

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
SUBDIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



**RELACIÓN DENTO-FACIAL EN PACIENTES CON COMPRESIÓN MAXILAR**

Por

MARÍA ALEJANDRA GARZA MADERO

Como requisito parcial para obtener el grado de  
MAESTRÍA EN ORTODONCIA

Marzo, 2023

# RELACIÓN DENTO-FACIAL EN PACIENTES CON COMPRESIÓN MAXILAR

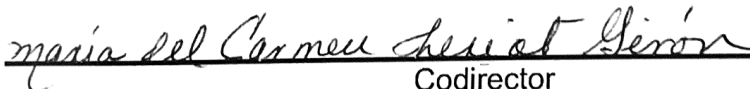
Comité de tesis



---

Director

CD., PhD. Hilda H. Torre Martínez



---

Codirector

CD., PhD. María del Carmen Theriot Girón



---

Asesor estadística

IQA., MC., DR. En C., Dra. Hilda Lizette Menchaca Torre

## TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO.....	4
ABREVIATURAS.....	6
RESUMEN.....	6
ABSTRACT.....	8
INTRODUCCIÓN.....	10
ANTECEDENTES.....	12
MARCO DE REFERENCIA.....	16
HIPÓTESIS.....	20
OBJETIVOS.....	22
- OBJETIVO GENERAL.....	22
- OBJETIVO ESPECÍFICO.....	22
MATERIALES Y MÉTODOS.....	24
- UNIVERSO DEL ESTUDIO.....	25
- TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	25
- CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LA MUESTRA.....	25
- VARIABLES.....	25
- DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS.....	25
- HOJA DE CAPTURA DE DATOS.....	25
- VALIDACIÓN DE DATOS.....	26
- RESULTADOS ESTADÍSTICOS.....	24
RESULTADOS.....	27
DISCUSIÓN.....	34
- SELECCIÓN DE LA POBLACIÓN.....	34
- SELECCIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	34
- SELECCIÓN DE LAS VARIABLES.....	35
- DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	36
CONCLUSIONES.....	37
BIBLIOGRAFÍA.....	39

## AGRADECIMIENTOS

Gracias a mis papás Paquita y Patricio, sin ustedes nada de esto hubiera sido posible. Muchas gracias por tanto amor y apoyo que me han brindado a lo largo de mi vida. Los amo con todo mi corazón.

Gracias a mis abuelos Pubo y Paqui por siempre haber estado presentes aplaudiendo cada meta profesional conseguida.

Gracias a mis hermanos Ceci y Papo por haberme escuchado, aconsejado y apoyado en cada logro y momento de mi vida. Gracias a mi cuñado Willy que es como un hermano más, y a mi sobrino por iluminar mi último año del posgrado con su constante presencia.

Gracias a mi prometido y amor de mi vida Jesús. Me impulsaste y apoyaste en cada momento. Tu eres parte de este sueño hecho realidad. TE AMO

Gracias a todos mis maestros por su tiempo, paciencia y enseñanzas a lo largo de estos tres años. Especialmente a la Dra. Hilda y Dr. Roberto por siempre haber dado ese extra y no dejar que la pandemia nos impidiera aprender de la mejor manera posible.

Gracias a todos los residentes que considero mis hermanos por tantos buenos momentos. Espero verlos triunfar verlos y en los próximos congresos nacionales e internacionales.

Gracias a Julio, Angie, Estercita, Jorge y a todos los pasantes por su servicio y amabilidad que tuvieron con todos nosotros.

## ABREVIATURAS

AA	Anchura Anterior
AP	Anchura Posterior
LA	Longitud de la Arcada

## **RESUMEN**

## RESUMEN

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
ESTUDIOS SUPERIORES  
POSGRADO DE ORTODONCIA

M.C.D. MARÍA ALEJANDRA GARZA MADERO

Candidato a: Maestría en Ortodoncia

Área: Crecimiento y Desarrollo

### RELACIÓN DENTO-FACIAL EN PACIENTES CON COMPRESIÓN MAXILAR

#### RESUMEN

**Objetivo.** Determinar la relación dento-facial (forma de la arcada, forma de la cara y biotipo) en pacientes con compresión maxilar.

**Materiales y métodos.** La muestra fue de 50 pacientes entre 9 a 20 años de edad que acudieron al Posgrado de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nuevo León (U.A.N.L.). Se utilizaron los modelos de estudio iniciales, midiendo la anchura transversal del primer molar superior derecho al izquierdo –utilizando el índice de Ponts– y laterales de cráneo iniciales para trazar la cefalometría de Ricketts y observar la línea estética obtenida. Se utilizó el coeficiente de correlación de Perason y la prueba chi cuadrada para observar la asociación entre variables donde  $p = 0.008$ .

**Resultados.** Se observaron correlaciones altas para la forma de arco triangular, el tipo de cara dólico facial y el biotipo cóncavo para el género masculino. Para el género femenino no se encontraron correlaciones altas.

**Conclusiones.** Los estudios relacionados encontrados son muy pocos y se carece de información sobre el tema. Al comparar este estudio con las investigaciones previas descritas, se puede observar que se utilizaron métodos similares para conseguir el índice de Ponts, no obstante, las edades y datos obtenidos difieren mucho de los resultados de este estudio. Se propone aumentar la muestra para poder conseguir valores más concretos en el presente estudio.

Director de tesis: Dra. Hilda H. Torre Martínez

## **ABSTRACT**



**ABSTRACT**  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
ESTUDIOS SUPERIORES  
POSGRADO DE ORTODONCIA

M.C.D. MARÍA ALEJANDRA GARZA MADERO

**DENTO-FACIAL RELATIONSHIP IN PATIENTS WITH MAXILLARY  
COMPRESSION**

**ABSTRACT**

**Objective.** To determine the dento-facial relationship (arch form, face shape and biotype) in patients with maxillary compression.

**Materials and methods.** The sample consisted of 50 patients between 10 and 20 years of age who attended the Orthodontic Postgraduate Course at the Universidad Autónoma de Nuevo León (U.A.N.L.). The initial study models were used, measuring the mesiodistal widths of the upper right to left first molar and initial skull laterals to draw the Ricketts cephalometry and observe the esthetic line obtained. Pearson's correlation coefficient and chi-square test were performed to observe the association between variables where  $p = 0.008$ .

**Results.** High correlations were observed for triangular arch shape, facial dolichial face type and concave biotype for the male gender. For the female gender no high correlations were found.

