



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**TEMA:**

**“RELACIÓN ENTRE LA FORMA DE LOS ARCOS Y LA FALTA  
DE ESPACIO DENTAL. UNIVERSIDAD NACIONAL DE  
CHIMBORAZO, 2018”**

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Odontólogo

**Autor:** Jonathan Jairo Casa Rivas

**Tutor:** Dr. Mauro Ramiro Costales Lara

**Riobamba - Ecuador**

**2019**

## PÁGINA DE REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de sustentación del proyecto de investigación de título: **“RELACIÓN ENTRE LA FORMA DE LOS ARCOS Y LA FALTA DE ESPACIO DENTAL. UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO, 2018”**, presentado por Jonathan Jairo Casa Rivas y dirigida por el Dr. Mauro Ramiro Costales Lara, una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación, escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UNACH; para constancia de lo expuesto firman:

A.....02..... del mes de...Julio..... del año...2019.....

Dr. Cristian Sigcho Romero

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



**Firma**

Dr. Fernando Mancero Carrillo

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



**Firma**

Dr. Xavier Salazar Martínez

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



**Firma**

## **CERTIFICADO DEL TUTOR**

Yo, Dr. Mauro Ramiro Costales Lara, tutor del proyecto de investigación de título: **“RELACIÓN ENTRE LA FORMA DE LOS ARCOS Y LA FALTA DE ESPACIO DENTAL. UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO, 2018”**, realizado por el Sr. Jonathan Jairo Casa Rivas, ha sido planificado y ejecutado bajo mi dirección y supervisión, por tanto, al haber cumplido con los requisitos establecidos por la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Nacional de Chimborazo, autorizo su presentación, sustentación y defensa del resultado investigativo ante el tribunal designado para tal efecto.



Dr. Mauro Ramiro Costales Lara

**DOCENTE TUTOR**

## **AUTORÍA**

Yo, Jonathan Jairo Casa Rivas, portadora de la cédula de ciudadanía número 171990296-5, por medio del presente documento certifico que el contenido de este proyecto de investigación es de mi autoría, por lo que eximo expresamente a la Universidad Nacional de Chimborazo y a sus representantes jurídicos de posibles acciones legales por el contenido de esta. Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo para que realice la digitalización y difusión pública de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.



**Jonathan Jairo Casa Rivas**

**171990296-5**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme salud, vida y sabiduría, por guiar mi vida para cumplir mi sueño de ser profesional. A la Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera de Odontología, que me dio la oportunidad de formarme como persona y como profesional con ética para servir a la sociedad. De igual forma agradezco a cada uno de los docentes de mi carrera que aportan diariamente en la formación académica de los estudiantes. Agradezco también al Dr. Mauro Ramiro Costales Lara, quien supo guiarme satisfactoriamente en el desarrollo de mi trabajo de titulación logrando la finalización de mi carrera profesional.

Jonathan Jairo Casa Rivas

## **DEDICATORIA**

A Dios por guiar cada uno de mis pasos y permitirme con su bendición cumplir mis objetivos. A mis padres quienes son un pilar fundamental en mi vida, por apoyarme de manera incondicional en mis estudios y en mi vida personal, quienes supieron brindarme valores de humildad, bondad, educación, trabajo y un gran ejemplo de luchar por nuestros sueños. A mis abuelos quienes supieron cuidar de mí en todo este proceso de formarme como profesional, gracias por apoyar mis sueños y ser partícipes de cada logro alcanzado en mi vida. A cada uno de mis familiares que de una u otra forma aportaron en mi vida para que esta meta se cumpla. A mi novia por sus palabras de aliento para no rendirme, por apoyarme en todo momento y nunca dejar de creer en mí.

Jonathan Jairo Casa Rivas

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
3. JUSTIFICACIÓN.....	5
4. OBJETIVOS.....	6
4.1 Objetivo general .....	6
4.2 Objetivo específico .....	6
5. MARCO TEÓRICO .....	7
5.1. Definición de anatomía general.....	7
5.2. Anatomía de la cara .....	7
5.2.1. Maxilar superior .....	7
5.2.2. Maxilar inferior.....	7
5.3. Crecimiento y desarrollo .....	7
5.4. Maduración ósea.....	8
5.5. Forma de arco dentario .....	8
5.5.1. Tipo de arcos dentales .....	9
5.5.2. Comparaciones de forma de los arcos dentales .....	9
5.5.3. Plantillas de arcada dental de las casas comerciales 3M.....	10
5.5.4. Otras plantillas de forma de arcada dental.....	10
5.6. Estética dental.....	11
5.7. Ortodoncia .....	12
5.8. Factores que determinan un tratamiento de ortodoncia.....	13
5.8.1. Factores genéticos.....	13
5.8.2. Factores ambientales.....	13
5.8.3. Factores de desarrollo.....	14
5.9. Falta de espacio dental.....	14
5.9.1. Clasificación de acuerdo al grado o magnitud.....	15

6. METODOLOGÍA.....	16
6.1 Tipo y diseño de investigación .....	16
6.2 Población .....	16
6.3 Muestra.....	16
6.4 Criterios de selección .....	16
6.5 Entorno .....	16
6.6 Técnicas e instrumentos.....	17
6.7 Análisis estadístico .....	17
6.8 Variables.....	17
6.8.1 Variable independiente .....	18
6.8.2 Variable dependiente .....	19
6.9 Recursos.....	19
6.9.1 Bienes .....	20
6.9.2 Servicios .....	20
6.9.3 Humanos.....	20
7. RESULTADOS .....	21
7.1 Contrastación de hipótesis.....	29
8. DISCUSIÓN.....	33
9. CONCLUSIONES.....	35
10. RECOMENDACIONES .....	36
11. BIBLIOGRAFÍA.....	37
12. ANEXOS .....	41
Anexo 1.....	41
Anexo 2.....	42
Anexo 3.....	43

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico Nro. 1:</b> forma del arco dentario maxilar por sexo.....	21
<b>Gráfico Nro. 2:</b> forma del arco dentario mandibular por sexo.....	22
<b>Gráfico Nro. 3:</b> relación entre el tamaño del arco dentario y el tamaño de las piezas dentales del maxilar por sexo .....	23
<b>Gráfico Nro. 4:</b> relación entre el tamaño del arco dentario y el tamaño de las piezas dentales de la mandíbula por sexo.....	24
<b>Gráfico Nro. 5:</b> niveles de discrepancia óseo dental según la forma de arco en el maxilar.....	25
<b>Gráfico Nro. 6:</b> niveles de discrepancia óseo dental según la forma de arco en la mandíbula .....	26
<b>Gráfico Nro. 7:</b> relación entre la forma de arco y la falta de espacio dental maxilar .....	27
<b>Gráfico Nro. 8:</b> relación entre la forma de arco y la falta de espacio dental mandibular ..	28

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla Nro. 1:</b> formas de arcos dentarios .....	18
<b>Tabla Nro. 2:</b> falta de espacio dental.....	19
<b>Tabla Nro. 3:</b> bienes .....	20
<b>Tabla Nro. 4:</b> servicios .....	20
<b>Tabla Nro. 5:</b> pruebas de normalidad H1 y H2 .....	29
<b>Tabla Nro. 6:</b> estadísticos de prueba H1 .....	30
<b>Tabla Nro. 7:</b> estadísticos de prueba H2 .....	30
<b>Tabla Nro. 8:</b> pruebas de normalidad H3 y H4 .....	31
<b>Tabla Nro. 9:</b> estadístico de Kruskal-Wallis H3 .....	31
<b>Tabla Nro. 10:</b> resumen de contraste de hipótesis H3.....	31
<b>Tabla Nro. 11:</b> estadístico de Kruskal-Wallis H4 .....	32
<b>Tabla Nro. 12:</b> resumen de contraste de hipótesis H4.....	32

## RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo con el objetivo de relacionar la forma de los arcos con la falta de espacio dental en modelos de estudio de estudiantes de la Carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo, 2018. La investigación fue de carácter observacional, descriptivo, transversal, correlacional, cualitativo y cuantitativo. Se desarrolló a partir de una población de 80 modelos bimaxilares de ambos sexos de los cuales fueron seleccionados 60 mediante criterios de selección. Para adquirir las diferentes medidas se usó plantillas de forma de arco dental, alambre de cobre, regla, calibrador milimetrado y una ficha validada por constructo donde se registraron los datos obtenidos. Se obtuvo como resultados que la forma de arco predominante en el maxilar y en la mandíbula en ambos sexos era la ovalada. En el estudio de discrepancia óseo dental del maxilar y mandíbula de ambos sexos se encontró en la forma de arco estrecho valores totalmente negativos y severos, mientras que para la forma ovalada y cuadrada valores que varían de negativo a positivo y de moderado a severo. Se concluyó que la forma predominante de arco en la mandíbula y en el maxilar en ambos sexos es la ovalada y se encontró una relación estadísticamente significativa ( $p=0,00$ ) entre la forma de arco estrecho y una falta de espacio severo, mientras que para la forma ovalada y cuadrada no se encontró una relación con algún tipo de apiñamiento específico.

**Palabras claves:** forma de arco dental, falta de espacio, apiñamiento, discrepancia óseo dental.

## ABSTRACT

The following research was carried out with the aim to link of the arches with the lack of dental space in study models of students of the Dentistry Major at the Universidad Nacional of Chimborazo, 2018. This research was observational, descriptive, transversal, correlational, qualitative and quantitative study It was developed from a population of 80 bimaxillary models of both sexes of which 60 were selected by selection criteria. To acquire the different measurements, templates were used such as dental arch, copper wire, ruler, millimetric gauge and a validated tab by construct where the obtained data was recorded. It was gotten as results that the predominant arch form in the maxilla and in the mandible in both sexes was oval. In the study of dental bone discrepancy of the maxilla and mandible of both sexes, in the form of narrow arc, totally negative and severe values were found, while for the oval and square shape, values varied from negative to positive and from moderate to severe. It was concluded that the predominant form of arch in the jaw and in the maxilla in both sexes is oval and a statistically significant relationship ( $p = 0.00$ ) it was found between the narrow arch form and a lack of severe space, while for the oval and square shape no relationship was found with any specific type of crowding.

**Keywords:** dental arch shape, lack of space, crowding, dental bone discrepancy.



Reviewed by: valle, doris



**Languages Center Teacher**

# 1. INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como fin estudiar las formas de arcadas dentales en relación a la falta de espacio dental o apiñamiento, con el objeto de determinar de forma efectiva un correcto tratamiento.

La característica principal de este trabajo es analizar la discrepancia óseo dental debido a que es importante esta relación al planificar una adecuada ortodoncia, en los cuales es común encontrar un fracaso en el tratamiento después de alterar la forma del arco dental a la conveniencia del especialista sin respetar la forma de arcada del paciente, esta no debe ser alterada por circunstancias terapéuticas.<sup>(1)</sup>

Para analizar esta problemática es necesario mencionar que la estabilidad después de un tratamiento de ortodoncia es primordial para el profesional especialista por lo que el conocimiento del origen del problema es un objetivo importante en la planificación de un tratamiento adecuado.<sup>(2)</sup> La base de un correcto tratamiento de ortodoncia está dada por un diagnóstico correcto, donde algunos recursos son necesarios como: radiografía panorámica, lateral de cráneo y modelos de yeso con los cuales se puede hacer un estudio de discrepancia entre dientes y hueso basal, determinando si la problemática es a nivel óseo o dental.<sup>(2)(3)</sup>

Estos problemas son de connotado interés académico en el ámbito de la ortodoncia, porque permite obtener un criterio fundamentado de conocimiento sobre la forma de los arcos dentales y su relación con la falta de espacio, previo a la selección de un determinado tratamiento, considerando que el apiñamiento dental es la patología principal y para su corrección requiere de un suficiente espacio para alinear cada uno de los dientes sobre el hueso alveolar.<sup>(4)</sup>

El estudio se realiza en 60 modelos bimaxilares de yeso obtenidos con fines académicos de los cuales se obtiene el nivel de apiñamiento dental, comparando el espacio requerido y el espacio disponible que tiene cada modelo de estudio.<sup>(3)</sup> El espacio requerido resulta de la sumatoria del ancho mesio distal de cada una de las piezas dentales de mesial del primer molar a mesial del primer molar opuesto. El espacio disponible resulta de la medición del hueso basal iniciando en mesial del primer molar a mesial del primer molar contralateral.<sup>(3)</sup> El apiñamiento dental se clasifica en: leve, moderado y severo.<sup>(1)</sup> Para determinar la forma de arco se usa unas plantillas prefabricadas de la casa comercial 3M (OrthoForm), con ello

se puede comparar el grado de apiñamiento dental con la forma de arcada y su posible relación.

