

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT**  
UNIDAD ACADÉMICA DE ODONTOLOGÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

MAESTRÍA EN ODONTOLOGÍA



ESTUDIO COMPARATIVO DE FORMAS DE ARCO DENTAL EN  
POBLACIÓN NAYARITA UTILIZANDO UNA PLANTILLA  
CONVENCIONAL Y UNA PLANTILLA PROPUESTA.

**T E S I S**

Que para obtener el grado de  
Maestría en Odontología

Presenta:

**Fernando Sigifredo Pérez Covarrubias**

Tutores: M.O. Alma Rosa Rojas García  
M.S.P. Saúl Hernán Aguilar Orozco

Tepic, Nayarit; Abril de 2008



**Universidad Autónoma de Nayarit  
Unidad Académica de Odontología  
División de Estudios de Posgrado e  
Investigación  
Maestría en Odontología**

**Estudio comparativo de formas de arco dental en población  
nayarita utilizando una plantilla convencional y una plantilla  
propuesta**

**Tesis**

**Que para obtener el grado de  
Maestría en Odontología**

**Presenta**

**Fernando Sigifredo Pérez Covarrubias**

**Tutores: M.O. Alma Rosa Rojas García  
M.S.P. Saúl Hernán Aguilar Orozco**

**Tepic, Nayarit abril de 2008**

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
E INVESTIGACION

Tepic, Nayarit, 14 de abril de 2008.  
Oficio No. 017/08.

**C.D. Fernando Sigifredo Pérez Covarrubias**  
**Candidato a Maestro en Odontología**  
**Presente.**

En virtud de haber recibido información de los revisores asignados por esta Comisión acerca de que el trabajo de tesis de Maestría titulado: **Estudio comparativo de formas de arco dental en población nayarita** utilizando una plantilla convencional y una plantilla propuesta, en la cual participa como tutores M.S.P. Saúl Hernández Aguilar Orozco y M.O. Alma Rosa Rojas García, ha sido revisada y se han extendido en forma escrita las recomendaciones que ellos han considerado necesarias, en nuestra calidad de cuerpo colegiado, estamos otorgando autorización para que se proceda a la impresión de dicho trabajo.

Una vez concluidos los trámites administrativos correspondientes, le serán notificados lugar, fecha y hora, donde se llevará a cabo el examen de grado defendiendo su tesis con réplica oral.

ATENTAMENTE  
"POR LO NUESTRO A LO UNIVERSAL"  
La Comisión Asesora Interna de la División de Estudios  
de Posgrado e Investigación.

M.O. Julio César Rodríguez Arambula

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE NAYARIT

M.O. Rogelio Díaz Peña

M.S.P. Saúl Hernández Aguilar Orozco



M.O. Alma Rosa Rojas García

UNIDAD ACADÉMICA DE  
ODONTOLOGÍA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE  
POSGRADO E INVESTIGACION

C.c.p.- Interesado

C.c.p.- Archivo

## AGRADECIMIENTO

Al llegar a este momento, empiezo a recordar entre tantas cosas, los motivos que me llevaron a realizar esta maestría.

En el ánimo de agradecer, debo reconocer en primer lugar y en especial, la atención que tuvo nuestra compañera Alma Rosa Rojas García, quien con su excelente ejemplo me invita a iniciar un curso de un grado superior en nuestra Universidad Autónoma de Nayarit. Aunado a ello, con la atención de verme formado como maestro, no cesó en ningún momento hasta que se dio por terminado el trabajo de tesis.

Así mismo, a mis tutores y maestros, Alma Rosa Rojas García, Saúl Hernán Aguilar Orozco, Agustín Antonio Corona Zavala, Narda Yadira Aguilar Orozco, Lourdes Pacheco Ladrón de Guevara, Andrea Cibrian Pérez, Roberto Gómez Aguilar, por su enseñanza y dedicación.

A mis compañeros de curso por sus atenciones, el apoyo y por establecer una sana competencia entre nosotros.

A mi esposa Lourdes y a mis hijos Paola, Rebecca, Cedric y Derek por su gran paciencia y apoyo incondicional.

A mis alumnos y compañeros de mi área de trabajo.

A todos ellos, ¡muchas gracias!

# ÍNDICE

	Página
I INTRODUCCION	2
II MATERIAL Y MÉTODO	12
III RESULTADOS	16
IV DISCUSIÓN	19
V CONCLUSIONES	21
VI BIBLIOGRAFÍA	22
VII ANEXOS	24

## RESUMEN

La presente investigación se realizó con el propósito de diseñar una metodología que nos ayude a obtener las formas de arco en la población nayarita. El estudio se realizó sobre una muestra de 289 modelos de yeso, a los que se les tomó una copia fotostática de la arcada superior para determinar con ello la forma de arco predominante, utilizando una plantilla convencional y mediante trazos lineales y angulares se obtuvo una forma de arco propuesta. Se encontró que, las formas de arco tomadas con la plantilla convencional se distribuyeron de una forma muy similar a las reportadas en la literatura. En este estudio la distribución fue de la siguiente manera: forma tipo I 37%, tipo II 12% y tipo III 51%. De acuerdo a la forma de arco con la plantilla propuesta, los resultados encontrados fueron: tipo I, 10%; tipo II, 11% y tipo III, 79%; indicando que la mayor parte de la población estudiada, tiene un tipo de arcada ovalada. El promedio de edad fue de 17 años, encontrando que el 90% de la muestra se establece entre los 10 a los 23 años. En relación al tipo de maloclusión, se encontró que el 58% de la población tiene una relación molar tipo I de Angle, el 34% tiene el tipo II y el 8% relación clase III.

Al relacionar la forma de arco de la plantilla convencional con el tipo de maloclusión se encontró que estadísticamente no existe diferencia significativa.

Mediante el empleo de la prueba de  $X^2$ , se analizó la diferencia entre la plantilla convencional y la plantilla propuesta, obteniéndose como resultado que estadísticamente sí hay diferencia entre las dos plantillas, por lo que se propone que se analice de forma individual el tipo de arco de cada paciente antes de iniciar un tratamiento ortodóncico.

## I. INTRODUCCIÓN



SISTEMA DE BIBLIOTECAS

### TÍTULO

Estudio comparativo de formas de arco dental en población nayarita utilizando una plantilla convencional y una plantilla propuesta

### MARCO TEÓRICO

#### Marco conceptual

Durante más de un siglo se ha discutido en publicaciones dentales y ortodóncicas sobre la forma de arcadas. La mayoría de los primeros intentos de explicar y clasificar la forma de arcada humana utilizan terminología geométrica como elipses, parábolas o curvas catenarias. Hawley, Scott y Brader, entre otros, han descritos diferentes formas de arcada ideales.