**Conclusions.** The related studies found are very few and there is a lack of information on the subject. When comparing this study with the previous research described, it can be observed that similar methods were used to obtain the Ponts index, however, the ages and data obtained differ greatly from the results of this study. It is proposed to increase the sample in order to obtain more concrete values in the present study.

Translated with [www.DeepL.com/Translator](http://www.DeepL.com/Translator) (free version)

Thesis director: Dra. Hilda H. Torre Martínez

## **INTRODUCCIÓN**

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad no existe mucha literatura que avale la existencia de la relación dental, oclusión y biotipo facial en pacientes con compresión maxilar. Independiente de su etiología, ésta compresión maxilar altera la morfología de la arcada y ubicación de los órganos dentarios, y así, altera la oclusión, función y estética de la sonrisa. Dependiendo del biotipo facial se debe considerar el ancho y altura dental para conseguir una sonrisa más armoniosa, sin embargo se carece de información que exponga la importancia de la relación dento-facial que existe en cada individuo.

Este estudio retrospectivo va a permitir informar a la comunidad escolar odontológica y científica sobre la relación dental, oclusión y biotipo facial en paciente con compresión maxilar para generar un plan de tratamiento más personalizado, armonioso y estético.

Se establecieron como objetivos específicos evaluar el biotipo facial en análisis cefalométrico y fotografía extraoral de perfil, se observó la forma de la arcada analizando fotografías intraorales, se buscó relación entre la forma de la arcada con el plano estético en el análisis cefalométrico de Ricketts y se relacionaron los objetivos anteriores entre sí por edad y género.

La hipótesis fue que existe una relación de forma de arcada triangular y biotipo facial dólico y perfil convexo en pacientes con compresión maxilar que acudieron a la clínica del posgrado de ortodoncia entre 2010-2020.

El estudio fue Descriptivo, Abierto, Observacional, Retrospectivo y Transversal.

## **ANTECEDENTES**

## ANTECEDENTES

Los antropólogos han estudiado exhaustivamente las múltiples formas de arcos dentarios relacionándolas con determinadas poblaciones. De acuerdo con algunos resultados, parecen haberse encontrado todas las formas de arco dentario. Ciertas formas tienen estrecha relación con el sexo y con algunos hábitos o afecciones nutricionales o endocrinas. Se han realizado varios intentos de clasificación de los arcos dentarios.

Las formas básicas son:

- Arco redondo: el sector anterior y los posteriores siguen un segmento de circunferencia muy regular, con extremos distales hacia la línea media, atribuido a individuos de constitución ósea fuerte y voluminosa propio de ciertas zonas de África
- Arco cuadrado: el sector anterior es rectilíneo y los posteriores son paralelos entre sí, 16 atribuido a individuos como los sajones.
- Arco en V: el sector anterior está angulado y los segmentos posteriores son divergentes. También lleva el sobrenombre de *arco de la belleza*, observándose paradójicamente en individuos raquíuticos y respiradores bucales.
- Además de las anteriores es posible observar una amplia gama de formas intermedias: cuadrado-redondeada etc.

La forma del arco tiene un moderado componente genético, pues la longitud de arco y los factores de crecimiento de su anchura son independientes. La forma final del arco se obtiene por la configuración del hueso de soporte, la erupción de los dientes, la musculatura oro-facial y las fuerzas funcionales intraorales. (Jiménez, 2013)

El índice de Pont fue establecido en 1909 en raza anglosajona con el objetivo de predecir el ancho de la arcada dental que es obtenido de la suma de los diámetros mesiodistales de los cuatro incisivos maxilares. (Carrizosa, 2003). Pont sugirió que la relación del ancho del arco incisivo combinado respecto al transversal (medido desde el centro de la superficie oclusal de los dientes) era idealmente 0.8 en la zona de premolares y 0.64 en la del primer molar. Es decir, el valor teórico de la anchura transversal de la arcada dentaria en zona posterior depende de la anchura mesiodistal de los cuatro incisivos superiores. La comparación del valor teórico con el valor real muestra las desviaciones de la norma ya que la longitud de la arcada dental son

valores estadísticos de correlación. Por otro lado, la longitud anterior de la arcada dental no sólo se modifica por la malposición dental anterior, sino también por anomalías posicionales de los primeros premolares. La correlación entre la longitud y la anchura de la arcada está sujeta a una gran oscilación y varía según la forma de la cara. Hawley en 1904, sugirió que la anchura combinada de los seis dientes anteriores sirviera como el radio de un círculo que pudiera establecer la forma facial, pero Angle reconoció que una curva parabólica era mejor opción para la forma de la arcada.

La fórmula para calcular el índice de Pont es:

- Anchura anterior:

$$\text{Suma incisiva} \times 100/85$$

- Anchura posterior:

$$\text{Suma incisiva} \times 100/65$$

- Longitud de la arcada dental:

$$\text{Suma incisiva} \times 100/160$$

Estas medidas obtenidas nos dan la anchura anterior, posterior y longitud de la arcada dentaria y se deben comparar con las medidas reales en los modelos de estudio para encontrar si existe una desviación de la norma de Pont. Él también sugirió que existe una relación entre la forma del cráneo (dólico, meso y braquicefálico) y la forma de la arcada dental. (Chávez et al. 2013)

Al utilizar el índice de Pont para evaluar la forma de la arcada, entonces también se puede utilizar para evaluar la compresión del maxilar superior al medir modelos de estudio con un calibrador manual o digital.

1. El diámetro mesio-distal de los cuatro incisivos superiores en la dentición permanente se suma y se multiplica por 100, este resultado se divide entre la distancia transversal de los primeros premolares superiores, y este resultado debe ser igual a 80mm.
2. El diámetro mesio-distal de los cuatro incisivos superiores de la dentición permanente se suma y multiplica por 100, para después dividirse entre la distancia transversal de los primeros molares superiores, el resultado debe ser igual a 64mm.

Si el resultado obtenido es mayor a los mencionados anteriormente, esto indica la existencia de una compresión o colapso maxilar. Por otro lado, un resultado menor a las cifras mencionadas previamente revelarán dilatación maxilar. (Padilla, 2011).

