

La cultura guna tiene un sistema integrado de valores, historia, lengua, costumbres, tradiciones y espiritualidad que son el fundamento de la identidad de este pueblo; manifestado a través de su filosofía, arte y sistema sociopolítico desarrollado a través de los siglos.

Se brinda un sistema de educación bilingüe intercultural coordinado con las autoridades de Guna Yala y las entidades educativas del estado de acuerdo con

las necesidades y realidades del pueblo guna. (Ley Fundamental de Gunayala, 2013).

La medicina guna está integrada a la cultura de su pueblo y es preventiva como curativa, pero se permite la aplicación de la medicina occidental siendo vigilada permanentemente por las autoridades de la comunidad.

En el capítulo VII, artículo ochenta de la ley, se describe el matrimonio guna como la unión oficial y pública entre un varón y una mujer considerados capaces ante la ley de practicar las culturas del pueblo, siendo el saila la autoridad principal y competente de la comunidad para celebrar y disolver los matrimonios.

Los gunas son un pueblo que conserva sus costumbres y las transmite de generación en generación, donde celebran principalmente los cambios biológicos de sus habitantes y festividades sociales.

Todas estas características propias de la población guna fueron de interés para la evaluación de alguna similitud o no en la forma del arco dental y la relación molar de este grupo indígena.

2.5. ESTADO DEL ARTE: SITUACIÓN NACIONAL.

Panamá inició investigaciones en el área de ortodoncia desde el 2006 a través de los estudiantes de la Maestría de Ortodoncia de la ULACIT. Desde entonces existe referencia de 90 tesis desarrolladas.

2.5.1. Antecedentes.

En cuanto al área temática de este estudio existen dos investigaciones realizadas en Panamá.

La primera fue realizada por un grupo de estudiantes de la Universidad de Michigan, Fernández *et al.* (1980) precisamente en indígenas gunas en la comarca

Guna Yala. El propósito de su tesis era estudiar el crecimiento y desarrollo del complejo craneofacial en los indígenas gunas de Narganá y Corazón de Jesús.

Adicionalmente los investigadores tomaron registros de la forma de arco dental y relación molar a través de modelos dentales de 69 indígenas entre 5 y 15 años, de los cuales los resultados fueron los siguientes: 79% de clase I, 10% de clase II y 11% clase III; y la forma de arco que predominó fue la de "U".

La segunda investigación la ejecutó Orozco (2006) con la cual determinó la frecuencia de las formas de arco en pacientes tratados en la clínica de especialidades de la Ulacit.

Los resultados fueron que la forma de arco más frecuente para los pacientes que se incluyeron en el estudio fue: en el maxilar superior la forma ovoide y en la mandíbula la forma angosta.

Orozco (2006) recomienda que se tenga un inventario de acuerdo con las siguientes proporciones para los pacientes allí atendidos: 38% para forma de arco angosta, 35% para la forma ovoide y 27% en la cuadrada.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

A continuación se procede a describir la metodología que se utilizó para el desarrollo de esta investigación, la operacionalización, delimitación, muestra y tipo de trabajo realizado.

3.1. OPERACIONALIZACIÓN.

Para la operacionalización del método de investigación se describen las siguientes etapas que se desarrollaron en la presente investigación.

3.1.1. Etapa 1: Familiarización con el tema.

En la familiarización con la temática de formas de arco dental y relación molar inicialmente se conversó con expertos ortodoncistas quienes explicaron las directrices y referencias de cómo abordar el tema. Posteriormente se procedió a la lectura de libros y artículos para conocer cómo se han manejado las investigaciones similares.

Se realizó una entrevista a la Dra. Orozco, quien desarrolló una tesis sobre la forma de arco dental en Panamá, con el propósito de conocer su punto de vista con respecto al tema y en busca de la orientación correcta para el avance de esta investigación.

Finalmente se indagó sobre las diferentes plantillas utilizadas en Panamá y se estudiaron a fondo para elegir la más conveniente para este estudio.

3.1.2. Etapa 2: Revisión detallada de la literatura relacionada.

Para la pesquisa de información de la investigación se ha revisado literatura proveniente de libros clásicos de la ortodoncia, principalmente para la parte histórica. Los principales se presentan en la siguiente figura:

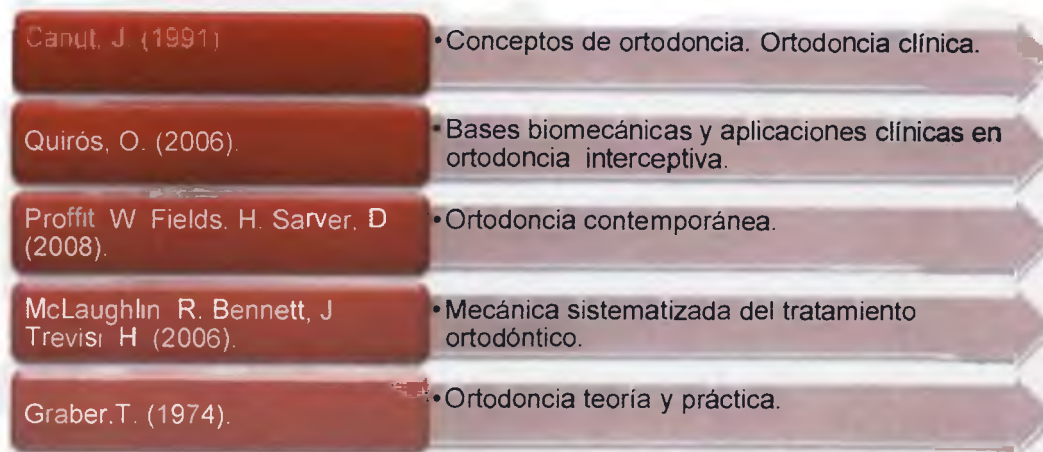


Figura 3: Libros de ortodoncia revisados con mayor frecuencia.

En Panamá se realizaron dos investigaciones referentes a la forma de arco dental que se consultaron como base científica para esta investigación:

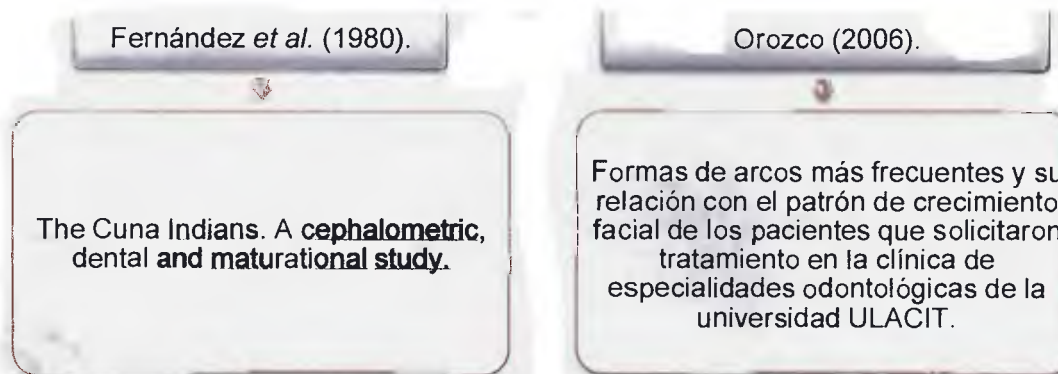


Figura 4: Investigaciones en Panamá.

Sin embargo, la mayor parte de la información científica se localizó on-line. Se utilizaron buscadores de internet como google académico y scielo, para revistas electrónicas y artículos científicos de Acta Venezolana, Revista Cubana de Estomatología, International Journal of Morphology, Angle Orthodontics, American Journal Orthodontics, American Journal Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Journal of Oral Rehabilitation, British Journal of Orthodontics, Korean Journal Orthodontics, entre otras.