En el presente estudio tiene como objetivo relacionar la forma de los arco con la falta de espacio dental y establecer qué forma de arco predomina según el sexo. Se busca medir el grados de discrepancia óseo dental en los modelos de estudio y comparar cada una de las formas de arco con el grado de apiñamiento que posee cada uno.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Ortodoncia es una rama de la Odontología encargada de estudiar, prevenir y corregir la estética y función dental del paciente a través de un correcto diagnóstico y la ejecución de un buen plan de tratamiento. El diagnóstico y tratamiento temprano es ideal para obtener mejores resultados.<sup>(5)(6)</sup>

El apiñamiento de las piezas dentales es una alteración del sistema bucal atribuida a una discrepancia entre el tamaño de cada uno de los dientes y el huesos alveolar; que generan una inadecuada ubicación de los dientes.<sup>(6)</sup> De las enfermedades bucales a nivel mundial se la ha clasificado a esta en la tercera posición con un gran prevalencia.<sup>(7)</sup>

Dentro de la falta de espacio dental podemos asociar al tamaño de las piezas dentales como primordial en la anomalía de dientes en mala posición, por lo que puede causar un apiñamiento y eventual mal oclusión.<sup>(7)</sup>

Es importante dentro de la Ortodoncia la forma de los arcos, ya que estas determinan la selección correcta de la forma del alambre en función del arco dentario que tiene el paciente, la mala elección de este puede generar presencia de recidiva con el paso del tiempo.<sup>(8)</sup>

Neff y otros autores hablan de una relación entre el apiñamiento y la forma de los arcos dentales. Además, que no solamente el tamaño de los diente intervienen en el apiñamiento, sino el tamaño y la forma de la arcada dental.<sup>(9)</sup> Una extracción indiscriminada de las piezas dentales produce una modificación en la posición de las piezas dentales vecinas y forma del arco.<sup>(10)</sup> La existencia de una inadecuada posición de las piezas dentales, puede acarrear un sinnúmero de problemas como: el aumento en el índice de caries, enfermedades periodontales, cálculos dentales, dificultad en la higiene y mala oclusión.<sup>(11)</sup>

Orozco y colaboradores ejecutan un estudio con el fin determinar la prevalencia de los arcos dentales y la diferencia que existe entre hombres y mujeres en la clínica multidisciplinaria de la ciudad de Zaragoza. Los resultados del análisis de 75 modelos reflejan que en el maxilar superior el 64% tiene una forma cuadrada, el 22,7% forma ovoide y el 13,3% forma estrecho. Para la mandíbula el 46.7% una forma ovalada, 42% forma cuadrada y 12% forma estrecho.<sup>(12)</sup>

Escobar y colaboradores en una investigación en Colombia, relacionan la forma de arco y el apiñamiento dental en 60 modelos de estudios entre 18 y 25 años, la cual refleja que la arcada preponderante es la ovalada, seguida de la cuadrada y que probablemente estas formas no tienen relación con el apiñamiento dental. El arco estrecho o triangular tiene una relación con el apiñamiento severo.<sup>(1)</sup>

En la ciudad de Quito, Lluglla analiza en la “Unidad Educativa Fesvip” la relación entre la forma de arco y la falta de espacio anterior en 72 modelos de estudio. Dando como resultado que en el maxilar superior y mandíbula presentan una prevalencia de arco ovoide, en el sexo masculino con un 58,1% y en el sexo femenino con un 61%. En el arco estrecho si existe una relación con la falta de espacio anterior tanto en el maxilar como en la mandíbula.<sup>(13)</sup>

### 3. JUSTIFICACIÓN

Un tratamiento de ortodoncia depende de factores fundamentales como los modelos de estudio para un correcto diagnóstico, plan de tratamiento y evaluación de resultados.<sup>(14)</sup> Las medidas realizadas en los modelos de estudio, generalmente incluyen el tamaño dentario y del arco, las cuales son necesarias para el análisis de discrepancia óseo dental.<sup>(14)</sup>

Este proyecto investigativo tiene relevancia académica puesto que en el ámbito de la ortodoncia un correcto estudio en radiografías y modelos de estudio del paciente es indispensable para poder dar un acertado diagnóstico y poder elegir un adecuado tratamiento.<sup>(15)</sup> La correcta alienación de las piezas dentales destaca su importancia para la salud, funcionalidad y estética del paciente, es por eso que debemos determinar si el problema es óseo o dental para evitar una futura recidiva.<sup>(16)</sup>

La difusión del presente trabajo de investigación tiene como propósito establecer elementos de apoyo, beneficiando principalmente a profesionales y estudiantes de pregrado de odontología para que conozcan de la relación entre la forma de arcos con el apiñamiento dental y la connotación hacia un diagnóstico adecuado. Por otro lado, quienes se benefician indirectamente son los pacientes ya que van a recibir un tratamiento más adecuado.<sup>(3)</sup>

Este trabajo investigativo es totalmente factible porque se facilita 80 modelos de estudio donados por el docente tutor sin conflictos bioéticos, ya que no involucran la intervención de pacientes ni de tejidos humanos; además los elementos para la medición y obtención de las variables de estudio son totalmente asequibles.

Este proyecto es pertinente en el ámbito del mejoramiento de la salud oral de la población considerando que el 90% de la misma sufre de apiñamiento dental en diferentes grados,<sup>(17)</sup> mismos que deberían ser tratados mediante ortodoncia.<sup>(6)</sup> Por esta razón este estudio busca contribuir como medio de transferencia para conocer esta patología dental. Este trabajo se realiza en modelos de yeso obtenidos en las prácticas formativas de los estudiantes de pregrado de la carrera de odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo. La ejecución de la presente investigación se lleva a cabo en un periodo de 6 meses, noviembre del 2018 y abril del 2019.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo general**

- Relacionar la forma de los arcos con la falta de espacio dental en los modelos de estudio de los estudiantes de la Carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo, 2018.

### **4.2 Objetivo específico**

- Determinar la forma de arcada dental que predomina según el sexo.
- Medir el grado de discrepancia óseo-dental en los modelos de estudio.
- Comparar cada una de las formas de arco dental con el grado de apiñamiento que posee cada uno.

## **5. MARCO TEÓRICO**

### **5.1. Definición de anatomía general**

Podemos definirla como el estudio científico de las estructuras de los seres humanos dentro de la cual tenemos a la osteología como una rama encargada de estudiar a los huesos con sus diferentes características de color, resistencia y detalles particulares, los mismos que conforman el esqueleto. Sirven para formar cavidades de protección, dar inserción a músculos y conformar articulaciones.<sup>(18)</sup>

### **5.2. Anatomía de la cara**

La cara la podemos definir como un conjunto óseo la cual está conformada por 14 huesos; repartidos en 13 huesos sin movilidad dentro de la cual tenemos al maxilar superior y 1 hueso móvil representado por la mandíbula.<sup>(18)</sup>

#### **5.2.1. Maxilar superior**

Forma la mayor parte del macizo facial, hueso fijo de forma triangular, siendo aplanado de afuera hacia dentro. Constituida por dos caras, cuatro bordes, cuatro ángulos y una cavidad o seno maxilar. De la cual la cara inferior de este hueso forma el techo o la pared superior de la cavidad oral con su respectivo reborde alveolar y piezas dentales las cuales vamos a estudiar.<sup>(18)</sup>

#### **5.2.2. Maxilar inferior**

Podemos decir que el maxilar inferior o mandíbula es un hueso que tiene movilidad ubicado en la parte anterior e inferior de la cara, la forma se la compara a una herradura. Conformada por un cuerpo que tiene dos caras y cuatro bordes, dos ramas divididas anatómicamente en dos caras y cuatro bordes. De la cual vamos a estudiar el borde superior del cuerpo de la mandíbula donde encontramos los alveolos dentarios con sus respectivas piezas dentales.<sup>(18)</sup>

### **5.3. Crecimiento y desarrollo**

En el desarrollo fetal, a la 8va semana podemos encontrar ya los gérmenes de las piezas dentales tanto en la mandíbula como en el maxilar, estos se van a encontrar rodeados por una cripta ósea en proceso de formación los cuales van a formar los alveolos para albergar a cada uno de los dientes.<sup>(19)</sup>

En función a que los gérmenes dentales pasan de una etapa pre-eruptiva a una etapa eruptiva pre-funcional, van a ir estimulando el desarrollo y la formación de los alveolos. Esto sucede por la formación de la raíz dental que cumple un papel importante en conformación de los alveolos y tabiques óseos de ambas arcadas.<sup>(19)</sup>

Existen alteraciones fisiológicas en la arcada dental durante el proceso de crecimiento. El desarrollo de ambos maxilares está dada gracias a la presencia de la sutura en el plano medio de ambos huesos, en la sincondrosis de la mandíbula se calcifica a los 6 meses por lo tanto disminuye el desarrollo de actividad sutural. En el maxilar la sutura media permanece hasta que el desarrollo dental y el crecimiento facial haya culminado.<sup>(20)</sup>

Durante el desarrollo fisiológico suceden alteraciones en la forma de los arcos, con predisposición al aumento del ancho intermolar durante el recambio de los dientes deciduos a definitivos, este proceso sigue durante el transcurso de la adolescencia a la edad adulta, produciendo un aumento en sentido transversal de la distancia existente entre los molares.<sup>(4)</sup>

#### **5.4. Maduración ósea**

Existe una variedad de modificaciones al pasar de la infancia a la adolescencia, es por esto que la proporción craneofacial aumenta por un crecimiento de los huesos de la cara entre ellos maxilar y mandíbula.<sup>(21)</sup>

El cráneo crece con mayor intensidad durante los primeros años y se detiene progresivamente a los 5 años, a la edad de 7 años el cráneo alcanza el 90% del volumen total pero el crecimiento continúa de forma lenta hasta la adolescencia.<sup>(21)</sup>

El crecimiento de la cara es muy intenso en el nacimiento, cae hasta alcanzar un mínimo en la edad prepuberal, aumenta nuevamente en la pubertad para terminar en la adolescencia. El crecimiento máximo de la cara va en relación con la erupción de las piezas dentales deciduas entre 1 a 3 años y las piezas dentales definitiva entre los 6 a 14 años.<sup>(21)</sup>

#### **5.5. Forma de arco dentario**

La forma de los arcos va a estar determinada por la posición de las piezas dentales, las fuerzas intraorales funcionales, la musculatura perioral y el hueso alveolar.<sup>(4)</sup> La dimensión del arco dentario la podemos obtener midiendo el hueso base, a nivel mesial del primer molar a mesial del primer molar contralateral.<sup>(4)</sup> Las medias de los arcos dentarios juegan un papel muy importante en el momento de alinear las piezas dentales, dar estabilidad a la

forma de arco y aliviar el apiñamiento, con esto vamos a conseguir una oclusión con estabilidad y funcionalidad.<sup>(4)</sup>

### **5.5.1. Tipo de arcos dentales**

El arco dentario puede mostrar alteraciones individuales en su forma, por eso han creado distintos análisis geométricos, formas matemáticas y métodos computarizados para facilitar el estudio de la forma del arco dental.<sup>(15)</sup>

Se han propuesto numerosas formas de arco dental en el transcurso del tiempo, pero una de las más estandarizadas es la de Chuck, en 1934 fue pionero al clasificar los arcos dentarios en forma cuadrada, forma oval y forma estrecha o triangular.<sup>(4)</sup> Podemos encontrar diversos tamaños y formas de arcos dependiendo de los diferentes grupos étnicos. Numerosos estudios han intentado relacionar una determinada forma de arco para un grupo específico, fundamentada en el promedio de arco dental sin ser expuesto a un tratamiento de ortodoncia.<sup>(4)</sup>

### **5.5.2. Comparaciones de forma de los arcos dentales**

La forma del arco dental y el tamaño, han tenido un sinnúmero de estudios desde 1902, en el transcurso del tiempo se han realizado algunas investigaciones teniendo como objetivo primordial relacionar el tamaño y la forma de las arcadas dentales entre las diferentes etnias y sexo.<sup>(22)</sup>

Acosta y colaboradores investigaron en Colombia las formas de arcada dental encontrando en las mujeres que la forma más frecuente es la arcada ovalada; en los hombres la forma ovalada tiene una mayor frecuencia seguida de la cuadrada.<sup>(23)</sup>

En un estudio realizado en la población Chilena, usando las plantillas prediseñadas de la casa comercial 3M se pudo determinar que el 26% tiene una forma triangular, 35% cuadradas y 39% ovoides.<sup>(24)</sup> No es posible establecer una forma de arco en común ya que algunas diferencias ambientales y raciales juegan un papel importante dentro de las características existentes en cada población, la cuales tienen una influencia familiar hereditaria.<sup>(4)</sup>