El análisis de Bolton fue creado por el Dr. Wayne Bolton en 1958. El índice de Bolton determina la proporción existente entre la suma de los diámetros mesio-distales de los doce dientes inferiores (de primer molar derecho a primer molar izquierdo) y la suma de esos mismo diámetros de los homólogos superiores (relación total o Bolton total). Su importancia consiste en diagnosticar futuras maloclusiones y poder identificar incompatibilidades en los dientes anteriores. (Esperanza, et al. 2010) El índice anterior de Bolton (IAB) fue definido como el promedio entre la anchura mesio-distal de los seis incisivos superiores y los seis incisivos inferiores, es 77.2 con un S.D. de 1.65. Mientras que el índice de Bolton posterior (IAP) se obtiene de los doce dientes maxilares y los doce dientes mandibulares, desde el primer molar permanente derecho al izquierdo con una medida de 91.3 y una D.S. de 1.91. (Endo et al. 2007)

Por otro lado, la deficiencia maxilar en el plano transversal se conoce como compresión maxilar, y se reporta en un 7 - 23% de la población. Así mismo, la etiología de esta maloclusión es frecuentemente multifactorial, así como: respiración oral, succión no nutritiva – chupete o dedo –. También se conocen factores genéticos y hereditarios que pueden alterar el desarrollo de constricciones maxilares. (Ausaf et al., 2012) (Hwang et al., 2018)

## **MARCO DE REEFERENCIA**



## MARCO DE REFERENCIA

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. El perfil facial se puede definir por una vista lateral de la cara de una persona, que es determinada por la unión de los puntos de tejidos blandos GI, Sn y Pg. (Sosa, 2014).

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. (Khera et al, 2014).

Las proporciones de estructuras faciales y su relación con la anchura de los dientes pueden ser una guía para elegir dientes protésicos durante la rehabilitación. Un estudio en Brazil en 81 sujetos midió estructuras faciales (ancho entre los ojos, ancho

del canto, distancia interpupilar, ancho interalar y anchura intercomisural) y anchura mesio-distal los seis dientes anteriores desde una vista frontal en busca de una relación. Los resultados demostraron correlación significativa entre todas las estructuras faciales desde una vista frontal y una combinación del ancho mesio-distal de los seis incisivos anteriores. (Gomes et al., 2006)

Se realizó un estudio en 109 pacientes con distintas maloclusiones pre y post-tratamiento de ortodoncia. El estudio consistió en analizar las medidas mesio-distales de distintas maloclusiones y compararlas con la norma y desviación estándar establecida por el análisis de Bolton. Los resultados demostraron que no existió una diferencia entre las discrepancias de tamaño dental con la maloclusión. (Crosby & Alexander, 1989).

Un diseño de sonrisa proporcional puede conseguirse con el RED, por sus siglas en inglés – *Recurring Esthetic Dental*–. De acuerdo a entrevistas a odontólogos, una sonrisa se puede conseguir con 78% relación ancho/altura del incisivo central superior; También se recomienda mantener una proporción dental con la altura y fisiología del paciente. (Ward, 2015)

Se revisó literatura en las discrepancias en el tamaño dental de Bolton en busca de una prevalencia en maloclusión, género y grupo racial. Los resultados reportaron entre 20 - 30% de las personas presentaron una discrepancia significativa en el tamaño dental. El autor recomienda no sólo basarse en las medidas dictadas por Bolton, sino en el tamaño individual de cada diente para encontrar una discrepancia en el tamaño. Éste también sugiere que no existe una correlación entre la discrepancia en tamaño dental con el grupo racial o género, sin embargo las maloclusiones clase III presentan una mayor discrepancia en promedio. (Othman & Harradine, 2006)

Durante el diagnóstico es importante utilizar índices para predecir el tamaño de arco dental y poder proponer el plan de tratamiento personalizado ideal. Pont diseñó un método para determinar el ancho ideal de una arcada dental, basado en medidas mesiodistales de las coronas de los incisivos superiores. Se realizó un estudio transversal en 54 modelos de estudio para determinar si las medidas coinciden con

las medidas del índice de Pons. Los resultados indicaron una diferencia significativa entre las normas del índice de Pont y medidas obtenidas de los modelos de estudio. (Chávez, Saldívar & Pérez, 2013).

## **HIPÓTESIS**

## **HIPÓTESIS**

Existe una relación de forma de arcada triangular, biotipo facial dólico y perfil convexo en pacientes con compresión maxilar que acudieron a la clínica del posgrado de ortodoncia entre 2010-2020.

## **OBJETIVOS**

## OBJETIVOS

### **Objetivo General:**

Determinar la forma de la arcada y biotipo facial de pacientes con compresión maxilar utilizando el índice de Pont (pacientes de 9 a 20 años de edad que acudieron a la clínica del posgrado de ortodoncia del 2010-2020), fotografías extraorales y radiografías laterales de cráneo (Ricketts) de cada paciente para ver su biotipo facial y fotografías intraorales para ver la forma del arco.

### **Objetivos Específicos:**

1. Evaluar el biotipo facial en análisis cefalométrico y fotografía extraoral de perfil
2. Observar la forma de la arcada y la relación con el biotipo facial
3. Registrar la forma de la arcada con la compresión maxilar
4. Relacionar los objetivos anteriores entre sí por edad y género

## **MATERIALES Y MÉTODOS**



## MATERIALES Y MÉTODO

### Población del estudio

### Muestra

Pacientes de la clínica de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nuevo León entre los 9 a 20 años que acudieron para comenzar su tratamiento entre los años 2010-2020.

### Criterios de selección:

Criterios de inclusión.

- Fotografías, radiografías y modelos de estudio iniciales de pacientes con compresión maxilar que acudieron a la clínica del posgrado de ortodoncia en los años 2010 a 2020 de entre 9-20 años de edad.

Criterios de exclusión.

- Pacientes que no presenten protrusión de incisivos.