A pesar de la gran aceptación de la idea de que la forma de los arcos dentales varía de unos individuos a otros, existe una larga tradición ortodóncica de tratar de buscar una única forma ideal. Durante muchos años, la forma propuesta por Bonwill-Hawley dominó el pensamiento ortodóncico. Esta forma de los arcos dentales se basaba en la transposición del seguimiento anterior del arco dental, desde un canino al otro, sobre un segmento de arco de un círculo, y la prolongación de los segmentos posteriores en línea recta. El radio del arco variaba dependiendo del tamaño de los incisivos, de tal modo que las dimensiones del arco diferían en función del tamaño de los dientes, pero la forma del arco era la misma para todos los individuos. No se tenía en cuenta la forma original de los arcos dentales del paciente (Proffit, 1994).

Existe otra forma de realizar una curva, es la denominada curva catenaria, cuya descripción matemática representa excelentemente a la anatomía natural de los arcos dentales; es la forma que adquiriría un tramo de cadena suspendido entre dos ganchos. La forma exacta de la curva vendrá determinada por la longitud de la cadena y la separación entre los puntos de sujeción. Cuando se utiliza la separación entre los primeros premolares para determinar los anclajes posteriores, el segmento premolares-caninos-incisivos del arco dental coincide

notablemente con la forma de una curva catenaria en la mayoría de los individuos. Son excepciones aquellos pacientes cuyos arcos corresponden a los tipos prostodóncicos de arcos cuadrados o estrechados (Proffit, 1994)

Otro modelo matemático para la forma de los arcos dentales, propuesto originalmente por Brader y a menudo denominado *forma de arco de Brader*, es el que se basa en una elipse trifocal. El segmento anterior de la elipse trifocal se aproxima mucho al segmento anterior de una curva catenaria, pero la elipse trifocal se estrecha posteriormente de forma gradual cosa que no ocurre con la curva catenaria. Por consiguiente, el arco de Brader se acerca más a la posición normal de los segundos y terceros molares. También difiere de la curva catenaria en que tiene una separación algo mayor a nivel de los premolares (Proffit, 1994)

Muchos autores han reconocido que existe variabilidad en el tamaño y forma de la arcada humana. Por ejemplo, Felton y cols. (1967), publicaron un estudio para investigar si se podía identificar una forma de arcada ideal en los humanos. Examinaron los modelos mandibulares de 30 casos normales sin extracciones (procedentes de los casos normales de Andrews), 30 casos sin extracciones de Clase I y 30 casos de Clase II, también sin extracciones. Encontraron que en ninguna de las tres muestras predominaba una forma de arcada en particular.

A causa de la gran variabilidad de forma de arcada observada en el estudio, afirmaron que, para obtener una estabilidad óptima a largo plazo, en muchos casos es necesaria la individualización de la forma de la arcada.

Cuando se habla de "arco" (refiriéndonos a la dentición), conviene diferenciar algunos conceptos que presentan tendencia a ser confundidos, a saber:

**Arco Basal**, es el formado por el cuerpo de los maxilares y sus dimensiones probablemente no son alteradas por la pérdida de dientes permanentes o la reabsorción de la base apical (Escriván D' Saturno, 2007)

**Arco alveolar**, es un estrato intermedio de hueso que une al diente con el hueso basal (Escriván D' Saturno, 2007)



**Arco dentario**, se mide habitualmente por los puntos de contacto de los dientes y el cual está dado por sus anchos mesiodistales (Escriván D' Saturno, 2007).

Las formas de los arcos dentarios han sido estudiadas desde Bonwill (1885), habiendo sido clasificadas en elípticas, parabólicas, ovoides, en forma de U, de curva catenaria, entre otras.

Chuck, clasificó por primera vez las formas de arcada en *estrecha, cuadrada y ovoide*. Numerosos autores han utilizado esta clasificación a lo largo de los años, inclusive, las compañías de materiales ortodóncicos empezaron a producir formas de arco basándose en esta clasificación (McLaughlin, Bennett y Trevisi, 2002)

Según Strang y Thompson (1958), la forma del arco dentario guarda relación con el tipo de cráneo. Así, un cráneo braquicéfalo, ancho transversalmente y corto en sentido antero-posterior, también mostrará arcos dentarios anchos, redondeados y bien posicionados bajo la base del cráneo. Ahora, los cráneos dolicocefalos estrechos transversalmente y alargados antero-posteriormente, presentan arcos dentales alargados, estrechos y prominentes. Sin embargo, los autores informan no ser esta una regla fija. Citan deducciones hechas por Atkinson, que constató la ausencia de correlación entre formas de los cráneos y de los respectivos arcos, tan frecuente como la coincidencia entre ellos (Interlandi, 2002)

**Arco triangular o estrecho.** Esta forma de arco presenta la menor anchura intercanina, generalmente en este tipo de arcada la convergencia se incrementa desde los caninos hasta los molares, por lo tanto, la distancia transversal de molar a molar es mayor (Diccionario Bosby Pocket, 1998)

**Arco ovalado o en forma de U.** Arco dental en el que existe poca diferencia en la anchura entre los premolares y los últimos molares y la curva de canino a canino es abrupta y con forma de U (Diccionario Bosby Pocket, 1998)

**Arco cuadrado o trapezoidal.** Arcada dental que tiene ligeramente menos convergencia que el arco triangular (Diccionario Bosby Pocket, 1998)

**Curva catenaria** es una curva formada bajo la influencia de su propio peso, por un hilo homogéneo, grave e inextensible, suspendido de sus extremos por dos puntos fijos (Diccionario Bosby Pocket, 1998)

### Marco referencial

Según Leighton (1997), la forma de los arcos dentarios se define tempranamente, durante la vida fetal.

En la dentición mixta la forma del arco dental cambia y, consecuentemente la oclusión cambia sistemáticamente debido al movimiento de los dientes y al crecimiento del hueso (Escribán de Saturno, 2007)

Moyers y Linden (1990), sugieren una correlación importante del incremento del ancho del arco con el crecimiento vertical del proceso alveolar

Estudios de Slaj y cols. (2003), sugieren que las dimensiones del arco dental en este período son más definidas por la erupción de los dientes y menos por el crecimiento de los tejidos de soporte.