### **5.5.3. Plantillas de arcada dental de la casa comercial 3M**

A lo largo del tiempo se han diseñado varios tipos de plantillas pretendiendo representar las distintas formas de arco, en la actualidad las plantillas prediseñadas existentes en el mercado representan una forma de arcada promedio, más no el tamaño ideal.<sup>(25)</sup>

Existen formas de arcadas dentales de la casa comercial 3M las cuales se basaron en estudios realizados.<sup>(19)</sup> Las plantillas prediseñadas se encuentran clasificadas en 3 formas simples:

#### **A. Forma de arcada ovoide**

- Encontramos pacientes con gran incidencia de esta arcada
- Esa la forma más usada.<sup>(19)</sup>

#### **B. Forma de arcada cuadrada**

- Sirven en pacientes con arcadas dentales amplias.
- Se usa en casos de pacientes que requieran una alienación del sector postero inferior.
- Posterior a una expansión rápida del maxilar, es recomendable usar una forma de arco cuadrada para mantener la expansión de la arcada superior.<sup>(19)</sup>

#### **C. Forma de arcada triangular**

- A nivel de los caninos el ancho es menor.
- Podemos utilizar esta plantilla en arcos muy estrechos y en algunas recesiones gingivales a nivel de premoles y caninos.<sup>(19)</sup>

### **5.5.4. Otras plantillas de forma de arcada dental**

#### **RMO (Ibérica de Ortodoncia)**

Estas se basan en las plantillas pentamórficas de Ricketts.<sup>(19)</sup>

#### **ORMCO**

##### **A. Forma orthos**

Se deriva de casos clínicos de Ortodoncia a nivel dental y esquelético.<sup>(19)</sup>

## **B. Forma damon**

Se basa en el concepto de dar una gran sonrisa, ya que tiene una forma de arco que muestra al primer y segundo premolar, además de la cara mesio vestibular del primer molar al ser visto de forma frontal.<sup>(19)</sup>

## **C. Forma de arco ancho**

Se usa durante un tratamiento de ortodoncia para disminuir los ajustes y mantener una forma ideal.<sup>(19)</sup>

## **D. Forma de arco vari-simplex**

Es una forma de arco con un ligero estrechamiento a nivel de los caninos para obtener una forma óptima y anatómica.<sup>(19)</sup>

## **E. Forma de arco estándar**

Es un arco estándar que tiene la función de disminuir los ajustes y el tiempo de sillón de los pacientes.<sup>(19)</sup>

## **5.6. Estética dental**

Es una rama de la Odontología encargada de corregir algunas alteraciones de la cavidad bucal, además de dar una armonía y estética en su totalidad.<sup>(26)</sup> El término estética, desde el punto de vista etimológico derivado del griego significa percepción. Es la ciencia que estudia el conocimiento sensible, se adquiere a través de los sentidos.<sup>(26)</sup>

La estética facial asociado a piezas dentales es un tema de preocupación desde la antigüedad. Cambios de coloración en las piezas dentales pueden producir un rechazo de la sociedad. La forma y la mala posición de los dientes pueden producir psicológicamente sobre el paciente un gran impacto.<sup>(27)</sup>

Desde tiempos antiguos, la civilización egipcia realizaba desde un punto de vista estético la colocación de prótesis dentales con el fin de recuperar de forma artificial las piezas dentales perdidas. Se han encontrado restos de momias con indicios de haber sido sometidos a diferentes tratamientos dentales, lo que significaba belleza y poder sobre las demás personas.<sup>(27)</sup>

Se continuó practicando esta tendencia ya no solo por lo estético y por lo que representa, sino por salud buco dental, es entonces que se empieza a relacionar la salud y belleza con los conceptos de salud y bienestar bucal.<sup>(27)</sup>

En una civilización moderna, la estética es de gran importancia para las personas, generalmente dientes alineados, blancos y con una adecuada forma establecen un estándar de belleza en la sociedad. Todo esto no solo determina un atractivo, sino también decreta autoestima, salud nutricional, situación económica e higiene de la persona.<sup>(27)</sup>

La mayor parte de los pacientes que acuden a un consultorio dental buscan un adecuado funcionamiento de su boca junto a una óptima estética, la belleza lejos de cumplir parámetros establecidos está marcada por el ojo de quien la mira. Aunque las personas buscan una correcta renovación y estética de su cavidad bucal, para cada individuo lo bello puede ser muy relativo y medido desde diferentes perspectivas, estas pueden variar de una u otra manera en cada persona dependiendo de factores como: el sexo, las costumbres, la cultura, la edad, las condiciones económicas y lo que busca para sentirse bien.<sup>(27)</sup>

## **5.7. Ortodoncia**

Podemos definir a la Ortodoncia como una rama de especialidad odontológica que tiene como objetivo el estudio, el diagnóstico y la prevención de anomalías dentales, además de un correcto funcionamiento de estructuras dentomaxilofaciales.<sup>(28)</sup> La complejidad de la Ortodoncia radica en sus fundamentos de: biofísica, histología, oclusión, crecimiento y desarrollo.<sup>(28)</sup>

El fin de un tratamiento de Ortodoncia en adolescentes y adultos es construir una adecuada oclusión dental combinada con un buen aspecto facial, dental y estabilidad de los resultados obtenidos. En pacientes adultos aumenta el número de problemas como de exigencias, es por esto la importancia de recolectar datos pertinentes de las alteraciones dentales y tener un óptimo conocimiento para saberlas interpretar.<sup>(29)</sup>

Dentro de las alteraciones que podemos encontrar con una necesidad de tratamiento de Ortodoncia son más frecuentes: una mala posición de las piezas dentales a consecuencia de arcadas dentales con un reducido espacio, pérdida prematura de piezas dentales los que pueden provocar diastemas e inclinaciones de los dientes vecinos para continuar con contactos prematuros, ocasionando problemas periodontales o incluso aumentar la dimensión vertical del tercio inferior.<sup>(29)</sup>

Mediante la aplicación controlada e intencional de fuerzas, la Ortodoncia actúa en la región maxilofacial para corregir alteraciones dentales y otras irregularidades. La fuerza es

aplicada de forma progresiva, generando respuestas en las células y tejidos mediante el proceso de transducción y señales intercelulares. Esta reacción se da en todas las edades, pero a nivel biopsicosocial el paciente adulto difiere del adolescente y del niño por su maduración psicológica natural, además del envejecimiento físico.<sup>(29)</sup>

La correcta alineación de piezas dentales y la cirugía ortognática son los principales tratamientos en adultos. A pesar de haber terminado el modelado y crecimiento del hueso basal donde se van a ubicar las piezas dentales, sigue un modelado y remodelado del hueso alveolar y de las estructuras vecinas, al igual que el tejido dentario, el tejido de soporte y el tejido de revestimiento. Los cambios a nivel óseo se producen en el hueso maxilar y mandibular, por el envejecimiento que disminuye el metabolismo y por ende el recambio de las células.<sup>(29)</sup>

## **5.8. Factores que determinan un tratamiento de Ortodoncia**

La disminución en el espacio resulta como consecuencia de varios procesos y alteraciones que suceden durante el desarrollo dental, debido a varios factores: factores genéticos, factores locales, factores ambientales y factores sistémicos.<sup>(30)</sup>

### **5.8.1. Factores genéticos**

Genéticamente se cree que el ser humano ha sufrido un proceso de evolución el cual involucra una reducción en el volumen facial sin la reducción proporcional en el material dental. Además, el cambio radical de alimentación que implica un uso reducido de los huesos maxilares y músculos, lo que conlleva a padecer de maxilares reducidos en su tamaño o piezas dentales más grandes de lo normal, haciendo notorio el apiñamiento dental.<sup>(6)</sup>

### **5.8.2. Factores ambientales**

Los malos hábitos orales son costumbres que las personas adoptan a temprana edad y que puede repercutir de gran manera sobre el apiñamiento dental, estos hábitos en algunas ocasiones son relacionados con trastornos respiratorios, de crecimiento mandibular, mala ubicación de los dientes, entre otros. Entre los hábitos más frecuentes encontramos:<sup>(31)</sup>

- **Succión digital**

Este hábito es uno de los más comunes, ya que se lo puede observar desde el útero materno. La causa de esta acción se la puede relacionar con la nutrición o alimentación

como un acto reflejo o también se la puede atribuir a un acto de comodidad, de sentirse bien. Esto con el pasar del tiempo puede traer algunas alteraciones a nivel dentofacial que pueden llegar a ser reversibles.<sup>(31)</sup> Se dice que este puede llegar a producir apiñamiento dental por desplazamiento de las piezas dentales produciendo cambios físicos bucales, la duración y frecuencia van a ser proporcionales al grado de apiñamiento.<sup>(31)</sup>

- **Deglución atípica con empuje lingual**

Es un acto de protrusión de la lengua sobre o entre las piezas dentales anteriores durante el proceso de deglución lo que va a producir una alteración dental a nivel anterior de la mandíbula.<sup>(31)</sup>

### **5.8.3. Factores de desarrollo**

- **Discrepancia entre la longitud del arco/tamaño de los dientes**

El apiñamiento puede ser el resultado de un escaso espacio, por lo que es de gran importancia analizar el espacio que disponemos a nivel óseo, que corresponde a la longitud del arco, se puede medir el hueso basal de mesial del primer molar a mesial del primer molar opuesto y relacionarlo con el espacio requerido que es la suma del ancho mesio distal de las piezas dentales. Se necesita realizar un buen diagnóstico para planificar un correcto tratamiento.<sup>(3)</sup>

- **Posición dental**

La correcta posición de los incisivos es muy importante para obtener una óptima oclusión, estos al estar ubicados de forma correcta ayudan a la estética, funcionamiento y estabilidad buco dental.<sup>(32)</sup> Restamos el espacio disponible del requerido y el resultado es el grado de apiñamiento dental, se recomienda realizarlos en modelos de estudio.<sup>(32)</sup>

### **5.9. Falta de espacio dental**

La falta de espacio dental es una discrepancia al comparar el tamaño del hueso alveolar y la sumatoria de tamaño de las piezas dentales dándonos como resultado un número negativo, que nos indica un espacio escaso en los arcos dentarios para la alineación adecuada de las piezas dentales.<sup>(33)</sup> Es una alteración en la oclusión que ocurre por anomalías de forma y función.<sup>(7)</sup>

### 5.9.1. Clasificación de acuerdo al grado o magnitud

- **Apiñamiento leve**

Está determinado por un espacio suficiente para todas las piezas dentales permanentes. Durante el recambio de la dentición decidua por la dentición definitiva (dentición mixta), sucede en la zona anterior de los dientes como un ligero apiñamiento, produciendo alguna giro versión o desplazamientos de los dientes. La falta de espacio está representada en un rango de -1mm a -3mm.<sup>(34)</sup>

- **Apiñamiento moderado o mediano**

Se aprecia una alteración en la posición de los incisivos, encontrando una falta de espacio dental moderada que va de -3mm a -5mm.<sup>(34)</sup> El posible tratamiento de este apiñamiento es un desgaste en la zona interproximal de las piezas dentales y una ligera vestibularización de los incisivos, no está indicada en estos caso las extracciones dentales.<sup>(34)al</sup>

- **Apiñamiento severo**

Se determinan en alteraciones donde la falta de espacio dental es de más de -5mm, la posición de las piezas dentales se van a ubicar por fuera de la arcada dentaria.<sup>(34)</sup> El posible tratamiento para estos casos es analizar el problema para realizar o no extracciones dentales. La decisión se basará en el estudio de los tejidos duros y blandos; para un tratamiento con extracciones se puede optar por algunas piezas dentales.<sup>(34)</sup>

En gran parte de pacientes con este tipo de apiñamiento lo recomendable es realizar extracciones dentales para poder generar el espacio suficiente y así poder alinear el resto de piezas dentales. Los cuatro primeros premolares son los más idóneos para extraerse, tanto para el maxilar superior como para la mandíbula.<sup>(35)</sup>

## **6. METODOLOGÍA**

### **6.1 Tipo y diseño de investigación**

La investigación que se ejecutó fue observacional y descriptiva porque se determinó la relación entre las diferentes formas de arco y la falta de espacio dental. Mixta pues las variables de este estudio presentaron datos de tipo cualitativo y cuantitativo mismos que fueron recogidos para su procesamiento y así se logró establecer las relaciones existentes y no existentes entre ellas. Correlacional porque se estableció una posible relación entre la forma de arcada y la falta de espacio dental. Transversal pues fue una investigación observacional y se analizó los datos en un determinado tiempo.

### **6.2 Población**

El estudio se realizó con una población de 80 modelos de estudio bimaxilares, donados y debidamente certificados por el docente tutor de la cátedra de oclusión de la carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo, obtenidos por los estudiantes confines de práctica para su formación profesional. Todo el proceso de obtención de estos modelos de yeso fue supervisado por el docente tutor, tanto en la toma de impresión con alginato como el vaciado con yeso tipo III. (Anexo 1)

### **6.3 Muestra**

Se escogió 60 modelos utilizando el muestreo no probabilístico intencional, aplicando criterios de selección.