Criterios de eliminación:

- Modelos de estudio fracturados
- Radiografías sin nitidez

### Variables

Variable		Método de Medición
<b>Independiente</b>	Compresión maxilar	Índice de Pont con calibrador digital en mm
<b>Dependiente</b>	Medidas dentales	Calibrador digital en mm
	Biotipo facial	Plano estético de Ricketts en programa Dolphin
	Oclusión	Fotografías intraorales o modelos de estudio

## Descripción de procedimientos

En este estudio retrospectivo se buscaron los modelos de estudio de pacientes con compresión maxilar que hayan acudido entre los años 2010-2020. Se midieron con el calibrador digital el índice de Pont:

- Anchura anterior:

Suma de los cuatro incisivos X 100/85

- Anchura posterior:

Suma de los cuatro incisivos X 100/65

- Longitud de la arcada dental:

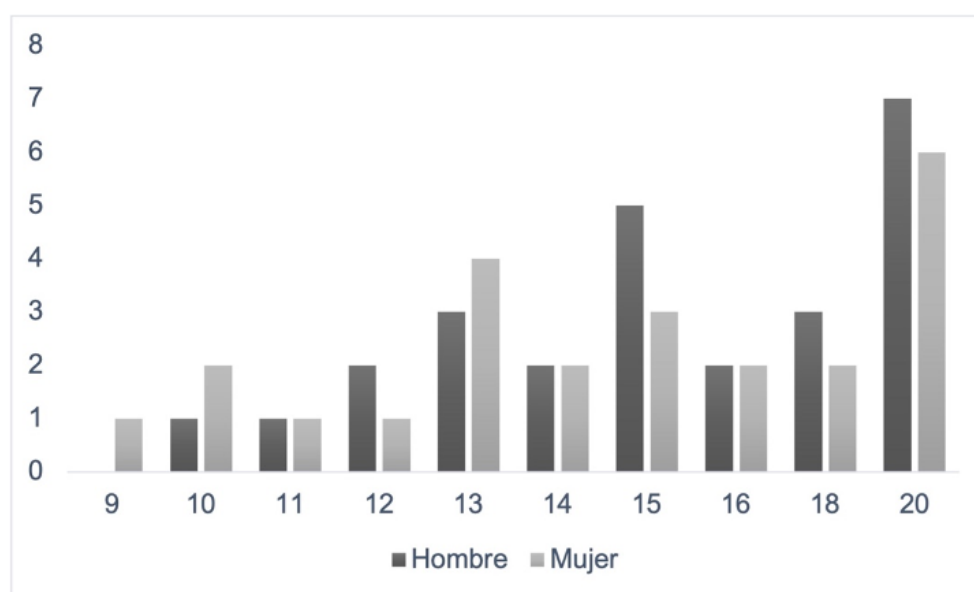
Suma de los cuatro incisivos X 100/160

También se midió transversalmente de la fosa central del primer molar superior derecho al izquierdo. Se usó el análisis de Bolton para revisar el tamaño dental dentro de la arcada con el mismo calibrador digital. El índice anterior de Bolton (IAB) fue definido como el promedio entre la anchura mesio-distal de los seis incisivos superiores y los seis incisivos inferiores, es 77.2 con un S.D. de 1.65. Mientras que el índice de Bolton posterior (IAP) se obtiene de los doce dientes maxilares y los doce dientes mandibulares, desde el primer molar permanente derecho al izquierdo con una medida de 91.3 y una D.S. de 1.91. Se revisaron las fotografías intraorales y extraorales en el programa Dolphin para evaluar la forma de la arcada y biotipo facial de cada paciente. Se realizó el análisis cefalométrico de Ricketts para revisar el plano estético que se obtiene de la punta de la nariz hasta la punta más prominente del mentón, se revisó la posición del labio superior e inferior con respecto a esa línea.

## **RESULTADOS**

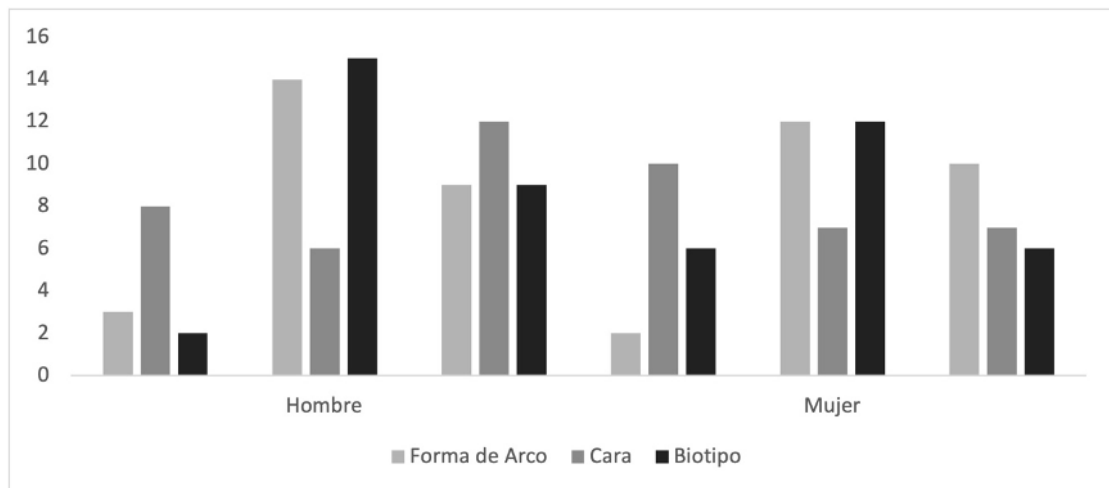
## RESULTADOS

Se tomaron mediciones de modelos de estudio y radiografías (anchura mesiodistal del primer molar superior derecho al izquierdo y plano estético de Ricketts en radiografía lateral) de 50 pacientes, 26 hombres y 24 mujeres de entre 9 y 20 años de edad, su distribución se observa en la figura 1. La edad promedio de la muestra fue de  $15.56 \pm 3.39$  años; por género, los hombres tuvieron una edad promedio de  $15.88 \pm 3.2$  años y las mujeres de  $15.21 \pm 3.60$  años.



**Fig. 1.** Distribución por edad y género de la muestra de pacientes.

Utilizando los datos de las mediciones, los pacientes se clasificaron utilizando XX en tres categorías para la forma de arco, el tipo de cara y el biotipo. Empleando el índice Pont, se clasificó a los pacientes compresión o dilatación de maxilar. La figura 2 muestra la clasificación por tipo de cara, forma de cara y biotipo para cada género.



**Fig. 2.** Clasificación de los pacientes por forma de arco, tipo de cara y biotipo para cada género biológico.

Las clasificaciones de los pacientes se analizaron por género para encontrar una asociación entre las diferentes variables empleando una prueba de Chi cuadrada. Sin embargo, no se encontraron asociaciones significativas estadísticamente entre las variables de forma de arco, tipo de cara, biotipo e índice de Pont.