Cassidy y cols. (1998), reportaron diferentes proporciones en la herencia para el perímetro y ancho del arco, siendo éste el más genéticamente determinado y también presentaron un análisis cuantitativo de la influencia genética sobre su forma.

Nojima y cols. (2001), utilizaron plantillas con formas estrecha, cuadrada y ovoide para evaluar la forma de la arcada de casos clase I, clase II y clase III

en muestras de japoneses y caucásicos. La muestra de individuos caucásicos presentó un 44% de casos con forma de arcada estrecha, un 18% cuadrada y un 38% ovoide. Sin embargo, Nojima y cols. incluyeron en ambas muestras una proporción igual de ambos casos de clase III (de los cuales el 44% presentan arcadas cuadradas), y el conjunto de pacientes de una clínica con individuos caucásicos normalmente presenta menos casos de clase III. Por tanto, las proporciones del 50% de casos con forma estrecha, 8% cuadrada y 42% ovoide probablemente refleja mejor la distribución de una clínica con pacientes caucásicos. Las diferencias globales son claramente significativas y resulta interesante que los japoneses presentasen porcentajes del 12% de formas estrechas, 46% cuadradas y 42% ovoides. Esto muestra una relación inversa entre las formas de arcada cuadrada y estrecha comparados con la muestra caucásica.

Andrews, en una muestra de 120 casos con oclusión normal no tratados ortodóncicamente observó que, el 27% correspondía a una arcada estrecha, el 20% a la arcada cuadrada y el 53% a la arcada ovoide (McLaughlin, Bennet y Trevisi, 2002)

Felton (1987), en una muestra de pacientes con maloclusión clase I de Angle, encontró que, el 60% presentaba una forma de arco estrecha, el 3% una forma de arco cuadrada y el 37% una forma de arco ovoide. No obstante, en una muestra correspondiente a pacientes con maloclusión clase II de Angle, el porcentaje para la arcada estrecha era del 53%, el 7% cuadrada y el 40% ovoide.

McLaughlin (citado en McLaughlin, Bennet y Trevisi, 2002), en un estudio realizado en su clínica, utilizando unas plantillas transparentes correspondientes a las formas estrechas, cuadradas y ovoides las sobrepuso en los modelos dentales de 200 pacientes (mayoritariamente caucásicos). Los hallazgos fueron en un 50% para los casos con arcadas estrechas, el 8% para las arcadas cuadradas y el 42% para las arcadas ovoides. Estos resultados son bastante semejantes a los de Felton.

Staley y cols. (1985), en un estudio sobre anchura intermolar y anchura intercanina, en una muestra de 19 hombres y 17 mujeres, encontraron que el promedio de la distancia intermolar era de 54.7 mm con una desviación estándar de 2.1 mm para la muestra de los hombres y de 50.2 mm y una desviación estándar de 2.0 mm para la muestra de mujeres. La anchura intercanina superior fue de 36.2 mm y una desviación estándar de 2.3 mm para la muestra de los hombres y 33.2 mm y una desviación estándar de 1.4 mm para la muestra de las mujeres.

Riedel revisó los estudios previos sobre estabilidad de la forma de arcada. Citó a diversos autores que habían informado que, cuando se cambiaba la anchura intercanina o intermolar en el tratamiento ortodóncico, existía una fuerte tendencia a que estos dientes volvieran a su posición anterior al tratamiento. Así mismo, afirmó que las formas de la arcada, particularmente la arcada mandibular, no se puede cambiar permanentemente en el tratamiento con aparatos (Graber, 1998)

De la Cruz y cols. (1995), informaron sobre los cambios a largo plazo en la forma de arcada en 45 casos de clase I y 42 casos de clase II/1 tratados ortodóncicamente un mínimo de 10 años después de que acabaron la retención. Concluyeron que tras la retención, la forma de arcada tendía a volver a la forma previa al tratamiento y que, cuanto mayor era el cambio durante el tratamiento, mayor era el cambio después de la retención. Sugerían que la forma de arcada del paciente parecía ser la mejor guía para una futura estabilidad de la forma de arcada, pero señalaban que minimizar los cambios de tratamiento no suponía una garantía para la estabilidad futura.

Burke y cols. (1998), utilizaron el metanálisis para revisar 26 estudios previos sobre la anchura intercanina mandibular. Concluyeron que, independientemente del diagnóstico del paciente y la modalidad del tratamiento, la anchura intercanina tiende a aumentar 1 ó 2 mm durante el tratamiento y a contraerse en aproximadamente la misma dimensión durante la posretención.

En la literatura ortodóncica básica, existen nueve teoremas que hablan de la recidiva después de haber realizado un tratamiento de ortodoncia, del cual, el noveno en particular, hace referencia a la estabilidad de las arcadas maxilar y mandibular (Graber, 1998)

**Teorema 9.** *La forma del arco, en especial la del arco inferior no puede ser alterada permanentemente con la mecanoterapia. Por eso el tratamiento debe estar orientado a conservar en todo lo posible la forma del arco presentada por la maloclusión (Graber, 1998)*

Steadman (1967), realizó investigaciones sobre maloclusiones corregidas ortodóncicamente varios años después de la contención. En casi todos los casos la distancia intercanina mandibular tendía a retornar o mantener la dimensión original después que todos los aparatos de contención hubieran sido eliminados por varios años.

Amot realizó un examen de pacientes sin contención, cuyas maloclusiones habían sido tratadas sin extracción de ningún diente permanente. Los resultados de esta investigación también indicaron que con la exclusión de un caso excepcional, en el cual el aumento de la distancia intercanina de 5.5 mm se conservó por 7 años, la distancia intercanina postcontención era similar a la de antes del tratamiento (Graber, 1998)

Riedel (1960), había informado antes sobre varios grupos de pacientes que estuvieron al menos 5 años sin contención y cuyas distancias intercaninas mandibulares retornaron a sus dimensiones originales.

En la mayoría de los casos, a causa del riesgo de recidiva no se debe aumentar la anchura intercanina durante el tratamiento.

