

UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

División Académica de Ciencias de la Salud



“Asociación entre arcos dentarios con el perfil, biotipo facial y la clase esquelética en pacientes de la Clínica Juchimán II, UJAT”

**Tesis para obtener el diploma de la:
Especialidad en Ortodoncia**

**Presenta:
Lidia Karen Martínez Barrera**

**Directores:
M.S.H. José Miguel Lehmann Mendoza
M. en E.M. Marco Antonio Rueda Ventura**

Villahermosa, Tabasco.

Octubre 2017



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



**División
Académica
de Ciencias de
la Salud**

Dirección

Of. No. 1054/DACS/CIP/JAEP
27 de septiembre de 2017.

ASUNTO: Autorización impresión de tesis

C.D. Lidia Karen Martínez Barrera
Especialidad en Ortodoncia
Presente

Comunico a Usted, que ha sido autorizada por el Comité Sinodal, integrado por los profesores investigadores: M. en C. Saraí Aguilar Barojas, M.O. Luz Verónica Rodríguez López, M. en D. Landy Vianey Limonchi Palacio, Dra. Denisse Loeza Gómez y Dr. en C. Heberto Romeo Priego Álvarez, la impresión de la tesis titulada: **"ASOCIACIÓN ENTRE ARCOS DENTARIOS CON EL PERFIL, BIOTIPO FACIAL Y LA CLASE ESQUELÉTICA EN PACIENTES DE LA CLÍNICA JUCHIMÁN II, UJAT"**, para sustento de su trabajo recepcional de la Especialidad en Ortodoncia, donde funge como Director de Tesis M.S.H. José Miguel Lehmann Mendoza y el M.EM. Marco Antonio Rueda Ventura.

Atentamente

M. en C. Alejandro Jiménez Sastre
Director



C.c.p.- M.S.H. José Miguel Lehmann Mendoza.- Director de Tesis
C.c.p.- M.EM. Marco Antonio Rueda Ventura.- Director de Tesis
C.c.p.- M. En C. Saraí Aguilar Barojas.- Sinodal
C.c.p.- M. O. Luz Verónica Rodríguez López.- Sinodal
C.c.p.- M. en D. Landy Vianey Limonchi Palacio.- Sinodal
C.c.p.- Dra. Denisse Loeza Gómez.- Sinodal
C.c.p.- Dr. En C. Heberto Romeo Priego Álvarez.- Sinodal

C.c.p.- Archivo
MC/AJS/MCBB/CGGP/MGS/PPGJ/lkrd*



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



**División
Académica
de Ciencias de
la Salud**

**Jefatura del
Área de
Estudios
de Posgrado**

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la ciudad de Villahermosa Tabasco, siendo las 10:30 horas del día 07 del mes de septiembre de 2017 se reunieron los miembros del Comité Sinodal (Art. 71 Núm. III Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente) de la División Académica de Ciencias de la Salud para examinar la tesis de grado titulada:

"ASOCIACIÓN ENTRE ARCOS DENTARIOS CON EL PERFIL, BIOTIPO FACIAL Y LA CLASE ESQUELÉTICA EN PACIENTES DE LA CLÍNICA JUCHIMÁN II, UJAT"

Presentada por el alumno (a):

Martínez	Barrera	Lidia Karen
Apellido Paterno	Materno	Nombre (s)

Con Matricula


1	5	2	E	4	6	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Aspirante al Diploma de:

Especialista en Ortodoncia

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACIÓN DE LA TESIS** en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

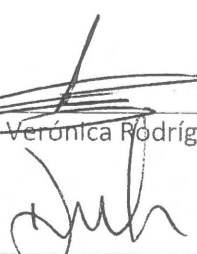
COMITÉ SINODAL


M.S.H. José Miguel Lehmann Mendoza
M.EM. Marco Antonio Rueda Ventura
Directores de Tesis


M. en C. Sarai Aguilar Barojas


M.C. Luz Verónica Rodríguez López


M. en D. Landy Wierley Limonchi Palacio


Dra. Demisse Loeza Gómez


Dr. en C. Heberto Romeo Priego Álvarez



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



**División
Académica
de Ciencias de
la Salud**

**Jefatura del
Área de
Estudios
de Posgrado**

Carta de cesión de derechos

En la ciudad de Villahermosa Tabasco el día 02 del mes de agosto del año 2017, el que suscribe, Lidia Karen Martínez Barrera, alumna del programa de la Especialidad en Ortodoncia, con número de matrícula 152E46010 adscrito a la División Académica de Ciencias de la Salud, manifiesta que es autor intelectual del trabajo de tesis titulada: **"Asociación entre arcos dentarios con el perfil, biotipo facial y la clase esquelética en pacientes de la Clínica Juchimán II, UJAT"** bajo la Dirección del M.S.H. José Miguel Lehmann Mendoza y del M. en E.M. Marco Antonio Rueda Ventura.

Conforme al Reglamento del Sistema Bibliotecario Capítulo VI Artículo 31. El alumno cede los derechos del trabajo a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficos o datos del trabajo sin permiso expreso del autor y/o director del trabajo, el que puede ser obtenido a la dirección: dra.lidiakmtz@gmail.com, Si el permiso se otorga el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Lidia Karen Martínez Barrera

Nombre y Firma

**DIVISIÓN ACADÉMICA DE
CIENCIAS DE LA SALUD**



**JEFATURA DEL ÁREA DE
ESTUDIOS DE POSGRADO**

Sello



DEDICATORIAS

En primer lugar quisiera dedicarle esta tesis a Dios porque me ha dado fortaleza en cada momento del camino, pues no ha sido fácil pero Él siempre ha estado ahí, gracias por su infinito amor y gracia. ¡Te amo Padre!.

A mis padres y a mis hermanos, gracias por creer en mí y por su amor incondicional, han sido mi apoyo y mi guía en cada momento, los amo!.

Para ti Alessandra, te adoro princesa.



AGRADECIMIENTOS

Gracias Dios, porque todo es por ti y para ti. Le agradezco grandemente a mi familia, porque siempre han creído en mí, a pesar de que en ocasiones me he caído ustedes me han ayudado a levantarme, gracias porque siempre esperan lo mejor de mí y aun cuando me es difícil darlo, me impulsan hasta lograrlo. Mamita, mi Yiya linda, te amo!! Eres una madre excepcional y te agradezco, pues a pesar de la distancia, siempre supiste decirme las palabras correctas y me diste el ánimo que necesitaba, gracias porque el esfuerzo ha sido grande, pero nunca te has rendido para conmigo. Papito te agradezco porque desde siempre has sido parte de mi vida y de mis estudios, gracias por darme una carrera, por darme las herramientas para volar sola y por quererme tanto, te Amo!. Hermanos los amo, gracias por su apoyo incondicional, por sus consejos y por su amor, son mis compañeros de vida, ¡los amo mucho!.

Alessandra, mi niña linda, has llenado de luz mi vida, eres un regalo hermoso que nos ha dado Dios y te amo muchísimo, siempre velaré por ti y buscaré tu felicidad, gracias porque tu sonrisa lo cura todo.

A mis amigos, Manyis gracias por estar ahí, por darme tu amor y cariño, Mery eres un angelito en la tierra para mí, gracias por tu amistad princesa y por tus buenos deseos para mí, Lizi te deseo el mayor de los éxitos, lo logramos amiga, te quiero mucho! y para todos mis amigos y compañeros de la especialidad Dani, Karen, Leysa, Lluvi, Mau, Fer, Gonzi y Rubén, gracias por todos los momentos compartidos, al final todo ha valido la pena, de corazón les deseo grandes bendiciones a sus vidas y mucho éxito en todo lo que emprendan.

Por último, pero no menos importante, quisiera agradecerle a mis asesores de tesis, Dr. Miguel Lehmann usted sabe que desde la licenciatura ha sido un profesor y profesionalista, que me llena de orgullo decir que es mi maestro, gracias por sus palabras de aliento y por siempre creer en mí, lo quiero mucho, Dios lo bendiga siempre; Dr. Marco



*Rueda gracias por ser parte del trabajo arduo de ésta tesis y por ayudarme a dar lo mejor,
Dra. Laurita Olán usted sabe que la quiero muchísimo y agradezco que haya sido mi
maestra y más aún por brindarme su amistad, sé que siempre ha querido lo mejor para mí,
que Dios le conceda grandes bendiciones. Gracias a todos y cada uno de los maestros que
han sido parte de mi formación académica.*



Contenido

RESUMEN.....	I
ABSTRACT.....	II
TABLAS.....	III
GLOSARIO.....	IV
ABREVIATURAS.....	V
1. INTRODUCCIÓN.....	14
2. MARCO TEÓRICO.....	17
2.1. Definición de arco dentario.....	19
2.2. Desarrollo de la forma del arco dentario.....	20
2.3. Características generales del arco dentario.....	21
2.3.1. Formas de arco dental.....	22
2.3.2. Dimensiones de los arcos dentarios.....	23
2.4 El arco dentario en ortodoncia.....	24
2.4.1 Formas básicas de arcos preformados.....	24
2.5 Métodos para determinar forma de arcos dentarios.....	25
2.5.1. Plantilla Orthoform 3M Unitek.....	26
2.6. Factores que determinan la forma de arcada.....	26
2.7. Biotipo facial.....	28
2.7.1. Clasificación del biotipo facial.....	28
2.8. Análisis cefalométrico de Ricketts.....	30
2.9. Determinación del biotipo facial según el análisis de Vert.....	31
2.9.1. Procedimiento para determinar el Vert.....	33
2.10. Evaluación facial ortodóntica.....	34
2.10.1. Análisis facial.....	34
2.11. Perfil facial.....	35
2.11.1. Fotografía de perfil.....	35
2.11.2. Ángulo de convexidad facial para determinar el perfil facial.....	36
2.12. Clase Esquelética.....	38



3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	39
4. JUSTIFICACIÓN.....	42
5. OBJETIVOS.....	45
5.1. General.....	45
5.2. Específicos.....	45
6. MATERIAL Y MÉTODO.....	46
6.1. Tipo de estudio.....	46
6.2. Universo.....	46
6.3. Muestra y muestreo.....	46
6.4. Criterios de selección de la muestra.....	46
6.5. Técnicas de recolección de datos.....	47
6.6. Procedimiento y plan de análisis.....	48
6.7. Ética de la investigación.....	49
7. RESULTADOS.....	50
8. DISCUSIÓN.....	55
9. CONCLUSIONES.....	58
10. RECOMENDACIONES.....	60
11. REFERENCIAS.....	61
12. ANEXOS.....	67
12.1 ANEXO I Instrumento de recolección de datos.....	67
12.2 ANEXO II Operacionalización de variables.....	69



ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLA	NOMBRE	PÁGINA
Figura 1	Plantilla Orthoform de 3M Unitek	Pág. 26
Figura 2	Biotipos faciales	Pág. 29
Figura 3	Determinación del ángulo de convexidad facial	Pág. 37
Gráfico 1	Arcos dentarios superior e inferior más frecuentes según el género	Pág. 50
Gráfico 2	Frecuencia de arcos dentarios superior e inferior con respecto al perfil facial	Pág. 51
Gráfico 3	Arcos dentarios superior e inferior con respecto al biotipo facial	Pág. 52
Gráfico 4	Frecuencias de arcos dentarios según la clase esquelética	Pág. 53
Tabla 1	Prevalencia de perfil facial en la población de estudio	Pág. 51
Tabla 2	Prevalencia de biotipo facial en la población de estudio	Pág. 52
Tabla 3	Prevalencia de clase esquelética en la población de estudio	Pág. 53
Tabla 4	Resultados de la prueba de χ^2 para relacionar la variable arco dentario superior e inferior con perfil, biotipo facial y clase esquelética.	Pág. 54



ABREVIATURAS

VERT. Coeficiente de variación vertical

SPSS. *Statistical Package for the Social Sciences*

mm. milímetros

Tx. Tratamiento

Rx. Radiografía

D.E. Desviación estándar

Col. Colaboradores

Et. al. y otros

χ^2 . Chi cuadrada



GLOSARIO

1. **Arco dentario:** Disposición curvada que forman los órganos dentarios posicionados en el hueso alveolar.
2. **Biotipo facial:** Conjunto de caracteres morfológicos y funcionales que determinan la dirección de crecimiento y comportamiento funcional del macizo cráneo-facial de un individuo.
3. **Perfil facial:** Vista lateral de la cara de una persona, que es determinada por la unión de los puntos de tejidos blandos Gl, Sn y Pg.
4. **Modelo dental:** Reproducción física en yeso o piedra de la posición de los dientes a partir de una impresión de la arcada dentaria.
5. **Ortodoncia:** Especialidad odontológica que se encarga del estudio, prevención, diagnóstico y tratamiento de las anomalías de forma, posición, relación y función de las estructuras dentomaxilofaciales.
6. **Análisis de Vert:** Coeficiente de variación vertical que se obtiene por una media aritmética de la diferencia existente entre la medida obtenida del paciente y el valor normal para esa edad, dividido entre la desviación estándar.
7. **Clase esquelética:** Relación en sentido anteroposterior que guardan los maxilares.
8. **Apiñamiento:** Discrepancia negativa entre el tamaño de la base ósea y la masa dentaria, resultando un espacio insuficiente en los arcos para la ubicación correcta de las piezas dentarias.
9. **Normoclusión:** Oclusión correcta, funcionalmente adecuada.



- 10. Posición natural de la cabeza:** Posición de la cabeza cuando el plano visual del individuo de pie queda horizontal o paralelo al piso.

- 11. SPSS:** Programa estadístico informático muy usado en las ciencias exactas, sociales y aplicadas, además de las empresas de investigación de mercado.



RESUMEN

Introducción. El análisis de los elementos clínicos y radiográficos es parte fundamental del diagnóstico ortodóntico adecuado. La interrelación de arcos dentarios, perfil, biotipo facial y clase esquelética, propiciará la elección del tratamiento más conveniente que genere resultados agradables, funcionales y estables a largo plazo. **Objetivo:** Determinar si existe asociación entre arcos dentarios con el perfil, biotipo facial y la clase esquelética en pacientes de la Clínica Juchimán II, UJAT. **Materiales y Método:** Estudio observacional, analítico, transversal y retrospectivo con método cuantitativo, muestra seleccionada por conveniencia, evaluando 120 pacientes que cumplieron con los criterios de selección establecidos. Los arcos dentarios fueron seleccionados mediante plantillas Orthoform 3MUnitek, para obtener biotipo se realizó análisis de Vert midiendo radiografías laterales de cráneo, se determinó perfil facial con ángulo de convexidad facial de fotografías de perfil y clase esquelética con ángulo ANB de Steiner. **Resultados.** La forma de arco dentario superior e inferior más prevalente fue ovalada. La asociación entre arcos dentarios, perfil, biotipo facial y clase esquelética se determinó a través de la prueba de χ^2 , no existiendo relación estadísticamente significativa ($p>0.05$). **Conclusión.** Se concluye que no existe asociación entre las variables estudiadas, ya que determinada forma de arco dentario no es específica de algún perfil, biotipo facial o clase esquelética. En la actualidad aún no se llega a un consenso universal sobre esta relación, sin embargo, estos elementos condicionan el tratamiento y marcan el mejor camino para cumplir los objetivos planteados con cada paciente, por lo que son indispensables en el diagnóstico ortodóntico correcto.