3.1.3. Etapa 3: Recolección de datos.

A continuación se describe el método cómo se llevó a cabo la recolección de los datos en el estudio, para determinar la forma de arco dental y la relación molar en los indígenas gunas.

El estudio se realizó en indígenas gunas con dentición permanente completa, residentes en la comarca de Guna Yala en la comunidad de Ailigandí. La recolección de la muestra se efectuó en el Hospital Regional Marvel Iglesias durante los días 11 y 12 de marzo de 2014. Los participantes del estudio fueron abordados por un único experto de la investigación, el cual les explicó de qué trataba el estudio y en qué consistía su participación. Una vez el paciente aceptó participar, entonces debió leer y firmar el consentimiento informado y se procedió a la revisión bucal para determinar si cumplía con los criterios de inclusión. De ser así, se le asignaba un número de identificación de participante (P) 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 sexo del paciente en la hoja de registro; se tomó el registro de mordida y se le colocó el número correspondiente al participante con piloto indeleble. Luego dos expertos más tomaron los moldes de alginato superior e inferior.

Las cubetas se marcaron con cinta adhesiva para colocarle el número (P) designado inicialmente. El experto tomó la impresión 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 se corrieron en yeso piedra, después de 30 minutos de haberse tomado. Pasada una hora, se sacaron de la cubeta y se les marcó con el piloto indeleble el número (P) 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 utilizaron guantes, mascarilla, gorro y bata al momento de realizar el procedimiento.

3.1.4. 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 y cálculo de chi cuadrado. Para esto se utilizó Statcalc de Epiinfo 7.

3.2. 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 cual 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 del paciente asignado en el estudio. Durante la primera etapa se solicitó la edad y el sexo, información que fue dada directamente por el paciente luego de firmar el consentimiento informado. En la segunda etapa cuando se realizaron las mediciones de forma de arco dental a través de la plantilla y la relación molar, ambos datos se anotaron en el mismo formulario.

Cuadro 1: Formulario de investigación.

Participante	Sexo	Edad	Relación Molar	Forma de Arco
1				
2...				

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.

La investigación se realizó en la República de Panamá, comarca de Guna Yala, en el poblado de Ailigandí en marzo del año 2014. Ailigandí es una comunidad rural, situada 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, 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 89 individuos que se presentaron al hospital durante los dos días (11 y 12 de marzo) de desarrollo de la investigación en marzo del año 2014 y que cumplieron con los criterios de inclusión que fueron los siguientes:

- Mujeres y hombres.
- Etnia guna.
- Que residieran en la comarca Guna Yala, en la comunidad de Ailigandí.
- Dentadura completa hasta segundo molar.
- Mayores de 15 años.
- Ausencia de caries dental.
- Ausencia de anomalías dentales congénitas, transposiciones, formas dentales atípicas.
- Firma de consentimiento informado.

3.4. INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN.

La forma de arco dental se clasificó de acuerdo con la mayor cantidad de coincidencia de los puntos marcados en los modelos con la plantilla en transparencia de filmina superpuesta sobre el modelo inferior. La plantilla que se

utilizó fue la de las tres formas de arco: ovalada, angosta y cuadrada, propuesta por McLaughlin, Bennett, y Trevisi para 3M Unitek.

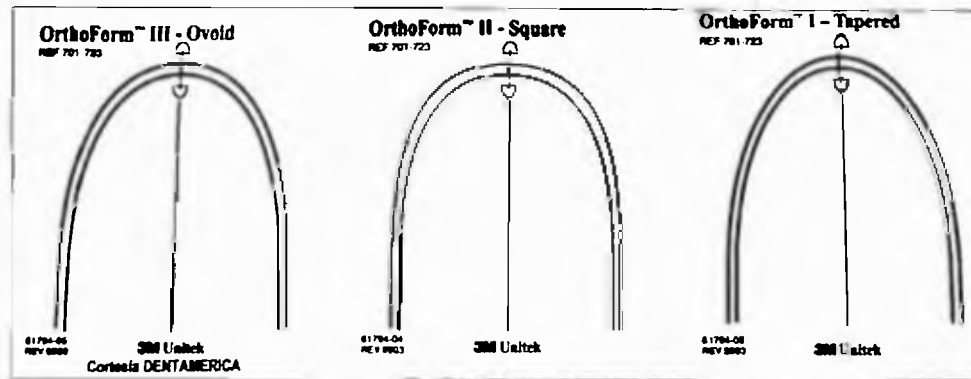


Figura 5: Plantilla de 3M Unitek.

La relación molar se evaluó con los modelos dentales en oclusión. Para la determinación de dicha relación molar, se trazó una línea con piloto indeleble de punta fina sobre la cara vestibular de la cúspide mesio vestibular del primer molar superior permanente y una sobre el surco central en la cara vestibular de la primera molar permanente inferior. En armonía con la posición de las líneas se clasificó la relación molar.

3.5. TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

La relación molar de Angle se clasificó en clase I, II o III de acuerdo con la posición de las líneas marcadas en la primera molar superior e inferior:

Cuadro 2: Parámetros para la clasificación de la relación molar.

R1	Relación molar de clase I, determinada por la coincidencia de la línea superior con la línea inferior.
R2	Relación molar de clase II, determinada por la localización mesial de la línea marcada en la primera molar superior permanente con respecto a la inferior.
R3	Relación molar de clase III, determinada por la localización distal de la línea marcada en la primera molar superior permanente con respecto a la inferior.

Para la forma de arco se marcaron catorce puntos en los modelos de estudio con un piloto de punta fina, los cuales se describen a continuación:

Cuadro 3: Puntos marcados en los modelos de investigación.

B1	Borde incisal de incisivo central derecho permanente.
B2	Borde incisal de incisivo lateral derecho permanente.
B1'	Borde incisal de incisivo central izquierdo permanente.
B2'	Borde incisal de incisivo lateral izquierdo permanente.
VC	Vértice del canino derecho.
VC'	Vértice del canino izquierdo.
C1	Cúspide vestibular del primer premolar derecho.
C2	Cúspide vestibular del segundo premolar derecho.
C3	Cúspide mesiovestibular del primer molar permanente derecho.
C4	Cúspide mesiovestibular del segundo molar permanente derecho.
C1'	Cúspide vestibular del primer premolar izquierdo.
C2'	Cúspide vestibular del segundo premolar izquierdo.
C3'	Cúspide mesiovestibular del primer molar permanente izquierdo.
C4'	Cúspide mesiovestibular del segundo molar permanente izquierdo.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

4.1. POBLACIÓN.

Se describe la distribución de la población por sexo y edad

Tabla 1. Distribución de la muestra por sexo y edad.

Edad	Sexo		Total
	Femenino	Masculino	
	Nº (%)	Nº (%)	Nº (%)
De 15 a 19	20 (22,5)	9 (10,1)	29 (32,6)
De 20 a 24	13 (14,6)	4 (4,5)	17 (19,1)
De 25 a 29	15 (16,9)	6 (6,7)	21 (23,6)
De 30 y más	15 (16,9)	7 (7,9)	22 (24,7)
Total	63 (70,8)	26 (29,2)	89 (24,7)

La muestra estuvo compuesta por 63 mujeres (70,8%) y 26 hombres (29,2%). En cuanto a la edad, el mayor porcentaje está entre los 15 a 19 años (32,6%), le sigue el grupo de 30 y más (24,7%), luego 25 a 29 años (23,6%) y finalmente el grupo de 20 a 24 (19,1%).