No obstante, sí se encontró una asociación entre el género y forma de arco ( $p$ valor=0.033), entre género y tipo de cara ( $p$ valor=0.008), entre género y biotipo ( $p$ valor=0.008) y entre género e índice de Pont (0.034).

Se calcularon los coeficientes de correlación de Pearson para las mediciones que se tomaron de los modelos de estudio: anchura posterior (AP), anchura anterior (AA) y longitud de arco (LA) para las clasificaciones: tipo de cara (tabla 1), forma de arco (tabla 2) y biotipo (tabla 3).

En la tabla 1, se observa que para el género masculino y forma de arco parabólico hubo una correlación alta entre las variables AA-AP y AP-LA. También se observaron correlaciones altas entre AA-LA y AP-LA para la forma de arco cuadrada y correlación media entre AA-AP. Las correlaciones encontradas para la forma de arco triangular, fue media para AA-AP y alta para AA-LA y AP-LA.

Para el género femenino sólo se encontró una correlación alta para AA-LA para el arco cuadrado y correlaciones medias para AP-LA del arco cuadrado y entre AA-LA y AP-LA para el arco triangular.

**Tabla 1.** Correlación por género para la forma de arco.

Género	Forma de arco	Correlación		
		AA-AP	AA-LA	AP-LA
<b>Masculino</b>	Parabólico	<b>0.9997</b>	ND*	<b>0.9998</b>
	Cuadrado	<i>0.5024</i>	<b>0.8597</b>	<b>0.8736</b>
	Triangular	<i>0.7207</i>	<b>0.9247</b>	<b>0.9304</b>
<b>Femenino</b>	Parabólico	ND*	ND*	ND*
	Cuadrado	0.3386	<b>0.8679</b>	<i>0.7612</i>
	Triangular	-0.1346	<i>0.7878</i>	<i>0.5043</i>

\*ND – no disponible por sólo haber dos datos apareados para el cálculo.

Las correlaciones por el tipo de cara, para el género masculino, fueron altas entre AA-LA y AP-LA para todos los tipos de cara. Se encontraron correlaciones medias para AA-AP para la cara mesofacial y dolicofacial.

Para el género femenino, se observaron correlaciones altas entre AA-LA para los tipos de cara mesofacial y braquifacial y entre AP-LA para la dolicofacial. También se observaron correlaciones medias entre AP-LA para el tipo de cara mesofacial y braquifacial.

**Tabla 2.** Correlación por género por tipo de cara.

Género	Tipo de Cara	Correlación		
		AA-AP	AA-LA	AP-LA
<b>Masculino</b>	Mesofacial	<i>0.6807</i>	<b>0.9096</b>	<b>0.9236</b>
	Braquifacial	0.4128	<b>0.7978</b>	<b>0.8785</b>

	Dólicofacial	0.7836	<b>0.9719</b>	<b>0.9078</b>
<b>Femenino</b>	Mesofacial	-0.0448	<b>0.8262</b>	0.5258
	Braquifacial	0.2269	<b>0.9270</b>	0.5755
	Dólicofacial	-0.0555	0.3596	<b>.91167</b>

Las correlaciones encontradas por biotipo para el género masculino fueron altas para todos los casos del tipo cóncavo; mientras para el tipo recto, la correlación fue alta para AP-LA y media para AA-LA.

Para el género femenino, se encontraron correlaciones altas para AA-LA para los biotipos recto y cóncavo.

**Tabla 3.** Correlaciones por género y biotipo.

<b>Género</b>	<b>Biotipo</b>	<b>Correlación</b>		
		AA-AP	AA-LA	AP-LA
<b>Masculino</b>	Convexo	ND	ND	ND
	Recto	0.0933	0.6762	<b>0.9647</b>
	Cóncavo	<b>0.8701</b>	<b>0.9692</b>	<b>0.9646</b>
<b>Femenino</b>	Convexo	0.2755	0.6760	<b>0.8946</b>
	Recto	-0.0035	<b>0.8327</b>	0.5508
	Cóncavo	-0.3492	<b>0.8210</b>	0.2152

Finalmente, se calcularon los coeficientes de correlación de Pearson para las mediciones en las que se basa el índice de Pont para las categorías forma de arco: parabólico (1), cuadrado (2), triangular (3); tipo de cara: mesofacial (1) braquifacial (2), dólicofacial (3); biotipo: convexo (1), recto (2) cóncavo (3)

**Tabla 4.** Correlación por género y categorías XX para las mediciones relacionadas al índice de Pont.

Género	Característica	Correlación		
		Forma de arco	Tipo de cara	Biotipo
<b>Masculino</b>	(1)	ND	0.6807	ND
	(2)	0.5024	0.4128	0.0934
	(3)	<b>0.7207</b>	<b>0.7981</b>	<b>0.8701</b>
<b>Femenino</b>	(1)	ND	-0.0448	0.4856
	(2)	0.3386	0.2269	-0.0035
	(3)	-0.1346	-0.0555	-0.3492

Se observaron correlaciones altas para la forma de arco triangular, el tipo de cara dólico facial y el biotipo cóncavo para el género masculino. Para el género femenino no se encontraron correlaciones altas.

No se encontraron asociaciones entre forma de arco, tipo de cara, biotipo e índice de Pont. Sin embargo, se encontró una asociación entre el género y forma de arco (pvalor=0.033), entre género y tipo de cara (pvalor=0.008), entre género y biotipo (pvalor=0.008) y entre género e índice de Pont (0.034). Se observaron correlaciones altas para la forma de arco triangular, el tipo de cara dólico facial y el biotipo cóncavo para el género masculino. Para el género femenino no se encontraron correlaciones altas.



## **DISCUSIÓN**

## DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue determinar la relación con la forma de la arcada y biotipo facial de pacientes con compresión maxilar utilizando el índice de Pont. Los estudios relacionados encontrados son muy pocos y se carece de información sobre el tema.

### **Selección de la población**

La población estudiada fueron pacientes entre 9-20 años edad que acudieron al Posgrado de Ortodoncia de la U.A.N.L. entre los años 2010 a 2020.

AHMET y ENES en el 2012 evaluaron el índice de Pont en una población de Turquía de 142 personas entre las edades 14 a 15 años, encontrando que no es efectivo para utilizarse ya que sobreestima las dimensiones del arco.

En el año 2013 CHÁVEZ Y SALDIVAR encontraron este índice disminuido para su población estudiada en México, siendo el promedio de 40,18mm nivel interpremolar y 49,95mm a nivel intermolar.