Palabras clave: Arcos dentarios, perfil facial, biotipo facial, clase esquelética.



ABSTRACT

Introduction. The analysis of the clinical and radiographic elements is fundamental part of the adequate orthodontic diagnosis. The interrelation of dental arches, profile, facial biotype and skeletal class, will favor the choice of the most convenient treatment that generates pleasant, functional and stable results in the long term. **Objective:** Determine if there is association between dental arches with the profile, facial biotype and skeletal class in patients of the Juchimán II Clinic, UJAT. **Materials and Methods:** An observational, analytical and retrospective study with quantitative method, the sample was selected for convenience, evaluating 120 patients that met the established selection criteria. The dental arch was selected using Orthoform 3MUnitek templates, to obtain biotype Vert analysis was performed by lateral skull radiographs, facial profile with facial convexity angle was determined from profile photographs and skeletal class with Steiner ANB angle. **Results.** The most prevalent upper and lower dental arches were ovoid. The association between dental arches, profile, facial biotype and skeletal class was determined through the χ^2 test, with no statistically significant relationship ($p > 0.05$). **Conclusion.** It is concluded that there is no association between the variables studied, because a certain form of dental arch is not specific to any profile, facial biotype or skeletal class. At present there is not yet a universal consensus on this relationship, however, these elements condition the treatment and mark the best way to meet the objectives posed with each patient, so they are indispensable in the correct orthodontic diagnosis.

Key words: Dental arch, facial profile, facial biotype, skeletal class.



1. INTRODUCCIÓN

La Ortodoncia ha buscado corregir, interceptar y prevenir malas posiciones dentales y deformidades dentofaciales, que han comprometido la salud física y psicológica de los pacientes, quienes generalmente buscan mejorías a nivel estético, aspecto que debe obtenerse a la par de la función y salud oral, ésto cuando se realiza un correcto diagnóstico y plan de tratamiento por parte del ortodoncista, el cual debe conseguir la armonía entre todas las estructuras dentofaciales, los cambios realizados con el tratamiento ortodóntico no deben alterar el equilibrio entre los dientes, estructuras óseas, músculos y tejidos blandos.¹

Estudiar y analizar los elementos clínicos y radiográficos es parte fundamental del diagnóstico ortodóntico adecuado, para ello es importante incluir el estudio del perfil facial el cual puede ser alterado para bien o mal dependiendo el tratamiento que se elija y el biotipo facial que determinará el camino correcto a elegir durante la decisión de un plan de tratamiento, pues dependiendo del biotipo que presente el paciente la mecánica se verá afectada o limitada, e inclusive en pacientes que aún están en crecimiento podrá indicar un pronóstico más certero, así como, la clase esquelética, que propiciará ciertas características estructurales como resultado de la expresión genética manifestada a través del crecimiento y desarrollo.

El diagnóstico en ortodoncia es un análisis crítico de las condiciones iniciales que presenta el paciente, no se trata sólo de determinar la maloclusión, sino también del estudio de un conjunto de características morfológicas que direccionan la planificación de tratamientos adecuados.²

Se sabe que un aspecto fundamental para el ortodoncista es conseguir la armonía entre los arcos dentarios y demás elementos del complejo dentomaxilofacial, entre estos la musculatura y tejidos blandos, relacionados con el perfil, biotipo facial y clase esquelética, influyendo dichos elementos en el objetivo primordial de los pacientes al someterse a un tratamiento ortodóntico: la estética.³



Hablar de forma de arco dentario es referirse a la configuración general del arco dental, que incluye para su evaluación aspectos como la simetría, redondez, largo, convexidad, curvatura del segmento labial, ancho intercanino y ancho intermolar, de ésta manera se puede definir el arco dental como la línea que une los puntos medios de bordes incisales, vértice del canino, cúspide vestibular de premolares o cúspide mesiovestibular de molares temporales y cúspide mesiovestibular del primer molar permanente.⁴

Existe una considerable variedad en la forma y tamaño de los arcos dentales, entre los diferentes grupos humanos, esto debido al sexo, la raza, medidas craneofaciales, entre otras características específicas de cada individuo.⁵⁻⁸ Específicamente la población mexicana surge de la mezcla de dos poblaciones que estuvieron separadas por mucho tiempo, la española y la amerindia, posteriormente con una contribución en menor proporción de la población africana, por lo que tal como lo concluyó el Instituto Nacional de Medicina Genómica, quienes realizaron la decodificación del genoma mexicano, el 85% de la población mexicana es mestiza,⁹ con dos componentes mayores: caucásico y amerindio, es así, como en los genes llevamos cierta información ya determinada que nos hará presentar características diferentes entre diferentes poblaciones y aún dentro de una misma población. La arcada de la población caucásica tiende a ser mayormente de forma ovalada,¹⁰ mientras que la de los asiáticos suele ser de forma cuadrada.¹¹

Aunque la forma y dimensiones de los arcos dentarios son influenciadas principalmente por la genética, podrán existir también variaciones interindividuales asociadas con el género, raza, biotipo facial, erupción dental, movimiento de los dientes después de la erupción, crecimiento de los huesos de soporte, influencias ambientales como los hábitos perniciosos (succión digital, respiración bucal, deglución atípica, succión labial), el crecimiento individual, incluso se habla de el tipo de dieta como determinante, ya que al ser actualmente los alimentos más procesados y por lo tanto de consistencia más fina, originan una considerable disminución en la actividad de los músculos y dientes durante la masticación, desencadenando formación de arcos estrechos y ciertas alteraciones del desarrollo facial.¹²



En 1934 Chuck destacó las variaciones en la forma del arco dental humano y fue el primero en clasificarlas como cuadrada, ovalada y triangular. Las tres formas de arco han sido concebidas basándose en cuatro aspectos básicos de la forma de arco: curvatura anterior, ancho intercanino, ancho intermolar y curvatura posterior.¹³

El tamaño, forma y dimensiones de los arcos dentales pueden tener considerables implicaciones en el diagnóstico ortodóntico y planificación del tratamiento, afectando el espacio disponible, estética dental y estabilidad de la dentición. Otro elemento importante para el diagnóstico es el perfil facial, el cual se determina en sentido sagital, pudiendo ser recto, cóncavo o convexo y que en muchas ocasiones condiciona el tratamiento ortodóntico.

Cada perfil facial puede presentar características propias con respecto a los arcos dentarios:

- Perfil recto: Relaciones espaciales de las estructuras óseas en armonía.
- Perfil convexo: Asociado con arcos estrechos y puede estar asociado con bóveda palatina alta.
- Perfil cóncavo: Arco relativamente ancho y cuadrado.

De igual forma para la correcta planificación del tratamiento es sumamente importante tomar en cuenta el biotipo facial, el cual fue descrito por Ricketts, como el conjunto de caracteres morfológicos y funcionales que determinan la dirección de crecimiento y comportamiento de la cara, de manera que su identificación se vuelve fundamental, pues la aplicación de mecánicas ortodónticas puede generar respuestas diferentes al ser aplicadas en pacientes con similares maloclusiones pero con distintos patrones de crecimiento.¹⁴⁻¹⁸

El análisis de todos estos elementos confluyen en un mismo fin, el cual parte de la inquietud que poseen los pacientes de mejorar su sonrisa y aspecto facial, y que genera en los ortodoncistas la necesidad de interrelacionar dichos elementos, para mejorar los patrones de atención y asegurar la obtención de resultados agradables, funcionales y estables a largo plazo.



2. MARCO TEÓRICO

Desde muchos años atrás diferentes formas de arcos dentales humanos se han descrito a partir de simples descripciones cualitativas o inclusive haciendo uso de métodos matemáticos complejos. Una de las definiciones más tempranas de la arcada fue dada por Hunter en 1839 como la disposición anatómica normal de los dientes.

En 1887 Bonwill definió uno de los primeros métodos de medición de longitud y ancho del arco, el cual establecía tres puntos anatómicos en la mandíbula para construir un triángulo y mediante un procedimiento geométrico adicional estableció el tamaño, forma y posición absoluta de cada diente.

En 1905, Hawley propuso un método geométrico para la determinación de la arcada dental con propósitos ortodóncicos similar al de Bonwill, denominado como la forma de arco de Bonwill-Hawley. Angle en 1907 había reconocido al arco dental como una curva parabólica, pero declaró que la forma de arco varía grandemente con la raza y el tipo de individuo.¹⁹

Chuck clasificó por primera vez las formas de arco en el año 1934, como cuadrada, ovalada y triangular, formas que también pueden expresarse como ancha, normal y estrecha, él abogaba por la determinación de las formas de arco de alambre, especialmente los utilizados en la fase inicial del tratamiento, haciendo una elección entre estas tres formas y no usando una sola forma de arco. Por esta razón, en fases de alineación y nivelación, durante el uso de arcos de alambre superelásticos preformados la forma más conveniente de elegir la forma de arco era según el origen étnico y la maloclusión de los pacientes.²⁰

Currier por medio de un ordenador y escáner de modelos de yeso delineó la morfología de la arcada dental, demostrando que una elipse proveía un mejor ajuste que una parábola para el arco maxilar y mandibular.



Sicher describió la forma de la arcada superior como elíptica y la arcada inferior como parabólica. Biggerstaff y Sampson para examinar la variabilidad de formas de arco dentales disponían de secciones cónicas como la parábola, hipérbola y elipse. En 1972, la forma de arco de Brader fue desarrollada, esta se basaba en la fórmula matemática de la elipse trifocal que define cómo se arreglan los dientes en respuesta a la presión muscular.

Schulhof en 1977 utilizó el concepto de curva catenaria para explicar la forma de arco de la arcada inferior, definiendo como curva catenaria la forma que tomaría un bucle de cadena si fuese suspendido por dos ganchos, la longitud de la cadena y la anchura entre soportes determina la forma precisa de la curva.

McLaughlin y col. en 1999 idearon 'la forma clínica del arco' basada en los puntos donde el arco de alambre radicaría en los slots del bracket.²¹

En 1993 Raberin y col. determinaron formas de arcos dentales en pacientes adultos de origen francés sin tratamiento previo, con oclusión normal. Consideraron las mediciones de la arcada mandibular y las proporciones de las dimensiones para desarrollar un sistema de clasificación de la arcada dental.

Se puede observar que a lo largo de la historia se han tratado de definir formas de arcos dentarios, sin embargo, hasta hoy en día, los antropólogos asumen que diferentes tipos raciales tendrán diferentes tipos de forma de arcos, por lo que es necesario elegir la forma específica de arcada que presente el paciente, valorando siempre las características propias de cada individuo.

Con respecto al biotipo y perfil facial, los avances científicos han permitido generar mayor conocimiento sobre las características físicas, fisiológicas y morfológicas de los diferentes tipos faciales, comprendiendo mejor las propiedades esenciales de los mismos. La biotipología fue definida en 1920 por Nicola Penda como “la ciencia del hombre concreta, en su totalidad, es su unidad vital psicosomática, en su morfología, fisiología y psicología diferenciales”, este argumento indica que el biotipo sigue las leyes de la genética y la



evolución. Se define como la variación normal de las estructuras óseas faciales y musculares en los individuos, relacionándose estrechamente con el crecimiento y cambio de la forma de la base ósea orofacial, es decir los huesos maxilares, dientes y articulación temporomandibular.²²

Dürer en 1603 realizó varios dibujos creando un sistema de trazos para diferenciar los tipos de perfiles del rostro. Retzius, en 1842, estableció por primera vez la relación entre el largo y ancho de la cabeza al realizar estudios comparativos entre las diferentes razas étnicas, creando el índice cefálico horizontal, con la siguiente clasificación: dolicocefálico, mesocefálico o braquicefálico.²³

Broadbent y Brodie con el uso de radiografías laterales de cráneo determinaron un patrón morfogenético de la cabeza evidenciado desde los primeros años de vida, lo que da los primeros indicios del biotipo facial. Otros autores como Ricketts utilizan distintas medidas para determinar el biotipo facial, él definió el análisis de VERT, usando el perfil craneal y el índice facial-mandibular en el plano frontal. Björk-Jarabak obtenía la tipología facial al relacionar la altura facial posterior con respecto a la altura facial anterior.²⁴

2.1 DEFINICIÓN DE ARCO DENTARIO

La forma de arco dentario es la línea que une los puntos medios de los bordes incisales, vértice del canino, cúspide vestibular de premolares y/o cúspide mesiovestibular del molar temporal y cúspide mesiovestibular del primer molar permanente cuando los miramos desde sus superficies oclusales. También se puede definir como la forma curva formada por la configuración de la cresta ósea.

El arco dental es una estructura ósea importante en la cavidad oral, donde se encuentran soportados los órganos dentales por medio de sus bases óseas siendo propio de cada individuo y por consiguiente de una población. Los dientes y el hueso alveolar conforman una unidad especializada que recibe cargas y diferentes fuerzas transmitidas desde los músculos de la masticación y los tendones a los dientes y el ligamento periodontal. El



hueso alveolar responde a estímulos funcionales de una manera constante y dinámica moldeando su forma y apariencia.²⁵

2.2 DESARROLLO DE LA FORMA DEL ARCO DENTARIO

En la octava semana de desarrollo intrauterino, tanto el maxilar como la mandíbula contienen los gérmenes dentarios, los cuales están rodeados de criptas óseas en formación y van a ser los encargados de la formación de los alvéolos. Con la formación radicular se crean los tabiques óseos que constituirán el hueso basal (el cual no depende de la presencia o ausencia de dientes).

Se cree que la forma del arco dentario es dada en un inicio por la configuración de su hueso basal, no obstante, no se ha podido definir la forma natural de la arcada. Así surgen dos teorías opuestas que discuten la capacidad de modificación de la misma.

En 1957 Scott señala la diferencia anatómica entre hueso alveolar y hueso basal, mencionando que el hueso alveolar está sujeto a influencias del desarrollo, erupción dentaria y musculatura que le envuelve, pudiendo ser modificado en tamaño, volumen y forma, por el contrario el hueso basal está genéticamente determinado, de manera que no influye en la forma final del arco dental, siendo el hueso alveolar el que constituya la forma definitiva del arco.

Autores como Petrovic, McNamara y Pancherz, citados por el Dr. Kiliaridis y col. en 2003 discrepan de dicha aseveración, haciendo énfasis sobre la gran influencia ambiental que produce cambios en el proceso alveolar y en el hueso basal, pudiendo de esta forma asociar la forma del arco dentario a un biotipo general del individuo (siempre que no se presenten anomalías durante el crecimiento y desarrollo que afecten a la dentición o a las estructuras esqueléticas).²⁶

Muchos son los cambios morfológicos y dimensionales que sufre la arcada dentaria con el paso de los años, generándose las mayores alteraciones en períodos de crecimiento,



cambios que deben tomarse en cuenta durante la planeación del tratamiento ortodóntico. Adjudicando así, al éxito del tratamiento ortodóntico el conocimiento del desarrollo de la dentición, relacionado a su vez con la dinámica de la formación del arco dentario.²⁷

El perímetro del arco en la mandíbula alcanza su tamaño final en el momento de la erupción de los incisivos centrales y los primeros molares. Según Leighton la forma de los arcos se define tempranamente durante la vida fetal. Sillman menciona que del nacimiento a los 2 años hay un incremento en el ancho intercanino de 5 mm en el maxilar y 3.5 mm en la mandíbula. Sin embargo, el ancho de los arcos dentarios no varía esencialmente durante la dentición primaria.