### **6.4 Criterios de selección**

Para la investigación se tomó en cuenta modelos de estudio de ambos sexos entre 18 años a 21 años, ya que encontramos una mayor estabilidad en el crecimiento los huesos y el margen de edad no es tan amplia para que exista diferencias significativas entre cada modelo. Además, de no haber perdido piezas dentales definitivas prematuramente a excepción de los terceros molares, modelos de estudio en perfecto estado y no haber sido portador de ortodoncia en ningún momento de su vida.

### **6.5 Entorno**

Laboratorio de prótesis. Carrera de odontología, Universidad Nacional de Chimborazo. Fue dirigido por el docente tutor de la investigación.

## **6.6 Técnicas e instrumentos**

La técnica que se empleó fue de observación en los modelos de estudio, en los cuales se realizó las respectivas mediciones para determinar la relación entre la forma de arco y la falta de espacio dental. Posteriormente, se registraron los datos en una ficha de observación validada por constructo donde se anotó el grado de apiñamiento dental y la forma de arco. Dicha ficha se obtuvo de un estudio ya realizado con las modificaciones de algunas variables. (Anexo 2)

## **6.7 Análisis estadístico**

**Estadística descriptiva:** Este estudio utilizó esta estadística para evaluar las medidas de discrepancia óseo dental con la forma de arco y los datos fueron procesados con la ayuda de un programa estadístico SPSS versión 24, realizando análisis de correlación y cuadros estadísticos.

## **6.8 Variables**

### 6.8.1 Variable independiente

**Tabla Nro. 1:** formas de arcos dentarios

<b>CONCEPTUALIZACIÓN</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
<p>Es un conjunto de órganos dentales alineados en diferentes formas, las cuales pueden variar dependiendo de algunos factores predisponentes. Se insertan alineados en los alveolos del maxilar y la mandíbula.</p>	<p>Tipo de arcos dentales</p>	<p>Ovalado Cuadrado Estrecho</p>	<p>Observación</p>	<p>Ficha de Observación.</p>

Fuente: lista de cotejo procesado en Excel  
Autor: Jonathan Casa

### 6.8.2 Variable dependiente

**Tabla Nro. 2:** falta de espacio dental

<b>CONCEPTUALIZACIÓN</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
<p>Es una discrepancia negativa entre el tamaño de las piezas dentales y la base ósea, dando un espacio insuficiente en el hueso para la ubicación de los dientes.</p>	<p>Nivel de apiñamiento dental</p>	<p>Apiñamiento leve: -1mm a -3mm</p> <p>Apiñamiento moderado: -3mm a -5mm</p> <p>Apiñamiento severo: más de -5mm</p>	<p>Observación</p>	<p>Ficha de Observación.</p>

Fuente: lista de cotejo procesado en Excel  
Autor: Jonathan Casa

### 6.9 Recursos

### 6.9.1 Bienes

**Tabla Nro. 3:** bienes

<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>P. UNIDADES</b>	<b>TOTAL</b>
<b>3</b>	Resma de papel Ledesma A4 de 75gr	4.00\$	12.00\$
<b>1</b>	Memoria USB Kingston 2 GB	8.00\$	8.00\$
<b>5</b>	Tinta para impresora Epson L220	10.00\$	50.00\$
<b>Global</b>	Lápiz, compás, alambre de cobre, carpetas de perfil, etc.	20.00\$	20.00\$
<b>1</b>	Plantillas Orthoform, casa comercial 3M	5.00\$	5.00\$
<b>1</b>	Calibrador digital mm	20.00\$	20.00\$
<b>TOTAL</b>			<b>115.00\$</b>

Fuente: lista de cotejo procesado en Excel  
Autor: Jonathan Casa

### 6.9.2 Servicios

**Tabla Nro. 4:** servicios

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TOTAL (\$)</b>	<b>TOTAL (S/.)</b>
Internet	29.00\$	145.00\$
Luz	15.00\$	75.00\$
Telefonía	10.00\$	50.00\$
Transportes	10.00\$	50.00\$
<b>TOTAL</b>		<b>320.00\$</b>

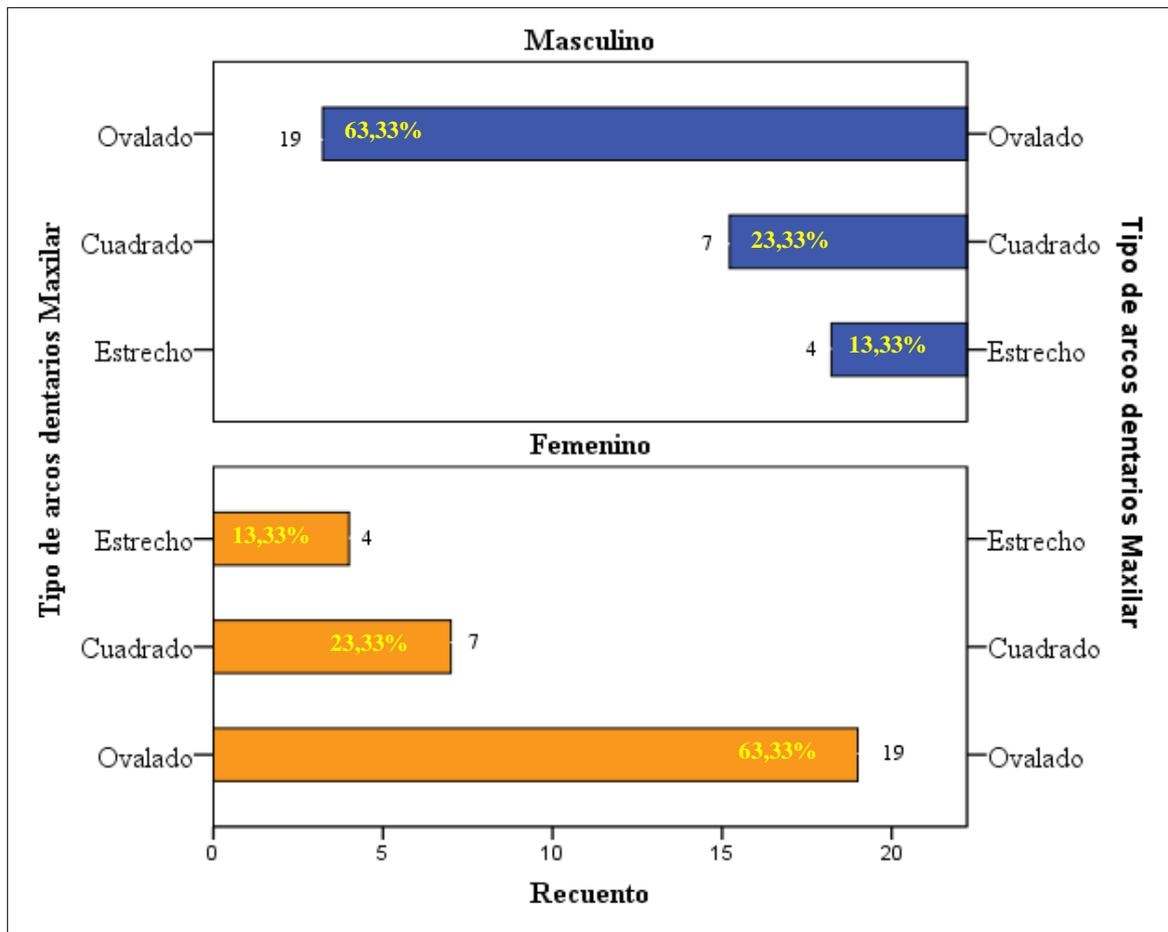
Fuente: lista de cotejo procesado en Excel  
Autor: Jonathan Casa

### 6.9.3 Humanos

- **Docente tutor:** Dr. Mauro Ramiro Costales Lara
- **Estudiante:** Jonathan Jairo Casa Rivas

## 7. RESULTADOS

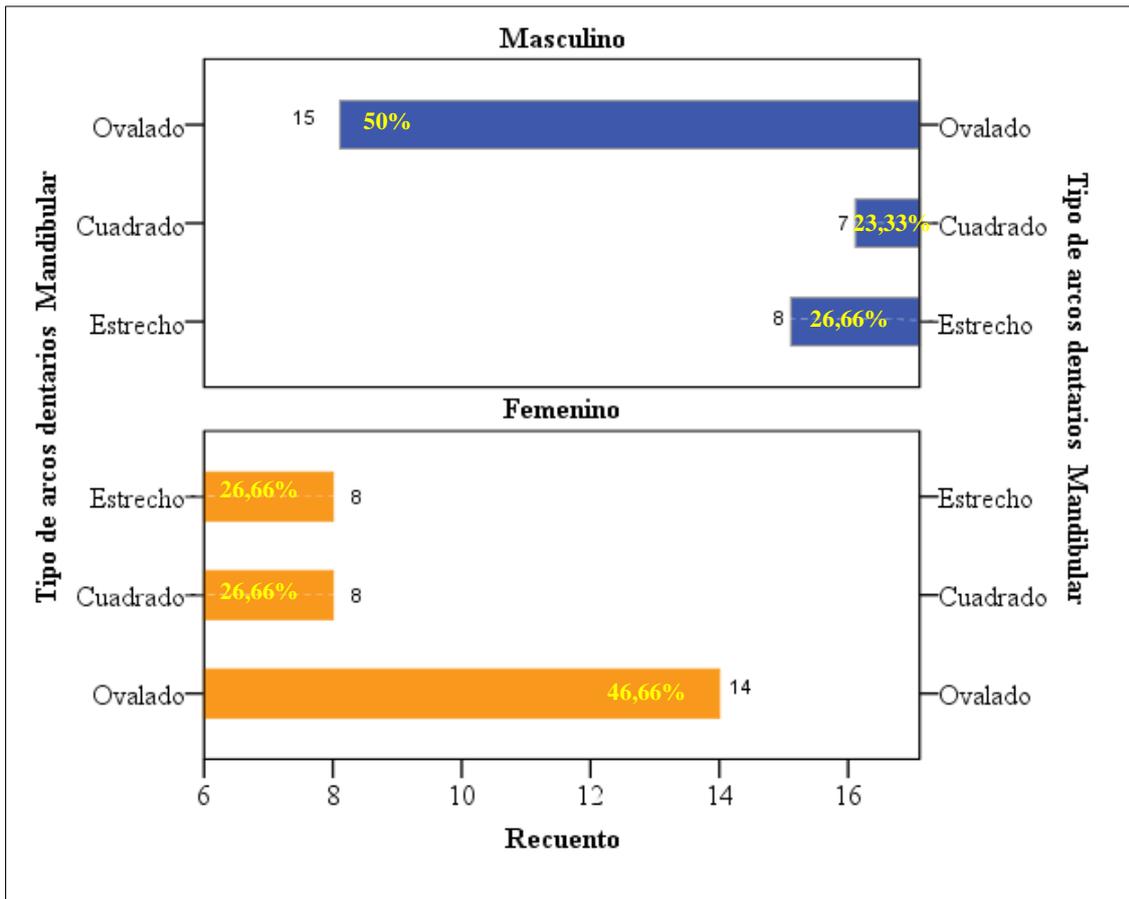
**Gráfico Nro. 1:** forma del arco dentario maxilar por sexo



Fuente: lista de cotejo procesado en SPSS  
Autor: Jonathan Casa

**Análisis y Descripción:** la forma del arco dentario maxilar en relación al sexo mostró una frecuencia mayor en el tipo ovalado de 19 hombres (63,33%) y 19 mujeres (63,33%), en el tipo cuadrado tanto para mujeres como para hombres fue de 7 (23,33%), y en el caso de la forma estrecha se pudo evidenciar la presencia de 4 personas (13,33%) de este tipo de arco en ambos sexos.

