

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
 FACULTAD DE MEDICINA  
 ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA

**ANÁLISIS DEL ÍNDICE DE PONT, MODIFICACIÓN DE KORKHAUS Y  
 MODIFICACION DE LINDER HART EN ALUMNOS DE LA FACULTAD DE  
 MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERETARO**

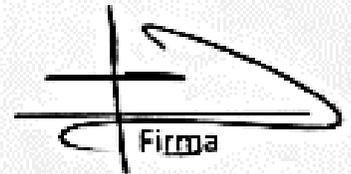
**TESIS  
 QUE COMO PARTE DE LOS REQUISITOS PARA OBTENER EL DIPLOMA DE:  
 ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA**

**PRESENTA:  
 L.O. ILSE ADRIANA GUZMÁN MALAGÓN**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**M. en E. OSCAR GABRIEL LOZANO TORRES**

M. en E. Oscar Gabriel Lozano Torres  
 Presidente

  
 Firma

E. en O. Gissela del Sagrario Serrano Hernández  
 Secretario

  
 Firma

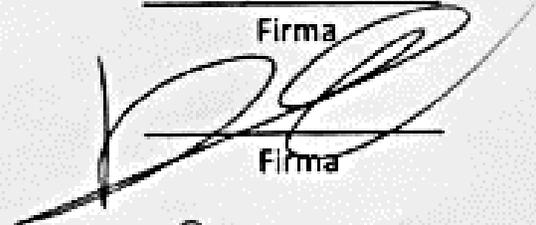
E. en O. Jesús Edgar Mandujano Pérez  
 Vocal

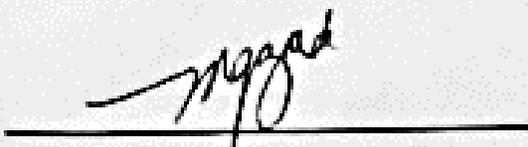
  
 Firma

Dra. en C. Aide Terán Alcocer  
 Suplente

  
 Firma

M. en E. Elisa Ascencio Rentería  
 Suplente

  
 Firma



**Dra. Guadalupe Zaldivar Lelo de Larrea**  
 Directora de la Facultad



**Dra. Ma. Guadalupe Flavia Loarca Piña**  
 Directora de Investigación y Posgrado

## RESUMEN.

**Objetivo:** Un diagnóstico preciso en ortodoncia es fundamental para determinar la pauta y los objetivos del tratamiento ortodóncico, y el índice de Pont es un estudio comúnmente utilizado para determinar el ancho transversal de las arcadas, el cual es sumamente controversial ya que dicho índice es basado en una población francesa, por tanto, nuestro objetivo es determinar la viabilidad de la aplicación clínica del Índice de Pont a una población con oclusión ideal encontrada en la Facultad de Medicina de la Universidad de Querétaro.

**Metodología:** Se realizó un estudio transversal, descriptivo y comparativo. Se revisaron 300 estudiantes de la Escuela de Odontología de la Universidad Autónoma de Querétaro de los cuales solo 65 individuos cumplieron con los criterios de inclusión: Individuos mexicanos entre 18 a 25 años de edad con oclusión ideal y sin previo tratamiento de ortodoncia ni ortopedia. Se tomaron las medidas directamente en los modelos de yeso con ayuda de un compás de puntas finas para medir el ancho mesiodistal de los cuatro incisivos superiores y el compás de Korkhaus para medir el ancho transversal de las arcadas, para posteriormente realizar una comparación con los anchos sugeridos por la fórmula de Pont.

**Resultados:** El análisis estadístico mostró que existe diferencia estadísticamente significativa entre las normas del Índice de Pont y las mediciones obtenidas en los modelos. Por lo tanto, el Índice de Pont es poco aplicable para sujetos con las características de este estudio, así como las modificaciones hechas por Korkhaus y Linder-Hart. Sin embargo la modificación hecha por Linder-Hart al Índice de Pont son los valores que más se acercan a las mediciones obtenidas en los modelos de estudio obtenidos.

**Conclusiones:** De acuerdo con los resultados de este estudio, no hubo pruebas contundentes para sugerir que el Índice de Pont, la modificación hecha por Korkhaus y la realizada por Linder-Hart, pudieran utilizarse de manera confiable para predecir los valores ideales de ancho del arco en individuos mexicanos.

(Palabras clave: Diagnóstico, Oclusión ideal, índice de Pont, ancho transversal de las arcadas)

## SUMMARY

**Objective:** An accurate diagnosis in orthodontics is fundamental to determine the pattern and objectives of orthodontic treatment, and the Pont index is a study commonly used to determine the transversal width of the arches, which is highly controversial since this index is based on a French population, therefore, our objective is to determine the viability of the clinical application of the Pont Index to a population with ideal occlusion found in the Faculty of Medicine of the University of Querétaro.

**Methodology:** A cross-sectional, descriptive and comparative study was carried out. We reviewed 320 students from the School of Dentistry of the Autonomous University of Querétaro of which only 65 individuals met the inclusion criteria: Mexican individuals between 18 and 25 years of age with ideal occlusion and without previous treatment of orthodontics or orthopedics. The measurements were taken directly in the plaster models with the help of a compass of fine tips to measure the mesiodistal width of the four upper incisors and the Korkhaus compass to measure the transversal width of the arches, to later make a comparison with the widths suggested by the formula of Pont.

**Results:** The statistical analysis showed that there is a statistically significant difference between the Pont indexes and the measurements obtained in the models. Therefore, the Pont Index is not applicable for subjects with the characteristics of this study, as well as the modifications made by Korkhaus and Linder-Hart. However, the modification made by Linder-Hart to the Pont Index are the values that are closest to the measurements obtained in the study models obtained.

**Conclusions:** According to the results of this study, there was no conclusive evidence to suggest that the Pont Index, the modification made by Korkhaus and the one made by Linder-Hart, could be used reliably to predict the ideal values of the width of the arch in Mexican individuals.

(Key words: Diagnosis, Ideal occlusion, Pont index, transversal width of the arches)

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por su apoyo en el patrocinio para la realización de este proyecto de tesis “Análisis del Índice de Pont, Modificación de Korkhaus y Modificación de Linder Hart en alumnos de la facultad de medicina de la Universidad Autónoma de Querétaro”.