Bishara y cols. analizaron las alteraciones de las arcadas dentarias desde las seis semanas de vida hasta los 45 años de edad, observando que los hombres presentaban mayores anchuras y longitudes de arcada. Las anchuras aumentaban significativamente hasta los 13 años y disminuían ligeramente después de la erupción de la dentición permanente, sobre todo la distancia intercanina.

Lavelle y Moorress determinaron que durante el crecimiento ocurren cambios en la forma del arco, generalmente aumentando el ancho intermolar, esto durante el recambio de dentición decidua hacia permanente.^{28, 29}

También se deben considerar los hábitos que pueden realizar cambios en la forma de la arcada, por ejemplo: la respiración bucal, la succión del dedo o el hábito de lengua.

2.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ARCO DENTARIO

La forma de la arcada dentaria se obtiene en un inicio del hueso de soporte y posteriormente por la posición de los dientes, la musculatura perioral y las fuerzas funcionales intraorales, siendo influenciada por factores genéticos, ambientales, funcionales y dinámicos, que afectan el crecimiento del hueso, la erupción y la inclinación de los dientes.



Algunos autores han intentado identificar una forma de arco única para algunos grupos étnicos. Casi todos los estudios consideran el promedio de la forma de arco a partir de muestras de pacientes sin previo tratamiento ortodóntico o mediante las medidas de las dimensiones del arco y usan como puntos de referencia los bordes incisales y los vértices cuspídeos.³⁰

Las dimensiones de los arcos dentales son importantes en la alineación de los dientes, alivio del apiñamiento y estabilidad de la forma de arco, esto para lograr una oclusión funcional estable equilibrando el perfil facial con la sobremordida vertical y horizontal.³¹

2.3.1 FORMAS DE ARCO DENTAL

Debido a que los arcos dentarios pueden presentar variaciones individuales en su disposición, se han realizado distintos análisis a lo largo de la historia, desde métodos geométricos y matemáticos hasta operadores informáticos, de manera que se facilite la representación de la forma del arco dental. También se han propuesto diversas formas de arco, tales como la elipse trifocal, la curva catenaria, el arco de Brader, la parábola, forma de U, la esfera modificada, ovoide, triangular, cuadrada, entre otras.

Existe una considerable variedad en la forma y tamaño de los arcos dentales, entre los diferentes grupos humanos debido, generalmente a la configuración del hueso de soporte, posición de los dientes, musculatura perioral y a las fuerzas funcionales intraorales.³²

Se ha tratado de describir la forma de arco ideal usando frecuentemente el concepto de que la arcada dental es simétrica y puede ser representada por formas geométricas o por fórmulas algebraicas. En la actualidad se utilizan con mayor frecuencia para la clasificación de los arcos dentarios, arcos triangulares, cuadrados y ovalados, disponibles en plantillas transparentes que permiten realizar un diagnóstico rápido y facilitan el uso de arco correcto para cada paciente.³³



2.3.2 DIMENSIONES DE LOS ARCOS DENTARIOS

Se han descrito mediciones de los arcos por algunos investigadores, no habiendo llegado a un acuerdo de la manera como se determina el ancho de los arcos dentales. Sin embargo, mayormente se determinan por medio de puntos específicos, entre caninos, premolares y primeros molares permanentes.³⁴⁻³⁶

Las dimensiones transversales del arco dental son importantes en el desarrollo de la dentición, siendo de importancia para el diagnóstico y manejo de las maloclusiones. Las siguientes son algunas de las dimensiones de los arcos a contemplar:

Ancho Intercanino: Esta dimensión se toma siguiendo la descripción de Moyers y col, midiendo en línea recta desde los puntos medios de los caninos de ambos lados, o desde el centro de la faceta resultante del desgaste producido por la función masticatoria. Se ha determinado que la dimensión del ancho intercanino en la dentición permanente no debe ser alterada para mantener la estabilidad del arco dentario.

Durante la transición de los incisivos ocurre el principal incremento de esta dimensión para ambos maxilares y géneros. Después de completada la erupción, se produce una ligera disminución en el ancho intercanino del arco, estableciéndose aproximadamente a los 8 años de edad después de la erupción de los cuatro incisivos.

Ancho intermolar: Esta dimensión se mide desde la fosa central del molar derecho a la fosa central del molar izquierdo. El reporte de Harris, señala que en ambos maxilares el ancho intermolar incrementa en una cantidad considerable entre las edades de 7 y 18 años, especialmente en los hombres.

Longitud o profundidad: Se mide en la línea media entre los incisivos centrales hasta una tangente que toca las caras distales de los segundos molares temporales o los segundos premolares. Para Moyers y Van der Linden esta dimensión no tiene mucha importancia clínica, estableciendo que cualquier cambio en ella no es más que el reflejo de cambios en



el perímetro del arco.³⁷

2.4 EL ARCO DENTARIO EN ORTODONCIA

En ortodoncia, es importante que la forma de arco se observe antes de iniciar el tratamiento ya que la estabilidad oclusal del post tratamiento depende de la preservación del arco original. Proporciona una pauta confiable sobre la posición en la cual los dientes pueden ser movidos y es importante cuando se seleccionan los alambres de arcos preformados. La recidiva ocurre cuando los dientes se colocan fuera del límite que forman los tejidos blandos.³²

2.4.1 FORMAS BÁSICAS DE ARCOS PREFORMADOS

Con la aparición del aparato preajustado, parecía ser de acuerdo común el uso de una sola forma de arco adecuada para todos los casos, sin embargo, el tiempo ha demostrado que esta presunción era incorrecta, de manera que es sumamente importante realizar la individualización de la forma de la arcada.

En la actualidad se aceptan tres predeterminadas formas de arco, estas son; ovalada, cuadrada y triangular, definidas por varios investigadores y disponibles en el mercado a través de distintas marcas comerciales que ofrecen productos ortodónticos.

Forma ovalada: Es la forma de arco más preferida, que se tradujo en una mayoría de los casos con buena estabilidad y cantidades mínimas de recidiva postratamiento. No obstante, la investigación reciente indica que puede usarse también un mayor número de formas de arcos. Cuando se superponen, las tres formas varían principalmente en la anchura intercanina e intermolar, dando un rango de aproximadamente 6 mm en esta área.

Forma cuadrada: Está indicada desde el inicio del tratamiento en casos con arcos amplios. Es también útil, al menos en la primera parte del tratamiento, para casos que requieren



paralelización bucal de los segmentos posteriores inferiores y expansión de la arcada superior. La forma cuadrada de arco es útil para mantener expansión en el arco superior después de la expansión rápida.

Forma triangular: Esta forma de arco tiene el ancho intercanino más estrecho y es útil en tratamiento de pacientes con formas de arco estrechos, especialmente en casos de pacientes con recesión gingival en las regiones caninas y premolares.

De La Cruz y col., concluyen que la arcada dentaria tiende a volver hacia su forma pretratamiento después de la retención y que cuanto mayor sea el cambio, mayor será la tendencia de cambio postratamiento. Sugieren que la forma de arco pretratamiento del paciente parece ser la mejor guía para la estabilidad de la futura forma de arco.³⁹

2.5 MÉTODOS PARA DETERMINAR FORMA DE ARCO DENTARIO

A través de los años se ha reconocido que la arcada dental humana es variable en forma y tamaño. Es descrita por muchos autores en formas geométricas (elipse, curva parabólica e hiperbólica) y funciones matemáticas. Estudios clásicos han descrito las formas clínicas del arco como cuadrado, redondo, oval, etc., pero los métodos convencionales de determinar la forma del arco son subjetivos y dependen de la examinación visual personal. Estos métodos carecen de pruebas matemáticas y pueden dar lugar a una comprensión disímil entre dos observadores. Por el contrario, los métodos matemáticos de evaluación implican la medición de las distancias entre los puntos de referencia específicos y el uso de diversas funciones algebraicas para analizar la forma del arco y han descrito de 4 a 5 formas diferentes. Estos métodos cuantitativos resultan en datos enormes que requieren ajustes complicados con aparatos sofisticados. Algunos autores argumentan que las estructuras anatómicas no podían reducirse a la precisión matemática de los términos geométricos. De esta manera, el ortodoncista debe ser quien elija el método a utilizar de acuerdo a las herramientas con que cuente y los objetivos que se haya planteado, partiendo siempre de la clasificación utilizada mayormente, definiendo los arcos como cuadrados, triangulares u ovalados y siguiendo las especificaciones del fabricante, en el caso del uso de

plantillas transparentes de acuerdo a las diferentes casas comerciales o apegándose estrechamente al seguimiento correcto de los métodos matemáticos que plantean ciertos autores.⁴⁰

2.5.1 PLANTILLA ORTHOFORM 3M UNITEK

Las formas de arcada de la casa comercial 3M están basadas en el estudio realizado por McLaughlin, Bennet y Trevisi. Ellos establecen tres formas de arcada las cuales al ser superpuestas se puede apreciar que varían a nivel de curvatura anterior y anchura intercanina en un rango de unos 5 mm, siendo mayor la variación a nivel canino y menor a nivel molar.⁴¹

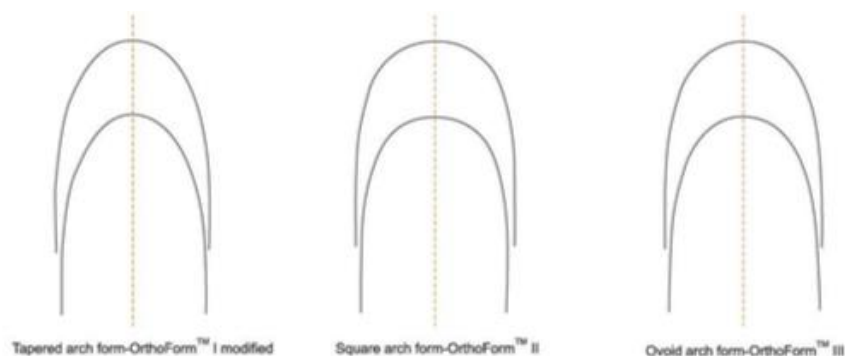


Figura 1. OrthoForm I= Triangular, OrthoForm II= Cuadrada, OrthoForm III= Ovalada

2.6 FACTORES QUE DETERMINAN LA FORMA DE ARCADA

1. Factores externos

Tejidos periorales. El esfuerzo mayor del ortodoncista según Strang (1949) debe estar encaminado a preservar el balance muscular, pues las fuerzas ejercidas por los tejidos circundantes determinarán la forma y posición de los arcos inferiores y éstos a su vez la de los arcos superiores. Así mismo, Brader en 1972 apoya esta teoría, mencionando que son los tejidos periorales los que determinan la forma de las arcadas dentarias.⁴²



Hábitos parafuncionales. Se cree que los arcos dentarios deciduos son el punto de partida y la base para el correcto desarrollo de los arcos dentales permanentes. Hábitos orales como la succión digital, la deglución atípica y la respiración bucal pueden modificar la posición de los dientes y la relación con la forma de las arcadas dentarias. Los hábitos de presión interfieren en el crecimiento normal y en la función de la musculatura orofacial. Se ha observado en estudios realizados por E. Mack que una presión continua de 50 mg durante un período de 12 horas provoca un desplazamiento considerable de un diente.

Hay dos tipos de hábitos:

- A) Hábitos Fisiológicos: Aquellos que nacen con el individuo (mecanismo de succión, movimientos corporales, deglución y respiración nasal).
- B) Hábitos no fisiológicos: Aquellos que ejercen fuerzas perniciosas contra los dientes, arcos dentarios y tejidos blandos, entre los cuales tenemos la succión del dedo, deglución atípica y la respiración bucal.⁴³

2. Factores genéticos

Cassidy investigó la influencia de la herencia sobre la forma de los arcos dentarios, concluyendo que la anchura y profundidad de las arcadas son los factores que presentan mayor poder hereditario, con una media de transmisibilidad del 50%. De esta forma se verifican las similitudes entre miembros de la familia en cuanto al tamaño del arco, el otro 50% depende de factores ambientales.

3. Biotipo facial

Diferentes autores, tales como Izard y Chaconas han investigado la relación entre las características faciales y la forma y dimensiones transversales de los arcos dentarios.¹ Chaconas considera que los arcos dentales del paciente dólicofacial son angostos y pueden estar asociados a una bóveda palatina alta; por otro lado Moyers manifiesta que hay poca correlación entre anchos de arco y cualquier medición del ancho esquelético facial.⁴⁴



2.7 BIOTIPO FACIAL

El biotipo facial, tal como lo definió Ricketts, es el conjunto de caracteres morfológicos y funcionales que determinan la dirección de crecimiento y comportamiento funcional del macizo cráneo-facial de un individuo.⁴⁵

El biotipo del paciente afecta directamente la armonía facial, que se da al lograr el equilibrio entre músculos orofaciales, oclusión y función estomatognática, lo cual hace que sea importante determinar el biotipo facial para cualquier tratamiento ortodóntico. El desconocimiento del biotipo facial y esquelético puede ocasionar errores en el diagnóstico y en el plan de tratamiento ya que los biotipos faciales presentan distintas respuestas frente a fuerzas ortodónticas similares. Es de vital importancia que el ortodoncista comprenda los diferentes biotipos faciales ya que puede utilizar la tipología a su favor durante el tratamiento.

2.7.1 CLASIFICACIÓN DEL BIOTIPO FACIAL

Es necesario conocer la morfología facial de cada individuo para realizar tratamientos ortodónticos, ortopédicos u ortodóntico-quirúrgicos, reconociendo así, las características esqueléticas y musculares del rostro, pues la respuesta ante fuerzas ortodónticas similares puede variar entre los distintos biotipos faciales, por esta razón, diferenciar su tipología es de vital importancia para realizar un diagnóstico más exacto y guiar el tratamiento a realizar.⁴⁶

Mesofacial: Existe una proporción 1:1 entre los tercios faciales y equilibrio entre las distancias verticales y horizontales, contribuyendo a la armonía facial. La musculatura facial se encuentra en equilibrio, lo que refleja un buen patrón de crecimiento, con dirección hacia abajo y adelante. Se puede asociar con la Clase I esquelética y arcadas dentarias ovoides.



Braquifacial: La distancia horizontal es más grande que la vertical, presentando caras cortas y anchas, denota aspecto ancho del medio facial. Generalmente la mandíbula se dirige más hacia delante que hacia abajo. La altura facial inferior se encuentra disminuida, por lo que el ángulo mandibular es cerrado, la musculatura es fuerte y puede estar hipertrofiada, sobre todo la del músculo masetero. Se pueden presentar arcadas dentarias amplias.