AL-OMARI, DUAIBIS y AL-BITAR realizaron su investigación sobre una población de 144 originarios de Jordania y publicaron en el 2007 que el índice de Pont no es aplicable a su muestra ni puede ser aplicado para predeterminar el arco ideal ya que este sobreestima las dimensiones transversales.

En el año 2000 KIM y LEE estudiaron una población en Corea de 119 adultos jóvenes y pudieron observar que Pont sobreestima el diámetro a nivel interpremolar pero subestima el mismo a nivel intermolar, por lo tanto este índice no es aplicable a su población.

Es importante conocer el tamaño de las arcadas dentarias en nuestra población, ya que esto constituye un dato importante para conseguir un diagnóstico más certero que permita la correcta elección de un correcto plan de tratamiento.

Se sugiere desarrollar este estudio en una población más amplia para poder contruirse resultados de mayor alcance y precisión.

### **Selección del tamaño de la muestra**

La cantidad de pacientes seleccionados fueron en base a los datos publicados en el artículo de CHÁVEZ, SALDIVAR y PÉREZ en el 2013 donde se utilizaron 54 modelos de estudio que contaban con todos los criterios de inclusión.

En el 2000 KIM y LEE realizaron un estudio sobre 119 adultos jóvenes y las medidas obtenidas se encontraron por debajo del índice propuesto por Pont a nivel interpremolar y por encima a nivel intermolar. Se observó una diferencia de +/- 1mm solamente en el 45% de los casos a nivel interpremolar y en el 29% a nivel intermolar. De una muestra de 144 personas, AL-OMARI, DUAIBIS y AL-BITAR concluyeron en el 2007 que la predicción de Pont a nivel intermolar se encontró mantenida dentro de los valores +/- 1mm solamente en el 18.3% de los hombres y 27.4% de las mujeres, y la interpremolar en 25.4% de los hombres y 23.3% de las mujeres; encontrándose más de la mitad de los casos por debajo del índice propuesto por el autor, por lo tanto no se podría aplicar a esta población.

En Turquía AHMET y ENES en el 2012 utilizaron una muestra de 142 personas y llegaron a la conclusión que este índice no era relevante para la predicción del arco ideal de su población ya que solamente se encontró conservada en +/- 1mm en el 12.5% de 7 hombres y 7.7% de mujeres a nivel interpremolar, y en el 18.8% de hombres y 20.5% de mujeres a nivel intermolar, encontrándose más del 65 % de los casos por debajo de la predicción realizada por Pont.

### **Deficiencia maxilar e Índice de Pont**

KOO, CHOI, KEUM, HWANG, MELSEN y LEE 2017 definen la compresión maxilar como la deficiencia maxilar en el plano transversal del espacio y se reporta en un 7-23% de la población. CHÁVEZ, SALDIVAR y PÉREZ en el 2013 comentaron que Pont diseñó un método para determinar el ancho ideal de una arcada dental, basado en medidas mesiodistales de las coronas de los incisivos superiores. CARRIZOSA y ORTIZ en 2003 publicaron en la Revista de la Asociación Dental Mexicana que el índice de Pont se encuentra en debate ya que la diferencia antropomórfica entre las distintas razas humanas varía y su fórmula no es aplicable en todas. Pont indica que el índice puede utilizarse para determinar el potencial genético de la arcada dental, sin embargo clínicamente no se ha podido comprobar.

Desde 1982 BELL ha mencionado que la corrección de la mordida cruzada anterior o posterior es indispensable al inicio del tratamiento ortodóntico. Esta deficiencia transversal del maxilar superior rutinariamente es corregida en pacientes en crecimiento con la ayuda de algunos de los diferentes tipos de aparatos ortopédicos

para realizar una disyunción de la sutura media palatina. Este es un procedimiento a nivel esquelético relativamente sencillo con una probabilidad de éxito del 100%.

CHÁVEZ, SALDIVAR y PÉREZ comentan en el 2013 que los maxilares se pueden analizar en los tres sentidos del espacio: sagital, transversal y vertical. Transversalmente mediante índices tales como Pont o Korkhaus se puede determinar si un arco está comprimido, normal o expandido; estas medidas vienen siendo utilizadas como ayuda diagnóstica en el campo de la ortodoncia, sin embargo estas surgieron de investigaciones realizadas en poblaciones con características genéticas y ambientales muy distintas a las que se presentan en nuestro medio

### **Correlación del perfil facial en los arcos dentarios**

PÉREZ, KÚ, COLOMÉ y SANTANA en el 2016 publicaron un artículo donde utilizaron 90 integrantes de la población de Yucatán con el objetivo de encontrar una correlación en el perfil facial y los arcos dentarios. Dividieron la muestra en dos grupos, uno de hombres (46) y uno de mujeres (42) entre las edades de 6 a 8 años de edad. Se encontró que en ambos géneros predomina el perfil convexo, seguido del recto y solamente en los hombres se encontró la menor población de perfil cóncavo. La forma del arco superior predominante en los hombres y mujeres fue de cuadrada a los 8 años (edad máxima de la muestra). La edad promedio de este estudio fue de  $15.56 \pm 3.39$  años al no poder encontrar modelos de estudio que contaran con todos los criterios de inclusión, y de los cuales se concluyó que el perfil que predomina es cóncavo en hombres y ninguno en mujeres; mientras que la forma de la arcada en hombres no predomina ninguna y en las mujeres predomina la cuadrada.

Al comparar este estudio con las investigaciones previas descritas, se puede observar que se utilizaron métodos similares para conseguir el índice de Ponts, no obstante, las edades y datos obtenidos difieren mucho de los resultados de este estudio. Se propone aumentar la muestra para poder conseguir valores más concretos en el presente estudio.

## **CONCLUSIÓN**

## CONCLUSIONES

Después de realizar las observaciones se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Se rechaza la hipótesis ya que no existe asociación entre la forma de arcada triangular y el perfil convexo.
2. El biotipo facial cóncavo en el género masculino, mientras que para el femenino fue de recto y cóncavo.
3. Se observaron correlaciones altas para la forma de arco triangular, el tipo de cara dólico facial y el biotipo cóncavo de acuerdo a Ricketts para el género masculino.
4. Para el género femenino no se encontraron correlaciones altas en forma de arco, tipo de cara y perfil.