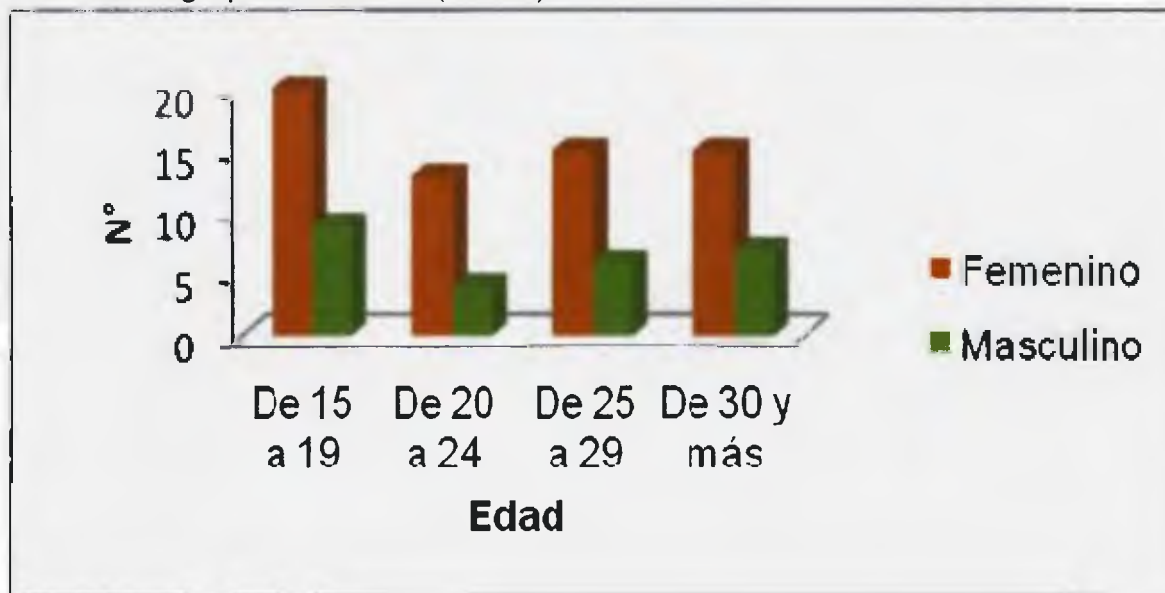


Figura 6. Gráfica de columna de la distribución de la muestra por sexo y edad.

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

4.2. FORMA DE ARCO.

A continuación se detalla la clasificación de las formas de arco encontradas.

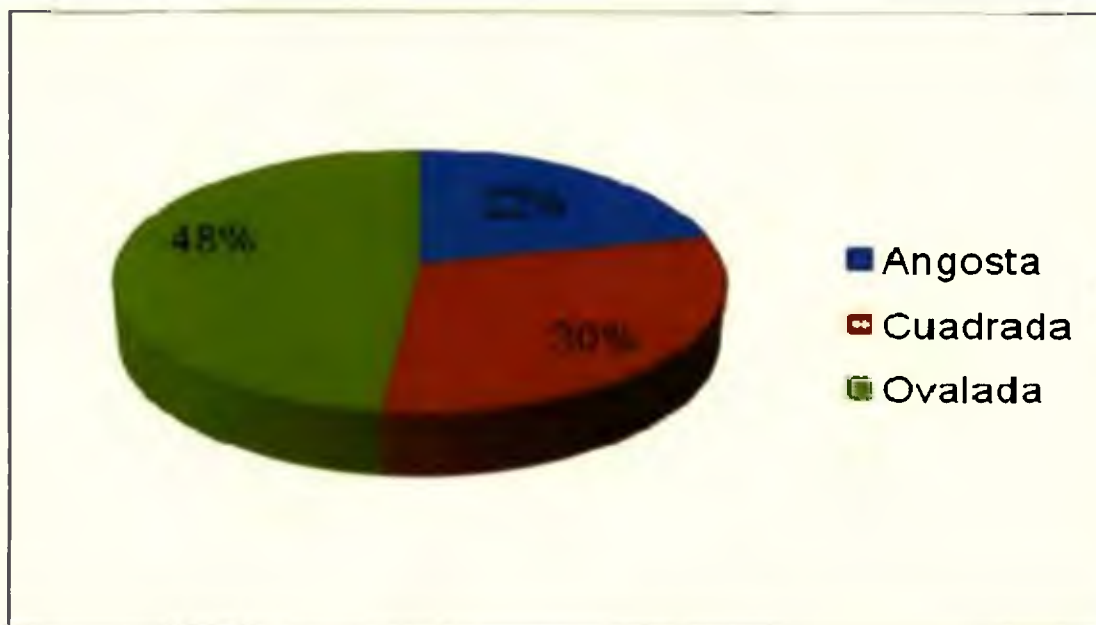


Figura 7. Gráfica de formas de arcos observadas en la muestra.

Del total de 89 muestras tomadas, 43 fueron clasificadas dentro de la forma arco ovalada, 27 cuadradas y 19 angostas.

La forma de arco más frecuentemente observada es la de tipo ovalada (48%), en segundo lugar, se ubica la forma cuadrada (30%) y en tercer lugar, la de tipo angosta (22%).

Estos resultados no coinciden con los de Orozco (2006) en relación con la forma de arco encontrada con mayor frecuencia, sin embargo, el segundo lugar se invierte, siendo la forma cuadrada más frecuente que la ovalada con un porcentaje bastante elevado (30%).

Rivera *et al.* (2008) en su estudio de indígenas amazónicos encontraron resultados similares, donde la forma de arco más frecuente fue la ovalada (75%), seguida de la cuadrada (25%). Éstos no presentaron forma de arco angosta.

De igual manera los hallazgos de Agurto y Sandoval (2011) concuerdan con los de esta investigación donde la forma ovalada se presentó en un 57,5%, la cuadrada en un 30% y la angosta en un 12,5%.

Paranhos *et al.* (2011) descubrieron proporciones de forma de arco similares a las de este estudio, pero es importante mencionar que el mismo se realizó en modelos mandibulares de una población caucásica con oclusión normal natural, de acuerdo con los parámetros de las seis llaves de la oclusión.

Los hallazgos fueron los siguientes: 41% ovalada, 39% cuadrada y 20% angosta. A pesar de no ser una población indígena, la relevancia radica en la presencia de oclusión normal.

4.3. RELACIÓN MOLAR.

Seguidamente se presenta la distribución de la relación molar en la población guna.

Relación molar observada en la muestra.

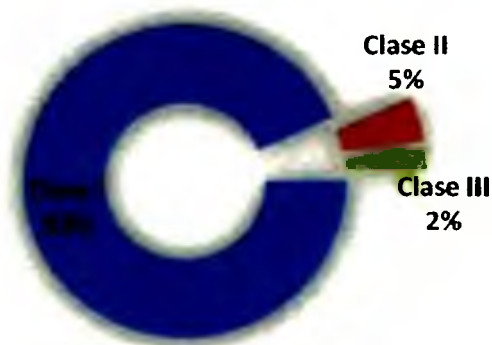


Figura 8. Gráfica de relación molar observada en la muestra.

La muestra estuvo compuesta por 89 modelos dentales, los cuales se clasificaron de la siguiente manera de acuerdo con la relación molar: ochenta y tres

para clase I, cuatro para clase II y dos para clase III. El 93% de la muestra recolectada fue clase I molar, un resultado que coincide con lo esperado, considerando a la población estudiada un grupo étnico de raza pura. Los porcentajes para clase II y clase III apenas suman el 7% entre los dos.