Dolicofacial: Patrón que presenta aspecto corto del medio facial, donde la distancia vertical es mayor a la horizontal. Pacientes con caras largas y estrechas, patrón de crecimiento vertical, puede haber compresión mandibular y/o maxilar. Por lo general, el puente nasal y la raíz de la nariz son más altos en comparación a lo normal. La altura facial inferior se encuentra aumentada, es por ésto que el ángulo mandibular es abierto, la musculatura es estirada y débil. El músculo mentoniano es hipertónico por lo que el cierre labial ocurre de manera forzada. Los labios suelen estar tensos, las cavidades nasales suelen ser estrechas, lo cual hace que estos pacientes sean propensos a problemas respiratorios. Las arcadas dentarias suelen ser triangulares y estrechas con apiñamiento.⁴⁶

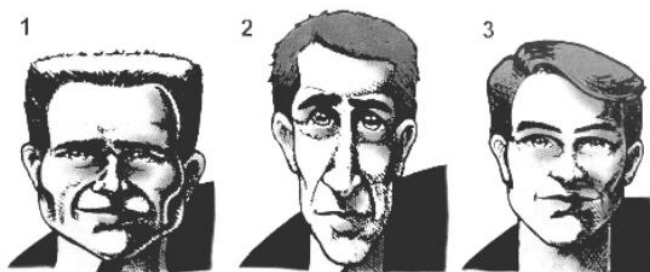


Figura 2: Biotipos faciales. 1. Braquicefálico, 2. Dolicocefálico, 3. Mesocefálico.



2.8 ANÁLISIS CEFALÓMETRICO DE RICKETTS

Robert Murray Ricketts presentó en 1960 un análisis cefalométrico relativamente completo que analiza 32 factores, los cuales se agrupan en 6 grupos:

1. Relación dentaria
2. Relación maxilo-mandibular
3. Relación dento-esquelética
4. Relación estética
5. Relación craneofacial
6. Estructuras internas

Ricketts analizó una muestra de 1000 pacientes de su propia consulta, con edades entre 3 y 44 años, haciéndolo un análisis muy completo y preciso. Este análisis fue perfeccionado con el paso de los años, añadiendo nuevos elementos y eliminando aquellos parámetros que dejaban de ser significativos.

El análisis de Ricketts permite al ortodoncista ubicar al maxilar en la convexidad de la cara, determinar la posición de la arcada dentaria, el perfil y el biotipo facial, pudiendo realizar un diagnóstico fiable basándose en las anomalías esqueléticas, dentales y estéticas.⁴⁷

Este análisis presenta ventajas en comparación de otros al proporcionar una representación cefalométrica completa y sistematizada, así como, mayor rigor científico debido a que se estudian 32 factores distintos, los cuales relacionan las estructuras importantes como maxilar, mandíbula y dientes al igual que las variaciones de la base del cráneo, aunado a esto, el análisis de Ricketts permite predecir el crecimiento para poder determinar el tratamiento a seguir, ya que sus valores también se ajustan por la edad que presente el paciente.⁴⁸



2.9 DETERMINACIÓN DEL BIOTIPO FACIAL SEGÚN EL ANÁLISIS DE VERT

Se puede determinar el biotipo facial mediante un coeficiente de variación vertical al que Ricketts denomina VERT, que utiliza cinco ángulos: eje facial, profundidad facial, plano mandibular, altura facial inferior y arco mandibular. Éstas medidas se relacionan entre sí y se debe ajustar a la edad del paciente. El VERT es un elemento importante para la predicción del crecimiento facial, son necesarios los siguientes puntos cefalométricos para su obtención:

Puntos cefalométricos:

Ba (Basión): Punto más posteroinferior del hueso occipital en el margen anterior del foramen magnum.

N (Nasión): Es el punto anterior de la sutura frontonasal.

Pt (Pterigoideo): Es el punto ubicado en la intersección de las paredes posterior y superior de la fisura pterigomaxilar.

Po (Porion): Es el punto más superior del orificio del conducto auditivo externo.

Or (Orbitario): Es el punto más inferior del reborde orbitario.

Pm (Protuberancia menti): Es el punto donde la curvatura del borde anterior de la sínfisis pasa de ser cóncava a convexa.

Pg (Pogonion): Es el punto más anterior de la sínfisis mentoniana.

ENA (Espina Nasal Anterior): Es el extremo anterior de la espina nasal anterior.

Punto A: Es el punto más posterior, sobre la curvatura anterior del maxilar, se sitúa verticalmente entre ENA y los procesos alveolares.

Gn: Punto más anteroinferior del contorno del mentón, formado por la intersección de los planos mandibular y facial.

Dc: Punto cefalométrico ubicado en el centro del cóndilo sobre el plano Ba- N.

Xi: Punto que representa el centro de la rama mandibular.



Ángulos:

A. Eje Facial: Es la medida angular entre el eje facial, que va desde el punto Pt al Gn, y el plano de la base del cráneo (Ba-N). Se utiliza la medida del ángulo posterior, este ángulo indica la posición del mentón en sentido vertical. El valor promedio de la medida en un niño de 9 años es de 90° con una desviación estándar de $\pm 3^\circ$ y no se modifica con el crecimiento. Un valor mayor a 90° representa un crecimiento mandibular horizontal, es decir, el mentón se encuentra ubicado más hacia arriba y adelante. Un valor menor a 90° representa un crecimiento facial aumentado en sentido vertical, es decir, el mentón se encuentra ubicado más hacia abajo y atrás.

B. Profundidad facial: Es el ángulo formado entre el plano facial, N-Pg y el plano de Frankfort, Po-Or. Es la medida del ángulo posterior. Este ángulo localiza horizontalmente el mentón en la cara. Indica la posición anteroposterior de la mandíbula en relación con la base de cráneo. El valor promedio en un niño de 9 años es de 87° con una desviación estándar de $\pm 3^\circ$. Este valor aumenta 1° cada 3 años. Un valor mayor a 87° es típicamente encontrado en pacientes braquifaciales, cuando es menor se relaciona con pacientes dolicofaciales. Es necesario valorar la longitud de la base craneal, que puede alterar dicha medida.

C. Altura facial inferior: Ángulo formado por el plano espina nasal anterior-punto Xi y el plano Xi-protuberancia menti (Pm). Permite la evaluación del tercio inferior de la cara. El valor promedio en un niño de 9 años es de 47° con una desviación estándar de $\pm 4^\circ$. Este valor no se modifica con el crecimiento. Valores aumentados con respecto a la norma, indican un tercio facial inferior aumentado relacionado con patrones de crecimiento vertical, mientras que valores disminuidos indican un tercio facial inferior reducido relacionado con crecedores horizontales, con musculatura fuerte y generalmente asociados a mordidas profundas.

D. Plano Mandibular: Ángulo que se forma por el plano de Frankfort y el plano mandibular y refleja la inclinación que guarda el cuerpo mandibular en relación a la base de



cráneo. El valor promedio en un niño de 9 años es de 26° con una desviación estándar de $\pm 4^\circ$ y disminuye 1° cada 3 años. Un valor mayor a 26° es típicamente encontrado en pacientes dolicocefalos, se asocia a crecimiento vertical, ramas mandibulares cortas, a una mordida abierta esquelética y perfil convexo. Un valor menor a 26° es típicamente encontrado en pacientes braquicefálicos, se asocia a crecimiento horizontal, a una mordida profunda esquelética y perfil recto o cóncavo.

E. Arco Mandibular: Es el ángulo formado entre el eje del cuerpo mandibular y el eje condilar. Determina la relación angular entre el cuerpo y la rama de la mandíbula, la misma que se encuentra asociada con el patrón de crecimiento mandibular. El valor promedio en un niño de 9 años es de 26° con una desviación estándar de $\pm 4^\circ$. Este aumenta 0.5° cada año. Un ángulo abierto indica una rotación del mentón hacia arriba y adelante, relacionado con ramas verticalmente largas, características de un paciente con un patrón de crecimiento horizontal, ángulos cerrados indican una rotación del mentón hacia abajo y atrás, esto se relaciona con ramas verticalmente cortas, características de un paciente hiperdivergente.⁴⁹

El Vert utiliza las medidas mencionadas anteriormente para analizarlas y mediante un procedimiento matemático determinar el patrón facial.

2.9.1 PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR EL VERT

En primera instancia se deben obtener los valores de cada punto cefalométrico del análisis de Ricketts, medir los ángulos y obtener la diferencia entre la medida que presenta el paciente y la norma de cada medida. El resultado debe ser acompañado de un signo, si la medida está más orientada hacia un patrón dolicofacial recibirá signo negativo (-) y si su tendencia es mayormente hacia un patrón braquifacial se le coloca el signo positivo (+). Posteriormente se dividirá la cifra obtenida entre la desviación estándar de la medida y por último se sumarán todos los valores obtenidos, el resultado se divide entre 5, obteniendo así el promedio de los valores, al convertir los valores numéricos en categorías cualitativas.



Dependiendo del resultado, el paciente será clasificado en los diferentes biotipos, siendo patrones braquifaciales los valores positivos, dolicofaciales los valores negativos y mesofaciales el valor 0.⁵⁰

2.10 EVALUACIÓN FACIAL ORTODÓNTICA

Uno de los principales objetivos de la terapia ortodóntica moderna es mejorar la estética facial. Por ello, la capacidad de los ortodoncistas para lograr cambios auténticos y perceptibles en el rostro humano ha transformado la amplitud y el cuidado que la profesión puede dar a los pacientes.

El tratamiento ortodóntico no debe tratar de modificar las características étnicas inherentes del paciente, su afán debe ser establecer armonía y balance entre la dentición y los tejidos blandos circundantes. Los pacientes con ortodoncia valoran primordialmente la estética, por lo que el perfil final de tejidos blandos es una medida de un resultado estético.⁵¹

2.10.1 ANÁLISIS FACIAL

Los ortodoncistas siempre han estado interesados en comprender cómo es que la cara cambia desde el punto de vista embriológico, durante la niñez, adolescencia y adultez.

El Dr. Angle popularizó la creencia de que al ubicar los dientes en “normoclusión” se alcanzarían resultados estéticos ideales. Sin embargo, los ortodoncistas pronto notaron que los rasgos faciales de pacientes con oclusión corregida no necesariamente eran agraciados.⁵²

Varios métodos han sido descritos para evaluar las características faciales, como la antropometría, fotogrametría, imágenes computarizadas y la cefalometría. Asimismo las fotografías han sido de gran ayuda para analizar el perfil de tejidos blandos entre otras características.



2.11 PERFIL FACIAL

El perfil facial se determina en sentido sagital y se clasifica como recto, cóncavo o convexo, estando vinculado con la relación espacial o armonía entre mandíbula y maxilar. Es una valiosa herramienta para el diagnóstico y plan de tratamiento ortodóntico, es decisivo para el tratamiento, pudiendo condicionarlo. En interdisciplina con otras ciencias es muy útil, tales como: cirugía plástica y estética, cirugía maxilofacial, psicología, genética, etc.

Para el ortodoncista es importante hacer una evaluación clínica de la cara del paciente tratando de buscar balance y proporción y, para ello, es indispensable considerar como gran ayuda diagnóstica a las fotografías extraorales, en lo que concierne a el análisis del perfil.⁵³

2.11.1 FOTOGRAFÍA DE PERFIL

Esta fotografía se toma en formato vertical, su límite superior se ubica 3 cm por arriba de la implantación del cabello, el inferior 3 cm abajo del mentón. Su límite posterior se ubica por delante del lóbulo de la oreja y su límite anterior 3 cm por delante de la nariz.

El paciente debe tener la posición natural de la cabeza, con labios relajados y mandíbula en reposo. Para tener la certeza de que el perfil no se está tomando desde un ángulo equivocado (por atrás o por delante del paciente) se debe de procurar que en la toma se observe la pestaña superior del ojo izquierdo.

Para analizar el perfil facial es necesario primeramente tener la cabeza debidamente orientada, tanto si el análisis se realiza por inspección directa como por fotografía. El paciente debe tener una posición natural de la cabeza, con la mirada hacia el frente y labios relajados, así también, la cabeza no debe estar inclinada hacia adelante o hacia atrás porque, al adelantar o retrasar el mentón, se desfigura el verdadero perfil de la silueta facial.⁵³



Se acepta como primera premisa para considerar un perfil como normal el que los labios estén relajados en el momento de máxima intercuspidad. En condiciones normales, la boca se puede cerrar sin esfuerzo sin deformar la silueta labial. Cualquier contracción anormal de los labios al cerrar la boca se considera inaceptable estética y funcionalmente; estando en posición oclusal de máxima intercuspidad, los labios deberán sellar la cavidad oral sin tensiones musculares anómalas.

Todos los análisis del tercio inferior facial tienen en cuenta tres estructuras que son las que determinan la armonía facial en proyección lateral: la nariz, la barbilla y la boca. El perfil podrá ser recto, cóncavo o convexo en función de la prominencia relativa de estas zonas faciales.⁵⁴

El estudio del perfil facial tiene tres objetivos:

- Determinar si los maxilares están situados proporcionalmente en el plano anteroposterior.
- Evaluar la postura de los labios y la prominencia de los incisivos. Se valora la protrusión o retrusión de los incisivos, teniendo impacto sobre el espacio de los arcos dentales.
- Valorar las proporciones faciales verticales y el ángulo del plano mandibular.

2.11.2 ÁNGULO DE CONVEXIDAD FACIAL PARA DETERMINACIÓN DEL PERFIL FACIAL

Este ángulo, descrito por Legan y Burstone en 1958, representa la medida más importante del perfil blando, ya que ubica anteroposteriormente al maxilar superior y la mandíbula, con lo que se puede clasificar a los pacientes dentro de una relación clase I, clase II y clase III de tipo esquelética, está conformado por los planos imaginarios Glabella (punto más prominente de la frente), Subnasal (punto más posterior de la columna nasal) y Pogonion blando (punto más prominente del mentón).



Asimismo, la armonía general entre la frente y los tercios faciales medio e inferior se valora con este ángulo. Según Arnett, en una muestra de adultos caucásicos, en pacientes con oclusión normal (clase I esquelética) estos planos deben formar un ángulo que va desde 165° a 175° , es decir una línea casi recta. Los ángulos de clase II son menores a 165° y los de clase III mayores a 175° .⁵³

En un paciente clase I Esquelética estos planos deben formar un ángulo entre 165° y 175° , es decir casi una línea recta, donde el paciente presentará un perfil recto, aquellos ángulos que tiendan a cerrarse, reflejan una clase II Esquelética y un perfil convexo, mientras que los ángulos mayores a 175° reflejan una clase III y un perfil cóncavo. Las diferencias en el grosor de los tejidos blandos no son capaces de causar cambios extremos en los ángulos.⁵⁴



Figura 3. Determinación del ángulo de convexidad facial



2.12 CLASE ESQUELÉTICA

La clase esquelética se refiere a la relación anteroposterior que guardan el maxilar y la mandíbula con respecto a la base craneal anterior. Por tanto, los maxilares pueden tener tres posiciones: una posición adelantada, retrasada o al nivel del punto de referencia. La combinación de estas posiciones maxilares y mandibulares establece 9 relaciones posibles.⁵⁵

Steiner y Ricketts estudiaron la relación entre la base craneal anterior y las diversas posiciones maxilares, esto mediante ángulos, que según los parámetros de medida propuestos por numerosos estudios, indicaban si estas relaciones se encontraban alteradas al salirse de dichas normas. Steiner propuso los ángulos SNA y SNB para identificar la posición del maxilar superior e inferior con respecto a la base craneal anterior, así como, el ángulo ANB, para indicar la discrepancia anteroposterior entre ambas estructuras.