De igual manera agradezco a la Dra. Aidé Terán Alcocer Coordinadora de Licenciatura y Posgrados en Odontología, por permitirme realizar los estudios en las instalaciones de la Universidad Autónoma de Querétaro, dentro de la Facultad de Medicina en la Licenciatura de Odontología y Posgrados.

También agradezco, al M. en E. Oscar Gabriel Lozano Torres por su asesoría y por haberme facilitado los instrumentos necesarios para la toma de mediciones en los modelos de yeso.

De igual forma gracias a la C.D.E.O. Gissela del Sagrario Serrano Hernández por su asesoría como Co-Directora de este trabajo.

Agradezco infinitamente al Dr. Rubén Domínguez por su excelente guía en lo metodológico de mi tesis.

Sinceras gracias a todos los alumnos que aceptaron formar parte del estudio con la mejor de las disposiciones.

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>1. INTRODUCCION</b>	
1.1 Revisión de la literatura.....	7
1.2 Planteamiento del Problema.....	13
<b>2. OBJETIVOS</b>	
2.1 Objetivo general.....	15
2.2 Objetivos específicos.....	15
<b>3. METODOLOGIA</b>	
3.1 Sujeto experimental (En un párrafo incluir: Diseño del estudio, Criterios de inclusión, exclusión, eliminación( esto no se pone en el índice)	
3.2 Métodos.....	16
3.3 Análisis estadístico.....	19
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	
4.1 Resultados (cuadros y/o gráficas, esto no se pone en índice.....	20
4.2 Discusión.....	26
4.3 Conclusión.....	31
<b>5. REFERENCIAS.....</b>	<b>32</b>
<b>6. ANEXOS.....</b>	<b>34</b>

## INDICE DE TABLAS

TABLA I. Ancho transversal de premolares y molares superiores e inferiores medidos y calculados con la fórmula de Pont.....	21
TABLA II. Ancho transversal de premolares y molares superiores e inferiores medidos y calculados con la fórmula de Korkhaus.....	22
TABLA III. Ancho transversal de premolares y molares superiores e inferiores medidos y calculados con la fórmula de Linder Hart.....	23
TABLA IV. Ancho transversal de premolares y molares superiores e inferiores medidos y calculados con la fórmula de Pont en sujetos femeninos y masculino..	24
TABLA V. Ancho transversal de premolares y molares superiores e inferiores medidos y calculados con la fórmula de Linder Hart en sujetos femeninos y masculinos.....	25
TABLA VI. Ancho transversal de premolares y molares superiores e inferiores medidos en sujetos femeninos y masculinos.....	26

## INTRODUCCIÓN

### 1.1 REVISION DE LA LITERATURA.

Angle menciona que «lo mejor que puede hacer el ortodoncista es establecer relaciones normales entre los dientes y corregir la forma general de la arcada, dejando el ajuste preciso en cada individuo a las fuerzas naturales que al final deben prevalecer». (Chávez, 2013)

Partiendo de esto reconocemos que el diagnóstico en ortodoncia es la suma de estudios realizados sobre una serie de elementos de diagnóstico; fotografías, radiografías y modelos de estudio. Son de suma importancia los modelos de estudio con los análisis que a ellos se aplican para conseguir una adecuada relación dental en sus bases óseas y de igual manera sus relaciones intermaxilares. De este modo gracias a los análisis de modelos, se pueden estudiar las arcadas dentales en sus tres dimensiones: transversal, sagital y vertical. (Yupares et al., 1955)

**El ancho transversal:** Es la distancia medida en la arcada dentaria a nivel de los premolares y molares. (Dalidjan et al., 1995)

**La longitud sagital:** Es la distancia medida sobre la línea media desde un punto medio entre los incisivos centrales hasta una tangente que toca las caras distales de los segundos premolares. (Rakosi, 1992)

**La dimensión vertical:** Es la distancia que va desde el borde incisal de los incisivos superiores al borde incisal de los incisivos inferiores, medido perpendicular al plano oclusal.

Se han sugerido una gran variedad de índices como guía para el clínico, con el objetivo de determinar el ancho del arco ideal y ayudarnos a realizar el plan de tratamiento ortodóncico más adecuado en cada caso. (Chávez, 2013)

Existe una relación entre la longitud de la arcada dentaria, su anchura y el material dental mesiodistal, esta relación ha sido definida por diversos autores mediante variados índices, con el objetivo de guiar a los ortodoncistas en la predicción de la anchura del arco ideal necesario para mantener la integridad de los arcos dentales.

Entre ellos se encuentran:

- Método de Pont
- Método de Korkhaus
- Método de Linders
- Método de Schmuth
- Análisis de Schwarz
- Método de McNamara

Todos estos investigadores establecieron valores estándar que pueden ser utilizados para correlacionar y comparar los valores reales de cada caso estadísticamente. Ciertas indicaciones de diagnóstico y pronóstico, tales como el desarrollo transversal del arco y el ancho de los incisivos, respectivamente, se pueden obtener mediante esta comparación de valores reales y estándar. (Purmal et al., 2013)

El Índice de Pont es actualmente un análisis muy controvertido pero frecuentemente utilizado por los ortodoncistas (Chávez, 2013) y en la mayoría de las veces es analizado junto con el método de Korkhaus.

Fue en 1909 cuando Pont diseñó un método para determinar el ancho de un arco ideal, basado en los anchos mesiodistales de las coronas de los incisivos superiores. Sugiriendo que la relación del ancho de incisivos con respecto al ancho transversal era idealmente de 0.8 en la zona de premolares y 0.64 en la del primer molar. (Rathi y Fida, 2014)

El índice de Pont mide lo siguiente: (Rakosi, 1992; Dalidjan et al., 1995)

- Suma de los 4 incisivos superiores (S<sub>0</sub>)
- Anchura transversal anterior de la arcada dentaria o región premolar; distancia interpremolar
- Anchura transversal posterior de la arcada dentaria o región molar; distancia intermolar

**Slo:** Su determinación representa el punto de partida para medir el índice. Es la sumatoria de la anchura máxima mesiodistal de los cuatro incisivos superiores.