## **BIBLIOGRAFÍA**

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ahmet AC, Enes T, G IE. **“Determination and application of Pont,,s index in turkish population”**. The scientific world journal. 2012; 2012. doi: 10.1100/2012/494623
2. Akyağın S, Doğan S, Dinçer B, Erdinc AM, Oncağ G. **Bolton tooth size discrepancies in skeletal Class I individuals presenting with different dental angle classifications**. Angle Orthod. 2006 Jul;76(4):637-43. doi: 10.1043/0003-3219(2006)076[0637:BTSDIS]2.0.CO;2. PMID: 16808571.
3. Alhammadi MS. **Dentoalveolar compensation in different anterioposterior and vertical skeletal malocclusions**. J Clin Exp Dent. 2019 Aug 1;11(8):e745-e753. doi: 10.4317/jced.56020. PMID: 31598204; PMCID: PMC6776409.
4. Al-Omari I, Duaibis R, Al-Bitar Z. **“Application of Pont’s index to a Jordanian population”**. European Journal of Orthodontics. 2007; 29(6): 627-31.
5. Álvarez-Álvarez L, Orozco-Varo A, Arroyo-Cruz G, Jiménez-Castellanos E. **Width/Length Ratio in Maxillary Anterior Teeth. Comparative Study of Esthetic Preferences among Professionals and Laypersons**. J Prosthodont. 2019 Apr;28(4):416-420. doi: 10.1111/jopr.12642. Epub 2017 May 17. PMID: 28513973.
6. Anwar N, Fida M. **Variability of arch forms in various vertical facial patterns**. J Coll Physicians Surg Pak. 2010;20(9):565-570.
7. Carrizosa CL, Ortiz CE. **Exactitud del ancho de las arcadas dentarias: Índice de Pont en una población de mexicanos sin maloclusión**. Rev ADM. 2003;60(3):95-100.
8. Chávez TY, Saldívar FO, Pérez THE. **Índice de Pont en modelos de estudio de pacientes con tratamiento ortodóncico terminado sin extracciones en la Clínica de Ortodoncia de la DEPEl de la UNAM**. Rev Mex Ortodon. 2013;1(1):7-12.
9. Chen F, Terada K, Yang L, Saito I. **Dental arch widths and mandibular-maxillary base widths in Class III malocclusions from ages 10 to 14**. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2008 Jan;133(1):65-9. doi: 10.1016/j.ajodo.2006.01.045. PMID: 18174073.



10. Crosby DR, Alexander CG. **The occurrence of tooth size discrepancies among different malocclusion groups.** Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1989 Jun;95(6):457-61. doi: 10.1016/0889-5406(89)90408-3. PMID: 2729195.
11. Dalidjan M, Sampson W, Grant T. **Prediction of dental arch development: An assessment. Of Pont's Index in three human populations.** American Journal of Orthodontic 1995, 107: 465-475.
12. Endo T, Shundo I, Abe R, Ishida K, Yoshino S, Shimooka S. **Applicability of Bolton's tooth size ratios to a Japanese orthodontic population.** Odontology. 2007 Jul;95(1):57-60. doi: 10.1007/s10266-007-0066-8. Epub 2007 Jul 25. PMID: 17660982.
13. Franchi L, Baccetti T. **Transverse maxillary deficiency in Class II and Class III malocclusions: a cephalometric and morphometric study on postero-anterior films.** Orthod Craniofac Res. 2005 Feb;8(1):21-8. doi: 10.1111/j.1601-6343.2004.00312.x. PMID: 15667642.
14. 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.
15. Gomes VL, Gonçalves LC, do Prado CJ, Junior IL, de Lima Lucas B. **Correlation between facial measurements and the mesiodistal width of the maxillary anterior teeth.** J Esthet Restor Dent. 2006;18(4):196-205; discussion 205. doi: 10.1111/j.1708-8240.2006.00019\_1.x. PMID: 16911420.
16. 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. 2013 Nov 7;14:43. doi: 10.1186/2196-1042-14-43. PMID: 24326093; PMCID: PMC4384936.
17. 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.
18. Harris EF, Smith RJ. **A study of occlusion and arch widths in families.** Am J Orthod. 1980 Aug;78(2):155-63. doi: 10.1016/0002-9416(80)90057-3. PMID: 6931486.
19. Huang X, Hu X, Zhao Y, Wang Y, Gu Y. **Preliminary comparison of three-dimensional reconstructed palatal morphology in subjects with different**

- sagittal and vertical patterns.** BMC Oral Health. 2020 Feb 17;20(1):55. doi: 10.1186/s12903-020-1041-9. PMID: 32066451; PMCID: PMC7027022.
20. Jabri MA, Wu S, Zhang Y, Ma J, Wang L. **A Review on Comparison of Tooth Size Discrepancies among Angle's Class I, II, and III Malocclusion: Is There a Significance?** J Contemp Dent Pract. 2019 Aug 1;20(8):994-999. PMID: 31797860.
21. Jiménez Romero M. N. **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.** Tesis previa a la obtención del título de Especialista en Ortodoncia. Facultad de Cuenca. Ecuador. 2013. p.6-21.
22. 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.
23. Kathiravan P, Mohammad Khursheed A, Ngeow, WC. **“Pont’s index is not exact science: a reappraisal”.** Internacional Medical Journal. 2013; 20(2): 204-207.
24. 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.
25. Kim SJ, Kim KH, Yu HS, Baik HS. **Dentoalveolar compensation according to skeletal discrepancy and overjet in skeletal Class III patients.** Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2014 Mar;145(3):317-24. doi: 10.1016/j.ajodo.2013.11.014. PMID: 24582023.
26. Kim SH, Lee KS. **“An evaluation of the adequacy of Pont’s index”.** Korean J Orthod. 2000; 30(1): 115-26.
27. Kolte RA, Kolte AP, Kharkar VV, Bawankar P. **Influence of facial index, facial profile, lip size, and angulations of teeth on gingival characteristics of anterior teeth: A gender-based evaluation.** J Esthet Restor Dent. 2020 Jul;32(5):496-504. doi: 10.1111/jerd.12600. Epub 2020 May 27. PMID: 32462779.
28. Koo YJ, Choi SH, Keum BT, Yu HS, Hwang CJ, Melsen B, Lee KJ. **Maxillomandibular arch width differences at estimated centers of resistance: Comparison between normal occlusion and skeletal Class III malocclusion.** Korean J Orthod. 2017 May;47(3):167-175. doi:

- 10.4041/kjod.2017.47.3.167. Epub 2017 Mar 13. PMID: 28523243; PMCID: PMC5432438.
29. 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.
30. Lombardo L, Setti S, Molinari C, Siciliani G. **Intra-arch widths: a meta-analysis.** Int Orthod. 2013 Jun;11(2):177-92. English, French. doi: 10.1016/j.ortho.2013.02.005. Epub 2013 Apr 2. PMID: 23558045.
31. Machado V, Botelho J, Mascarenhas P, Mendes JJ, Delgado A. **A systematic review and meta-analysis on Bolton's ratios: Normal occlusion and malocclusion.** J Orthod. 2020 Mar;47(1):7-29. doi: 10.1177/1465312519886322. Epub 2019 Nov 13. PMID: 31718451.
32. Maino G, Turci Y, Arreghini A, Paoletto E, Siciliani G, Lombardo L. **Skeletal and dentoalveolar effects of hybrid rapid palatal expansion and facemask treatment in growing skeletal Class III patients.** Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2018 Feb;153(2):262-268. doi: 10.1016/j.ajodo.2017.06.022. PMID: 29407504.
33. Meena Kumari R, Fida M. **“Applicability of Pont’s index in orthodontics”.** Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan. 2014; 24(4): 256-60.
34. Mohammad Khursheed A, Fazal S, Kathiravan P, Mohd Fadhli K. **“Cone-beam computed tomography evaluation of Pont’s index predictability for malay population in orthodontics.”** Journal of Natural Science, Biology and Medicine. 2015; 6(Suppl 1): S113-17.
35. Nava Salcedo P, Gutierrez Rojo J, Garcia A. **“Ajuste del índice de Pont para mujeres y hombres”.** Acta Odontológica Colombiana. Junio 2014; 4(1): 139-147
36. Omar H, Alhajrasi M, Felemban N, Hassan A. **Dental arch dimensions, form and tooth size ratio among a Saudi sample.** Saudi Med J. 2018 Jan;39(1):86-91. doi: 10.15537/smj.2018.1.21035. PMID: 29332114; PMCID: PMC5885126.
37. Othman SA, Harradine NW. **Tooth-size discrepancy and Bolton's ratios: a literature review.** J Orthod. 2006 Mar;33(1):45-51; discussion 29. doi: 10.1179/146531205225021384. PMID: 16514133.

38. Padilla S. **Prevalencia de maloclusiones en pacientes con compresión maxilar** (Tesis de maestría). Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León. Recuperado de: <http://eprints.uanl.mx/2665/1/1080223861.pdf>
39. Parciak EC, Dahiya AT, AlRumaih HS, Kattadiyil MT, Baba NZ, Goodacre CJ. **Comparison of maxillary anterior tooth width and facial dimensions of 3 ethnicities.** J Prosthet Dent. 2017 Oct;118(4):504-510. doi: 10.1016/j.prosdent.2016.10.035. Epub 2017 Mar 23. PMID: 28343667.
40. Paranhos LR, Andrews WA, Jóias RP, Bérzin F, Daruge E, Triviño T. **Dental arch morphology in normal occlusions.** Braz J Oral Sci. 2011;9(4):481-487.
41. Pérez LB, Kú YG, Colomé GE, Santana AM. **Correlación del perfil facial y los arcos dentarios en una población de Yucatán.** Rev Mex Orto. 2016 Jun; 4(2):84-87. Doi:10.1016/j.rmo.2016.10.002.
42. Qu H, Jun T, Yi L, Takako S, Keisuke N, Kishimoto E, et al. **“A study of Bolton,,s and Pont,,s analysis of permanent dentition of Nepalese”.** Journal of Hard Tissue Biology. 2008; 17(2): 55-62
43. Rathi MK, Fida M. **Applicability of Pont's index in orthodontics.** J Coll Physicians Surg Pak. 2014 Apr;24(4):256-60. PMID: 24709239.
44. 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.
45. Romero Zaldívar Esperanza C, Pérez Cedrón Ricardo, Bango de Varona María Josefa. **Análisis del índice anterior de Bolton y su relación con algunas variables oclusales.** AMC [Internet]. 2010 Dic [citado 2021 Mayo 27]; 14(6): 1-8. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-02552010000600008&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552010000600008&lng=es).
46. Sharma S, Premsagar S, Madhok S, Kumar S, Goyal M, Kumar M. **Comparison of Mesiodistal Width of Maxillary Anteriors with Arch Form in Various Malocclusions: A Retrospective Study.** J Contemp Dent Pract. 2020 Apr 1;21(4):377-382. PMID: 32584272.
47. Slaj M, Spalj S, Jelusic D, Slaj M. **Discriminant factor analysis of dental arch dimensions with 3-dimensional virtual models.** Am J Orthod Dentofacial

- Orthop. 2011 Nov;140(5):680-7. doi: 10.1016/j.ajodo.2010.12.022. PMID: 22051488.
48. 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.
49. Suk KE, Park JH, Bayome M, Nam YO, Sameshima GT, Kook YA. **Comparison between dental and basal arch forms in normal occlusion and Class III malocclusions utilizing cone-beam computed tomography.** Korean J Orthod. 2013 Feb;43(1):15-22. doi: 10.4041/kjod.2013.43.1.15. Epub 2013 Feb 26. PMID: 23504406; PMCID: PMC3594875.
50. 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.
51. Ward DH. **Proportional Smile Design: Using the Recurring Esthetic Dental Proportion to Correlate the Widths and Lengths of the Maxillary Anterior Teeth with the Size of the Face.** Dent Clin North Am. 2015 Jul;59(3):623-38. doi: 10.1016/j.cden.2015.03.006. PMID: 26140969.
52. Yu HS, Baik HS, Sung SJ, Kim KD, Cho YS. **Three-dimensional finite-element analysis of maxillary protraction with and without rapid palatal expansion.** Eur J Orthod. 2007 Apr;29(2):118-25. doi: 10.1093/ejo/cjl057. Epub 2007 Jan 11. PMID: 17218719.
53. Zere E, Chaudhari PK, Sharan J, Dhingra K, Tiwari N. **Developing Class III malocclusions: challenges and solutions.** Clin Cosmet Investig Dent. 2018 Jun 22; 10:99-116. doi: 10.2147/CCIDE.S134303. PMID: 29950903; PMCID: PMC6016584.
54. 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.