Felton y cols (1987), han señalado que el enderezamiento recidivará en un 70% de los casos. Sin embargo, el 30% de los casos en los que el enderezamiento vestibular es estable probablemente incluyen:

- *Casos con sobremordida aumentada (como las clases II, división 2) en los que los caninos inferiores se han inclinado hacia lingual como respuesta al contorno palatino de los caninos superiores*

Shapiro (1974), informó sobre los cambios en la longitud de la arcada y la anchura intermolar en 22 casos tratados sin extracciones y 58 casos tratados con extracciones al acabar el tratamiento y al finalizar la retención. Concluyó que, con la excepción de los casos de clase II, división 2, la anchura intercanina presentaba, en todos los grupos, una fuerte tendencia a volver a su dimensión previa al tratamiento. La expansión de la anchura intercanina en los casos con una clase II, división 2 presentaba una estabilidad significativamente mayor que los que tenían una clase I o una clase II, división 1.

Ladner y Muhl (1995), informaron que, en los casos en donde se realizó una expansión rápida del maxilar y esta expansión se mantuvo tras el tratamiento, la arcada inferior sigue este enderezamiento, que puede ser estable.

Sandstrom y cols. (1988), han observado que los caninos inferiores se enderezan y la distancia intercanina aumenta un promedio de 1.1 mm y que así mismo, los molares se enderezan y la anchura intermolar aumenta 2.9 mm como promedio.

Hass (1980), ha informado sobre la "expansión agresiva" en la arcada maxilar y ha encontrado un aumento en la anchura intercanina de 3 a 4 mm sólo en algunos casos.

Braun y cols. (1999), en un interesante artículo, han reportado que los arcos de níquel titanio más populares vendidos por las grandes compañías ortodóncicas, aumentan la anchura intercanina 5.2 mm de promedio en la arcada inferior y 8.2 mm en la arcada superior.

## Marco contextual

El programa de especialidad en ortodoncia de la UAN, inicia sus actividades en el mes de enero de 2002 y con ello la atención a los pacientes que asisten a solicitar el servicio. A la fecha se han atendido aproximadamente a 1,500 pacientes procedentes de todo el estado de Nayarit. La condición socioeconómica de los pacientes es de baja a media alta. La mayor parte de los pacientes son mujeres y las edades oscilan entre los 10 y 35 años.

Para la atención de los pacientes, se utilizan materiales que en su mayoría son importados, y diseñados por casas comerciales extranjeras.

## Justificación

En la población nayarita existe diversidad de formas de arcada tanto para el maxilar como para la mandíbula, sin embargo, como resultado de estas variaciones, no es recomendado utilizar una sola forma de arco en todos los casos de ortodoncia. Si durante el tratamiento se cambia la forma de la arcada del paciente, existe una gran tendencia a que esta retorne a su forma original cuando se quiten los aparatos ortodóncicos. Es por ello que, sería de gran utilidad conocer la forma o las formas de arcada de nuestra población utilizando plantillas obtenidas de estos pacientes para realizar una práctica ortodóncica exitosa, es decir, ofrecer resultados estables a largo plazo.

También resultaría práctico conocer los tipos de arcadas existentes y predominantes de nuestra población para tener inventario de arcos prefabricados por las compañías ortodóncicas con las formas más comunes.

## Objetivo General

Comparar las formas de arco dental presentes en la población nayarita, con una plantilla convencional y una plantilla propuesta.

## Objetivos específicos

- Definir medidas angulares
- Determinar la forma de la arcada a partir de ángulos definidos
- Determinar forma de arco convencional
- Comparar ambas determinaciones

- Determinar la influencia del género
- Determinar la influencia de la edad
- Determinar la anchura intermolar
- Determinar la anchura intercanina

### Hipótesis

La forma del arco de la plantilla convencional es diferente a la forma del arco dental de la población nayarita



## II. MATERIAL Y MÉTODO

### Definición del universo

Los modelos de estudio y radiografías de los pacientes de la Clínica de Ortodoncia de la Unidad Académica de Odontología de la Universidad Autónoma de Nayarit y de los diferentes consultorios de los ortodoncistas del Estado de Nayarit.

### Definición de las unidades de observación

#### Criterios de inclusión

- Modelos de estudio con dentición permanente y completa
- Segundos molares erupcionados
- Caninos en buena alineación

### Variables

Las variables son: forma de arco, anchura intermolar, anchura intercanina, relación molar de Angle, edad y género.

La operacionalización de las variables se describe en el (anexo 1)

### Diseño de la muestra

Se considera en el estudio todos los modelos de pacientes que acudieron a la Clínica de Ortodoncia de la Unidad Académica de Odontología de la UAN a solicitar la atención ortodóncica desde el año 2002 a 2006.

### Método

El diseño de la investigación es: Transversal, observacional y descriptivo.

Mediante una copia fotostática del modelo de estudio seleccionado, se identificaron y se marcaron cinco puntos sobre la cara oclusal impresa para poder obtener la forma de arcada propuesta (anexo 2)

Punto A: Corresponde a la superficie vestibular de la cúspide mesiovestibular del primer molar superior derecho permanente.

Punto B: Corresponde a la superficie vestibular de la cúspide mesiovestibular del primer molar superior izquierdo permanente.

Punto C: Corresponde a la superficie vestibular de la cúspide del canino superior izquierdo permanente

Punto D: Corresponde a la superficie vestibular de la cúspide del canino superior derecho permanente.

Punto E: Corresponde al punto interproximal de los incisivos centrales superiores

La anchura intermolar se obtuvo mediante la cuantificación de la distancia entre el punto que corresponde al vértice de la cúspide mesiovestibular del primer molar superior derecho al punto marcado sobre el vértice de la cúspide mesiovestibular del primer molar superior izquierdo.

La anchura intercanina, se obtuvo midiendo la distancia entre el punto marcado como el vértice del canino superior derecho al vértice del canino superior izquierdo

Se trazó una línea horizontal que una los puntos A y B para formar el plano **AB**, éste nos sirvió de referencia para trazar una línea perpendicular al punto A y formar con ello una escuadra, a dicha línea se le denominó línea vertical **A'**. Lo mismo se hizo con la intersección del punto B y el plano A-B, a dicha línea se le llamó **B'**.

Posteriormente se trazó una línea ligeramente en diagonal formando la línea vertical **A-D** y otra, uniendo los puntos B y C para formar la línea **B-C**.

El ángulo que se formó entre la divergencia de la línea vertical **A'** y la línea **A-D**, se denominó ángulo alfa ( $\alpha$ ).

El ángulo que se formó entre la divergencia de la línea vertical **B'** y la línea **B-C**, se denominó, ángulo beta ( $\beta$ ).