**Anchura transversal anterior superior:** Va del punto más profundo de la fisura transversal del primer premolar izquierdo al punto más profundo de la fisura transversal del primer premolar derecho. (Dalidjan et al., 1995)

**Anchura transversal posterior superior:** Va del punto de cruce de la fisura transversal con la fisura vestibular del primer molar derecho al punto de cruce de la fisura transversal con la fisura vestibular del primer molar izquierdo. (Dalidjan et al., 1995)

**Anchura transversal anterior inferior:** Va del punto de contacto vestibular entre el primero y segundo premolar del lado derecho al del lado izquierdo. (Dalidjan et al., 1995)

**Anchura transversal posterior inferior:** Va de la cúspide distovestibular del primer molar inferior derecho a la del lado izquierdo. (Dalidjan et al., 1995)

Los puntos de medida odontométricos de la anchura anterior y posterior de la arcada dentaria están uno frente al otro en caso de oclusión correcta en el maxilar superior y en la mandíbula. (Silva, 2000)

La fórmula para calcular el índice de Pont es: (Pont, 1909)

$$\text{Ancho de la arcada Interpremolar (IPW)} = \frac{\text{Suma de los anchos incisales (ISM)}}{80} \times 100$$

$$\text{Ancho de la arcada intermolar (SMI)} = \frac{\text{Suma de los anchos incisales (ISM)}}{64} \times 100$$

Pont supone una relación constante entre la suma de las anchuras mesiodistales de los incisivos maxilares permanentes y el ancho interpremolar o intermolar de la arcada dental. De esta manera, realizó una tabla de predicción de los anchos ideales del arco en zona de premolares y molares, con la finalidad de

ser leídos directamente después de encontrar los diámetros mesiodistal de los dientes incisivos maxilares. (Rathi y Fida, 2014)

Ya obtenida la información mediante la fórmula, se comparan las medidas existentes en la arcada dental del individuo y se registra la diferencia, que indica cuánto colapso o cuánto espacio se requiere para alinear los dientes y armonizar la oclusión.

El índice de Pont se estableció en una población francesa únicamente. Y es por esta razón que recientemente, algunos autores han considerado que este método posee escasa utilidad diagnóstica; sin embargo, y a pesar de todas las críticas para evitar su aplicación, continúa utilizándose ampliamente en las consultas de ortopedia maxilar y ortodoncia.(Chávez et al., 2013) La ventaja del Índice de Pont radica en la facilidad de aplicación y la información valiosa que puede aportar para ayudar a la planificación del tratamiento. Sin embargo su uso sigue siendo controvertido.

Existen autores quienes han realizado modificaciones a la fórmula original del Índice de Pont con el objetivo de apegar más la formula a los casos con oclusión ideal. Según Linder Hart, la formula mejorada es: (Linder, 1931)

$$\text{Ancho de la arcada Interpremolar (IPW)} = \frac{\text{Suma de los anchos incisales (ISM)}}{85} \times 100$$

$$\text{Ancho de la arcada intermolar (SMI)} = \frac{\text{Suma de los anchos incisales (ISM)}}{65} \times 100$$

Por otra parte Korkhaus, propuso la siguiente formula: (Korkhaus y Gebi, 1939)

$$\text{Ancho de la arcada Interpremolar (IPW)} = \frac{\text{Suma de los anchos incisales (ISM)}}{84} \times 100$$

$$\text{Ancho de la arcada intermolar (SMI)} = \frac{\text{Suma de los anchos incisales (ISM)}}{65} \times 100$$

Se espera que durante el tratamiento ortodóncico, todos los dientes terminen alineados de tal manera que los anchos combinados de los dientes sean idénticos a la medición del arco dental y éstos se encuentren bien ubicados sobre el hueso basal, evitando siempre los casos de sobreexpansión, los cuales frecuentemente recidivan. (Ugolini et al., 2016)

Los objetivos del ortodoncista dependen y están basados en los análisis diagnósticos iniciales, por ejemplo; según Kahl-Nieke, el tratamiento sin extracciones comúnmente requiere expansión del arco, un procedimiento cuya estabilidad siempre ha sido motivo de controversia. Por esto, muchos índices y métodos deben guiar la predicción de la anchura del arco requerida para aliviar el apiñamiento dental y tener más estabilidad en los resultados finales. (Al-Omari et al., 2007)

Además, una maloclusión se traduce comúnmente en la falta de armonía entre el tamaño de los dientes y las dimensiones del arco dental. Por tanto, los índices de diagnóstico al predecir el desarrollo del arco dental, contribuyen en la planificación del tratamiento. (Rathi y Fida, 2014) El apiñamiento dental o las irregularidades por la falta de espacio pueden resolverse con la extracción de órganos dentales y para dicha determinación, también es necesario el análisis de modelos. (Rykman y Smailiene, 2015)

Debido a la gran necesidad del ortodoncista de contar con un análisis fiable para dirigir el tratamiento, por ejemplo en las situaciones anteriormente mencionadas y considerando la especulación de que el Índice de Pont es de poca utilidad, resulta importante estudiar qué tan conveniente es aplicar dicho análisis de modelos a nuestra población y estudiar si alguna de las modificaciones realizadas por Korkhaus o Linder Hart, son aplicables.

Por desgracia, Pont obtuvo sus datos de una población francesa mal definida y tampoco estableció el tamaño de su muestra. (Purmal et al., 2013)

El Índice de Pont solo representa valores de la relación promedio y es poco probable que sea clínicamente útil como verdaderos predictores en el ancho de la arcada dental para una persona determinada. En consecuencia, basados en esto el desarrollo del arco mecánico no debe guiarse por el índice de Pont. (Rathi y Fida, 2014)

Otra de las objeciones contra el Índice de Pont es que ignora la constitución craneofacial. Existen datos de que existe una relación entre la forma del cráneo (braquicéfalo, mesocéfalo y dolicocefalo) y la forma del arco dental, pero Pont no profundizó en el tema, ni lo tomó en consideración.