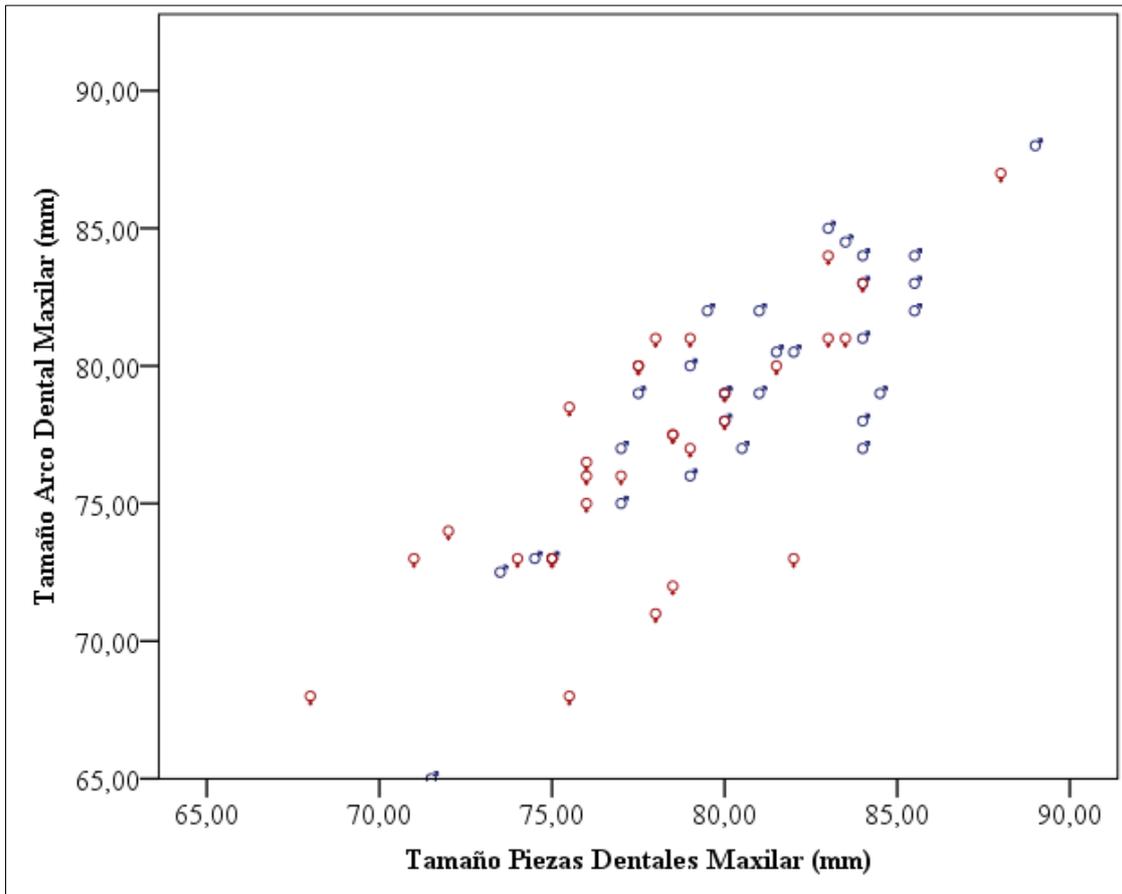
**Gráfico Nro. 2:** forma del arco dentario mandibular por sexo.



Fuente: lista de cotejo procesado en SPSS  
 Autor: Jonathan Casa

**Análisis y Descripción:** para el caso de la mandíbula se puede apreciar que los valores de la forma de arco dentario prominente en el grupo de estudio corresponden al ovalado con una frecuencia de 15 en hombres (50%) y 14 en mujeres (46,66%); para el tipo de arco cuadrado los valores fueron 7 en el caso de los varones (23,33%) y 8 en el caso de las mujeres (26,66%); para la forma estrecha se observó 8 en el sexo masculino (26,66%) y 8 en sexo femenino (26,66%).

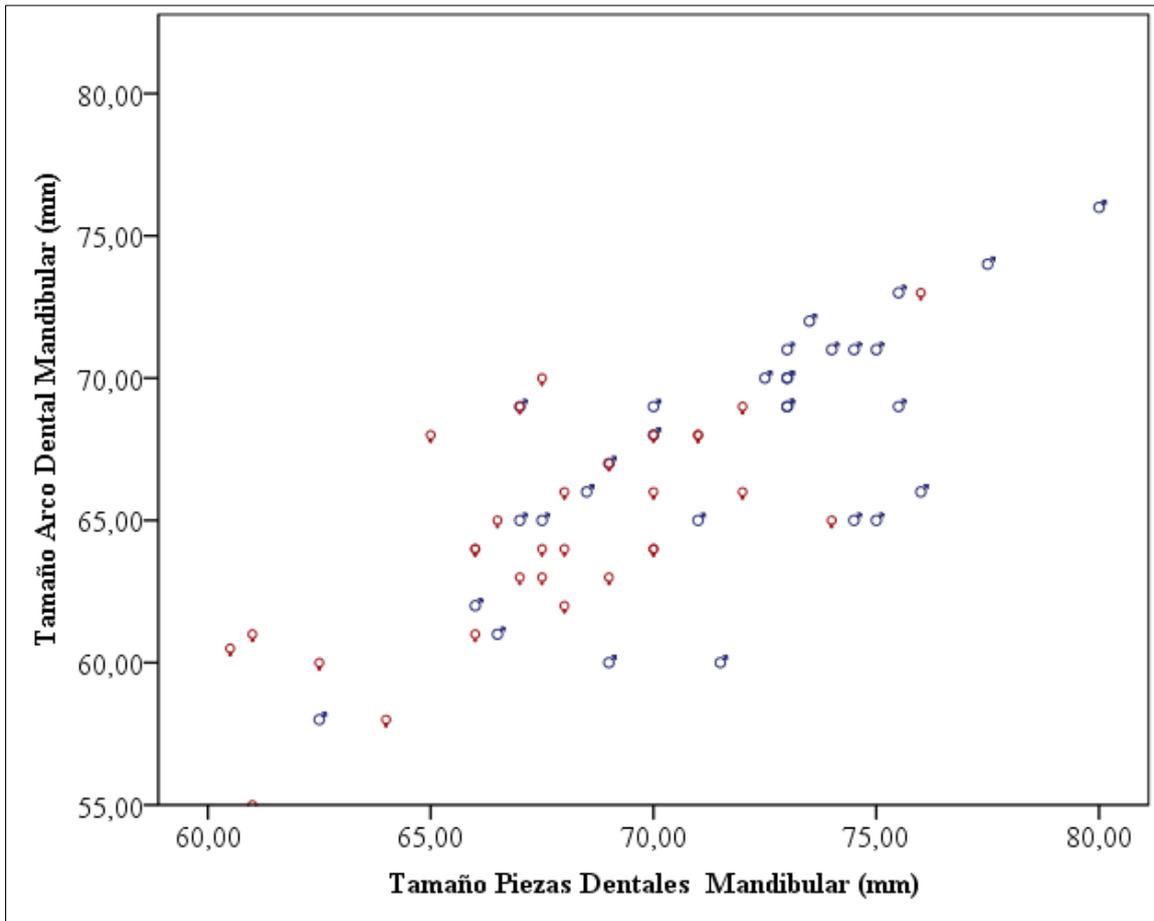
**Gráfico Nro. 3:** relación entre el tamaño del arco dentario y el tamaño de las piezas dentales del maxilar por sexo



Fuente: lista de cotejo procesado en SPSS  
Autor: Jonathan Casa

**Análisis y Descripción:** se analizó la relación entre el tamaño del arco dental maxilar (mm) y el tamaño de las pieza dentales donde se encontró una relación directa entre estas dos variables por lo que los valores más altos corresponden al sexo masculino y con una tendencia muy marcada se podría afirmar que a mayor tamaño de las piezas dentales mayor es el tamaño del arco dental maxilar.

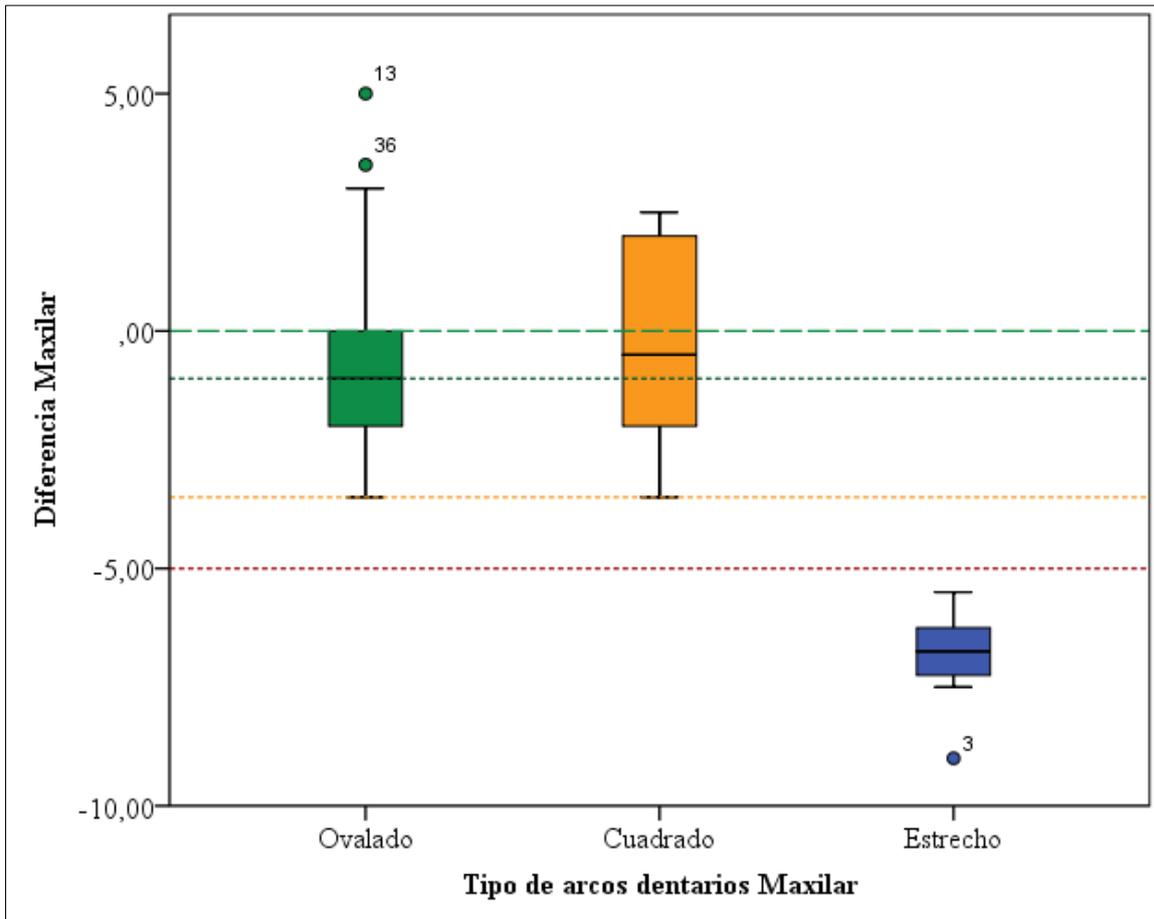
**Gráfico Nro. 4:** relación entre el tamaño del arco dentario y el tamaño de las piezas dentales de la mandíbula por sexo



Fuente: lista de cotejo procesado en SPSS  
Autor: Jonathan Casa

**Análisis y Descripción:** respecto al tamaño de las piezas dentales de la mandíbula y a la medida del arco se pudo observar una relación en la mayoría de los casos de forma directa con un predominio fuerte en el sexo masculino y una no tan fuerte en el caso del sexo femenino ya que se encontró ciertos datos atípicos donde el tamaño de las piezas dentales supera al tamaño del arco.