Ambos ángulos fueron medidos, se sumaron y se dividieron entre dos para obtener un sólo ángulo. Posteriormente se realizaron tablas de distribución de frecuencias para obtener la **Media** y **Desviación Estándar**.

Con ello, se clasificaron las arcadas en **ovaladas**, todas aquellas cuyos ángulos fueron iguales a la media o que estén dentro de su desviación estándar.

Los ángulos que fueron mayores a la media y mayores a su desviación estándar, las arcadas fueron clasificadas como forma **triangular**.

Los ángulos que fueron menores a la media y menores a su desviación estándar, las arcadas se clasificaron como **cuadradas**.

Con los puntos anteriormente citados, se clasificó las formas de las arcadas igualmente en *ovaladas*, *cuadradas* y *triangulares*. A esta medida angular se denominó **Ángulo CIC**

Se trazó una línea diagonal uniendo el punto D y el punto E para obtener el plano **D-E**. Así mismo, se trazó una línea diagonal uniendo el punto C y E para obtener el plano **C-E**. La unión de ambos planos en el punto E forman un ángulo sobre el cual se obtendrán los datos necesarios para realizar igualmente una tabla de distribución de frecuencias y con ello obtener la **Media** y la **Desviación Estándar**.

Con ello se pretende clasificar las arcadas en **ovaladas** todas aquellas cuyos ángulos sean iguales a la media o que estén dentro de su desviación estándar.

Los ángulos que sean mayores a la media y mayores a su desviación estándar, las arcadas serán clasificadas como **cuadradas**.

Los ángulos que sean menores a la media y menores a su desviación estándar, las arcadas serán clasificadas como forma **triangular**.

Para la recolección de los datos se utilizó una hoja de registro diseñada para tal fin (anexo 3)

Para la tabulación y análisis de los datos se utilizó el paquete computacional Epi Info. Para el análisis estadístico se utilizó la media, desviación estándar y la prueba de  $X^2$ .

Para la realización de esta tesis se requirió de la participación de un investigador y una pasante en servicio social, así como: modelos de estudio, protractor, copias fotostáticas, laptop, lápices, hojas blancas.

Este proyecto fue autolfinanciado.

Este proyecto no representó riesgo alguno para investigadores ni pacientes.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT



SISTEMA DE BIBLIOTECA

### III. RESULTADOS

Con respecto a la variable **género**, el mayor porcentaje lo ocupó el género femenino con un 63.7% y el 36.3% lo obtuvo el género masculino (tabla 1)

En la variable **edad**, los pacientes que solicitaron la atención ortodóncica tuvieron un promedio de 17.62 años, con una desviación estándar de 5.03 años, siendo la edad de 13 años la que presentó la mayor demanda. El 90% de los pacientes se encuentran entre los 10 y 23 años (tabla 2)

De acuerdo a la variable de **forma de arco con la plantilla convencional**, se puede mencionar que, de una muestra de 289 modelos correspondientes a la arcada superior, el 37% presentó una forma de arco triangular, el 11% tuvo una forma cuadrada y el 51% una forma de arcada ovoide (tabla 3)

De acuerdo a la variable de **forma de arco con la plantilla propuesta**, se puede mencionar que, de una muestra de 289 modelos correspondientes a la arcada superior, el 11% presentó una forma de arco triangular, el 10% tuvo una forma cuadrada y el 79 % una forma de arcada ovoide (tabla 4)

Respecto a la variable **anchura intermolar**, en los resultados obtenidos en la muestra el promedio fue de 54.04 mm con una desviación estándar de 3.13 mm. La distribución de las frecuencias se muestran en la tabla 5.

Respecto a la variable **anchura intercanina**, se obtuvo un promedio de 35.70 mm con una desviación estándar de 3.55 mm. La distribución de las frecuencias se muestran en la tabla 6.

La variable **relación molar**, con respecto a la maloclusión de Angle, se presentó en un porcentaje del 58.1% para la clase I, un 33.6% para la clase II y

un 8.3% para la clase III. La distribución de las frecuencias se muestran en la tabla 7.

El ángulo **CIC**, tuvo un promedio de  $131.73^\circ$  y una desviación estándar de  $9.62^\circ$ .

Con la finalidad de establecer un parámetro para proponer un sistema de clasificación de las formas de las arcadas de la población nayarita, se hicieron las siguientes clasificaciones:

Los individuos que presentaron valores menores a la media y por debajo de su desviación estándar, fueron un total de 47, lo cual representa al 16.27%, mismos que presentan arcadas de forma triangular y pueden clasificarse como forma de arcada tipo I. Los individuos que presentaron valores mayores a la media y por arriba de su desviación estándar, fueron un total de 41, representando así al 14.18%, los cuales presentan arcadas de forma cuadrada y pueden clasificarse como forma tipo II. Los 201 individuos restantes, obtuvo el 69.55%, mismos que estuvieron dentro del promedio y presentaron arcadas de forma ovalada y pueden clasificarse como forma tipo III (tabla 8).

La disminución o amplitud de los ángulos alfa y beta deberán indicarnos la forma de arcada.

En la suma de los ángulos **alfa y beta** se obtuvo un valor promedio de  $23.41^\circ$  con una desviación estándar de  $4.18^\circ$ .

Con la finalidad de establecer un parámetro para proponer un sistema de clasificación de las formas de las arcadas de la población nayarita, se hicieron las siguientes clasificaciones:

Los individuos que presentaron valores menores a la media y por debajo de su desviación estándar, fueron un total de 32, lo cual representa al 11.07% de la población, mismos que presentan arcadas de forma cuadrada y pueden clasificarse como forma tipo II. Los individuos que presentaron valores por arriba de la media y por arriba de su desviación estándar, fueron un total de 29, representando así al 10.03% de la población, los cuales presentan arcadas de forma triangular y pueden clasificarse como forma tipo I. Los 228 individuos

restantes obtuvo el 78.89%, mismos que estuvieron dentro del promedio y presentaron arcadas de forma ovalada y pueden clasificarse como forma tipo III (tabla 9)

Al relacionar *la maloclusión de Angle* con la *forma de arco* se puede decir que, de una muestra de 168 individuos, 55 presentaron una maloclusión Clase I de Angle y una forma de arco tipo I, correspondiendo al 32.73%. 17 presentaron Clase I y una forma de arco tipo II, correspondiendo un porcentaje del 10.11%. Los 96 restantes, presentaron Clase I y una forma de arco tipo III y un porcentaje del 57.14% (tabla 10)

La muestra de los individuos que presentaron una maloclusión Clase II de Angle y una forma de arco tipo I fueron 44 representando al 45.36%. 12 individuos presentaron Clase II y una forma tipo II, representando al 12.37%. los individuos restantes presentaron Clase II de Angle y una forma de arco tipo III, correspondiendo al 42.26%.