Por lo tanto, hay una necesidad de validar la utilidad del índice en relación al - patrón craneofacial del paciente, en una población bien definida y un tamaño de muestra determinado. (Purmal et al., 2013)

Pont declaró que su trabajo debe aplicarse a diferentes grupos étnicos para realizar una verificación o corrección. (Al-Omari et al., 2007)

Por tal motivo, este análisis se ha estudiado en diferentes poblaciones con las siguientes conclusiones:

1. En la población de Turquía, el estudio se realizó en 142 sujetos. Y se determinó que el índice de Pont no es confiable para predeterminar el ancho de los arco ideales para esta población. (Celebi et al., 2012)
2. En población de Lituania. La muestra estuvo formada por 52 sujetos. Los resultados de ese estudio mostraron una correlación moderada entre las anchuras predichas de Pont y los tamaños reales de los arcos dentales en la población de Lituania. (Rykman y Smailiene, 2015)
3. En población de Malasia mayor la muestra fue de 86 estudiantes que asisten a la Universidad de Malasia; 34 malayos, 30 chinos y 26 indios. En este estudio, se encontró que el índice de Pont sobrepredice el ancho del arco en un promedio de 4.5 (Purmal et al., 2013)

4. En una población Jordana la muestra fue de 383 sujetos. Las correlaciones con el índice de Pont fueron bajas en todos los casos, con valores que oscilan entre 0,25 y 0,39. También se encontraron correlaciones bajas entre las anchuras mesiodistal que van desde 0,11 a 0,39. No hubo diferencia significativa entre hombres y mujeres en los anchos de los incisivos. Las mujeres, sin embargo, tenían significativamente menores valores para los anchos de los arcos maxilar y mandibular. (Al-Omari et al., 2007)

## **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El Índice de Pont presenta varias objeciones, por tal motivo es cuestionable y muy controvertido su aplicación clínica a la población en general, específicamente en este caso a nuestra población queretana.

Una de las objeciones de las que hablamos, es que dicho índice fue obtenido en datos de una población francesa mal definida en la que no se establece el tamaño de la muestra. Y como es de nuestro conocimiento que cada población o raza presenta diferentes características faciales, corporales, rasgos, etcétera. También es de esperarse que las dimensiones en las arcadas dentales sean distintas.

Por otra parte este Índice representa valores de la relación promedio únicamente.

Y finalmente Pont ignora la constitución craneofacial del paciente, es decir, no lo considera dentro de su estudio. Actualmente ya está establecido que existe una franca relación entre la forma del cráneo (braquifacial, dolicofacial, mesofacial) con la forma del arco dental y por consiguiente el tamaño de las arcadas, por lo tanto debería ser considerado dentro del análisis para obtener datos más confiables.

De acuerdo a lo planteado anteriormente, resulta poco probable que el Índice de Pont sea clínicamente útil como verdadero predictor en el ancho de la arcada dental, por tanto hay necesidad de validar un índice que tome en cuenta la relación

existente entre el patrón facial del paciente, realizarlo en una población bien definida y un tamaño de muestra específico y significativo para establecer medidas estándares en las dimensiones del ancho transversal y la longitud sagital de los arcos dentales con fines diagnósticos y con ello guiar la planificación del tratamiento ortodóncico.

## **2. OBJETIVOS.**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar si el índice de Pont, la fórmula con la modificación por Linder Hart o la fórmula con la modificación por Korkhaus puede ser usado como valores de referencia en el diagnóstico de ortodoncia, para la determinación del ancho transversal y la distancia sagital de los arcos dentales en la población queretana

### **2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Medir el ancho mesiodistal de los cuatro incisivos superiores.
- Medir el ancho transversal anterior y posterior, respetando los puntos de referencia usados en el índice de Pont, tanto en arcada superior como en la inferior.
- Medir la longitud de arco anterior en la arcada superior, respetando los puntos de referencia usados por el Dr.Korkhaus para esta determinación.
- Comparar las medidas obtenidas con los valores estandarizados por Pont y Korkhaus

### **3. METODOLOGIA.**

#### **3.1 SUJETO EXPERIMENTAL**

Nuestro estudio fue prospectivo, transversal, observacional y descriptivo. Se revisaron 320 estudiantes de odontología de la Universidad Autónoma de Querétaro de los cuales solo **65** individuos cumplieron con los criterios de inclusión: Individuos mexicanos entre 18 a 25 años de edad con dentición permanente completa excepto terceros molares, con Clase I molar de Angle y Clase I canina, con Overbite entre 2 a 4mm, Overjet de 2 a 3 mm, sin rotaciones y si las hay que sean menos de 3 mm, sin apiñamiento y si lo hay debe ser menor a 3mm, sin diastemas y si los hay deben ser menor a 3mm y mínima atrición. Excluyendo a individuos con curva de Spee profunda, con caries interproximales, con dientes proinclinados o retroinclinados, con mordida abierta o mordida cruzada, con anomalías dentarias de forma y/o número o Individuos con previo tratamiento ortodóncico y/o ortopédico maxilar. Fueron eliminados los Individuos que no cooperaron para la toma de impresiones y los Individuos que no quisieron participar en el estudio

#### **3.2 METODOS**

1. Se realizó una revisión clínica intraoral de sujetos que acudieron a la Clínica de Odontología en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Querétaro, con el objetivo de detectar a los individuos con una oclusión ideal mediante el cumplimiento de los criterios de inclusión, identificando las siguientes características durante la revisión; arcos perfectamente alineados, sin apiñamiento ni diastemas (si existían fueron menores a 3mm), clase I molar bilateral, clase I canina bilateral, overjet de 2 a 3 mm, overbite de 2 a 4 mm, con dentición permanente completa excepto terceros molares, sin alteración dental de forma o número y con un correcto engrane dental.
2. A los individuos con oclusión ideal se les invitó a formar parte de la investigación, explicándoles que su participación dentro del estudio consistía en la toma de una impresión superior y una inferior.