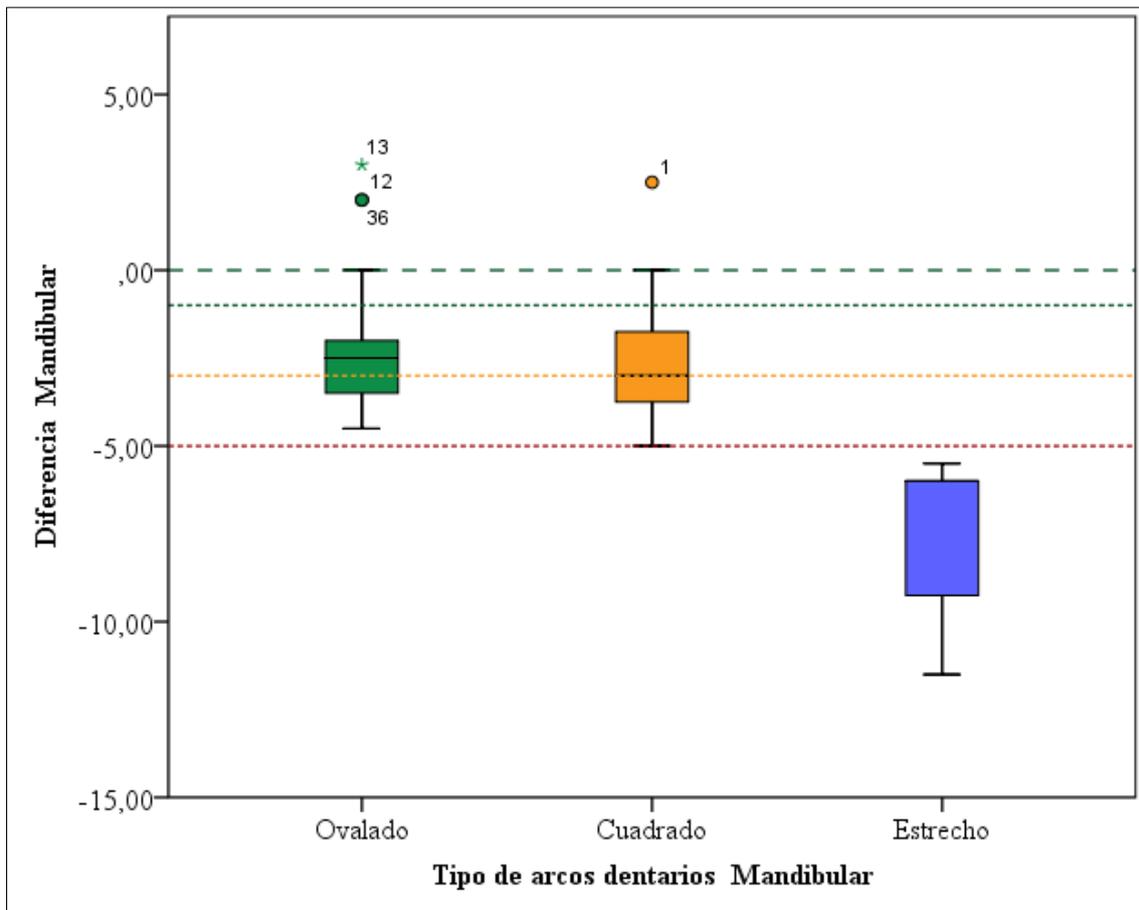
**Gráfico Nro. 5:** niveles de discrepancia óseo dental según la forma de arco en el maxilar



Fuente: lista de cotejo procesado en SPSS  
Autor: Jonathan Casa

**Análisis y Descripción:** la diferencia maxilar o discrepancia se manifestó con rangos tanto positivos como negativos, de ellos se encontró de forma marcada que los tipos de arco estrecho mostraron niveles negativos de discrepancia por debajo de valores de -5, en el caso de los arcos de tipo cuadrado y ovalado los valores hallados estaban en rangos de entre 0 a -3 y valores positivos. Mientras que en el arco ovalado mostró valores negativos en la mayoría de sus unidades experimentales (75%) con la presencia de dos unidades atípicas en la población, en el arco cuadrado se apreció que más del 50% de sus datos estaban en valores negativos; tanto para el arco ovalado como para el cuadrado se pudo observar que sus valores negativos no van más allá del valor de -3 correspondiente a un apiñamiento leve. En resumen se encontró una discrepancia en el hueso maxilar en hombres del 73,33% y en mujeres un 63,33% de los modelos de estudio analizados.

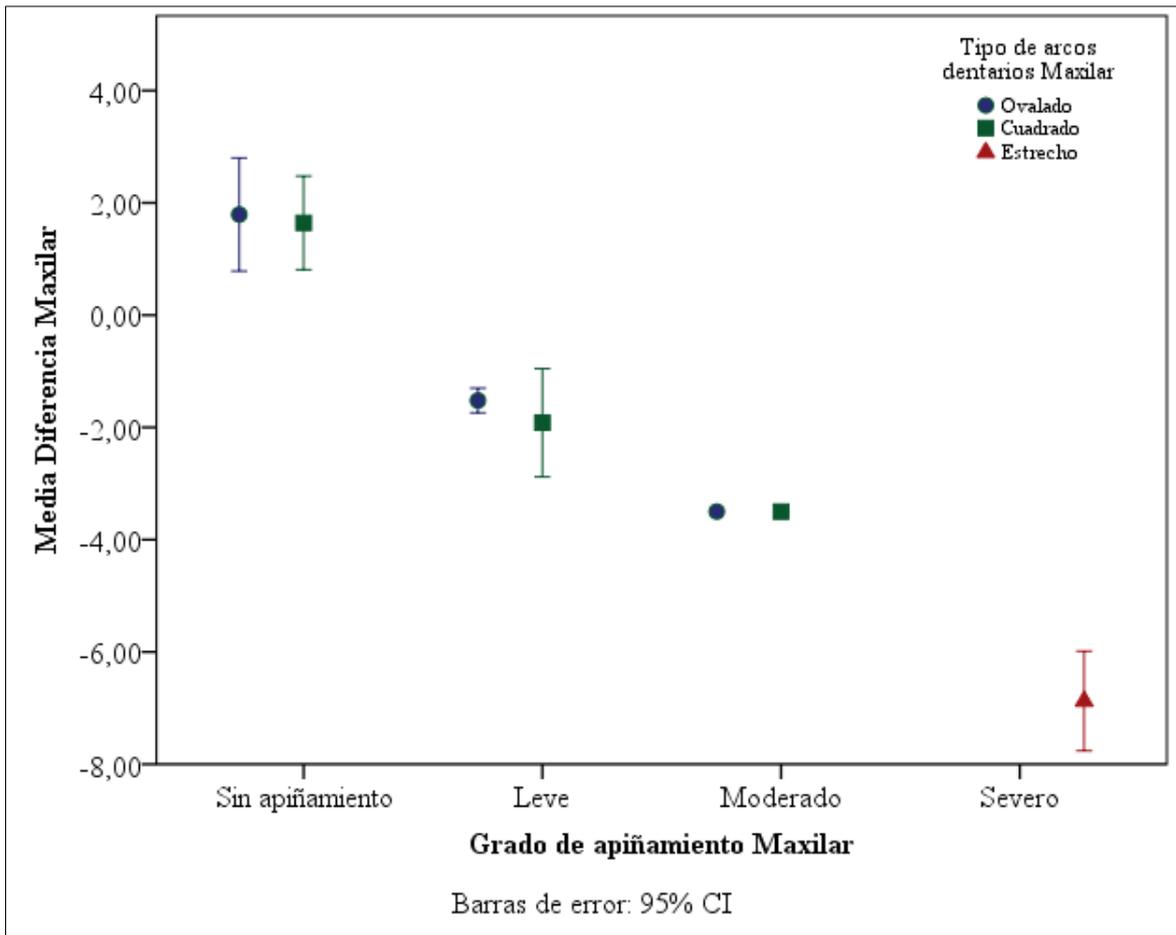
**Gráfico Nro. 6:** niveles de discrepancia óseo dental según la forma de arco en la mandíbula



Fuente: lista de cotejo procesado en SPSS  
 Autor: Jonathan Casa

**Análisis y Descripción:** respecto al arco mandibular se pudo apreciar una discrepancia en este sector de la cavidad bucal donde los valores eran menores a -5 en el arco estrecho, en lo que refiere al arco dental cuadrado y ovalado los valores de la mayoría de la población de estudio fueron valores negativos. El 50% de la muestra en los arcos cuadrados tienen un nivel leve de apiñamiento y el otro 50% moderado, se encontró un solo caso de este tipo de arco que no presenta apiñamiento; para el caso del arco ovalado se pudo apreciar que más del 50% de la muestra poseía un nivel de apiñamiento leve y la diferencia un apiñamiento moderado, encontrando atípicamente 3 unidades experimentales sin apiñamiento. En resumen se encontró una discrepancia en el hueso mandibular en hombres del 96,66% y en mujeres un 83,33% de los modelos de estudio analizados.

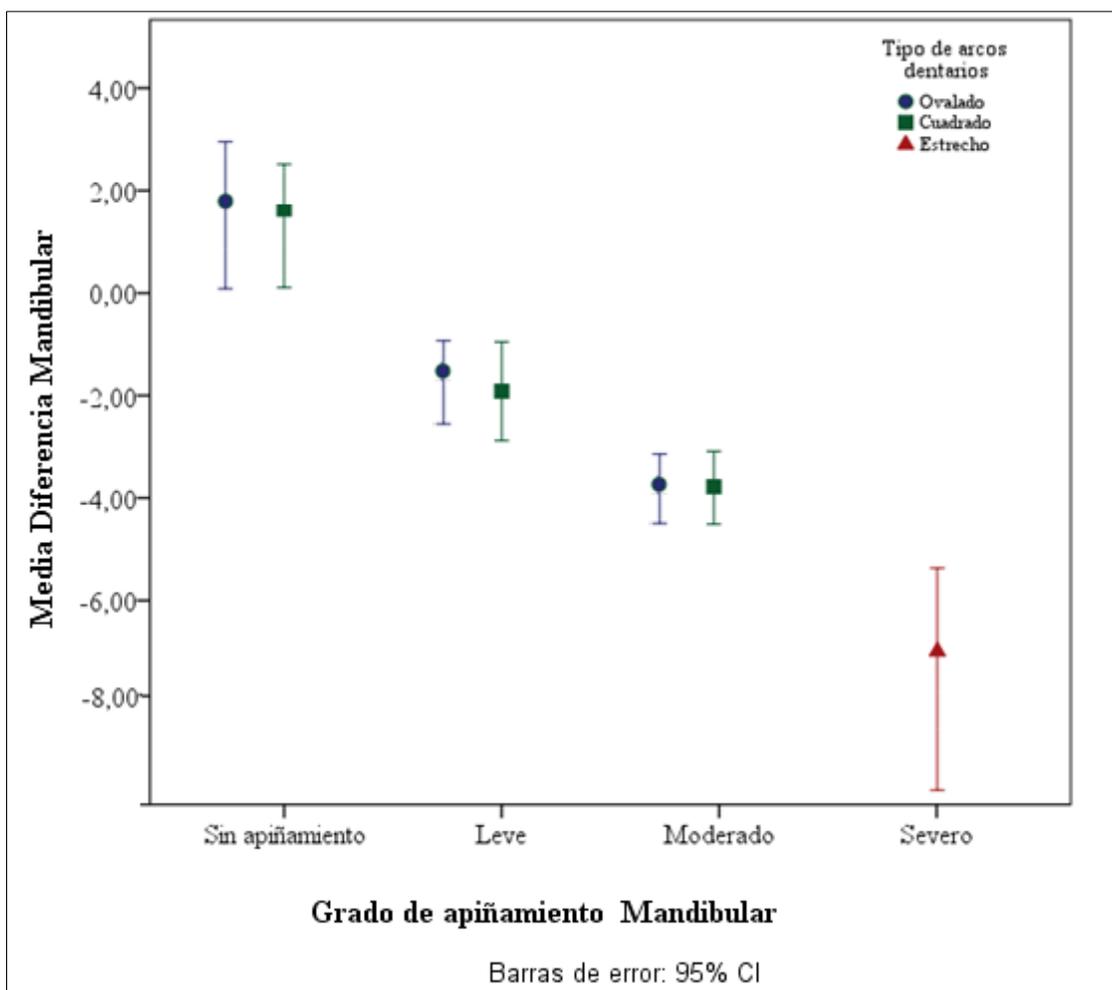
**Gráfico Nro. 7:** relación entre la forma de arco y la falta de espacio dental maxilar



Fuente: lista de cotejo procesado en SPSS  
Autor: Jonathan Casa

**Análisis y Descripción:** se analizó los valores promediales determinando los tipos de arco y su clasificación según su nivel apiñamiento, es claro notar que los tipos de arcos estrecho mostraron en su valor promedio un apiñamiento determinado como severo (entre -6mm a -8mm), los arcos cuadrado y ovalado muestran valores positivos y negativos, hallando un conjunto de valores promedio de más presencia en el apiñamiento leve que en el moderado; de ellos la forma de arco cuadrado es el de mayor presencia. Los valores promedio de las unidades experimentales que no presentan apiñamiento están con valores positivos.

**Gráfico Nro. 8:** relación entre la forma de arco y la falta de espacio dental mandibular



Fuente: lista de cotejo procesado en SPSS  
 Autor: Jonathan Casa

**Análisis y Descripción:** los valores promedio de las diferencias de las medidas del maxilar mostraron una variabilidad muy alta y marcada del tipo de arco estrecho en relación al apiñamiento severo, encontrando que el rango de valores va desde -5mm hasta -11mm aproximadamente; en lo que respecta al arco cuadrado y ovalado sus valores se mostraron equitativos en sus rangos, notándose que para el tipo de apiñamiento leve la recurrencia es aproximadamente la misma con valores negativos de hasta -3mm, para el apiñamiento moderado los valores se destacan entre los rangos de -3mm a -5mm de forma similar. Y con rangos positivos de 0 a 3mm para ambas formas.

## 7.1 Contratación de hipótesis

Para determinar la correlación entre los valores medidos tanto del arco dental y las piezas dentales se realizará las pruebas de normalidad para las variables, que determinarán el tipo de prueba a contrastar.