A pesar de que el estudio de Hellman (1927) fue realizado en cráneos de esqueletos de indígenas americanos los resultados son similares, ya que él encontró 65% de oclusión normal, siendo aún el porcentaje para los indígenas gunas mucho mayor.

4.4. FORMA DE ARCO Y RELACIÓN MOLAR.

Ahora se verá la asociación entre las variables: forma de arco y relación molar.

Tabla 2. Relación de la forma de arco y la relación molar.

Relación molar	Forma del arco			Total
	Angosta	Cuadrada	Ovalada	
	N° (%)	N° (%)	N° (%)	N° (%)
Clase I	18 (20,2)	27 (30,3)	38 (42,7)	83 (93,3)
Clase II	1 (1,1)	-	3 (3,4)	4 (4,5)
Clase III	-	-	2 (2,2)	2 (2,2)
Total	19 (21,3)	27 (30,3)	43 (48,3)	89 (100,0)

Para la relación molar de clase I están presentes los tres tipos de forma de arco, siendo la más frecuente la ovalada, luego la cuadrada y en menor cantidad la angosta. En la relación molar clase II no se observó forma de arco cuadrada. Para la clase III sólo se observó forma de arco ovalada.

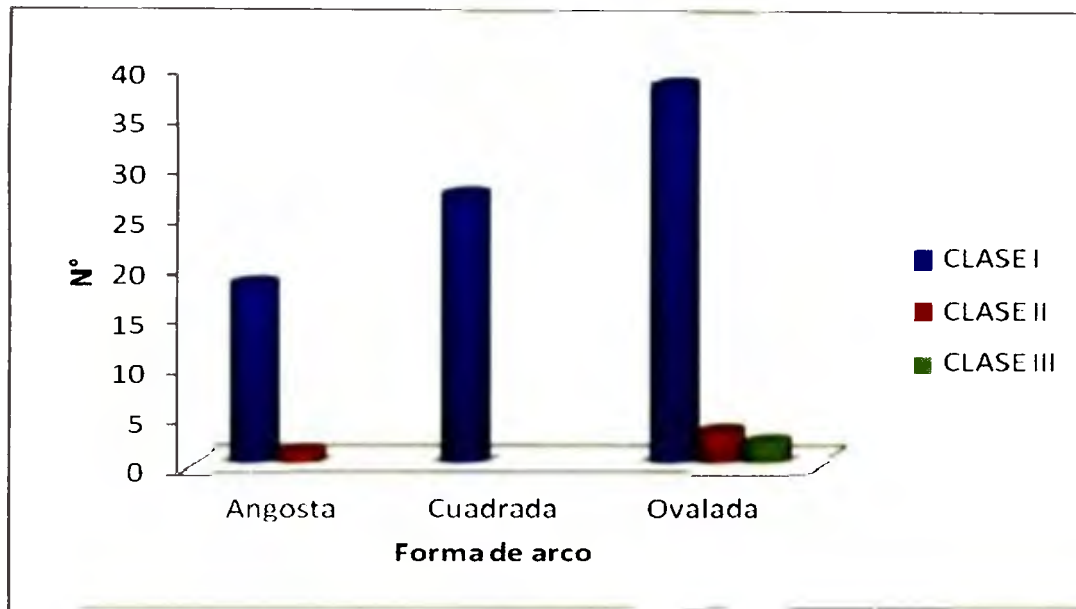


Figura 9. Gráfica de columna de la relación de la forma de arco y la relación molar.

Efectuando el análisis del chi cuadrado para verificar la asociación se observa ausencia de relación entre ambas variables ($p=0.3779$), es decir, que no hay asociación entre ellas, aunque este resultado debe tomarse con precaución debido a que varias casillas muestran valores iguales a cero.

Los resultados del estudio de Lavelle (1975) realizado en adultos británicos de raza blanca mostraron distintos patrones contrastantes que dependían de dimensiones de las arcadas en relación con la clase I, II y III de Angle. Dicho autor hace referencia a la importancia de considerar la naturaleza multifactorial del complejo craneofacial.

En los hallazgos del estudio de Nojima *et al.* (2001) no se encontró una forma de arco específica para las clasificaciones de Angle según los grupos étnicos. (Japoneses y caucásicos).

4.5. FORMA DE ARCO Y EDAD.

Seguidamente se estudia la relación entre forma de arco y edad.

Tabla 3. Relación de la edad y la forma de arco.

Edad	Forma de arco						
	Angosta		Cuadrada		Ovalada		Total
	N°	(%)	N°	(%)	N°	(%)	
De 15 a 19	6	(6,7)	7	(7,9)	16	(18,0)	29 (32,6)
De 20 a 24	6	(6,7)	4	(4,5)	7	(7,9)	17 (19,1)
De 25 a 29	4	(4,5)	7	(7,9)	10	(11,2)	21 (23,6)
De 30 y más	3	(3,4)	9	(10,1)	10	(11,2)	22 (24,7)
Total	19	(21,3)	27	(30,3)	43	(48,3)	89 (100,0)

Todos los grupos de edades presentaron las tres formas de arco dental.

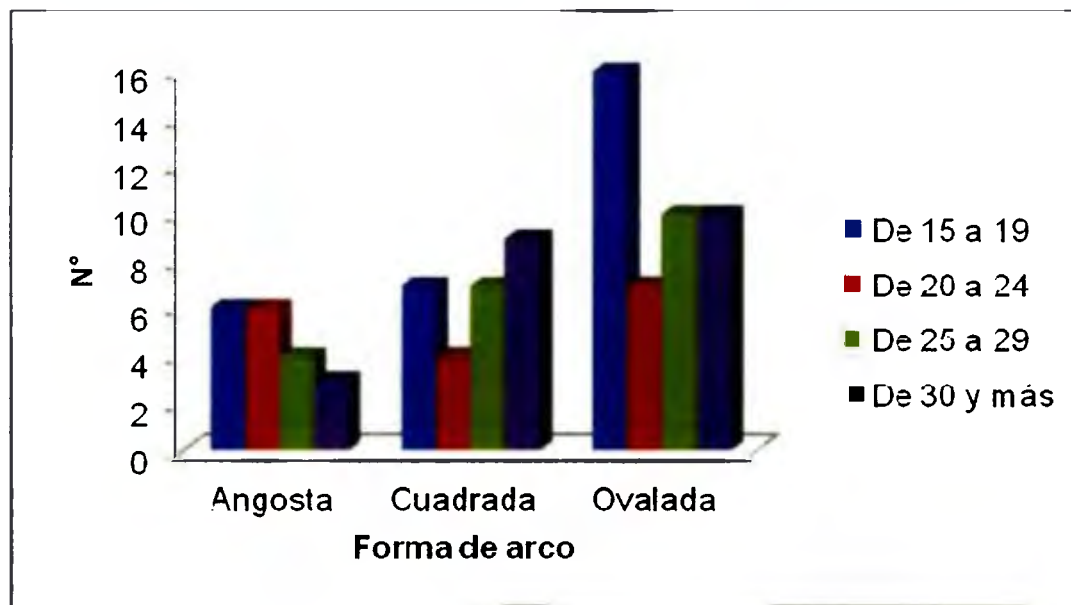


Figura 10. Gráfica de columna de la relación de la edad y la forma de arco.

La forma de arco ovalada presentó mayor cantidad en el rango de 15 a 19 años (18%); en el grupo de pacientes con forma de arco cuadrada, la mayoría están en la edad de 30 y más (10.1%); y en el grupo de pacientes con forma de arco angosta, las edades más frecuentes son las de 15 a 19 (6%) y 20 a 24 años (6%).