3. Los individuos seleccionados para el estudio que aceptaron colaborar firmaron su consentimiento informado.
4. Se tomaron las impresiones de las arcadas; superior e inferior de cada sujeto con portaimpresiones y alginato de la marca Biogel (casa MDC Dental) usando una proporción de 16 gr de polvo y 38 ml de agua, mezclando por 30 segundos y con una permanencia en boca de 60 segundos.
5. Se realizó el vaciado inmediato de las impresiones con yeso piedra tipo III dureza optima de la marca Magnum Ortodoncia (casa MDC Dental), utilizando una mezcla con una proporción agua/polvo de 32cc/100gr
6. Posterior a 1 hora del vaciado se retiró el modelo de la impresión para obtener el modelo de estudio propiamente y se recortaron los excedentes con recortadora de yeso.
7. Se almacenó cada par de modelos de yeso en cajas protectoras para evitar que se dañaran, con una etiqueta de identificación incluyendo nombre, género, edad y biotipo facial del individuo.
8. Se tomaron las mediciones en los modelos de yeso, por dos examinadores diferentes cada uno en 2 repetidas ocasiones. Las medidas tomadas fueron:

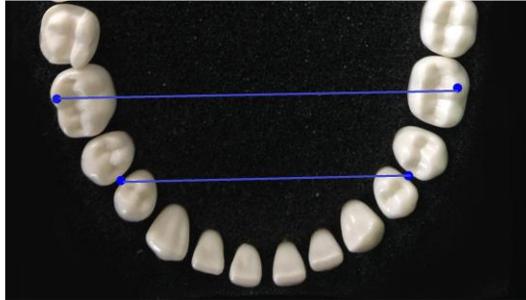
En la arcada superior:

- **Suma de los incisivos maxilares:** Del punto más distal al punto más mesial de cada incisivo. Se realiza la sumatoria de los 4.
- **Ancho Premolar:** del centro del surco principal del primer premolar izquierdo al centro del surco principal del primer premolar derecho
- **Ancho Molar:** de la fosa central del primer molar izquierdo a la fosa central del primer molar derecho.



En la arcada inferior:

- **Ancho Premolar:** del contacto vestibular entre el primer y segundo premolar del lado izquierdo al mismo punto en el lado derecho
- **Ancho Molar:** de la cúspide distovestibular del primer molar izquierdo a la cúspide distovestibular del primer molar derecho.



9. Se realizó un ejercicio de prueba-reprueba para asegurar que los datos recogidos fueron consistentes y precisos. Midiendo nuevamente 30 modelos elegidos al azar por un examinador diferente.
10. Se realizó a manera de tabla el almacenamiento de los valores medidos directamente en los modelos de yeso, con los siguientes datos: genero, edad, suma de los incisivos superiores, ancho premolar superior, ancho molar superior, ancho premolar inferior, ancho molar inferior y biotipo facial.
11. Se aplicó la fórmula de Pont al valor de la sumatoria de incisivos maxilares para de esta forma obtener los valores que según la formula deben tener las arcadas a nivel de premolares y molares, los datos fueron vaciados en una tabla.
12. Se aplicó la fórmula de Pont modificada por Korkhaus al valor de la sumatoria de incisivos maxilares para obtener los valores que según la fórmula deben tener las arcadas a nivel de premolares y molares. Los datos fueron vaciados en una tabla.
13. Se aplicó la fórmula de Pont modificada por Linder Hart al valor de la sumatoria de incisivos maxilares para obtener los valores que según la fórmula deben tener las arcadas a nivel de premolares y molares. Los datos fueron vaciados en una tabla.

14. Se realizó la separación por género para aplicar de forma independiente la fórmula de Pont a hombres y mujeres. Igualmente los datos fueron almacenados en una tabla.
15. Se realizó la separación por género para aplicar de forma independiente la fórmula de Pont modificada por Linder Hart a hombres y mujeres. Igualmente los datos fueron almacenados en una tabla.
16. Se realizó la separación por género y se compararon los valores transversales medidos directamente en los modelos de yeso a nivel de molares y premolares, para determinar si existe una diferencia significativa en las mediciones, para hombres y mujeres.
17. Se obtuvieron y analizaron los resultados.

### **3.2 ANALISIS ESTADÍSTICO**

Los datos se ingresaron a una base en el programa Excel. De cada una de las columnas de las medidas transversales de premolares y molares, se obtuvo una media con su desviación estándar y rango. Posteriormente se comparó cada una de las columnas con su columna equivalente pero obtenida con la fórmula de Pont o la fórmula de Pont modificada por Korkhaus o la modificada por Linder Hart, a esto se le aplicó el análisis estadístico de pruebas paramétricas T de Student. Considerando valores de  $p < 0.05$  con significancia estadística.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1 RESULTADOS

Al realizar la comparación de las medidas transversales tomadas directamente en los modelos de yeso con las medidas determinadas por la fórmula del Índice de Pont, la modificación de Linder-Hart y la modificación de Korkhaus se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

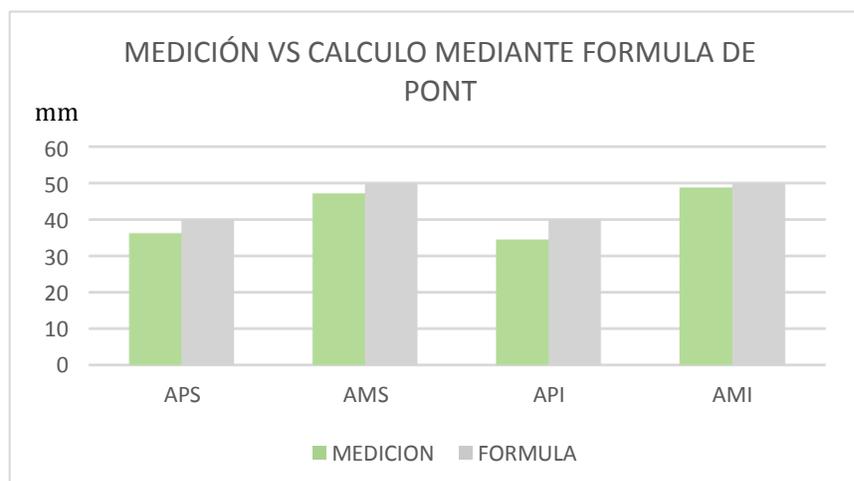
En la tabla I y grafico I. Se observa la comparación de los valores medidos en modelos de pacientes con oclusión ideal y los valores calculados con la fórmula de Pont.