Se denomina clase I, cuando existe una relación armónica de los maxilares. Según Steiner un ángulo ANB de 2° indica un patrón clase I. El patrón esquelético clase II está dado por una protrusión maxilar y una posición normal de la mandíbula, una protrusión maxilar y retrusión mandibular o por una posición normal del maxilar y acompañada de una retrusión mandibular. Un ángulo ANB mayor a 2° indica una clase II. Las variantes para el patrón clase III son: norma posición maxilar y protrusión mandibular, retrusión maxilar y norma posición mandibular, y por último una retrusión maxilar y protrusión mandibular. Esta clase está representada por un ángulo ANB 0° o menor.⁵⁶



3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El logro de una forma de arco dentario estable, funcional y estético ha sido uno de los principales objetivos de la ortodoncia desde mucho tiempo atrás, sin embargo, múltiples estudios reflejan que las condiciones de estabilidad de los arcos dentarios después de haber sido modificados durante el tratamiento ortodóntico, se han visto alteradas en gran medida, esto debido a un manejo inadecuado durante el tratamiento ortodóntico y a la poca atención que se le da al conjunto de todos los elementos que son parte del complejo dentomaxilofacial, dichos elementos no deben ser separados, si no relacionarlos para confluír en el mejor plan de tratamiento para cada paciente.

Es sabido que los constantes avances tecnológicos han propiciado grandes mejoras en los tratamientos ortodónticos, generando mayor comodidad para el paciente e incluso para el ortodoncista, quien en la actualidad se vale de múltiples elementos que versatilizan el tratamiento, pero que a la vez implican un gran compromiso y responsabilidad por parte del mismo. La falta de conocimiento y el uso inadecuado de estas invenciones en el campo de la ortodoncia, tales como el uso indiscriminado de arcos prefabricados, mala selección de arcos superelásticos y el incorrecto manejo de técnicas con brackets de autoligado han generado graves problemas en los resultados de estabilidad del tratamiento ortodóntico; el hecho de tener más herramientas que permiten un manejo más confortable, muchas veces ha propiciado la automatización del tratamiento, haciendo caso omiso de los problemas específicos de cada paciente y salteándose un paso tan fundamental, como lo es la correcta identificación desde un inicio de la forma de arco dentario específica del individuo a tratar.⁵⁷

Con el uso de los diferentes sistemas de brackets es cada vez más común el uso de arcos preformados, sin embargo, éstos se colocan de una manera rutinaria y sin tomar en cuenta el tipo y dimensiones de las arcadas que presenta cada paciente. Es por eso que el uso de una forma de arco preformado inadecuada, alterará los resultados estéticos y funcionales en el tratamiento de ortodoncia, no se puede generalizar a todos los pacientes, es fundamental



desde un principio identificar la forma de arco dentario de cada paciente y a partir de ello plantear el manejo y tratamiento que se llevará a cabo, evitando así resultados indeseables, inestables y no funcionales, que al término del tratamiento quizás no se reflejen, pero que están destinados a fracasar.

No existe una forma única de arco dentario, sino que ésta varía de acuerdo al género, raza, influencias ambientales, etc. a lo largo del crecimiento del individuo. Cuando los dientes han erupcionado y los músculos están funcionando, el arco formado por las coronas dentarias es alterado por las actividades musculares, siendo el biotipo facial, un aspecto que ha de relacionarse con la forma que presentaran los arcos dentarios, pues pacientes con un biotipo braquifacial poseen musculaturas más fuertes y pacientes dolicocefalos presentan musculatura más débil, al contrario de pacientes mesofaciales, cuya musculatura tiende a estar en mayor equilibrio de fuerzas.

Con la realización de varios estudios que analizan la prevalencia de formas de arcos dentarios, se destaca la gran variabilidad existente entre individuos y poblaciones, así también se ha demostrado que en un 70% de los casos en los que se modifica por completo la forma original del arco dentario tienden a presentar recidiva, regresando a su forma inicial, pero estos resultados obtenidos no han sido suficientes para lograr concientizar sobre la importancia que implica realizar un diagnóstico individualizado del paciente, detectando desde un inicio la forma de arcada específica de cada paciente, que permita al ortodoncista trabajar en el límite fisiológico y adecuado para el paciente, evitando así posibilidades de recidiva y generando resultados que puedan ser estables y satisfactorios a largo plazo.⁵⁸

De igual forma se han realizado múltiples investigaciones que evalúan el tipo de perfil facial, esto basándose en normas que han sido establecidas de acuerdo a estudios realizados en poblaciones de origen caucásico, americano, afroamericano entre otros, pero existen pocos datos sobre mediciones de tejidos blandos en pacientes mexicanos. El tratamiento ortodóntico no debe de tratar cambiar las características raciales inherentes del paciente, su esfuerzo debe estar en establecer armonía y balance entre la dentición, musculatura y los



tejidos blandos circundantes.

Surge así, la necesidad de replantearse si realmente se ha seguido el tratamiento ortodóntico adecuado y específico de cada paciente, en el cual se haya buscado cumplir con los objetivos estéticos y funcionales dentro de los límites individuales del paciente.

Es necesario establecer en la clínica del posgrado de Ortodoncia de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco un protocolo uniforme para la correcta identificación de la forma de arcos dentarios desde el inicio del tratamiento de cada paciente y definir la relación existente entre las formas de arcadas, el perfil, biotipo facial y la clase esquelética, información que sería de suma importancia clínica y generaría un gran impacto en el diagnóstico y tratamiento de los pacientes, teniendo así, un criterio adelantado del pronóstico y enfocando el plan de tratamiento de acuerdo a las necesidades de cada paciente para evitar fracasos en los tratamientos, que muchas veces se reflejan en la insatisfacción de los mismos, quienes terminan por recurrir a intervenciones legales.

Motivo por el cual se plantea la siguiente pregunta de investigación:

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Existe asociación entre arcos dentarios con el perfil, biotipo facial y la clase esquelética en pacientes de la Clínica Juchimán II, UJAT?



4. JUSTIFICACIÓN

Para el ortodoncista es importante clasificar la forma de los arcos dentarios del paciente, especialmente si se utilizan alambres de arco con memoria, ya que estos contienen información que transmiten a través de la aparatología fija a los dientes y tejidos adyacentes. Elegir una forma de arco inadecuada puede crear problemas de recidiva después del tratamiento de ortodoncia.

El éxito del tratamiento ortodóntico está basado en el conocimiento de varios factores como el desarrollo de la dentición que se encuentra relacionado directamente con la dinámica de la formación del arco dentario. Las dimensiones de los arcos dentales tienen un papel importante en la determinación de distintas áreas como; la alineación de los dientes, estabilidad de la forma de arco y alivio del apiñamiento, esto para lograr una oclusión funcional estable equilibrando el perfil facial, overjet y overbite.

Algunos autores han intentado identificar una forma de arco única para ciertos grupos étnicos. En México en 2006, en un estudio realizado en 106 individuos, los pacientes de sexo masculino presentaron una forma de maxila predominantemente cuadrada a diferencia de los de sexo femenino con arcos ovalados en su mayoría. Los resultados demostraron que se presentó la misma forma de arco en ambas arcadas con mayor frecuencia y se concluyó que no existe una sola forma de arco dental ideal para todos los casos.⁵⁹ Más recientemente en un estudio realizado en Tabasco en una población de 237 pacientes, se determinó la forma ovalada como la más frecuente (62%).⁶⁰

A lo largo de los años se ha intentado definir la forma “ideal” de los arcos dentarios, definiendo las características estándares que establezcan un arco estable, simétrico, con relaciones adecuadas con las piezas dentales y con los arcos antagonistas. Sin embargo, estos valores han sido basados en estudios realizados en poblaciones de origen caucásico que no se ajustan totalmente a la población latinoamericana la cual se caracteriza por su mestizaje étnico, inclusive la industria fabricante de materiales ortodónticos ha utilizado



medidas estándares basadas en poblaciones caucásicas, específicamente fabricando arcos preformados los cuales siguen diseños de formas de arco típicas que coinciden con las características de dichos grupos.⁶¹

Así surge la necesidad de conocer los valores y la forma de los arcos propios de la población mexicana, específicamente en el estado de Tabasco y partiendo de este estudio llevado a cabo en la Clínica Juchimán II de la UJAT, con el fin de establecer el patrón de arcadas y medidas predominantes y manejar valores más representativos para el grupo poblacional. Con dicha información es posible tener mayor disponibilidad de arcos con las formas más comunes en la consulta y suplir de mejor manera las necesidades específicas de la población.

Como parte del alcance del cumplimiento de objetivos funcionales y estéticos en el tratamiento ortodóntico, el conocimiento de la forma de arco es clave ya que muchos autores han reportado en sus estudios que un gran porcentaje de los casos tratados tiende a volver a su forma original; haciendo evidente la importancia de mantener la forma de la arcada inicial para así no alterar las dimensiones originales y garantizar la estabilidad de los resultados obtenidos.

Asimismo es importante analizar el papel del perfil facial en relación con los arcos dentarios, pues ambos elementos confluyen en uno de los principales objetivos del paciente que es la percepción atractiva de los demás individuos hacia su persona, sin embargo, en la actualidad no se cuenta con suficientes estudios que evalúen esta relación, inclusive no existen estadísticos de prevalencia del perfil facial en la población adulta tabasqueña, la obtención de estos datos generaría un gran impacto en el diagnóstico y tratamiento, reflejándose con resultados estables y satisfactorios para el especialista y el paciente mismo.

En años anteriores se han realizado estudios que sugieren una relación estrecha entre la forma de los arcos dentarios, el biotipo facial y clase esquelética, postulando que éstos últimos podrían definir la forma de los arcos dentarios; por lo que sería de gran valor poder



establecer en la población tabasqueña si realmente existe ésta relación y de ésta manera planificar de mejor forma el pronóstico de un tratamiento, basando las mecánicas de acción en la relación de estos elementos y respetándolos, para poder obtener resultados estables.

Este es un estudio completamente viable pues se cuenta con acceso a todos los elementos necesarios para la realización del mismo, y es que es necesaria su realización tanto para el posgrado como para el profesional en su práctica privada, ya que la información obtenida con este estudio generará gran impacto en el diagnóstico y tratamiento ortodóntico, pudiendo ofrecer tratamientos de gran calidad que se reflejen en resultados funcionales, estéticos y estables a largo plazo.



5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar si existe asociación entre arcos dentarios con el perfil, biotipo facial y la clase esquelética en pacientes de la Clínica Juchimán II, UJAT.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer frecuencia de arcos dentarios superior e inferior en población estudiada según el género.
- Definir arcos dentarios más frecuentes para cada perfil facial.
- Identificar arcos dentarios más prevalentes con respecto al biotipo facial.
- Indicar arcos dentarios más prevalentes conforme a clases esqueléticas.
- Analizar asociación entre arcos dentarios con el perfil, biotipo facial y la clase esquelética.



6. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1 TIPO DE ESTUDIO

Se trata de un estudio transversal, observacional, analítico, de tipo retrospectivo con método cuantitativo.

6.2 UNIVERSO

El universo estuvo conformado por 200 pacientes con un rango de edad entre 10 y 34 años que acudieron al servicio de Ortodoncia de la clínica Juchimán II de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco en el período agosto 2015 – agosto 2016.

6.3 MUESTRA Y MUESTREO

Se estudió una muestra de 120 pacientes (modelos, radiografías y fotografías) que cumplieron con los criterios de selección establecidos, la cual fue obtenida a través de muestreo no probabilístico por conveniencia.

6.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Inclusión:

- ✓ Modelos de estudio de pacientes sin previo tratamiento ortodóntico.
- ✓ Modelos de estudio de pacientes con dentición permanente.
- ✓ Modelos de estudio íntegros y en buen estado.
- ✓ Fotografías de perfil con el paciente de pie, mirando hacia el frente, con posición natural de la cabeza y labios relajados.
- ✓ Radiografías lateral de cráneo con buena resolución.



Exclusión:

- ✓ Modelos de estudio de pacientes que hayan tenido tratamiento ortodóntico previo.
- ✓ Modelos de estudio de pacientes con primeros molares, caninos o incisivos ausentes.
- ✓ Modelos de estudio de pacientes con prótesis dentales.
- ✓ Modelos de estudio de pacientes con Labio y paladar hendido.
- ✓ Fotografías de perfil que no cumplieron los criterios planteados anteriormente.

6.5 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Fuentes de información: Modelos de estudio, fotografías de perfil y radiografías laterales de cráneo.

Instrumentos: La información se obtuvo a través de una matriz de datos diseñada específicamente para éste estudio llamada “Instrumento para determinación de arcos dentarios, perfil, biotipo facial y clase esquelética”, la cual constaba de varias categorías, en la primer categoría se mostraban datos generales del paciente, la segunda categoría se refería a los arcos dentarios superior e inferior, donde se utilizó la valoración, 1= ovalada, 2= triangular y 3= cuadrada, para la categoría perfil facial, 1= recto, 2= convexo y 3= cóncavo, para la categoría biotipo facial, 1= mesofacial, 2= dolicofacial y 3= braquifacial y para la categoría clase esquelética, 1= clase I, 2= clase II y 3= clase III, para esto el investigador debía observar los modelos de estudio y realizar mediciones en las fotografías de perfil y radiografías laterales de cráneo, para seleccionar la opción pertinente y rellenar los datos requeridos.

- Para la determinación de las variables arco dentario superior y arco dentario inferior se utilizó la Plantilla OrthoForm de la marca 3M Unitek.
- Para la variable perfil facial se utilizaron fotografías de perfil, con el paciente de pie, viendo hacia el frente, con una posición natural de la cabeza y labios relajados.



- El biotipo facial y la clase esquelética fueron determinados mediante el uso de radiografías laterales de cráneo, se utilizó papel para trazado cefalométrico de la marca GAC, un lápiz de puntilla 0.5 mm de la marca BIC y una regla para trazado cefalométrico Benvenega de la marca Morelli.

Técnica: Para la determinación de la forma del arco dentario, el investigador localizaba en cada modelo los siguientes puntos: borde incisal de los cuatro dientes anteriores, cúspides de los caninos, cúspides bucales de premolares y cúspides distovestibulares de los primeros molares, posteriormente sobreponía directamente en los modelos las plantillas transparentes OrthoForm de la marca 3M Unitek con las tres formas de arco a evaluar, tanto para la arcada superior como para la inferior. El investigador debía posicionarse frente al modelo de estudio, con una visión en un ángulo entre 85° y 90° con respecto al plano horizontal del modelo y posicionar la plantilla OrthoForm de 3M Unitek sobre el modelo, así se seleccionaba la que coincidiera con mayor número de puntos de las líneas marcadas en la plantilla. Para determinar el perfil facial se realizó medición del ángulo de convexidad facial, haciendo uso de una regla y transportador, para la obtención del biotipo facial se utilizaron medidas del análisis de Ricketts y se aplicó la fórmula según Vert y la clase esquelética fue establecida mediante el ángulo ANB, haciendo uso de una regla para trazado cefalométrico Benvenega de la marca Morelli.

6.5 PROCEDIMIENTO Y PLAN DE ANÁLISIS

Para el procesamiento estadístico de los datos se realizó una base de datos mediante el programa IBM SPSS Statistics 22, utilizando estadística descriptiva, proporciones para variables cualitativas y medidas de tendencia central y dispersión para variables cuantitativas, así como estadística inferencial e intervalos de confianza. La identificación de asociación entre las variables estudiadas se llevó a cabo mediante la prueba estadística de χ^2 , con un nivel de significación de $p < 0.05$. Los resultados se presentan en tablas de frecuencia y gráficos de barras.