4.6. RELACIÓN MOLAR Y EDAD.

Ahora se observa la distribución de las relaciones molares en los diferentes grupos de edades.

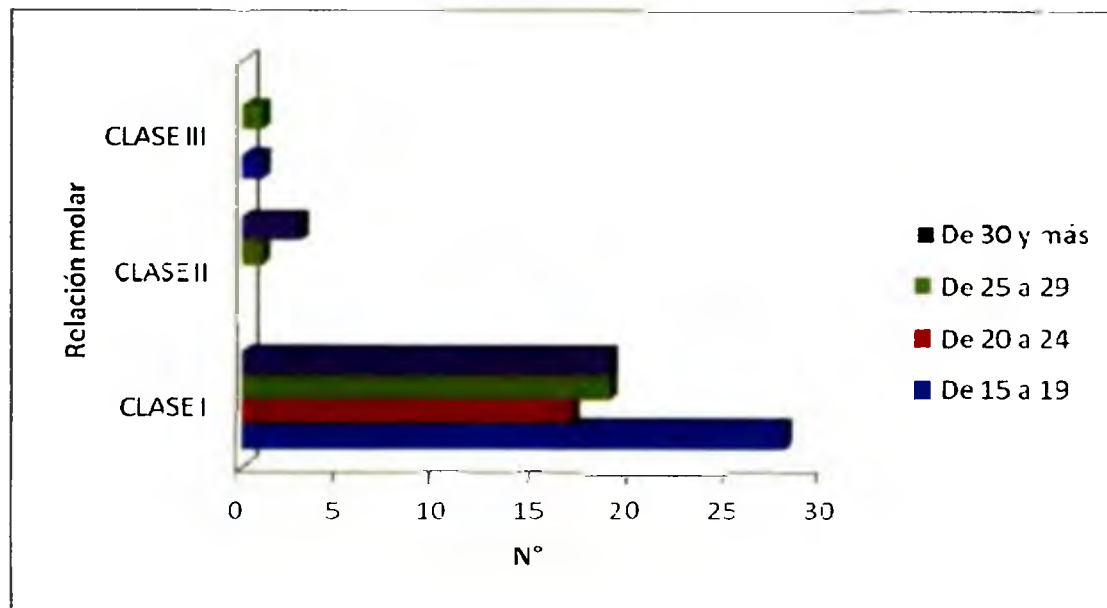


Figura 11. Gráfica de barra de la relación de la edad y relación molar.

Para la relación molar de Clase I se presentaron todos los grupos de edades, siendo el de 15 a 19 años el de mayor número. La población que mostró Clase II molar fue mayor de 25 años, y los que tuvieron Clase III correspondían al grupo de 15 a 19 años y de 30 y más. La mayoría de los pacientes son Clase I molar (93,3%). Los pacientes clase II y clase III, totalizan sólo un 6,7%.

4.7. FORMA DE ARCO Y SEXO.

Enseguida se analiza la forma de arco en el sexo masculino y femenino.

Tabla 4. Relación de la forma de arco y el sexo.

FORMA DE ARCO	Sexo	
	Femenino	Masculino
	(%)	(%)
Angosta	25,4%	11,8%
Cuadrada	30,2%	30,8%
Ovalada	44,4%	57,7%
Total	100%	100%

Tanto para las mujeres como para los hombres la forma de arco más frecuente fue la ovalada, seguida de la cuadrada y por último la angosta.

Si se evalúan los datos proporcionalmente con base en el sexo, se demuestra que los hombres presentan mayor porcentaje de forma de arco ovalada que las mujeres (57,7% y 44,4% respectivamente).

De igual manera sucede para la forma de arco cuadrada con porcentajes de 30,8% para los hombres y 30,2% para las mujeres. Finalmente en la forma de arco angosta son las mujeres las que presentan mayor porcentaje (25,4%) y los hombres menor porcentaje (11,5%).

Paulino (2009) concluyó que las dimensiones de los arcos dentales son mayores en los hombres que en las mujeres, y que con la edad las arcadas tienden a hacerse menos cuadradas, lo que coincide con éste estudio que fue realizado en adultos, donde la forma de arco que predominó en ambos sexos fue la ovalada.

Contrariamente, Raberin *et al.* (1993) no encontraron desigualdades significativas en la distribución de las formas de arco entre los diferentes sexos.

4.8. RELACIÓN MOLAR Y SEXO.

Seguidamente se verá la distribución de la relación molar en la población dividida por sexo.

Tabla 5. Relación de la clase molar y el sexo.

RELACIÓN MOLAR	Sexo	
	Femenino	Masculino
	(%)	(%)
Clase I	92%	96,2%
Clase II	4,8%	3,8%
Clase III	3,2%	
Total	100%	100%

La única relación molar que no se presentó en los hombres fue la clase III.

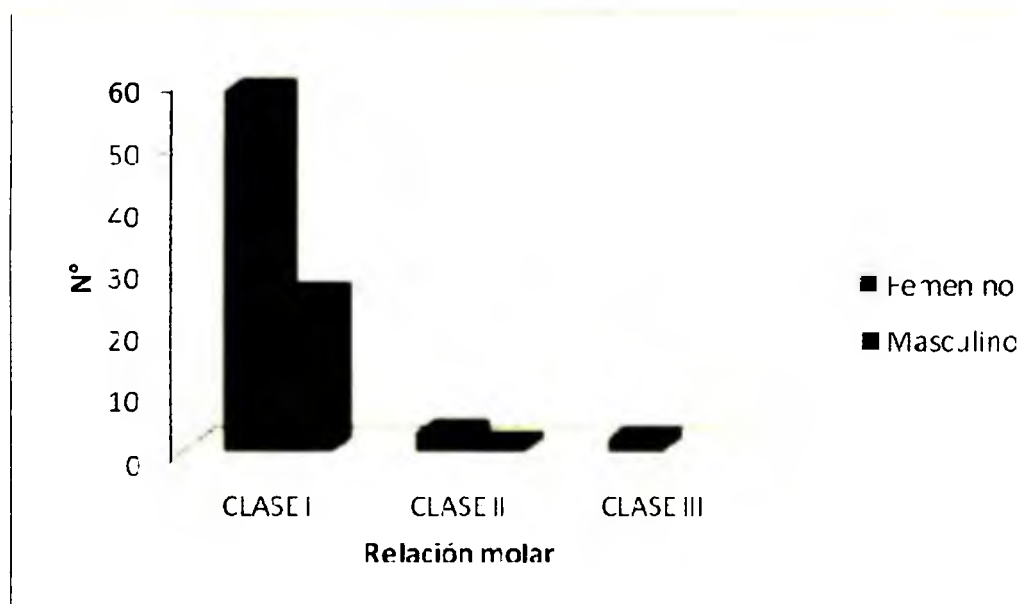


Figura 12. Gráfica de columna de la relación de la clase molar y el sexo.

La relación molar de clase I fue la más frecuente en ambos sexos, siendo en los hombres el porcentaje mayor (96,2%) que en las mujeres (92%).

La clase II tuvo mayor porcentaje en las mujeres (4,8%) que en los hombres (3,8%). Finalmente el sexo femenino tuvo 3,2% de relación molar clase III.

CAPÍTULO V: 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 89 indígenas gunas mayores de 15 años, se distribuyó así: 63 (70.8%) fueron mujeres y 26 (29.2%) fueron hombres; y arrojó los siguientes resultados.

La forma de arco dental que se presentó con mayor frecuencia fue la ovalada en un 48,3%, seguida de la cuadrada con un 30,3% y por último la angosta con un 21,3%.