La muestra de los individuos que presentaron una maloclusión Clase III de Angle y una forma de arco tipo I fueron 8, representando al 8.24%. 5 individuos presentaron Clase III y una forma tipo II, representando al 20.83%. Los 11 individuos restantes presentaron Clase III de Angle y una forma de arco tipo III, correspondiendo al 45.83%.

Respecto a la influencia de la edad con la anchura intermolar, se encontró que estadísticamente no existe ninguna relación, de la misma forma que la influencia del género con la anchura intermolar resultó no significativa estadísticamente hablando, tanto para la plantilla convencional como para la propuesta (Tablas 11 a 14)

#### IV. DISCUSIÓN

En la variable de **forma de arco**, se puede mencionar que de una muestra de 289 modelos correspondientes a la arcada superior, el 37% presentó una forma de arco triangular, el 11% tuvo una forma cuadrada y el 51% una forma de arcada ovoide. Estos datos son muy semejantes a los encontrados por McLaughlin (2002) en un estudio publicado en su libro *Mecánica Sistemizada del Tratamiento Ortodóncico*, en donde encontró que los modelos dentales de 200 pacientes (mayoritariamente caucásicos), tuvieron una distribución del 50% para los casos con arcadas triangulares, el 8% para las arcadas cuadradas y el 42% para las arcadas ovoides.

Respecto a la variable **anchura intermolar**, los resultados obtenidos en el promedio fue de 54.04 mm con una desviación estándar de 3.13 mm. Al compararlos con los datos encontrados por Staley y cols. (1985) resultan bastante similares, ya que ellos encontraron que el promedio de la distancia intermolar era de 54.7 mm con una desviación estándar de 2.1 mm para los hombres y de 50.2 mm y una desviación estándar de 2.0 mm para las mujeres. Lo mismo sucedió con la variable **anchura intercanina**, en donde se obtuvo un promedio de 35.70 mm con una desviación estándar de 3.55 mm y la de Staley y cols. (1985) obtuvieron una anchura intercanina de 36.2 mm, con una desviación estándar de 2.3 mm para los hombres y 33.2 mm y una desviación estándar de 1.4 mm para las mujeres.

Al relacionar **la maloclusión de Angle** con la **forma de arco** se observó que, de una muestra de 168 individuos, 55 presentaron una maloclusión Clase I de Angle y una forma de arco tipo I, correspondiendo al 32.73%. 17 presentaron Clase I y una forma de arco tipo II, correspondiendo un porcentaje del 10.11%. Los 96 restantes, presentaron Clase I y una forma de arco tipo III y un porcentaje del 57.14%. Al comparar estos resultados con los de Andrews,



(citado en McLaughlin, Bennett y Trevisi, 2002) se puede ver que en una muestra de 120 casos con oclusión normal, observó que, el 27% correspondía a una arcada triangular, el 20% a la arcada cuadrada y el 53% a la arcada ovalada, presentando con ello una distribución muy parecida a la de esta investigación.

Al realizar la prueba estadística de  $X^2$  para evaluar la hipótesis de dos variables categóricas como es la forma de arco de la plantilla convencional y la forma de arco de la plantilla propuesta, se encontró que, eligiendo niveles de confianza de 0.05 y 0.01 el valor de  $X^2$  de acuerdo a la tabla, es de 9.488 y 13.277, respectivamente. La  $\chi^2$  cuadrada calculada fue de 26.119, superior a los valores señalados, por tanto, no se rechaza la hipótesis propuesta. Es decir, que existen diferencias significativas entre ambas técnicas para medir las formas de arcos dentarios.

De acuerdo a los resultados obtenidos, la variable género no influye en la forma de arco de la plantilla convencional ni en la forma de arco de la plantilla propuesta.

Así mismo, la variable edad, no determina su influencia en la forma de arco ni en la anchura del mismo.

## V. CONCLUSIONES

La edad y el género no influyen en la forma de la arcada dentaria.

La forma de arco estadísticamente no tiene relación con clase molar, sin embargo clínicamente se observó que los pacientes que poseen una forma de arco oval (tipo III) tienen clase I molar.

Estadísticamente sí hay diferencia entre las dos plantillas de forma de arco, por lo que se propone que se analice de forma individual el tipo de arco de cada paciente antes de iniciar un tratamiento adoptando el empleo de la plantilla propuesta.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

- Braun S, Hnat WP, Leschinsky R, Legan HL. 1999. "An evaluation of the shape of some popular nickel titanium alloy preformed arch wire". *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 116:1-12
- Cassidy KM, Harris EF, Tolley EA. 1998. "Genetic influence on dental arch form in orthodontic patient". *Angle Orthod*: 68: 445-454
- De la Cruz A R, Sampson P, Little R M, Artun J, Shapiro P A. 1995. "Long-term changes in arch form after orthodontics treatment and retention". *American Journal of Orthodontics*. 107:518-530
- Diccionario Bosby Pocket de Medicina y Ciencias de la Salud. 1998. Edición en español, Madrid, España. S.A. Harcourt Brace de España. Pag.86-87
- Escriván de Saturno Luz D'. 2007. *Ortodoncia en Dentición Mixta*. Primera edición. Caracas, Venezuela. Editorial AMOLCA. Pág. 88-103.
- Felton M J, Sinclair P M, Jones D L, Alexander R G. 1987. "A computerized analysis of the shape and stability of mandibular arch form". 92:478-483
- Graber TM. and Vanarsdall RL. 1998. *Ortodoncia: Principios Generales y Técnicas*. Segunda Edición. Madrid, España. Editorial Médica Panamericana, S.A. Pag. 880-921
- Haas AJ. 1980. "Long-term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion". *Angle Orthodontist* 50:189-217
- Interlandi S. 2002. *Ortodoncia. Bases para la iniciación*. Primer Edición en Español. Artes Médicas, Latinoamérica. Pag. 28-29
- Ladner P T, Muhi Z F. 1995. "Changes concurrent with orthodontic treatment when maxillary expansion is a primary goal". *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 108:184-193
- Leighton B. 1997 "Early recognition of normal occlusion". In *The Biology of Occlusal Development*. Ed McNamara JA Jr. Craniofacial Growth Series. Center for Human Growth and Development. Monograph 7. University of Michigan. Ann Arbor