TABLA I. Ancho transversal de premolares y molares superiores e inferiores medidos y calculados con la fórmula de Pont.

VARIABLES	MEDICIÓN'	FORMULA"	VALOR DE p
(n=65)	X ± DE (Rango)		
APS	36.29 ± 1.83 (33-41)	39.90 ± 2.22 (35.5-45)	< 0.0001*
AMS	47.18 ± 2.61 (41-52)	49.81 ± 2.73 (44.5-56.4)	< 0.0001*
API	34.52 ± 1.56 (31-38)	39.90 ± 2.22 (35.5-45)	< 0.0001*
AMI	48.78 ± 2.83 (42-54)	49.81 ± 2.73 (44.5-56.4)	0.0618

X: Promedio. D.E: Desviacion estándar; APS. Ancho Intermolar Superior; AMS. Ancho Intermolar Superior; API. Ancho Intermolar Inferior; AMI. Ancho Intermolar Inferior; Medicion' distancia transversal tomada directamente del modelo de yeso; Formula" distancia transversal calculada con la fórmula de Pont; \* Valor estadísticamente significativo obtenido con prueba t Student.

GRAFICO I.



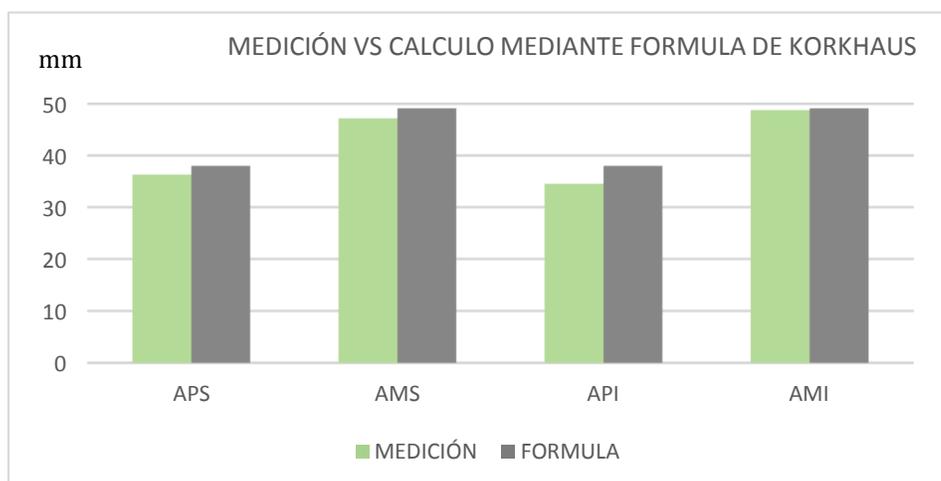
En la tabla II y grafico II. Se observa la comparación de los valores medidos en modelos de pacientes con oclusión ideal y los valores calculados con la fórmula de Pont modificada por Korkhaus.

TABLA II. Ancho transversal de premolares y molares superiores e inferiores medidos y calculados con la fórmula de Korkhaus.

VARIABLES	MEDICIÓN´	FORMULA”	VALOR DE p
(n=65)	X± SD (Rango)		
<i>APS</i>	36.29 ± 1.83 (33-41)	37.98 ± 2.12 (33.9-42.8)	< 0.0001*
<i>AMS</i>	47.18 ± 2.61 (41-52)	49.12 ± 2.85 (43.8-55.5)	0.0003*
<i>API</i>	34.52 ± 1.56 (31-38)	37.98 ± 2.12 (33.9-42.8)	< 0.0001*
<i>AMI</i>	48.78 ± 2.83 (42-54)	49.12 ± 2.85 (43.8-55.5)	0.6691

X: Promedio. D.E: Desviación estándar; APS. Ancho Interpremolar Superior; AMS. Ancho Intermolar Superior; API. Ancho Interpremolar Inferior; AMI. Ancho Intermolar Inferior; Medicion´ distancia transversal tomada directamente del modelo de yeso; Formula” distancia transversal calculada con la fórmula de Pont; \* Valor estadísticamente significativo obtenido con prueba t Student.

GRAFICO II



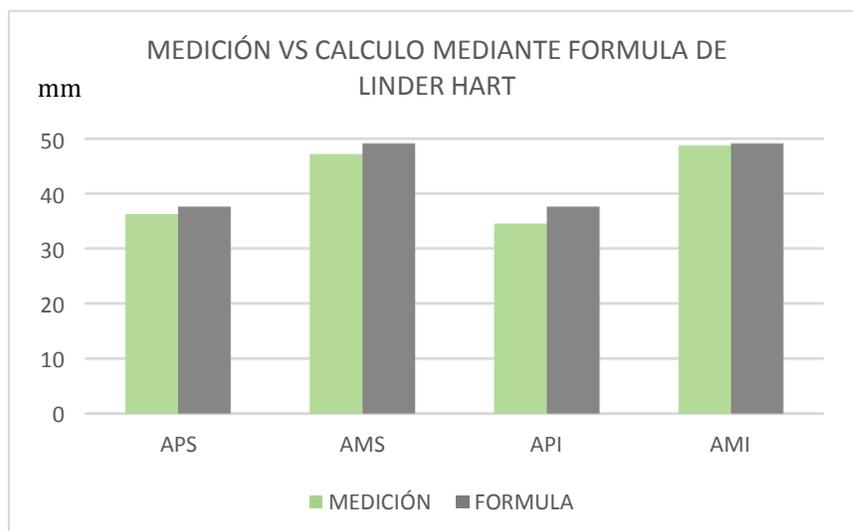
En la Tabla III y Grafico III. Se observa la comparación de los valores medidos en modelos de pacientes con oclusión ideal y los valores calculados con la fórmula de Pont modificada por Linder Hart.

TABLA III. Ancho transversal de premolares y molares superiores e inferiores medidos y calculados con la fórmula de Linder Hart.