La relación molar que predominó en los indígenas gunas fue la clase I de Angle, con 93% del total de la muestra. Le siguió la clase II con un 5% y el menor porcentaje fue para la clase III con un 2%.

Para la forma ovalada de arco se presentaron los tres tipos de relación molar: clase I, clase II y clase III, siendo la clase I la más frecuente y la clase III la menos frecuente. La forma de arco angosta solo tuvo relación molar clase I y clase II. Y la forma de arco cuadrada obtuvo relación molar clase I.

Para las tres clasificaciones de forma de arco dental la relación molar que se presentó con mayor frecuencia fue la clase I molar, sin embargo, esto no es indicativo de asociación entre las variables, ya que a la prueba de chi cuadrado aplicada no resultó positiva la asociación entre las variables estudiadas, por lo tanto se acepta la hipótesis nula.

Las conclusiones de este estudio coinciden con otros en los cuales la forma de arco más frecuente es la ovalada. Sin embargo, el porcentaje de forma de arco cuadrada aumentó en comparación con otras investigaciones.

La forma de arco más frecuente en ambos sexos fue la ovalada, pero proporcionalmente fue mayor en los hombres comparados con las mujeres.

5.2. RECOMENDACIONES.

De acuerdo con los datos encontrados en la presente investigación se recomienda considerar los porcentajes de forma de arco para el tratamiento de pacientes indígenas gunas.

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 principal casa de estudio de Panamá.

CAPÍTULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

6. BIBLIOGRAFÍA

- Águila, J. (1991). Crecimiento Craneofacial. *Ortodoncia y Ortopedia*. España: Editorial Aquiram. p. 10-17
- Agurto, P. y Sandoval, P. (2011). Morfología del Arco Maxilar y Mandibular en Niños de Ascendencia Mapuche y no Mapuche. *International Journal of Morphology*. v. 29, n. 4, p. 1104-1108. Consultado el día 13 de septiembre de 2013 de http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-5022011000400005&script=sci_arttext
- Agurto, P. Díaz, R. Cádiz, O. Bobenrieth, F. (1999). Frecuencia de los malos hábitos orales y su asociación con el desarrollo de anomalías dentomaxilares en niños de 3 a 6 años en el área Oriente de Santiago. *Revista Chilena de Pediatría*. v. 70, n. 6, p. 470-482. Descargado el día 30 de septiembre de 2013 de http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=s0370-41061999000600004&script=sci_arttext
- Alemán, P. González, D. Díaz, L. Delgado, Y. (2007). Hábitos Bucales Deformantes y Plano Post Lácteo en niños de 3 a 5 años. *Revista Cubana de Estomatología*. v. 44, n. 2, p. 0-0. Descargado el 6 de enero de 2014 de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072007000200001
- Alexander, W. (2005). El empleo de alambres ortodónticos en la terapia con aparatos fijos. *La Disciplina de Alexander: Conceptos y Filosofías Contemporáneas*. (Trad. Caballero, C.) Colombia: Amolca. p. 167-180.
- Alharbi, S. Alkofide, E. AlMadi, A. (2008). Mathematical analysis of dental arch curvature in normal occlusion. *Angle Orthodontist*. v. 78, p. 281-287.
- Andrews, L. (1972). The six keys to normal occlusion. *American Journal Orthodontist*. v. 62, n. 3, p. 296-309.
- Andrews, L. & Andrews, W. (2000). The six elements of orofacial harmony. *Andrews Journal*. v. 1, p. 13-22.
- Angle, E. (1900). Malocclusion of the teeth and fractures of the maxillae: Angle System. *White Dental Manufacturing Company*. p. 6-7, 23, 37-44.
- Ball, R. Matteh W Miner, R. Will, L. Arai, K. (2010). Comparison of dental and apical base arch form in Class II Division I and Class I malocclusions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. v. 138, n. 3, p. 41-50.
- Barrow, G. & White, R. (1952). Developmental changes of the maxillary and mandibular dental arches. *Angle Orthodontist*. v. 22, n. 1, 41-46.
- Bayome, M. Sameshima G. Kim, Y. Nojima, K. Baek, S. Kook, Y. (2011). Comparison of arch forms between Egyptian and North American white populations. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. v. 139, n. 3, p. 245-252.
- Beecher, R. & Corruccini, R. (1981). Effects of dietary consistency on craniofacial and occlusal development in the rat. *The Angle Orthodontist*. v. 51, n. 1, p. 61-69.
- Braun, S. Hnat, W. Fender, D. Legan, H. (1998). The form of the human arch. *The Angle Orthodontist*. v. 68, p. 29-36.

- Brown, S. (2005). Origen del Pueblo Guna, Recopilación y Síntesis. Instituto de Investigaciones Koskun Kalu del Congreso General de la Cultura Kuna. Inter American Panamá: Fundación. Kalu Sue Impresiones. p. 2.
- Burris, B. & Harris, E. (2000). Maxillary arch size and shape in american blacks and whites. *The Angle Orthodontist*. v. 70, p. 297-302.
- Canut, J. (1991). *Conceptos de Ortodoncia. Ortodoncia Clínica*. Barcelona, España: Editorial Salvat. p. 45-56,98-105, 353-354.
- Cassidy, K. Harris, E. Tolley, E. Keim, R. (1998). Genetic influence on dental arch form in orthodontic patients. *The Angle Orthodontist*. v. 68, n. 5, p. 445-454.
- Castillero, A. y Aparicio, F. (2004). Panamá Prehispánico. Digital Designs Inc. *Historia General de Panamá*. v.1. Tomo 2. Panamá. p. 3-43.
- Castillo, B. (2005). *La autonomía indígena en Kuna Yala frente al impacto de la globalización: un análisis de los retos del autogobierno indígena*. Tesis de Maestría. Universidad de Costa Rica. Facultad de Ciencias Sociales. Escuela de Antropología. Costa Rica. p.33.
- Chuck, G. (1934). Ideal Arch Form. *The Angle Orthodontist*. v. 4, p. 312-327.
- Contraloría General de la República de Panamá. (2010). Censos Nacionales, XI de Población; Resultados Finales Básicos. Consultado el 15 de septiembre de 2013 de <http://estadisticas.contraloria.gob.pa/Resultados2010/Cuadros.aspx>
- Currier, J. (1969). A computerized geometric analysis of human dental arch form. *American Journal of Orthodontist*. v. 56, p. 164-179.
- Di Santi, J. y Vázquez, V. (2005). Maloclusión Clase I: Definición, Clasificación, Características Clínicas y Tratamiento. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Ortopedia*. p. 15-19. Descargado el 18 de septiembre de 2013 de <http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2003/art8.asp>
- Duque, Y. Rodríguez, A. Coutin, G. González, N. (2004). Factores de Riesgo asociados a la maloclusión. *Revista Cubana de Estomatología*. v. 41, n. 1, p. 0-0. Consultado el día 22 de septiembre de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75072004000100002&script=sci_arttext&lng=en
- Enlow, D. & Hans, M. (1996). *Crecimiento Facial*. México: Mc Graw-Hill Interamericana. p. 12-14.
- Farsi, N. & Salama, F. (1997). Sucking habits in Saudi children: prevalence, contributing factors and effects on the primary dentition. *Pediatric Dentistry*. v. 19, n. 1, p. 28-33.
- Felton, M. Sinclair, P. Jones, D. Alexander, R. (1987). A computerized analysis of the shape and stability of mandibular arch form. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. v. 92, n. 6, p. 478-483.
- Fernández, J. Gunn, S. Harwood, B. Barry, C. Jordan, S. Stacknick, S. Wilmerink, D. Williams, T. (1980) The Cuna Indians. A cephalometric, dental and maturational study. Tesis de grado obtenida no publicada. The University of Michigan. Michigan, Estados Unidos.