6.6 ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN

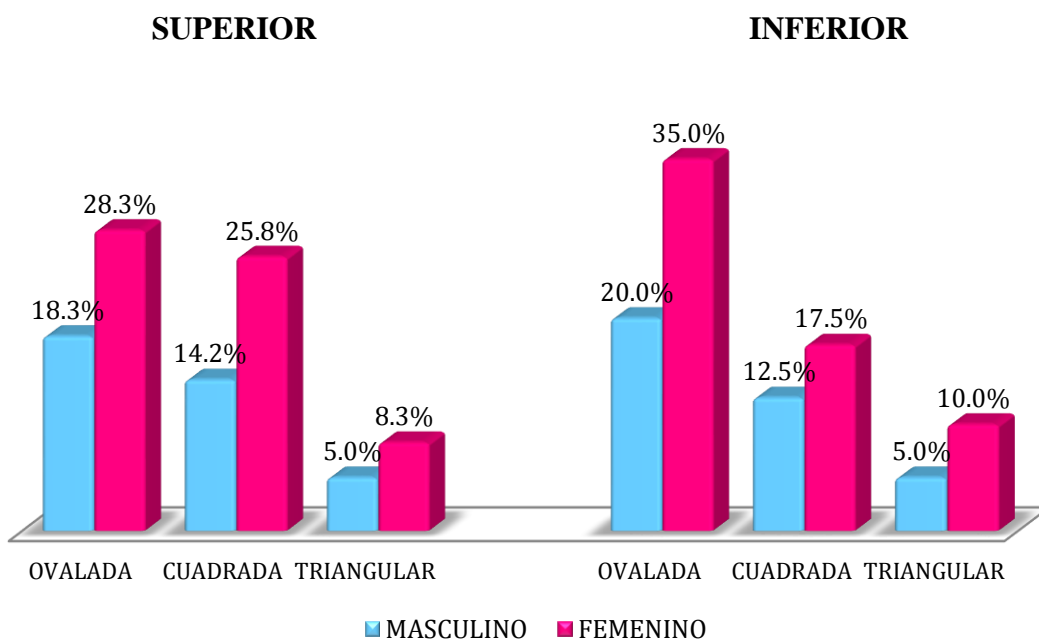
El protocolo de la investigación fue aprobado por los asesores académicos del presente estudio. Los datos fueron recabados por el propio investigador y recopilados en el instrumento sin falsificar información alguna, se solicitó el acceso a los expedientes de los pacientes de la clínica del Posgrado de Ortodoncia de la Clínica Juchiman II que contaran con la firma del consentimiento informado. Para el procesamiento de los datos se utilizó computadora personal con claves que limitan su acceso a personas ajenas a la investigación.



7. RESULTADOS

Se registraron para este estudio un total de 120 pacientes, de los cuales 75 (62.5%) eran mujeres y 45 (37.5%) hombres, entre 10 y 34 años de edad, con una media de 16 años 7 meses. La forma de arco dentario superior más prevalente fue ovalado presentándose 22 veces (18.3%) para el género masculino y 34 (28.3%) para el femenino, seguida de la forma cuadrada y por último de la triangular como menos frecuente. El arco dentario inferior también presentó predominantemente forma de arco ovalada tanto para el género masculino 24 (20%), como para el femenino 42 (35%). **Gráfico 1.**

Gráfico 1. Arcos dentarios superior e inferior más frecuentes según el género



Fuente. Matriz de datos



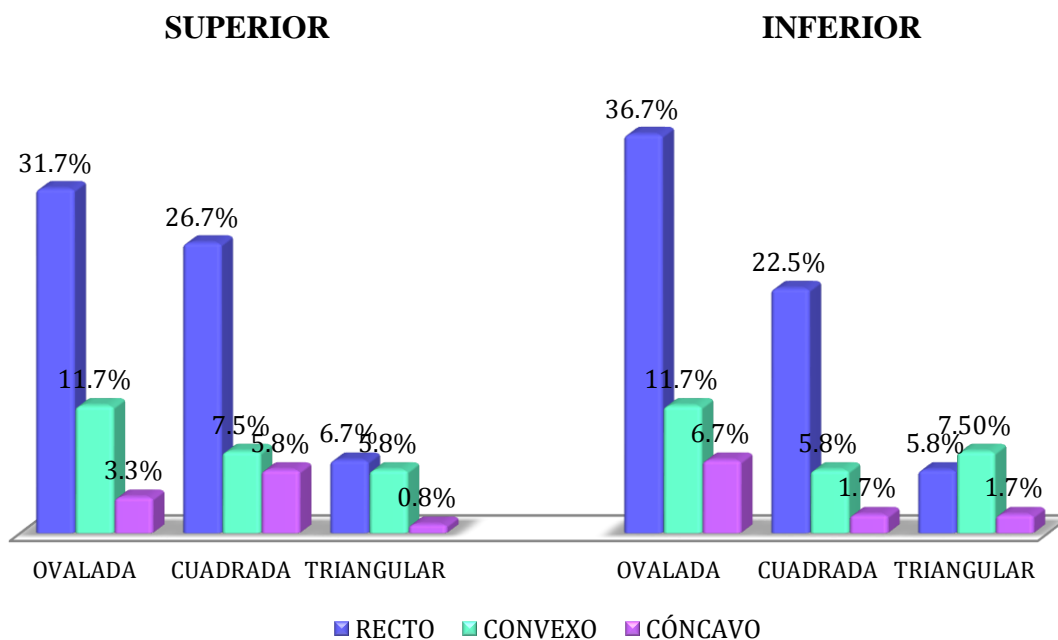
El perfil facial que predominó en esta población fue el recto 78 (65%), seguido del convexo 30 (25%) y el cóncavo 12 (10%). **Tabla 1.** En cuanto a la frecuencia de los arcos dentarios para los tres perfiles faciales, el arco dentario superior de forma ovalada se presentó mayormente en el perfil recto con 38 veces (31.7%), así también en el perfil convexo 24 (11.7%), mientras que en el perfil cóncavo predominó la forma de arco cuadrada 7 (5.8%). Los arcos dentarios inferiores presentaron en mayores ocasiones la forma ovalada para los tres perfiles, en el recto 44 (36.7%), convexo 14 (11.7%) y cóncavo 8 (6.7%). **Gráfico 2.**

Tabla 1. Prevalencia de perfil facial en la población de estudio

Perfil facial	N	%
Recto	78	65
Convexo	30	25
Cóncavo	12	10
Total	120	100

Fuente. Matriz de datos

Gráfico 2. Frecuencia de arcos dentarios superior e inferior con respecto al perfil facial



Fuente. Matriz de datos



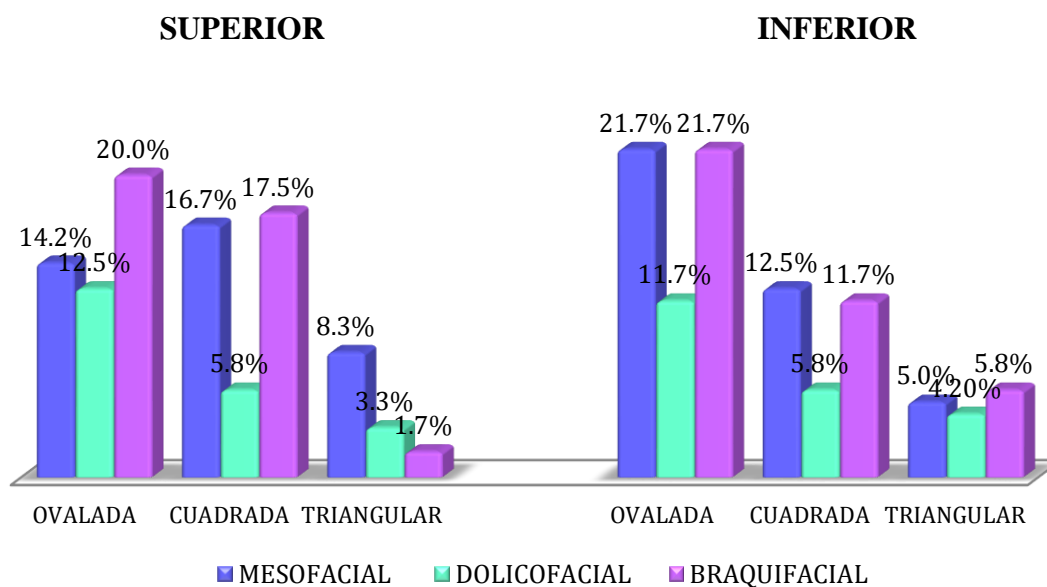
Los biotipos faciales más prevalentes fueron el mesofacial y el braquifacial con igual proporción 47 (39.2%) y el dolicofacial fue el menos prevalente con 26 (21.7%). **Tabla 2.** Al analizar los arcos dentarios con respecto al biotipo facial, se pudo observar que en el arco dentario superior predominó la forma cuadrada en el biotipo mesofacial, presentándose 20 veces (16.7%), mientras que en los biotipos dolicofacial y braquifacial prevaleció la forma ovalada con 15 (12.5%) y 24 (20%) respectivamente. Para el arco dentario inferior prevaleció abundantemente en los tres biotipos, la forma de arco ovalada, para el mesofacial 26 (21.7%), dolicofacial 14 (11.7%) y braquifacial 26 (21.7%). **Gráfico 3.**

Tabla 2. Prevalencia de biotipo facial en la población de estudio

Biotipo facial	N	%
Mesofacial	47	39.2
Dolicofacial	26	21.7
Braquifacial	47	39.2
Total	120	100

Fuente. Matriz de datos

Gráfico 3. Arcos dentarios superior e inferior con respecto al biotipo facial



Fuente. Matriz de datos



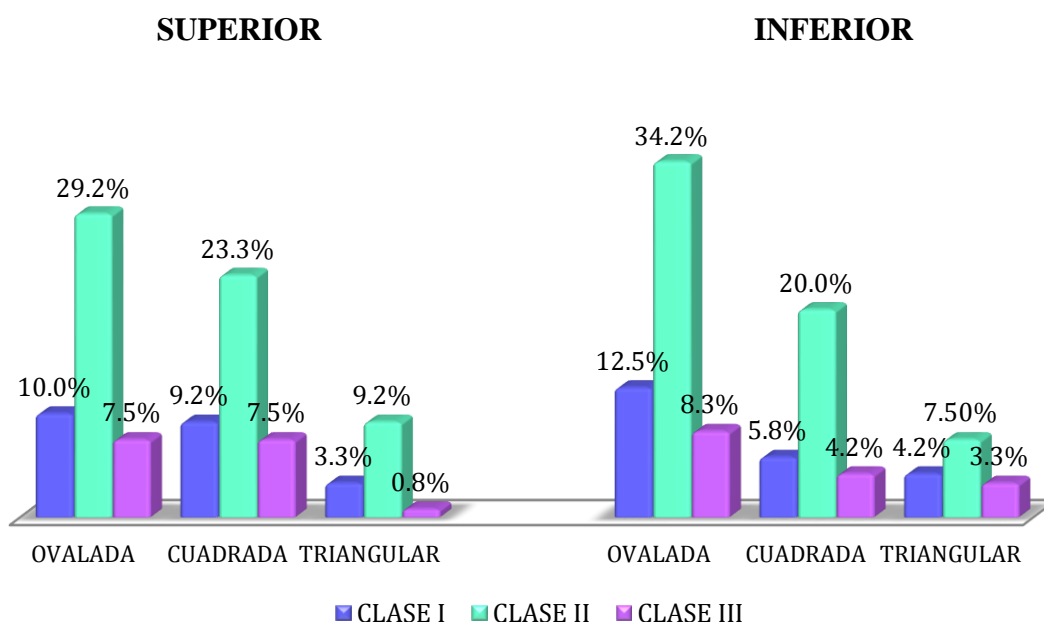
La clase esquelética que predominó en esta población de estudio fue la clase II esquelética con 74 (61.7%), seguida de la clase I, 27 (22.5%) y la clase III, 19 (15.8%). **Tabla 3.** El arco dentario superior de forma ovalada se presentó en mayores ocasiones para las clases I 12 (10%) y II esqueléticas 35 (29.2%), mientras que en la clase III esquelética predominó la forma ovalada y cuadrada en igual proporción 9 (7.5%). Para el arco dentario inferior prevaleció la forma ovalada en las tres clases esqueléticas, para la clase I, 15 (12.5%), en la clase II, 41 (34.2%) y clase III, 10 (8.3%). **Gráfico 4.**

Tabla 3. Prevalencia de clase esquelética en la población de estudio

	N	%
Clase I	27	22.5
Clase II	74	61.7
Clase III	19	15.8
Total	120	100

Fuente. Matriz de datos

Gráfico 4. Frecuencias de arcos dentarios según la clase esquelética



Fuente. Matriz de datos



La asociación entre los arcos dentarios superior e inferior y el perfil facial se determinó a través del estadístico χ^2 , observándose una relación sin significancia estadística ($p > 0.05$). Así también, los resultados de la prueba no mostraron significancia estadística al relacionar los arcos dentarios superior e inferior con el biotipo facial y la clase esquelética, de lo cual se interpreta que la forma de los arcos dentarios no muestra relación con ninguna de las variables antes mencionadas. **Tabla 4.**

Tabla 4. Resultados de la prueba de χ^2 para relacionar la variable arco dentario superior e inferior con perfil, biotipo facial y clase esquelética.

	Relación con:	χ^2	p
Arco dentario superior	Perfil Facial	5.335	.255
	Biotipo Facial	8.638	.071
	Clase Esquelética	1.488	.829
Arco dentario inferior	Perfil facial	8.824	.066
	Biotipo facial	.615	.961
	Clase esquelética	1.489	.829

Fuente. Matriz de datos



8. DISCUSIÓN

La individualización de la forma del arco dentario de cada paciente es de vital importancia puesto que una meta fundamental en ortodoncia, es el mantenimiento o la modificación acertada y estable de esa forma de arco, para poder obtener resultados funcionales, estéticos y estables a largo plazo.⁶² Algunos autores como De la Cruz³⁹ postulan el mantenimiento de la forma del arco debido a la tendencia creciente a la recidiva, pues mientras más se modifique la forma original del arco de cada paciente, mayor será la posibilidad de que ésta vuelva hacia la forma del arco pretratamiento.

En este estudio para el arco maxilar se encontró que los arcos ovalados eran más comunes (46.7%) en comparación con los arcos cuadrados (40%) y triangulares (13.3%). Así mismo, se evidenció un patrón similar para el arco mandibular, los más prevalentes fueron los arcos ovalados (55%), seguido de los arcos cuadrados (30%) y como menos frecuentes los triangulares (15%). Lo anterior parece confirmar el mestizaje mexicano (entre caucásicos y amerindios) ya que en el estudio desarrollado en la Clínica Juchimán II los porcentajes mayores de arcos dentarios corresponden a los ovalados y cuadrados, siendo los arcos ovalados más prevalentes en los caucásicos^{63,64} y los cuadrados en los asiáticos⁶⁵ (el hombre americano proviene de Asia)⁶⁶. Otros estudios realizados en México^{67,68} tienen similitudes en los tipos de arcadas encontradas, por mencionar un estudio realizado en Nayarit donde se evaluó la forma de arco en 290 pacientes, se encontró que la forma ovalada fue la más frecuente con un 73%, seguida de la cuadrada con 14% y por último la triangular 13%.⁶⁹ Estudios realizados en otros países del continente americano^{70,71} también concuerdan en que la arcada ovalada es la más frecuente, lo que hace suponer que entre los habitantes del continente americano este tipo de arcada ovalada es la predominante.