**Tabla Nro. 5:** pruebas de normalidad H1 y H2

<b>Kolmogorov-Smirnov<sub>a</sub></b>			
	<b>Estadístico</b>	<b>gl</b>	<b>Sig.</b>
Tamaño Arco Dental Maxilar (mm)	0,094	60	,200*
Tamaño Piezas Dentales Maxilar (mm)	0,079	60	,200*
Tamaño Arco Dental Mandibular (mm)	0,086	60	,200*
Tamaño Piezas Dentales Mandibular (mm)	0,074	60	,200*

\* Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: lista de cotejo procesado en SPSS

Autor: Jonathan Casa

Los resultados de las pruebas de normalidad para cada caso muestran valores  $\geq 0,05$  por lo que se puede afirmar que la distribución de datos de todas las variables tiene una distribución Normal, en razón de ello y para este análisis se realizará la prueba de correlación de Pearson.

H1

H<sub>0</sub>= No existe correlación entre el tamaño de los dientes y el tamaño del arco dental en la mandíbula.

Decisión: Si  $p < 0,05$  se rechaza H<sub>0</sub>

**Tabla Nro. 6:** estadísticos de prueba H1

		<b>Tamaño Arco Dental Maxilar (mm)</b>	<b>Tamaño Piezas Dentales Maxilar (mm)</b>
<b>Tamaño Arco Dental Maxilar (mm)</b>	Correlación de Pearson	1	,817**
	Sig. (bilateral)		0,00
	N	60	60
<b>Tamaño Piezas Dentales Maxilar (mm)</b>	Correlación de Pearson	,817**	1
	Sig. (bilateral)	0,00	
	N	60	60

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: lista de cotejo procesado en SPSS

Autor: Jonathan Casa

Al realizar la prueba el valor obtenido es menor a 0,05 ( $p=0,00$ ) por lo tanto se rechaza  $H_0$  y se puede afirmar que existe correlación positiva entre el tamaño de los dientes y el tamaño del arco dental en la mandíbula.

H2

$H_0$ = No existe correlación entre el tamaño de los dientes y el tamaño del arco dental en el maxilar.

Decisión: Si  $p < 0,05$  se rechaza  $H_0$

**Tabla Nro. 7:** estadísticos de prueba H2

		<b>Tamaño Arco Dental Mandibular (mm)</b>	<b>Tamaño Piezas Dentales Mandibular (mm)</b>
<b>Tamaño Arco Dental Mandibular (mm)</b>	Correlación de Pearson	1	,767**
	Sig. (bilateral)		0,00
	N	60	60
<b>Tamaño Piezas Dentales Mandibular (mm)</b>	Correlación de Pearson	,767**	1
	Sig. (bilateral)	0,00	
	N	60	60

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: lista de cotejo procesado en SPSS

Autor: Jonathan Casa

Al realizar la prueba el valor obtenido es menor a 0,05 ( $p=0,00$ ) por lo tanto se rechaza  $H_0$  y se puede afirmar que existe correlación positiva entre el tamaño de los dientes y el tamaño del arco dental en el maxilar.

**Tabla Nro. 8:** pruebas de normalidad H3 y H4

	<b>Kolmogorov-Smirnova</b>		
	<b>Estadístico</b>	<b>gl</b>	<b>Sig.</b>
Diferencia Maxilar	0,179	60	0,00
Diferencia Mandibular	0,154	60	0,001

a Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: lista de cotejo procesado en SPSS

Autor: Jonathan Casa

El componente de pruebas para el tipo de distribución indica que los valores de significancia en todos los casos fueron  $<0,05$  ( $p=0,00$   $p=0,001$ ) por lo tanto se indica que los datos no tienen una distribución normal, por tanto, la prueba a realizar para calcular el estadístico corresponderá al test no paramétrico de Kruskal-Wallis.

H3

$H_0$  = No existe una relación entre la forma de los arcos dentarios y la falta de espacio dental del maxilar.

Decisión: Si  $p < 0,05$  se rechaza  $H_0$

**Tabla Nro. 9:** estadístico de Kruskal-Wallis H3

<b>Diferencia Maxilar</b>	
Chi-cuadrado	49,625
Gl	3
Sig. Asintótica	0

a Prueba de Kruskal Wallis

b Variable de agrupación: Grado de apiñamiento Maxilar

Fuente: lista de cotejo procesado en SPSS

Autor: Jonathan Casa

**Tabla Nro. 10:** resumen de contraste de hipótesis H3

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Diferencia Maxilar es la misma entre las categorías de Tipo de arcos dentarios Maxilar.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,000	Rechaza la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es

Fuente: lista de cotejo procesado en SPSS

Autor: Jonathan Casa

Al obtener un valor menor a 0,05 ( $p=0,00$ ) se rechaza  $H_0$  y se puede afirmar que existe una relación entre la forma de los arcos dentarios y la falta de espacio dental del maxilar.

H4

$H_0$  = No existe una relación entre la forma de los arcos dentarios y la falta de espacio dental de la mandíbula.

**Tabla Nro. 11:** estadístico de Kruskal-Wallis H4

<b>Diferencia Mandibular</b>	
Chi-cuadrado	35,031
Gl	2
Sig. Asintótica	0

a Prueba de Kruskal Wallis

b Variable de agrupación: Tipo de arcos dentarios Mandibular

Fuente: lista de cotejo procesado en SPSS

Autor: Jonathan Casa

**Tabla Nro. 12:** resumen de contraste de hipótesis H4

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Diferencia Mandibular es la misma entre las categorías de Tipo de arcos dentarios Mandibular.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es ,05

Fuente: lista de cotejo procesado en SPSS v.25

Autor: Jonathan Casa

Al obtener un valor menor a 0,05 ( $p=0,00$ ) se rechaza  $H_0$  y se puede afirmar que existe una relación entre la forma de los arcos dentarios y la falta de espacio dental mandibular.

## 8. DISCUSIÓN

En la presente investigación la forma de arco predominante en el hueso maxilar tanto en hombres como en mujeres es la ovalada con un 63,33%, seguida de la forma cuadrada con un 23,33% y estrecha con un 13,33%. En el hueso mandibular en hombres la forma dominante es la ovalada con un 50%, precedida de la estrecha con un 26,66% y cuadrada con un 23,33%. En mujeres en primer lugar está la forma ovalada con un 46,66%, a continuación la forma cuadrada y estrecha con un 26,66% respectivamente.

Rivera y colaboradores en un estudio del 2016 a una población indígena en Colombia establece que la forma que predomina en el maxilar superior en hombres es la ovalada con un 70,4%, seguida de la cuadrada con un 22,5 y estrecha con un 7%. Mientras que en las mujeres la forma que prevalece es la ovalada con un 72,6%, seguida por la cuadrada con un 18,6% y estrecha con un 8,8%. En la mandíbula en hombres la arcada que prepondera es la ovalada con un 76,1% precedida de la cuadrada con un 19,7% y estrecha con un 5,6%. En mujeres predomina la forma ovalada con un 76,1% seguida de la cuadrada con un 13,3% y triangular con un 10,6%.<sup>(36)</sup> Pérez y colaboradores en una investigación a la población de Nayarita usando unas plantillas convencionales para determinar la forma de arco dental, determinan que la forma ovalada es la que impera con un 51%.<sup>(37)</sup> Se define que en los estudios realizados por Rivera y Pérez coinciden de forma similar al presente estudio donde la tendencia más alta está en la forma del arco dentario ovalada en diferentes porcentajes tanto en el maxilar como en la mandíbula en ambos sexos; además se usa las mismas plantillas convencionales Orthoform de la casa comercial 3M con la que se determina la forma.

En relación a un estudio elaborado por Orozco y colaboradores se determina que en el maxilar tanto en hombres como en mujeres la forma de arco predominante es la cuadrada con un 64%, seguida de la ovoide con un 22,7% y estrecha con un 13,3%. En la mandíbula para ambos sexos el arco que predomina es el ovalado con un 46,7%, en tanto que el cuadrado con un 42% y estrecho con un 12%.<sup>(12)</sup> Los datos de una investigación de Kook y colaboradores al comparar la forma de arco de la población coreana con la población blanca norteamericana, encuentran que la forma cuadrada predomina con un 46,7% seguida de la ovalada con un 34,5% y estrecha con un 18,8%. En la población norteamericana la forma que lidera es la estrecha con un 43,8% seguida de la ovoide con un 38,1% y por último la cuadrada con un 18,1%.<sup>(38)</sup> Discrepando con la investigación de

Orozco donde muestra que la forma cuadrada prevalece en el maxilar, además de no coincidir con Kook en su estudio donde los arcos predominantes son cuadrado y estrecho, ya que en el presente estudio el arco que prepondera es el ovalado. Considerando que Kook maneja una población coreana y norteamericana podemos decir que la etnia, la cultura, la genética, la alimentación, la ubicación geográfica, la raza, entre otros factores puede influir de forma directa en la forma del arco.

En un estudio hecho por Carcache en el 2012 en Nicaragua comparando la forma de arco dental con la falta de espacio comprueba que la forma de arco dental en el sexo masculino es la ovalada con un 44%, mientras que en el sexo femenino es la forma estrecha con un 65,1%. Además, no se encuentra una relación entre la forma de arco dental y el grado de apiñamiento.<sup>(39)</sup> En una investigación de Escobar y colaboradores se encuentra que la forma de arco mandibular que predomina es la ovalada para ambos sexos sin encontrar una relación con la presencia o ausencia de apiñamiento dental.<sup>(1)</sup> Existe conclusiones coincidentes con las investigaciones de Carcache y Escobar a nivel de la forma de arco dental donde predomina la forma ovalada tanto en hombres como en mujeres. En relación a la forma de arcada y la falta de espacio hay una discrepancia al no encontrar una relación, ya que en este estudio se logró hallar una relación directa entre el arco estrecho y el apiñamiento severo.

En un estudio de Lluglla en el 2017 en Quito – Ecuador, determina que la forma de arco que predomina en hombres y mujeres es la ovalada con un 58,1% y 61% respectivamente. A más de encontrar una relación entre la forma de arco estrecha y la falta de espacio dental, siendo que esta forma presenta una gran ausencia de espacio para alinear las piezas dentales de manera correcta.<sup>(13)</sup> Coincidiendo de manera rotunda con Lluglla donde se encuentra una similitud en la relación de arco estrecho con la falta de espacio severo principalmente, observando en este estudio un grado de significancia menor a 0,05 donde ( $p=0,00$ ) por lo tanto se afirma que existe esta relación tanto en el maxilar como en la mandíbula.

## 9. CONCLUSIONES

- Se determina que la forma de arco dental que predomina en el maxilar tanto en hombres como en mujeres es la forma ovalada con un 63,33%, mientras que en la mandíbula en el sexo masculino y femenino la forma de arcada predominante es la ovalada con un alto porcentaje del 50% y 46,66% respectivamente.
- Se encuentra en el maxilar una falta de espacio severo para la forma de estrecha en el 100% de este grupo, mientras que para la forma ovalada alrededor de un 75% de valores negativos referentes a una falta de espacio leve y en la forma cuadrada una falta de espacio leve en el 50% de la población aproximadamente; en la mandíbula de ambos sexos se halla valores totalmente negativos y severos en el 100% de la forma estrecha, mientras que para la forma cuadrada predomina una falta de espacio leve en el 50% y moderada en el 50%, además que para la forma ovalada predomina un apiñamiento leve superior al 50% de la población. Hallando una discrepancia en el hueso maxilar en hombres del 73,33% y en mujeres un 63,33% de los modelos de estudio analizados y en el hueso mandibular en hombres un 96,66% y en mujeres un 83,33% de los modelos de yeso analizados.
- Se concluye que existe una relación en el maxilar y la mandíbula de ambos sexos estadísticamente significativa ( $p=0,000$ ,  $IC=0,95$ ) para la forma estrecha donde los valores son totalmente negativos, indicando una falta de espacio severa, mientras que para la forma ovalada y cuadrada valores que representan falta de espacio que va de leve a moderado y valores positivos que indican que no existe una relación con la falta de espacio dental.