- Gafni, Y. Tzur-Gadassi, L. Nojima, K. McLaughlin, R. Abed, Y. Redlich, M. (2011). Comparison of arch form between israelí and north american white populations. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. v. 139, n. 3, p. 339-344.
- García-Flores, G. Figueroa, A. Muller, V. Agell, A. (2007). Relación entre las maloclusiones y la respiración bucal en pacientes que asistieron al servicio de otorrinolaringología del Hospital Pediátrico de San Juan de Dios (Junio de 2005). *Acta Odontológica Venezolana*. v. 45, n. 3, p. 0-0.
- Graber, T. (1963). "The three M's: muscles, malformation and malocclusion. *American Journal of Orthodontics*. v. 49, n. 6, p. 418-450.
- Graber, T. (1974). *Crecimiento y Desarrollo. Nueva Editorial Interamericana (Eds). Ortodoncia teoría y práctica. México*. p. 26-121.
- Graber, T. Vanarsdall, R. Vig, K. (2006). Retención y Recidiva. Elsevier (Eds). *Ortodoncia: Principios y Técnicas Actuales*. España. p. 1123-1133.
- Haas, A. (1980). Long-Term Posttreatment Evaluation of Rapid Palatal Expansion. *The Angle Orthodontist*. v. 50, n. 3, p. 189-217.
- Harris, E. & Smith, R. (1982). Occlusion and arch size in families. A principal components analysis. *The Angle Orthodontist*. v. 52, n. 2, p. 135-143.
- Hellman, B. (1927). Changes in the human face brought about by development. *Internacional Journal of Orthodontia, Oral Surgery and Radiography*. v. 13, n. 6, p. 475-516.
- Herrera, D. Belmonte, S. Herrera, E. (2006). Alteraciones del desarrollo maxillofacial. Prevención de la maloclusión. *Archivos Argentinos Pediátricos*. v. 104, n. 1, p. 75-79. Descargado el 6 de enero de 2014 de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-00752006000100014
- Hoybjerg, A. Currier, F. Kadioglu, O. (2013). Evaluation of 3 retention protocols using the American Board of Orthodontics cast and radiograph evaluation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. v. 144, n. 1, p. 16-22.
- Knott, V.B. (1961). Size and form of dental arches in children with good occlusion studied longitudinally from age 9 years to late adolescence. *American Journal of Physical Anthropology*. v. 19, n. 3, p. 263-284.
- Kook, Y. Nojima, K. Moon, H. McLaughlin, R. Sinclair, P. (2004). Comparison of arch forms between Korean and North American white populations. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. v. 126, n. 6, p. 680-686.
- Lavelle, C. Foster, T. Flinn, R. (1971). Dental arches in various ethnic groups. *The Angle Orthodontist*. v. 41, n. 4, p. 293-299.
- Lavelle, C.L.B. (1975). Dental and other bodily dimensions in different orthodontic categories. *The Angle Orthodontist*. v. 45, n. 1, p. 65-71.

- Leal, D. y Bonilla, O. (2005). Indígenas y campesinos americanos haciendo agricultura para la vida. *Ambientales*. p. 23-31.
- Ley Fundamental de Gunayala. (2013) Descargado el día 24 de noviembre de 2013 de <http://www.gunayala.org.pa/Ley%20Fundamental.sept.2013.pdf>. p. 9-10
- Ling, J. & Wong, R. (2009). Dental Arch Widths of Southern Chinese. *The Angle Orthodontist*. v. 79, n. 1, p. 54-63.
- Little, R. & Riedel, R. (1989). Postretention evaluation of stability and relapse mandibular arches with generalized spacing. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. v. 95, n. 1, p. 37-41.
- Machado, R. y De Oliveira, F. (2007). Genetic analysis of craniofacial problem – a review of the literature and some guidelines for clinical and laboratorial investigation. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*. v. 12, n. 5, p. 0-0. Descargado el 5 de octubre de 2014 de http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-54192007000500017&script=sci_arttext
- Martín, L. García, S. Expósito, I. Estrada, V. Pérez, Y. (2010). Deglución Anormal: Algunas consideraciones sobre este hábito. *Revista Archivo Médico de Camagüey*. v. 14, n. 6, p.1-10. Descargado el 30 de septiembre de 2013 de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1025-02552010000600021&script=sci_arttext
- Martínez, M. (2005). De sociedades a ONGS: Mediación cultural y organización política en Kuna Yala (Panamá). Universidad Autónoma de Barcelona. V. 70, p. 31-38.
- McLaughlin, R. Bennett, J. Trevisi, H. (2006). Forma de Arcada. En Elsevier (Eds.) *Mecánica sistematizada del tratamiento ortodóntico*. Madrid, España. p. 72-86.
- Mew, J. (2004). The postural basis of malocclusion: a philosophical overview. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. v. 126, n. 6, p. 729-738.
- MINSA. (2014). Sitio web del Ministerio de Salud, Gobierno Nacional. Descargado el 17 de mayo del 2014 de <http://www.minsa.gob.pa/region-de-salud/region-de-salud-de-la-comarca-kuna-yala>
- Montoya, Rogelio. (2014). *Entrevista*. Realizada el 17 de mayo de 2014.
- Moss, M. & Salentijn L. (1969). The primary role of functional matrices in facial growth. *American Journal of Orthodontics*. v. 55, n.6, p. 566-577.
- Musich, D. & Ackerman J. (1973). The catenometer: A reliable device for estimating dental arch perimeter. *American Journal of Orthodontics*. v. 63, n.4, p. 366-375.
- Neiburger, E. (2008). The evolution human occlusion ancient clinical tips for modern dentist. *Gen Dent*. v. 50, n.1, p. 44-49. Descargado el 5 de octubre de 2014 de <http://www.glidewell dental.com/dentist/chairside/issues/winter0809/clinical-techniques3.aspx>
- Uojima, K. McLaughlin, R. Isshiki, Y. Sinclair, P. (2001). A Comparative Study of Caucasian and Japanese Mandibular Clinical Arch Forms. *The Angle Orthodontist*. v. 71, n. 3, p. 195-200.