Los pacientes sometidos a tratamientos ortodónticos valoran principalmente la estética, por ende el perfil final de tejidos blandos es una medida de un resultado estético y así como mencionaba el Dr. Arnett⁵³, si bien la habilidad de una persona para reconocer una cara dotada de belleza es innata, el trasladarlo en objetivos de tratamiento definitivo es



problemático. El perfil facial que predominó en este estudio fue recto con un 65%, resultados que discrepan de los obtenidos en un estudio realizado en Yucatán en 2016, donde el perfil convexo fue el que más prevaleció con un 80.4%, de igual forma al asociar los arcos dentarios con los diferentes perfiles, sus resultados muestran una relación significativamente estadística, que no se reflejó en este estudio. Relacionamos los resultados encontrados con el hecho de que los puntos del perfil de tejidos blandos son claramente influenciados por las estructuras óseas y dentales subyacentes y sabiendo que las características morfológicas entre los habitantes de ambos estados suelen ser muy marcadas debido a sus diferentes orígenes étnicos, la discrepancia en los resultados se vuelve más clara.⁶⁷

La evaluación del predominio de una forma particular de arco dentario en los diferentes biotipos faciales también fue analizada en este estudio. En el maxilar el arco de forma cuadrada predominó en el biotipo mesofacial (16.7%), mientras que para el dolicofacial y braquifacial prevaleció la forma ovalada (12.5%, 20%). En la mandíbula los arcos ovalados fueron predominantes en los tres biotipos, sin embargo, en diferente frecuencia: mesofacial (21.7%), dolicofacial (11.7%) y braquifacial (21.7%). Este hallazgo discrepa del concepto dado por Ricketts quien creía que los biotipos braquifaciales tenderían a presentar arcos más amplios o cuadrados. No obstante, se coincide con los resultados del estudio realizado por Anwar y col.⁵⁵, donde al asociar la variable arco dentario con el biotipo facial no se obtuvo significancia estadística y al igual que ellos se considera que éstos resultados podrían estar relacionados con diversos factores ambientales y específicamente a las variaciones de presiones musculares y fuerzas funcionales intraorales en las poblaciones estudiadas.

Al valorar los arcos dentarios que se pueden presentar en las diferentes clases esqueléticas se pudo observar que pese a la creencia de que las clases II esqueléticas generalmente presentan arcadas estrechas o triangulares, como lo revelan los resultados obtenidos por Zou W. y col. en China en el año 2014⁷², en éste estudio en las tres clases esqueléticas predominó la arcada ovalada y específicamente para la clase II esquelética tanto para el maxilar como para la mandíbula dominó en gran medida, presentándose para el arco



superior 29.2% y para el arco inferior 34.2%, seguida de la cuadrada y triangular en mucho menor frecuencia, sin embargo, en la clase III esquelética predominó en igual proporción la forma ovalada y cuadrada en el arco superior.

Si bien, no se encontraron asociaciones estadísticamente significativas entre los arcos dentarios con los perfiles, biotipos y clases esqueléticas, hasta hoy en día no se llega a un consenso universal sobre estas relaciones, lo que sí se puede observar con estos resultados y al contemplar los obtenidos en otras investigaciones, es que entre poblaciones la frecuencia de las diferentes formas de arcos dentarios varían en gran medida y debido a esto se hace énfasis en el hecho de la gran influencia genética sobre la forma que tendrán los arcos dentarios entre diferentes poblaciones y es que los genes de la población mexicana surgen de la mezcla de varios grupos étnicos, una mezcla genética relativamente joven, pero que hace de México una población en su gran mayoría mestiza,⁹ propiciando una gran variedad de características que diferencian a la población mexicana de otras poblaciones, por mencionar algunas la europea, asiática o la africana y aún dentro de la misma población mexicana grandes diferencias pueden presentarse entre individuos, específicamente en los arcos dentarios pueden existir variaciones en sus formas, esto se debe a los múltiples factores epigenéticos y ambientales que entran en juego durante el desarrollo de la forma final que presentará el arco dentario de un individuo, pues el factor genético viene determinado desde el comienzo de la vida de un individuo, pero siempre estaremos expuestos a la influencia de factores ambientales que podrán generar cambios en lo que ya está establecido previamente por los genes, por lo tanto, en este estudio no se pudo encontrar una forma específica de arco dentario para un perfil, biotipo o clase esquelética determinada. De manera que debido a la gran variabilidad en las formas individuales del arco dentario, una sola forma de arco no se puede utilizar en todos los casos ortodónticos.



9. CONCLUSIONES

El adecuado diagnóstico en cualquier área de la salud es determinante para obtener la solución precisa de aquel asunto que lo requiera, específicamente para la Ortodoncia, es fundamental recabar todos los elementos necesarios y analizarlos, para a partir de ello, generar resultados apropiados y asegurarse de la permanencia de dichos resultados a largo plazo.

Con este estudio se buscó interrelacionar elementos que son muy importantes a evaluar para definir un diagnóstico preciso, todos ellos se asocian pues no podemos separarlos, es necesario analizar todas las características que presente el paciente de manera individualizada y estudiarlas como un todo, para que a partir de ellas, se formulen las pautas que encaminarán al mejor plan de tratamiento y a un pronóstico favorable.

Los ortodoncistas trabajan particularmente sobre las arcadas dentarias, pudiendo modificarlas en gran medida a través de los movimientos dentales, como tal, éstas presentan un límite fisiológico hasta el cual se debería poder llegar y no sobrepasarlo, pero en la actualidad la falta de individualización de la forma del arco dentario de cada paciente, ha propiciado el aumento de tratamientos ortodónticos con recidiva por la falta de estabilidad en los tratamientos. Se debe evitar generalizar o encasillar todos los tratamientos con una misma forma de arco.

En la población estudiada la forma de arco dentario más prevalente fue la ovalada, sin embargo, también muchos pacientes presentaron formas de arco cuadrada y en menor prevalencia las formas triangulares, esto nos lleva a la idea que realmente existe gran diversidad dentro de una misma población y más aún entre poblaciones de diferente nacionalidad u origen étnico, por lo que es preciso enfocarnos en la forma de arco dentario que presente individualmente cada paciente y no encasillarlos a todos en la forma de arco ovalada que suele ser la más comerciable actualmente.



Los tratamientos ortodónticos generan una influencia sobre dientes, huesos, músculos, tejidos blandos y más profundamente sobre la concepción que el paciente tiene sobre sí mismo, ciertamente los pacientes en su gran mayoría buscan mejorar la estética, pero como ortodoncistas aunado a esto, se busca obtener salud y función, para lograrlo se debe analizar y correlacionar el perfil facial, biotipo y clase esquelética, elementos que pueden condicionar el tratamiento y que marcan el mejor camino a elegir para cumplir los objetivos que se han planteado con cada paciente.

En este estudio se encontró que no existe una asociación significativa entre arcos dentarios con el perfil facial, el biotipo o la clase esquelética, esto se puede deber a los múltiples factores epigenéticos y ambientales que entran en juego durante el desarrollo de la forma final que presentará el arco dentario de un individuo y por lo tanto, se puede concluir que no existe una forma de arco dentario específica para cada perfil facial, biotipo o clase esquelética, no obstante, éstos elementos condicionan el tratamiento y marcan el mejor camino para cumplir los objetivos planteados con cada paciente, por lo que son indispensables en el diagnóstico ortodóntico correcto y deben ser estudiados profundamente, adaptando el tratamiento a las características propias de cada caso y propiciando el mejor manejo de éste para la obtención de resultados estables, funcionales y estéticos a largo plazo.



10. RECOMENDACIONES

Se recomienda para posteriores estudios, abrir nuevas líneas de investigación donde se pueda relacionar la forma de los arcos dentarios con la presencia de hábitos perniciosos.

Se sugiere realizar la identificación de los arcos dentarios mediante otro tipo de métodos, inclusive comparar los resultados que generen dos diferentes métodos en una misma población, proponiendo para esto, la fórmula del Dr. Noroozi, la función Beta o la ecuación cúbica de Bezier.

De igual forma, en próximos estudios se puede analizar los cambios que se presentan en las principales dimensiones de los arcos dentarios, tales como el ancho intercanino y el ancho intermolar y de qué manera pudieran influenciar éstas modificaciones en la posible presencia de recidiva en los tratamientos ortodónticos.

Dado el mestizaje de la población mexicana es importante considerar que en todos los tratamientos ortodónticos se debe individualizar la forma de arco dentario que presente cada paciente y no encasillar a todos los pacientes en la forma de arco ovalada, pese a ser la forma de arco dentario predominante.



11. REFERENCIAS

1. Mendoza PA, Gutiérrez JF. Forma del arco dental en ortodoncia. *Rev Tamé*. 2015;3(9): 327-333.
2. Sanchez MA, Yañez EE. Asociación entre el biotipo facial y la sobremordida. Estudio piloto. *Rev Estomatol Herediana*. 2015;25(1):5-11.
3. Sosa RP. Prevalencia de la forma de los arcos dentales, con maloclusión I,II, III previo a tratamiento ortodóncico, en pacientes comprendidos entre 13 y 30 años. Universidad Mayor de San Andrés; 2014.
4. Orozco L, González V, Nácar M, Santillán NP, Sánchez CL, Moreno W. Forma de los arcos dentales en pacientes atendidos en la clínica multidisciplinaria Zaragoza. *Rev Esp Cien Salud*. 2011;14(2):82-87.
5. Murshid ZA. Patterns of Dental Arch Form in the Different Classes of Malocclusion. *J Am Sc*. 2012;8(10):308-312.
6. Bayome M, Sameshima G, Kim Y, Nojima K, Baek S, Kook Y. Comparison of arch forms between Egyptian and North American white populations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011;139(3):245-252.
7. Toodehzaeim M, Mostafavi S. Dental Arch Morphology in Iranian Population. *Iran J Ortho*. 2016 Sept;11(2):e5863.
8. Muhamad A, Nezar W, Azzaldeen A. The curve of dental arch in normal occlusion. *Open Sc J Clin Med*. 2015;3(2):47-54.
9. Silva I, Hidalgo A, Estrada J, Fernández JC, Uribe L, Contreras A, et. al. Analysis of genomic diversity in Mexican Mestizo populations to develop genomic medicine in Mexico. *PNAS*. 2009;106(21):8611-8616.
10. Nojima K, McLaughlin R, Isshiki Y, Sinclair P. A Comparative study of Caucasian and Japanese Mandibular Clinical Arch Forms. *Angle Orthod*. 2001;71(3):195-200.
11. Ling J, Wong R. Dental Arch Widths of Southern Chinese. *Angle Orthod*. 2009;79(1): 54-63.
12. Agurto P, Sandoval P. Morfología del arco maxilar y mandibular en niños de ascendencia Mapuche y no Mapuche. *Int. J. Morphol*. 2011;29(4):1104-1108.



13. Llanes M, Jiménez MN, Bravo ME. Morfología Craneofacial y su relación con la forma y ancho del arco dentario maxilar en estudiantes entre 13 y 16 años de la ciudad de Cuenca. *Rev Lation Ortodon Odontop.* 2014;2(3):124-129.
14. Khera AK, Singh GK, Sharma VP, Singh A. Relationship between dental arch dimensions and vertical facial morphology in Class I subjects. *J Ind Orthod Soc.* 2012;46(4):316-324.
15. Ribeiro JS, Ambrosio AR, Santos A, Shimizu IA, Shimizu RH. Evaluation of transverse changes in the dental arches according to growth pattern: a longitudinal study. *Dental Press J Orthod.* 2012 Ene-Feb;17(1):66-73.
16. Jumani SS, Gul E, Ahmed I. Correlation of vertical facial morphology and dental arch width in untreated pakistani adults. *Int J Dent Health Sci.* 2014;1(6):890-899.
17. Miller SF, Vela KC, Levy SM, Southard TE, Gratton DG, Moreno LM. Patterns of morphological integration in the dental arches of individuals with malocclusion. *Am J Hum Biol.* 2016;28(1):879–889.
18. 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. Estomat.* 2011;19(1):8-13.
19. Mendoza PA, Ayala AP, Gutiérrez JF. Relación entre forma de arco y las maloclusiones dentales. *Rev Latin Ort Odont.* 2014;8(2):12-18.
20. Jain M, Dhakar N. Arch Forms: An Overview. *Univ Res J Dent.* 2013;3(1):16-21.
21. Mclaughlin RP, Bennett JC. Arch form considerations for stability and esthetics. *Rev Esp Orthod.* 1999;29(2):46-63.
22. Prasad M, Kannampallil ST, Talapaneni AK, George SA, Shetty SK. Evaluation of arch width variations among different skeletal patterns in South Indian population. *J Nat Sc Biol Med.* 2013;4(1):94-102.
23. Zamora CE. Compendio de cefalometría. 2da ed. Colombia: AMOLCA; 2010.
24. Bedoya A, Osorio JC, Tamayo A. Determinación del biotipo facial basado en características fenotípicas a través del modelo de ecuaciones estructurales: Estudio sobre tres etnias. *Rev Fac Odontol Univ Antioq.* 2013;25(1):132-146.
25. Bravo YL, Castellanos P, Bedoya A, Osorio JC, Tamayo J. Variabilidad en medidas de los arcos dentales y su relación con la diferenciación poblacional: una revisión



- sistemática. *Rev Cient Soc Colomb Ortod.* 2015;2(1):7-16.
26. Kiliaridis S. Masseter muscle thickness and maxillary dental arch width. *European Journal of Orthodontics.* 2003;25(1):259–26.
 27. Mohammad H, Hassan A, Hussain SF. Dental Arch Dimension of Malay Ethnic Group. *Am J Applied Sci.* 2011;8(11):1061-1066.
 28. Lavelle C, Flinn R, Foster T, Hamilton N. An analysis into ages changes of the human dental arch by a multivariate technique. *American Journal of Physical Anthropology.* 1970;33(3):403-11.
 29. Moorrees C, Chadha J. Crown diameters of corresponding tooth group in the deciduous and permanent dentition. *Journal of Dental Research.* 1962;41(2):466-70.
 30. Lee K, Trang VT, Bayome M, Park JH, Kim Y, Kook Y. Comparison of mandibular arch forms of Korean and Vietnamese patients by using facial axis points on three-dimensional models. *Korean J Orthod.* 2013;43(6):288-293.
 31. Shahroudi AS, Mirhashemi AH, Noroozi H, Ghadirian H, Nik TH. An overview on dental arch form and different concepts on arch coordination in orthodontics. *Irian J Orthod.* 2011;6(1):48-57.
 32. Othman SA, Xinwei ES, Lim SY, Jamaludin M, Mohamed NH, Yusof Z, et. al. Comparison of arch form between ethnic Malays and Malaysian Aborigines in Peninsular Malaysia. *Korean J Orthod.* 2012;42(1):47-54.
 33. Al-Zubair NM. Determinants factors of Yemeni dental arch forms. *J Orthod. Res.* 2014;2(2):55-59.
 34. Khatri JM, Madaan JB. Evaluation of arch form among patients seeking orthodontic treatment. *J Ind Orthod Soc.* 2012;46(4):325-328.
 35. Celebi AA, Keklik H, Tan E, Ucar FI. Comparison of arch forms between Turkish and North American. *Dental Press J Orthod.* 2016 Mar-Abr;21(2):51-58.
 36. Yadav NS, Saxena V, Vyas R, Sharma R, Sharva V, Dwivedi A, et. al. Morphological and Dimensional Characteristics of Dental Arch among Tribal and Non-tribal Population of Central India: A Comparative Study. *J Int Oral Health.* 2014;6(6):26-31.
 37. Ahmed H, Al-Khawaja N, Nahidh M. Assessment of Palatal Dimensions in a Sample of Iraqi Adults with Different Facial Forms. *Iraqi Orthod J.* 2014;10(1):8-10.
 38. Saleem T, Shafique A. Mandibular arch form analyses: a comparison between results