- McLaughlin, R P, Bennett J C. 1999. "Arch form considerations for stability and esthetics". *Revista Española Ortodóncica* 29(2):46-63
- McLaughlin, R, Bennett J, Trevisi H. 2002. *Mecánica Sistemizada del Tratamiento Ortodóncico*. Ediciones Harcourt, S.A. Madrid, España. Pág. 82-84
- Moyers RE, Van der Linden. 1990. "Development of the dentition". Quintessence Publishing Co Chicago
- Nojima K, McLaughlin RP, Ishihai Y, Sinclair PM. 2001. "A comparative study on Caucasian and Japanese mandibular arch forms". *Angle Orthodontist* 71: 195-200
- Proffit WR. 1984. *Ortodoncia: Teoría y Práctica*. Segunda Edición. Madrid, España Mosby/Doyma libros, S.A. Pág. 371-373
- Riedel RA. 1969. en Graber T M. *Ortodoncia Principios generales y técnicas*. Segunda edición, 1997 Editorial médica panamericana
- Riedel RA. 1980: "A review of the retention problem". *Angle Orthod*:38: 179
- Robles, AJ. 2000. "Frecuencia de la forma de arco". *Oral* Vol. 3 y 4 Invierno. 66-67
- Sandstrom R A , Klapper L, Papeconstantinop S. 1988. "Expansion of the lower arch concurrent with rapid maxillary expansion". *American Journal of Orthodontics*:94:296-302
- Shapiro PA. 1974. "Mandibular arch form and dimension". *American Journal of Orthodontics* 66:58-70
- Slaj M, Jezina MA, Lauc T et al. 2003. "Longitudinal dental arch changes in the mixed dentition". *Angle Orthod* 73: 509-514
- Staley RN, Stuntz WR, Peterson LC. 1985. "A comparison of arch widths in adults with normal occlusion and adults with class II Division 1 malocclusion". *Am J Orthod* 88:163-169
- Steadman HR. 1967. "A philosophy and practice of orthodontic retention". *Angle Orthod* 37

## VII. ANEXOS

### Anexo 1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

#### Forma de arco

DEFINICIÓN	TIPO POR MEDICIÓN	ESCALA	CONSTRUCCIÓN	USO	FUENTE
Estructura arqueada que representa el perímetro de las caras vestibulares de las piezas dentarias	Cualitativa nominal	Plantilla Cuadrada Ovode Estrecha	Tabla de frecuencias	Determinar la forma geométrica	Hoja de registro

#### Anchura Intermolar

DEFINICIÓN	TIPO POR MEDICIÓN	ESCALA	CONSTRUCCIÓN	USO	FUENTE
Distancia obtenida del vértice de la cúspide mesiovestibular del primer molar superior derecho al vértice de la cúspide mesiovestibular del primer molar del lado izquierdo	Cuantitativa	En milímetros	Promedio y desviación estándar	Cuantificar la distancia obtenida para obtener el promedio de ella	Hoja de registro

## Distancia intercanina

DEFINICIÓN	TIPO POR MEDICIÓN	ESCALA	CONSTRUCCIÓN	USO	FUENTE
Distancia obtenida del vértice de la cúspide del canino superior derecho al vértice de la cúspide del canino superior izquierdo	Cuantitativa	En milímetros	Promedio y desviación estándar	Cuantificar la distancia obtenida para obtener el promedio de ella	Hoja de registro

## Relación molar de Angle

DEFINICIÓN	TIPO POR MEDICIÓN	ESCALA	CONSTRUCCIÓN	USO	FUENTE
Posición del primer molar superior con respecto al primer molar inferior en el plano sagital	Cualitativa nominal	Clase I Clase II Clase III	Frecuencias	Determinar la posición del primer molar superior con respecto al molar inferior	Hoja de registro

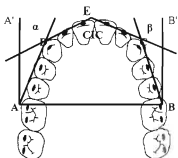
## Edad

DEFINICIÓN	TIPO POR MEDICIÓN	ESCALA	CONSTRUCCIÓN	USO	FUENTE
lapso de tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el instante o periodo que se estima de la existencia de una persona.	Cuantitativa	En años	Promedio y desviación estándar	Determinar la relación del tamaño del arco con respecto a la edad	Hoja de registro

## Género

DEFINICION	TIPO POR MEDICION	ESCALA	CONSTRUCCION	USO	FUENTE
forma específica a las características biológicas y físicas que convierten a una persona en hombre o mujer en el momento de su nacimiento,	Cualitativa nominal	Hombre Mujer	Frecuencias	Determinar la relación del género con respecto al tamaño del arco dental	Hoja de registro

Anexo 2. Esquema de identificación de puntos y trazos lineales y angulares







#### Anexo 4. Tablas de distribución de frecuencias

**Tabla No. 1.** Distribución de la población de acuerdo al **género**

<b>Género</b>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Frecuencia Acumulada</i>
F	184	63.7%	63.7%
M	105	36.3%	100.0%
<b>TOTAL</b>	<b>289</b>	<b>100.0%</b>	

Fuente: hoja de registro

**Tabla No. 2.** Distribución de la población de acuerdo a la **Edad**

<b>EDAD</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b> <b>%</b>
10	3	1.0
11	13	4.5
12	22	7.6
13	31	10.7
14	25	8.7
15	18	6.2
16	25	8.7
17	23	8.0
18	17	5.9
19	23	8.0
20	17	5.9
21	18	6.2
22	14	4.8
23	11	3.8
24	5	1.7
25	5	1.7
26	3	1.0
27	4	1.4
29	2	0.7
30	5	1.7
33	1	0.3
34	1	0.3
36	1	0.3
37	1	0.3
39	1	0.3
<b>TOTAL</b>	<b>289</b>	<b>100.0</b>

Fuente: hoja de registro

**Tabla No. 3.** Distribución de la población de acuerdo a la **forma de Arco** de la plantilla convencional

Forma de arco	Frecuencia	Porcentaje	Acumulada
Triangular I	107	37.0%	37.0%
Cuadrada II	34	12.0%	49.0%
Ovalada III	148	51.0%	100.0%
<b>TOTAL</b>	<b>289</b>	<b>100.0%</b>	