VARIABLES	MEDICION'	FORMULA"	VALOR DE p
(n=65)	X ± SD (Rango)		
<i>APS</i>	36.29 ± 1.83 (33-41)	37.61 ± 2.15 (33.5-42.5)	0.0005*
<i>AMS</i>	47.18 ± 2.61 (41-52)	49.12 ± 2.85 (43.8-55.5)	0.0003*
<i>API</i>	34.52 ± 1.56 (31-38)	37.61 ± 2.15 (33.5-42.5)	< 0.0001*
<i>AMI</i>	48.78 ± 2.83 (42-54)	49.12 ± 2.85 (43.8-55.5)	0.6691

X: Promedio. D.E: Desviación estándar; APS. Ancho Interpremolar Superior; AMS. Ancho Intermolar Superior; API. Ancho Interpremolar Inferior; AMI. Ancho Intermolar Inferior; Medicion' distancia transversal tomada directamente del modelo de yeso; Formula" distancia transversal calculada con la fórmula de Pont; \* Valor estadísticamente significativo obtenido con prueba t Student.

GRAFICO III



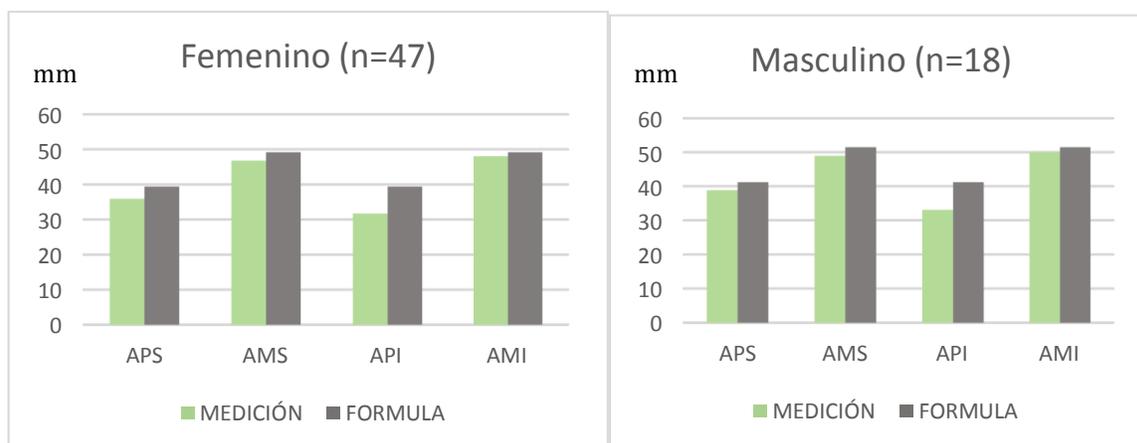
En la tabla IV se observa la división por sexo para la comparación de los valores medidos en modelos y los valores calculados con la fórmula de Pont.

TABLA IV. Ancho transversal de premolares y molares superiores e inferiores medidos y calculados con la fórmula de Pont en sujetos femeninos y masculinos

VARIABLES	MEDICIÓN'	FORMULA"	VALOR DE p
FEMENINO (n=47)			
X ± SD (Rango)			
<i>APS</i>	35.91 ± 1.59 (33-39)	39.41 ± 2.16 (35.5-44)	< 0.0001*
<i>AMS</i>	46.78 ± 2.21 (43-52)	49.17 ± 2.59 (44.5-54.5)	< 0.0001*
<i>API</i>	31.70 ± 1.55 (29-35)	39.41 ± 2.16 (35.5-44)	< 0.0001*
<i>AMI</i>	48.06 ± 2.78 (43-54)	49.17 ± 2.56 (44.5-54.5)	0.0012*
MASCULINO (n=18)			
<i>APS</i>	38.83 ± 2.30 (34-43)	41.18 ± 1.90 (39-45)	0.0054*
<i>AMS</i>	48.94 ± 2.99 (41-53)	51.47 ± 2.42 (48.4-56.4)	0.0233*
<i>API</i>	33.05 ± 2.29 (29-38)	41.18 ± 1.90 (39-45)	< 0.0001*
<i>AMI</i>	50.05 ± 3.03 (42-54)	51.47 ± 2.36 (48.4-56.4)	0.557

X: Promedio. D.E: Desviación estándar; APS. Ancho Interpremolar Superior; AMS. Ancho Intermolar Superior; API. Ancho Interpremolar Inferior; AMI. Ancho Intermolar Inferior; Medicion' distancia transversal tomada directamente del modelo de yeso; Formula" distancia transversal calculada con la fórmula de Pont; \* Valor estadísticamente significativo obtenido con prueba t Student.

GRAFICO IV.



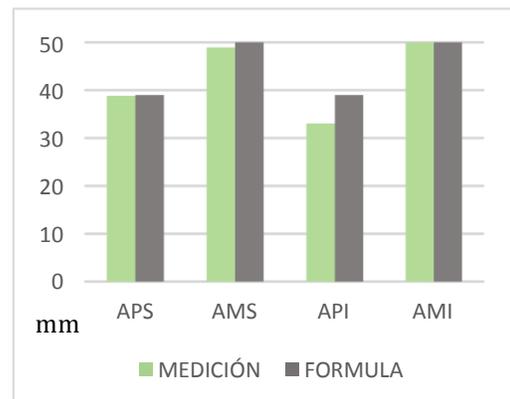
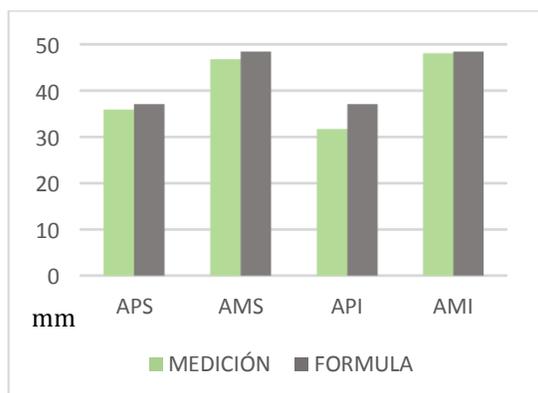
En la tabla V se observa la división por sexo para la comparación de los valores medidos en modelos y los valores calculados con la fórmula Pont modificada por Linder Hart.