- of two different methods. *Pak Oral Dent J.* 2012;32(3):556-560.
39. Saleem T, Shafique A, Chattha MR. Arch form analyses: A comparison of two different methods. *Pak Oral Dent J.* 2011;31(2):347-351.
 40. Lee SJ, Lee S, Lim J, Park H, Wheeler T. Method to classify dental arch forms. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;140(1):87-96.
 41. Shrestha RM. Polynomial Analysis of Dental Arch Form of Nepalese Adult Subjects. *Orthod J Nepal.* 2013;3(1):7-13.
 42. Pérez FS, Rivas R, Rojas A, Coyac R, Borbón C. Aplicación de método aritmético para la clasificación de la forma de arcadas dentales. *Rev Odontol Latinoam.* 2010;2(1):5-8.
 43. Mendoza L, Meléndez AF, Ortiz R, Fernández A. Prevalencia de las maloclusiones asociada con hábitos bucales nocivos en una muestra de mexicanos. *Rev Mex Ortodon.* 2014;2(4):220-227.
 44. Puigdollers A. La ortodoncia según Ricketts. *Rev Esp Ortod.* 2010;30:285-303.
 45. Grippaudo C, Oliva B, Greco AL, Sferra S, Deli R. Relationship between vertical facial patterns and dental arch form in class II malocclusion. *Prog Orthod J.* 2013;14(43):1-7.
 46. Kumari M, Fida M. Vertical facial and dental arch dimensional changes in extraction vs. non-extraction orthodontic treatment. *J Coll Physicians Surg Paki.* 2010;20(1):17-21.
 47. Dean JA. *Dentistry for the Child and Adolescent.* 10ma ed. Elsevier; 2016.
 48. Traldi A, De Souza L, Scudeler SA. Evaluation of facial morphology and sagittal relationship between dental arches in primary and mixed dentition. *Dental Press J Orthod.* 2015;20(4):63-7.
 49. Forster CM, Sunga E, Chung C. Relationship between dental arch width and vertical facial morphology in untreated adults. *Eur J Orthod.* 2008;30:288-294.
 50. García N, Sanhueza A, Cantín M, Fuentes R. Evaluation of Cervical Posture of Adolescent Subjects in Skeletal Class I, II, and III. *Int. J. Morphol.* 2012;30(2):405-410.
 51. Gutiérrez G, Gutiérrez G. Prevalencia de forma de los arcos dentales en adultos con maloclusión y sin tratamiento ortodóncico. *Rev Mex Ortodon.* 2006;10(3):109-114.
 52. Carbone DN. Análisis de los ángulos de convexidad facial y nasolabial en fotografías



- de niños respecto a sus distintos estadios de dentición en oclusión normal y maloclusiones según angle de la Clínica estomatológica central de la Universidad Peruana Cayetano Heredia entre los años 2006-2010. Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2011.
53. Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning. Part I. *Am J Orthod.* 1993;103:299-312.
 54. Bedoya A, Osorio JC, Tamayo JA. Biotipo Morfológico Facial en Tres Grupos Étnicos Colombianos: Una Nueva Clasificación por Medio del Índice Facial. *Int. J. Morphol.* 2012;30(2):677-682.
 55. Anwar N, Fida M. Variability of arch forms in various vertical facial patterns. *J Coll Physicians Surg Pak.* 2010;20(9):565-570.
 56. Nora D, Valverde HR. Análisis del ángulo de convexidad facial en fotografías de niños de la Clínica Estomatológica Central de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. *Odontol Pediatr.* 2012;11(1):7-17.
 57. Mori G., Inhely L. Evaluación céfalométrica de la posición cráneo cervical en pacientes con patron esquelético Clase I, II Y III. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2013.
 58. García N, Sanhueza A, Cantín M, Fuentes R. Evaluation of Cervical Posture of Adolescent Subjects in Skeletal Class I, II, and III. *Int. J. Morphol.* 2012;30(2):405-410.
 59. Gutiérrez G, Gutiérrez G. Prevalencia de forma de los arcos dentales en adultos con maloclusión y sin tratamiento ortodóncico. *Rev Mex Ortodon.* 2006;10(3):109-114.
 60. Ávalos EC. Prevalencia de forma de arco dental en relación a maloclusión en pacientes, clínica de ortodoncia, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (2012-2015). Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; 2016.
 61. Patel VJ, Bhatia A, Mahadevia S, Italia S, Vaghams M. Dental arch form analysis in Gujarati males and females having normal occlusion. *J Ind Orthod Soc.* 2012;46(4):295-299.
 62. Olmez S, Dogan S. Comparison of the arch forms and dimensions in various malocclusions of the Turkish population. *Open Journal of Stomatology.* 2011;1:158-164.



63. Gallardo R. ¿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):245-255.
64. Paranhos LR, Andrews WA, Jórias RP, Bérzin F, Daruge E, Triviño T. Dental arch morphology in normal occlusions. *Braz J Oral Sci.* 2011;9(4):481-487.
65. Ling J, Wong R. Dental Arch Widths of Southern Chinese. *Angle Orthod.* 2009; 79(1): 54-63.
66. Politis G, Prates L, Pérez S. El Poblamiento de América. *Arqueología y bioantropología de los primeros americanos. Colección Ciencia Joven 35, EUDEBA.* 2009.
67. Pérez LB, Kú YG, Colomé GE, Santana AM. Correlación del perfil facial y los arcos dentarios en una población de Yucatán. *Rev Mex Ortodon.* 2016;4(2):84-87.
68. Lara E, González JC, Kubodera T, Montiel NM, Esquivel GI. Dental arch morphology of Mazahua and mestizo teenagers from central México. *Braz J Oral Sci.* 2009;8(2):92-6.
69. Pérez FS, Rivas R, Rojas A, Coyac R, Borbón C. Aplicación de método aritmético para la clasificación de la forma de arcadas dentales. *Rev Odont Latinoam.* 2010;2(1):5-8.
70. Bedoya A, Montoya J, González V, Tamayo JA, Martínez CH. Forma y tamaño del arco dental en poblaciones de tres ascendencias étnicas colombianas. *Rev. CES Odont.* 2016; 29(2):20-32.
71. Llanes M, Jiménez MN, Bravo ME. Morfología Craneofacial y su relación con la forma y ancho del arco dentario maxilar en estudiantes entre 13 y 16 años de la ciudad de Cuenca. *Rev Lation Ortodon Odontop.* 2014;1(2):24-27.
72. Zou W, Wu J, Jiang J, Xu T, Li C. Archform Comparisons between Skeletal Class II and III Malocclusions. *PLoS ONE.* 2014;9(6):1-7.



12. ANEXOS

Anexo I. Instrumento de recolección de datos



"INSTRUMENTO PARA DETERMINACIÓN DE ARCOS DENTARIOS, PERFIL, BIOTIPO FACIAL Y CLASE ESQUELÉTICA"



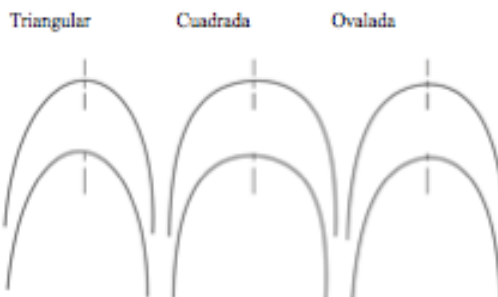
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Nombre del residente: _____ No. _____
 Nombre del paciente: _____ Folio: _____
 Edad: _____ años

Género: Masculino Femenino

ARCOS DENTARIOS

Arcada dentaria de acuerdo a la plantilla OrthoForm de 3M Unitek:



Forma de arco dentario superior:	Forma de arco dentario inferior:
a) Ovalada	a) Ovalada
b) Triangular	b) Triangular
c) Cuadrada	c) Cuadrada

PERFIL FACIAL

Ángulo de convexidad facial: _____

Normas según Arnett y Bergman

Perfil recto	165°-175°
Perfil convexo	Menor a 165°
Perfil cóncavo	Mayor a 175°



Recto	Convexo	Cóncavo



BIOTIPO FACIAL

Análisis de Vert para obtención de Biotipo facial

CÁLCULO DEL VERT							
	Norma	Desviación Clínica	Variación Etaria	Norma con el Ajuste Etario (grados)	Valor del Paciente (grados)	Diferencia / Desviación Clínica	Resultado: (+ = Dolico.) (- = Braqui.)
Eje Facial	90°	+/- 3°	No cambia				
Profundidad Facial	87°	+/- 3°	Aumenta 0.33° x año				
Plano Mandibular	26°	+/- 4°	Disminuye 0.33° x año				
Altura Facial Inferior	47°	+/- 4°	No cambia				
Arco Mandibular	26°	+/- 4°	Aumenta 0.5° x año.				
						RESULTADO=	
						Resultado / 5 (No. de Variables)	
						VERT=	
Patrón Facial a Partir del Valor de VERT:							
Dolicofacial			Mesofacial		Braquifacial		
Mayor a -0.5			0		Mayor a +0.5		
			Biotipo Facial=				

CLASE ESQUELÉTICA

	NORMA	PACIENTE
SNA	82°	
SNB	80°	
ANB	2°	

Normas según Steiner del ángulo ANB para determinación de Clase Esquelética:

Clase I Esquelética	2°
Clase II Esquelética	Mayor a 2°
Clase III Esquelética	Menor a 2°

Clase I	Clase II	Clase III



CLASE I



CLASE II



CLASE III



ANEXO II. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA	INDICADOR
Edad	Tiempo transcurrido en horas, meses, años desde el nacimiento de una persona.	Cuantitativa continua	Rango de 10-34 años	Años
Género	Condición orgánica en que los seres humanos expresan su sexualidad dividiéndolos en masculino y femenino.	Cualitativa nominal	Nominal	Masculino Femenino
ARCOS DENTARIOS				
Arco dentario superior	Manera en que se disponen y ubican los dientes en un segmento de circunferencia del hueso alveolar superior.	Cualitativa nominal	Ovalada. Arcadas equilibradas, distancia intercanina promedio, de acuerdo a la plantilla OrthoForm. Cuadrada. Arcadas amplias, distancia intercanina aumentada, de acuerdo a la plantilla OrthoForm. Triangular. Arcadas estrechas, distancia intercanina reducida, de acuerdo a la plantilla OrthoForm.	Coincidencia con líneas de la plantilla OrthoForm de 3M Unitek (ovalada, cuadrada o triangular)
Arco dentario inferior	Manera en que se disponen y ubican los dientes en un segmento de circunferencia del hueso alveolar inferior.	Cualitativa nominal	Ovalada. Arcadas equilibradas, distancia intercanina promedio, de acuerdo a la plantilla OrthoForm. Cuadrada. Arcadas amplias, distancia intercanina aumentada, de	Coincidencia con líneas de la plantilla OrthoForm de 3M Unitek. (ovalada, cuadrada o triangular)



			<p>acuerdo a la plantilla OrthoForm.</p> <p>Triangular. Arcadas estrechas, distancia intercanina reducida, de acuerdo a la plantilla OrthoForm.</p>	
PERFIL FACIAL				
Perfil facial	Vista lateral de la cara de una persona, que es determinada por el ángulo de convexidad facial.	Cualitativa nominal	<p>Recto. Ángulo de convexidad facial entre 165-175°</p> <p>Convexo. Ángulo de convexidad facial menor a 165°</p> <p>Cóncavo. Ángulo de convexidad facial mayor a 175°</p>	Grados (como medida angular)
Ángulo de convexidad facial	Medida angular que se obtiene al unir los puntos Gl, Sn y Pg de tejidos blandos con la cual se determina el perfil facial.	Cualitativa nominal	<p>Recto. 165- 175°</p> <p>Convexo. Menor a 165°</p> <p>Cóncavo. Mayor a 175°</p>	Grados (como medida angular)
BIOTIPO FACIAL				
Biotipo facial	Conjunto de caracteres morfológicos y funcionales que determinan la dirección de crecimiento y comportamiento funcional del macizo craneofacial de un individuo obtenido a través del análisis de Vert.	Cualitativa nominal	<p>Mesofacial. Individuos de fascie armónica, proporcionada.</p> <p>Dolicofacial. Individuos con rostro más largo que ancho.</p> <p>Braquifacial. La cara es más ancha que larga.</p>	Grados (como medida angular)
Análisis de Vert	Coefficiente de variación vertical que utiliza cinco ángulos para determinar perfil facial.	Cualitativa nominal	<p>Mesofacial. 0°</p> <p>Dolicofacial. Mayor a -0.5°</p> <p>Braquifacial. Mayor a +0.5°</p>	Grados (como medida angular)



Eje facial	Medida angular entre el eje facial y el plano de la base del cráneo.	Cuantitativa continua	Norma 90° Desviación clínica +/-3	Grados (como medida angular)
Profundidad facial	Ángulo formado por el plano facial y plano de Frankfort.	Cuantitativa continua	Norma 87° Desviación clínica +/-3	Grados (como medida angular)
Plano mandibular	Ángulo que se forma entre el plano mandibular y el plano de Frankfort.	Cuantitativa continua	Norma 26° Desviación clínica +/-4	Grados (como medida angular)
Altura facial inferior	Ángulo formado por la unión de los puntos Xi, ENA y Pm.	Cuantitativa continua	Norma 47° Desviación clínica +/-4	Grados (como medida angular)
Arco mandibular	Ángulo formado entre el eje del cuerpo mandibular y el eje condilar.	Cuantitativa continua	Norma 26° Desviación clínica +/-4	Grados (como medida angular)
CLASE ESQUELÉTICA				
Clase esquelética	Relación que guardan los maxilares en sentido anteroposterior.	Cualitativa nominal	Clase I. 2°. Individuos con relación de ambos maxilares en equilibrio. Clase II. Mayor a 2°. Individuos con maxilar superior protruido. Clase III. Menor a 2°. Individuos con maxilar inferior protruido.	Grados (como medida angular)
Ángulo SNA	Ángulo que se forma por la unión de los puntos S, N y Punto A.	Cuantitativa continua	Norma 82°	Grados (como medida angular)



Ángulo SNB	Es el ángulo que se forma por el plano S-N-Punto B.	Cuantitativa continua	Norma 80°	Grados (como medida angular)
Ángulo ANB	Ángulo formado por los planos N-A y N-B.	Cuantitativa continua	Norma 2°	Grados (como medida angular)