Fuente: hoja de registro

**Tabla No. 4.** Distribución de la población de acuerdo a la **forma de Arco** de la plantilla propuesta

Forma de Arco	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia acumulada
Triangular I	29	10%	10.0%
Cuadrada II	32	11%	21.0%
Ovalada III	228	79%	100.0%
<b>TOTAL</b>	<b>289</b>	<b>100%</b>	

Fuente: hoja de registro

Tabla No. 5. Distribución de la población de acuerdo a la anchura intermolar

<i>Anchura Intermolar mm.</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Acumulada</i>
39.0	1	0.3%	0.3%
47.0	2	0.7%	1.0%
48.0	5	1.7%	2.6%
48.5	3	1.0%	3.6%
49.0	7	2.4%	6.0%
49.5	2	0.7%	6.7%
50.0	17	5.9%	12.6%
50.5	9	3.1%	15.7%
51.0	20	6.9%	22.6%
51.5	2	0.7%	23.3%
52.0	25	8.7%	32.0%
52.5	3	1.0%	33.0%
53.0	30	10.4%	43.4%
53.5	5	1.7%	45.1%
54.0	27	9.3%	54.4%
54.5	3	1.0%	55.4%
55.0	48	16.6%	72.0%
55.4	1	0.3%	72.3%
55.5	1	0.3%	72.6%
56.0	28	9.7%	82.3%
56.5	3	1.0%	83.3%
57.0	15	5.2%	88.5%
57.5	3	1.0%	89.5%
58.0	21	7.3%	96.8%
58.5	2	0.7%	97.5%
59.0	5	1.7%	99.2%
60.0	6	2.1%	101.3%
61.0	2	0.7%	102.0%
64.0	1	0.3%	102.3%
65.0	1	0.3%	102.6%
<b>TOTAL</b>	<b>289</b>	<b>100.0%</b>	

Fuente: hoja de registro.

Tabla No. 6. Distribución de la población de acuerdo a la anchura intercanina

<i>Anchura intercanina</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>porcentaje</i>
28.5	1	3%
29.0	1	3%
30.0	8	2.08%
31.0	9	3.1%
31.5	1	3%
32.0	24	8.3%
32.5	1	3%
33.0	12	4.2%
33.5	3	1.0%
34.0	18	6.2%
34.5	3	1.0%
35.0	45	15.6%
35.5	5	1.7%
36.0	34	11.8%
36.5	1	3%
37.0	53	18.3%
37.5	4	1.4%
38.0	27	9.3%
39.0	17	5.9%
40.0	12	4.2%
41.0	8	1.0%
42.0	4	1.4%
43.0	1	3%
48.0	1	3%
50.5	1	3%
<b>TOTAL</b>	<b>289</b>	<b>100%</b>

Fuente: hoja de registro

**Tabla No. 7.** Distribución de la población de acuerdo a la **Relación Molar**

<b>Relación molar</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Frecuencia Acumulada</b>
I	168	58.1%	58.1%
II	97	33.6%	91.7%
III	24	8.3%	100.0%
<b>TOTAL</b>	<b>289</b>	<b>100.0%</b>	

Fuente: hoja de registro

**Tabla No. 8.** Distribución de la población de acuerdo al **Ángulo CIC**

<b>Ángulo Canino-Incisor-Canino CIC</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Frecuencia Acumulada</b>	<b>Tipología</b>
$CIC < (\bar{X} - S)$	47	16.27%	16.27%	I
$CIC = (\bar{X} \pm S)$	201	69.55%	85.82%	III
$CIC > (\bar{X} + S)$	41	14.18%	100.00%	II
<b>TOTAL</b>	<b>289</b>	<b>100.00%</b>		

Fuente: hoja de registro

**Tabla No. 9.** Distribución de la población de acuerdo a los **Ángulos Alfa y Beta**

<b>Ángulos Alfa Y Beta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Frecuencia Acumulada</b>	<b>Tipología</b>
$\alpha \text{ y } \beta < (\bar{X} - S)$	32	11.07%	11.07%	II
$\alpha \text{ y } \beta = (\bar{X} \pm S)$	228	78.89%	89.96%	III
$\alpha \text{ y } \beta > (\bar{X} + S)$	29	10.04%	100.00%	I
<b>TOTAL</b>	<b>289</b>	<b>100.00%</b>		

Fuente: hoja de registro

**Tabla No.10.** Relación entre clase de maloclusión de Angle y la forma de arco de la plantilla convencional

**MALOCLUSIÓN DE ANGLE**

FORMA DE ARCO		I	II	III	TOTAL
	I	55	44	8	107
	II	17	12	5	34
	III	96	41	11	148
	<b>TOTAL</b>	<b>168</b>	<b>137</b>	<b>14</b>	<b>289</b>

Fuente: hoja de registro

**Tabla No. 11.** Relación entre la forma de arco de la plantilla convencional y la edad.

**FORMA DE ARCO DE PLANTILLA CONVENCIONAL**

EDAD		I	II	III	TOTAL
	10 - 19	78	22	100	200
	20 - 19	26	11	42	79
	30 - 39	3	1	6	10
	<b>TOTAL</b>	<b>107</b>	<b>34</b>	<b>148</b>	<b>289</b>

Fuente: hoja de registro





Tabla No. 12. Relación entre la forma de arco de la plantilla propuesta y la edad.

**FORMA DE PLANTILLA PROPUESTA**

E D A D	FORMA DE PLANTILLA PROPUESTA			TOTAL
	I	II	III	
10-19	19	20	161	200
20-29	12	9	58	79
30-39	1	0	9	10
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>29</b>	<b>228</b>	<b>289</b>

Fuente: hoja de registro

Tabla No. 13. Relación entre la forma de arco de la plantilla propuesta y el género.

**FORMA DE ARCO PLANTILLA CONVENCIONAL**

G É N E R O	FORMA DE ARCO PLANTILLA CONVENCIONAL			TOTAL
	I	II	III	
Femenino	72	19	93	184
Masculino	35	15	55	105
<b>TOTAL</b>	<b>107</b>	<b>34</b>	<b>148</b>	<b>289</b>

Fuente: hoja de registro

**Tabla No. 14.** Relación entre la forma de arco de la plantilla propuesta y la edad.

G E N E R O	FORMA DE ARCO PLANTILLA PROPUESTA			
	I	II	III	TOTAL
Femenino	18	21	145	184
Masculino	14	8	83	105
TOTAL	32	29	228	289

Fuente: hoja de registro