- Noroozi, H. Hosseinzadeh Nik, T. Saeeda, R. (2001). The Dental Arch Form Revisited. *The Angle Orthodontist*. v. 71, n. 5, p. 386-389.
- Orozco, A. (2006). Formas de arcos más frecuentes y su relación con el patrón de crecimiento facial de los pacientes que solicitaron tratamiento en la clínica de especialidades odontológicas de la universidad ULACIT. Tesis de grado obtenida no publicada. ULACIT. Panamá, Panamá.
- Ortiz, M. y Lugo, V. (2007). Maloclusión Clase II División 1; Etiopatogenia, características clínicas y alternativa de tratamiento con un configurador reverso sostenido II (CRS II). *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*. p. 1-11. Descargado el 6 de enero de 2014 de <http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2006/art14.asp>.
- Padilla, M. Tello, L. Moreno, F. Osorio, J.C. y Bedoya, A. (2013). Analysis of Dental Arch Dimensions in Three Colombian Ethnic Groups. *International Journal of Morphology*. v. 31, n. 1, p. 100-106. Consultado el día 13 de septiembre de 2013 de http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-95022013000100015&script=sci_arttext
- Paranhos, L. Andrews, W. Jórias, R. Bérzin, F. Daruge, E. Triviño, T. (2011). Dental arch morphology in normal occlusions. *Braz. J. Oral. Sci.* v. 10, n. 1, p. 65-68.
- Paschetta, C. De Azevedo, S. Castillo, L. Martínez-Abadía, N. Hernández-José, R. (2010). The influence of masticatory loading on craniofacial morphology: a test case across technological transitions in the Ohio Valley. *American Journal of Physical Anthropology*. v. 141, p. 297-314.
- Paulino, V. (2009). Estudio comparativo de las características de las arcadas dentarias entre tres grupos de edad: adolescentes, adultos jóvenes y adultos. Tesis doctoral obtenida. Universidad de Valencia. Valencia, España.
- Pereiro, X. De León, C. Martínez, M. Ventocilla, J. Del Valle, Y. (2012). Los turístores Kunas: Antropología del turismo étnico en Panamá. Investigación del Centro de Estudios Transdisciplinarios para o Desenvolvimento de la Universidade de Tras-os-Montes e Alto Douro de Portugal. p. 16-18. Descargado el lunes 18 de noviembre de 2013 de http://inawinapi.com/live_site/wp-content/uploads/2013/03/Los-Turistores-Kunas-Antropologia-del-turismo-etnico-en-Panama.pdf
- Pérez, S. Rojas, G. Rivas, G. Aguilar, O. (2011). Estudio Comparativo de formas de arco dental en población nayarita utilizando una plantilla convencional y una plantilla propuesta. *Oral*. v. 12, n. 36, p. 666-668.
- Precious, D. & Delaire, J. (1987). Balanced facial growth: a schematic interpretation. *Oral Surgery, Oral Medicine and Oral Patology*. v. 63, n. 6, p. 637-644.
- Proffit, W. Fields, H. Sarver, D. (2008). *Ortodoncia Contemporánea*. España: Elsevier. p. 4-5, 159, 101-103.
- Quirós, O. (2006). *Bases Biomecánicas y Aplicaciones Clínicas en Ortodoncia Interceptiva*. Colombia: Amolca. p. 9-14.

- Raberin, M. Laumon, B. Martin, J. Brunner, F. (1993). Dimensions and form of dental arches in subjects with normal occlusions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. v. 104, n. 1, p. 67-72.
- Real Academia Española. (2014). Diccionario de la lengua española. Edición 22ª, publicada en 2001. Madrid, España. Descargado el 22 de mayo de 2014 de <http://lema.rae.es/drae/?val=odontolog%C3%ADa>
- Richardson, E. (1980). Racial Differences in Dimensional Traits of the Human Face. *The Angle Orthodontist*. v. 50, n. 4, p. 301-310.
- Riedel, R. (1960). A review of the retention problem. *The Angle Orthodontist*. v. 30, n. 4, p. 179-199.
- Riesgo Cosme, Y. Costa, D. Rodríguez, S. Crespo, M. Laffita, Y. (2010). Principales hábitos deformantes en escolares del primer grado del seminternado "30 de noviembre". *MEDISAN*. v. 14, n. 1, p. 1-6. Descargado el 6 de enero de 2014 de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1029-0192010000100001&script=sci_arttext
- Rivera, S. Triana, F. Soto, L. Bedoya, A. (2008). Forma y Tamaño de los arcos dentales en una población escolar de indígenas amazónicos. *Colombia Médica*. v. 56, n. 1, p. 51-56. Consultado el día 13 de septiembre de 2013 de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1657-95342008000500006&script=sci_arttext
- Rodríguez Flores, 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.
- Romero-Maroto, M. Romero-otero, O. Pardo, A. Sáez-López, M. (2004). Tratamiento de la succión digital en dentición temporal y mixta. *RCOE*. v. 9, n. 1, p. 77-82. Descargado el 6 de enero de 2014 de http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=s1138-123x2004000100006&script=sci_arttext
- Ronay, V. Miner, R. Will, L. Arai, K. (2008). Mandibular arch form: The relationship between dental and basal anatomy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. v. 134, n. 3, p. 430-438.
- Sherzer, J. (1992). Formas del Habla Kuna: una perspectiva etnográfica. Panama: Ediciones Abya-Yala. v. 54, p. 4-5. Descargado el 30 de septiembre de 2014 de http://books.google.com.pa/books?id=hsyE-iSXgC&pg=PP3&lpg=PP3&dq=Formas+del+Habla+Kuna:+una+perspectiva+etnogr%C3%A1fica.&source=bl&ots=dwnYATRkxC&sig=NO99jehifV6S8xvRaELVBSr0E0&hl=es&sa=X&ei=UIArVICSOBP_sASihLIAQ&redir_esc=y#v=onepage&q=Formas%20del%20Habla%20Kuna%3A%20una%20perspectiva%20etnogr%C3%A1fica.&f=false
- Shrestha, R. (2013). Polynomial analysis of dental arch form of Nepalese adult subjects. *Orthodontic Journal of Nepal*. v. 3, n.1, p. 7-13.
- Scherer, H. (1969). Maxilares superior e inferior: apófisis alveolar. Traducido por Tomás Velázquez. *Histología y Embriología Bucales de Orban*. México. p. 193-208.

- Sosa, J. y Arce, E. (1911). Compendio de la Historia de Panamá. p. 107-108.
- Stoller, A. (1954). The normal position of the maxillary first permanent molar. *American Journal of Orthodontics*. v. 40, n. 4, p. 259-271.
- Strang, R. (1946). Factors of influence in producing a stable result in the treatment of malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Oral Surgery*. v. 32, n. 6, p. 313-332.
- Tibana, R. Meira, L. Miguel, A. (2004). Changes in Dental Arch Measurements of Young Adults with Normal Occlusion: a Longitudinal Study. *The Angle Orthodontist*. v. 74, n. 5, p. 618-623.
- Trevisi, H. y Trevisi, R. (2012). Trevisi individualized orthodontic arch form diagrams. *Orthodontics science and practice*. v. 5, n. 19, p. 275-282. Descargado el 9 de abril de 2014 de <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=BBO&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=37862&indexSearch=ID>
- Triviño, T. Siqueira, D. Andrews, W. (2010). Evaluation of distances between the mandibular teeth and the alveolar process in Brazillians with normal occlusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. v. 137, n. 3, p. 308-e1.
- Triviño, T. Siqueira, D. Scanavini, M. (2007). A forma do arco dentário inferior na visão da literatura. *Rev. Dental Press Ortod Ortop Facial*. v. 12, n. 6, p. 61-72.
- Triviño, T. Siqueira, D. Scanavini, M. (2008). A new concept of mandibular dental arch forms with normal occlusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. v. 133, n.1, p. 10-e15.
- Ugalde, F. y Pompa y Padilla, J. (2010). Clasificación de la maloclusión en la muestra Tzompantli de Tlatelolco. *Revista Española de Ortodoncia*. v. 40, p. 169-180.
- Van der Linden, FP. (1966). Genetic and environmental factors in dentofacial morphology. *American Journal of Orthodontics*. v. 52, n. 8, p. 576-583. <http://es.wikipedia.org/wiki/Odontolog%C3%ADa>. Descargado el 30 de septiembre de 2013.
- Velásquez, J. Martínez, M. Quintero, B. Sarsaneda, J. (2011). Pueblos Indígenas en Panamá: una bibliografía. Diseño e Impresiones Jeicos. Panamá. p. 12-13.
- Wahl, N. (2005). Orthodontics in 3 millennia. Chapter 1: Antiquity to the mid-19th century. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. vol. 127, n. 2, p. 255-259.
- Williams, F. Valverde, R. Meneses, A. (2004). Dimensiones de arcos y relaciones oclusales en dentición decidua completa. *Revista Estomatológica Herediana*. v. 14, n. 1-2, p. 22-26.