## **10. RECOMENDACIONES**

- Los datos de esta investigación se deberían considerar en futuros estudios, con el fin de analizar y comparar modelos de yeso de diferentes poblaciones étnicas existentes en nuestro país pluricultural para determinar la forma de arco que predomina según la región y el grado de apiñamiento que poseen.
- Se sugiere fomentar el análisis de discrepancia óseo dental en los estudiantes de pregrado para poder planificar tratamientos dentales con mayor exactitud y tener un mayor éxito en los tratamientos dentales formando profesionales de calidad que para el servicio de la sociedad.
- Se recomienda realizar futuras investigaciones en referencia a los resultados encontrados analizando los diferentes factores que influyen de manera efectiva en la forma de los diferentes arcos dentales y en su nivel de apiñamiento una vez que se ha verificado su relación.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

1. Escobar S, Marín J, Saldarriaga A. Relación entre la forma del hueso basal, la forma del arco dentario y el apiñamiento mandibular. *Rev CES Odontol.* 2000;13(2):25–31.
2. Sara B, Susana DLC, Javier DLC. Recidiva en ortodoncia: el apiñamiento anteroinferior postratamiento. *Cient Dent.* 2007;4(2):145–51.
3. Santiesteban F, Gutiérrez M, Gutiérrez J. Análisis en el cálculo de la discrepancia óseo dental de forma manual y en la aplicación I Model Analysis 2. *Odontol SANMARQUINA.* 2016;19(2):19–21.
4. Mendoza P, Gutiérrez J. Forma de arco dental en ortodoncia. *Rev Tamé.* 2015;3(9):327–33.
5. Sandoval P, Bizcar B. Beneficios de la Implementación de Ortodoncia Interceptiva en la Clínica Infantil. *Int J Odontostomat.* 2013;7(2):253–65.
6. Yan-vergnes W, Vergnes J, Dumoncel J, Baron P, Marchal-Sixou C, Braga J. Asynchronous dentofacial development and dental crowding: a cross-sectional study in a contemporary sample of children in France. *J Physiol Anthropol.* 2013;32(22):1–8.
7. Santiesteban F, Gutiérrez M, Gutiérrez J. Severidad de apiñamiento relacionado con la masa dentaria. *Rev Mex Ortodon.* 2016;4(3):165–8.
8. Rodríguez E. Prevalencia de la forma de los arcos dentales en adultos con maloclusión y sin tratamiento ortodóntico que asisten a la clínica de Odontología de la Universidad Central del Ecuador. 2017.
9. Neff C. The relationship between the maxillary and mandibular anterior segments of the dental arch. *Angle Orthod.* 1957;27(3):138–47.
10. Rosa M. Tratamiento precoz del apiñamiento dental en dentición mixta: procedimientos de intervención no habituales sin tocar los dientes permanentes. *Rev Esp Ortod.* 2003;33:203–14.

11. Colina Y, García B, Castillo E, Benet M, López R, Rodríguez M. Estudio epidemiológico de salud bucal en la población de 12 años del área VIII de salud de Cienfuegos. *Rev Electrónica las Ciencias Médicas en Cienfuegos*. 2007;5(2):44–52.
12. Orozco L, González de la Fuente M, Nácar M, Santillán N, Sanchez C, Moreno W. FORMA DE LOS ARCOS DENTALES EN PACIENTES ATENDIDOS EN LA CLÍNICA MULTIDISCIPLINARIA ZARAGOZA. *VERTIENTES Rev Espec en Ciencias la Salud*. 2011;14(2):82–7.
13. Lluglla D. RELACIÓN ENTRE LA FORMA DE ARCO Y LA FALTA DE ESPACIO ANTERIOR EN NIÑOS DE 10 A 12 AÑOS QUE ACUDEN A LA “UNIDAD EDUCATIVA FESVIP”. 2017.
14. Restrepo M, Castellanos L, Grhes B, Santos A, Santos L. Comparación de medidas dentales y transversales realizadas en modelos de yeso con calibrador digital , y en modelos digitales con el software O3d. *Rev CES Odontol*. 2015;28(2):59–68.
15. Triviño T, Siqueira D, Scanavini M. A forma do arco dentário inferior na visão da literatura. *R Dent Press Ortodon Ortop Facial*. 2007;12(6):61–72.
16. Oscar Q, Dailín C. Hacia dónde va la Ortodoncia. *Gac Médica Espirituana*. 2017;19(2).
17. Galarza M. INCIDENCIA DE APIÑAMIENTO DENTAL EN ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO. 2016.
18. TESTUT L, LATARJET A. TRATADO DE ANATOMÍA HUMANA. 1988. 223-224 p.
19. Fernández de Velasco C. ESTUDIO DE LA FORMA DE ARCADA EN LA POBLACIÓN ANDALUZA. 2013.
20. Torres M. Desarrollo de la dentición. La dentición primaria. *Rev Latinoam Ortod Y ODONTOPEDIATRÍA*. 2009;
21. Canut J. *Ortodocia Clinica y Terapeutica*. 2da ed. 2005. 535 p.

22. Ancestry N. Morfología del Arco Maxilar y Mandibular en Niños de Ascendencia Mapuche y no Mapuche. *Int J Morphol.* 2011;29(4):1104–8.
23. Acosta D, Porras A, Moreno F. Relación entre la forma del contorno facial , los arcos dentarios e incisivos centrales superiores en estudiantes de odontología de la Universidad del Valle en Cali. *Rev Estomatol.* 2011;19(1):8–13.
24. Guerrero K. Estudio clínico de formas de arco mandibular en jóvenes chilenos. 2004.
25. Gallardo R, Prieto N. ¿CONSUMIMOS LOS ORTODONCISTAS EN ESPAÑA LA FORMA DE ARCADA QUE MÁS SE ADECÚA A LA DE NUESTROS PACIENTES? ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS DISTINTAS FORMAS DE ARCADA EN EL MERCADO. *Ortod Esp.* 2009;49(4):245–55.
26. Martínez D, Juliana Y. La Odontología estética como arte. *Acta Médica del Cent.* 2014;8(4):107–9.
27. Otero Y, Seguí A. LAS AFECCIONES ESTÉTICAS: UN PROBLEMA PARA PREVENIR. *Rev Cuba Estomatol.* 2001;39(2):83–9.
28. Jiménez I, Restrepo R. Biomecanica de la ortodoncia para el odontologo integral. *Rev CES Odontol.* 1989;2(1):51–9.
29. Ayala- A, Rivas R. El tratamiento de ortodoncia en el paciente adulto. *Rev T.* 2014;3(8):283–7.
30. Avilés M, Huitzil E, Fernández M, Vierna JM. Índice de necesidad de tratamiento ortodóncico (IOTN). *Oral.* 2011;12(39):782–5.
31. Bordoni N, Escobar A, Castillo R. Odontología Pediátrica. La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. 2010. 1-1200 p.
32. Tamayo A. INCLINACIÓN DE INCISIVOS: CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE DESPLAZAMIENTO BUCOLINGUAL Y SUS EFECTOS EN LA LONGITUD DEL ARCO DENTAL. *Rev Fac Odontol Univ Antioquia.* 2011;22(3):227–45.
33. Di Santi de Modano J. Maloclusión Clase I: Definición, clasificación, características

- clínicas y tratamiento. Rev Latinoam Ortod Y ODONTOPEDIATRÍA. 2003;
34. Proffit W, Fields H, Sarver D. Ortodoncia contemporánea. 2013. 1-768 p.
  35. Gutiérrez G, Gutiérrez G. Prevalencia de forma de los arcos dentales en adultos con maloclusión y sin tratamiento ortodóncico. Rev Odontológica Mex. 2006;10(3):109–14.
  36. Bedoya A, Montoya J, González V, Tamayo J, Martínez C. Forma y tamaño del arco dental en poblaciones de tres ascendencias étnicas colombianas. CES Odontol. 2016;29(2):20–32.
  37. Pérez F, Rojas A, Rivas R, Aguilar S. ESTUDIO COMPARATIVO DE FORMAS DE ARCO DENTAL EN POBLACION NAYARITA UTILIZANDO UNA PLANTILLA CONVENCIONAL Y UNA PLANTILLA PROPUESTA. Oral. 2010;12(36):666–8.
  38. Kook Y, Nojima K, Moon H, McLaughlin R, Sinclair P. Comparison of arch forms between Korean and North American white populations. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2004;126(6):680–6.
  39. Carcache F. Asociación de la forma de arco dental con apiñamiento anterior, longitud de arco y distancia intercanina en pacientes de 15 – 26 años atendidos en el postgrado de Ortodoncia de UNAN-León en el período 2006 – 2012. 2012.

## 12. ANEXOS

### Anexo 1

Riobamba. 29 de octubre de 2018

**DRA. TANIA MURILLO**

**DIRECTORA DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

Yo **MAURO RAMIRO COSTALES LARA** con número de cédula **060279619-5**, en calidad de docente de la carrera de Odontología, cátedra de Oclusión hago la donación de 80 modelos dentales de yeso bimaxilares obtenidos por los estudiantes con fines académicos durante sus prácticas en dicha materia. La donación la realizo al Sr. **JONATHAN JAIRO CASA RIVAS** con número de cédula **1719902965** estudiante de la carrera de Odontología con el objetivo de aportar a su investigación con el tema: **“Relación entre la forma los arcos y la falta de espacio dental. Universidad Nacional de Chimborazo, 2018”**.

Es todo cuanto puedo decir a la verdad.

De antemano le agradezco por la atención prestada.



Dr. Mauro Costales

Anexo 2

FICHA DE OBSERVACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUDA  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA

COD..... EDAD: ..... GÉNERO: M..... F.....

**FORMA DE ARCO DENTAL**

**a) Maxilar superior**

Cuadrado   
Ovoide   
Estrecho

**b) Maxila inferior o Mandíbula**

Cuadrado   
Ovoide   
Estrecho

**GRADO DE APIÑAMIENTO DENTAL**

**a) Maxilar Superior**

Leve -1 a -3 mm  Sin apiñamiento dental   
Moderado -3 a -5mm   
Severo más de -5mm

**b) Maxila inferior o Mandíbula**

Leve -1 a -3 mm  Sin apiñamiento dental   
Moderado -3 a -5mm   
Severo más de -5mm

### Anexo 3

#### Recolección de muestra y análisis

Se seleccionó 60 modelos de estudio bimaxilares donados por el docente tutor de la investigación en la cátedra de oclusión de la carrera de odontología; Universidad Nacional de Chimborazo por los estudiantes en sus prácticas para su formación profesional. Bajo supervisión del docente en su proceso de obtención de estos modelos, tanto en su impresión con alginato como en su vaciado con yeso tipo III.

#### Selección de modelos de estudio bimaxilares

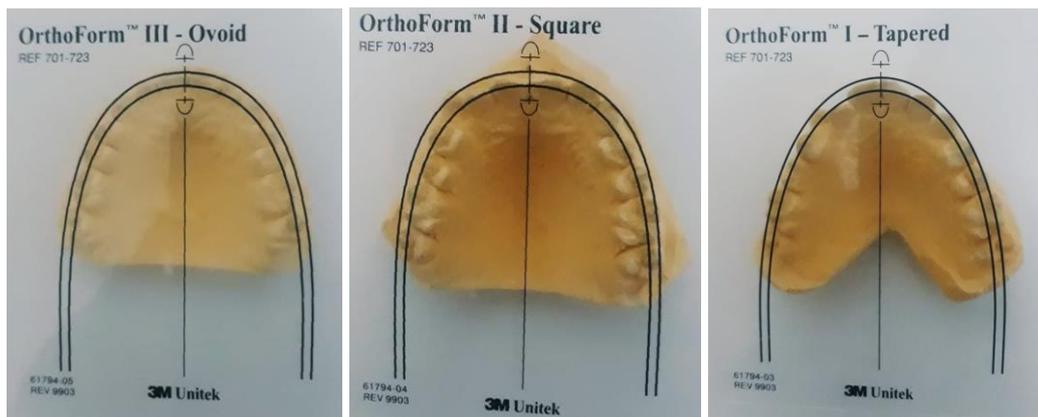


Fuente: Registro fotográfico

Autor: Jonathan Casa

- Se determinó de la forma de arco dental median las plantillas pre-diseñadas Orthoform de la casa comercial 3M. Estos datos fueron registrados en las ficha de observación.

## Determinación de la forma de arco mediante las plantillas



Fuente: Registro fotográfico

Autor: Jonathan Casa

- Se pudo medir el espacio disponible, es decir el tamaño del arco dental mediante un alambre de cobre y una regla milimetrada (de mesial del primer molar a mesial del primer molar opuesto).

## Medida del espacio disponible



Fuente: Registro fotográfico

Autor: Jonathan Casa

- Se midió el espacio requerido, es decir la suma del tamaño de las piezas dentales de mesial del primer molar a mesial del primer molar opuesto con la ayuda de un calibrador electrónico milimetrado y un compás de precisión para corroborar de forma manual los valores obtenidos digitalmente.

### Medidas del espacio requerido



Fuente: Registro fotográfico

Autor: Jonathan Casa

- La discrepancia ósea pudo ser determinada mediante la fórmula: espacio disponible - espacio requerido. Si el valor era 0 o positivo existía una ausencia de apiñamiento dental, de lo contrario si los valores eran negativos de -1mm a -3mm apiñamiento leve, -3mm a -5mm apiñamiento moderado y más de -5mm apiñamiento severo. Estos datos fueron registrados en la ficha de observación.