TABLA V. Ancho transversal de premolares y molares superiores e inferiores medidos y calculados con la fórmula de Linder Hart en sujetos femeninos y masculinos

VARIABLES	MEDICIÓN´	FORMULA”	VALOR DE p
<b>FEMENINO (n=47)</b>			
X ± SD (Rango)			
APS	35.91 ± 1.59 (33-39)	37.08 ± 1.97 (33.5-41.2)	0.0041*
AMS	46.78 ± 2.21 (43-52)	48.42 ± 2.62 (43.8-54)	0.0033*
API	31.70 ± 1.55 (29-35)	37.08 ± 1.97 (33.5-41.2)	< 0.0001*
AMI	48.06 ± 2.78 (43-54)	48.42 ± 2.62 (43.8-54)	0.5317
<b>MASCULINO (n=18)</b>			
APS	38.83 ± 2.30 (34-43)	38.99 ± 2.02 (36.5-42.5)	0.9873
AMS	48.94 ± 2.99 (41-53)	50.94 ± 2.57 (47.5+-55.5)	0.1306
API	33.05 ± 2.36 (29-38)	38.99 ± 2.02 (36.5-42.5)	< 0.0001*
AMI	50.05 ± 3.03 (42-54)	50.94 ± 2.57 (47.5+-55.5)	0.6666

X: Promedio. D.E: Desviacion estándar; APS. Ancho Interpretromolar Superior; AMS. Ancho Intermolar Superior; API. Ancho Interpretromolar Inferior; AMI. Ancho Intermolar Inferior; Medicion´ distancia transversal tomada directamente del modelo de yeso; Formula” distancia transversal calculada con la fórmula de Pont; \* Valor estadísticamente significativo obtenido con prueba t Student.

GRAFICO V



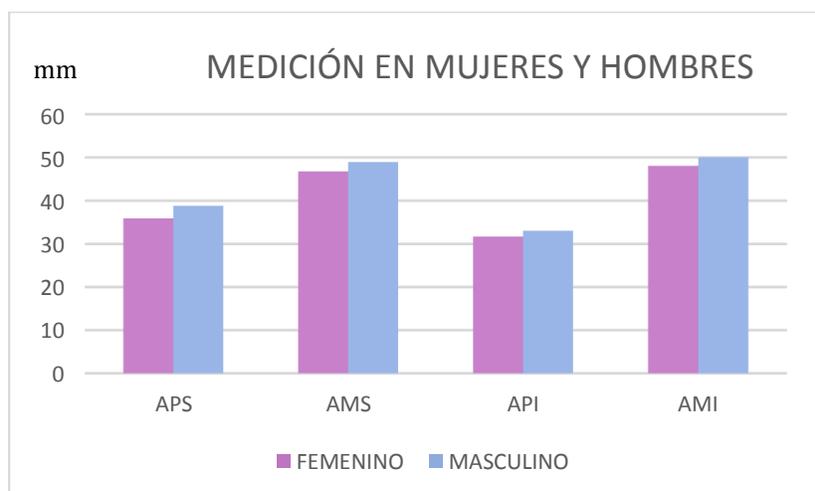
En la tabla VI y grafico VI. Se observa la comparación de los valores medidos en modelos de hombres con oclusión ideal y los valores medidos en modelos de mujeres con oclusión ideal.

TABLA VI. Ancho transversal de premolares y molares superiores e inferiores medidos en sujetos femeninos y masculinos

VARIABLES	MEDICION EN MUJERES	MEDICION EN HOMBRES	VALOR DE p
	FEMENINO (n=47)	MASCULINO (n=18)	
	X± SD (Rango)		
APS	35.91 ± 1.59 (33-39)	38.83 ± 2.30 (34-43)	< 0.0001*
AMS	46.78 ± 2.21 (43-52)	48.94 ± 2.99 (41-53)	0.0018*
API	31.70 ± 1.55 (29-35)	33.05 ± 2.36 (29-38)	0.0302*
AMI	48.06 ± 2.78 (43-54)	50.05 ± 3.03 (42-54)	0.013*

X: Promedio. D.E: Desviación estándar; APS. Ancho Interpremolar Superior; AMS. Ancho Intermolar Superior; API. Ancho Interpremolar Inferior; AMI. Ancho Intermolar Inferior; Medicion´ distancia transversal tomada directamente del modelo de yeso; Formula” distancia transversal calculada con la fórmula de Pont; \* Valor estadísticamente significativo obtenido con prueba t Student.

GRAFICO VI.



## 4.2 DISCUSIÓN

Previo al tratamiento de ortodoncia resulta indispensable realizar un correcto diagnóstico para con ello obtener un preciso plan de tratamiento. Ya que es bien sabido que el correcto diagnóstico de una maloclusión es un principio fundamental para iniciar y finalizar con éxito el tratamiento, alcanzando los objetivos inicialmente marcados.

Entonces partiendo de la premisa fundamental del diagnóstico, es importante reconocer que existen múltiples estudios que arrojan información indispensable, por ejemplo, los estudios cefalométricos en radiografías, los análisis de tejidos blandos en fotografías, los análisis en sentido sagital y transversal en modelos de estudios. En cuanto a análisis de modelos de estudio, cuando queremos analizar la maloclusión en sentido transversal para determinar si es necesario una expansión o compresión, el estudio frecuentemente utilizado es el índice de Pont, sin embargo este análisis es muy controvertido y ha sido motivo de múltiples estudios pues dicho estudio fue realizado en una población anglosajona y sabemos que cada raza tiene características específicas y diferencias antropomórficas, por lo cual resulta imposible encontrar que estas mediciones sean aplicables para toda la población mundial. Aunado a esto, no se ha encontrado el reporte del número de muestra que utilizó Pont para crear su índice (Dalidjan et al., 1974; McDonald e Ireland, 1998).

En el presente estudio se midieron los anchos mesiodistales de los cuatro incisivos superiores y las longitudes transversales en zona de premolares y de molares en arcada superior e inferior de sujetos con oclusión ideal, para posteriormente aplicar la fórmula de Pont al ancho mesiodistal de los modelos y comparar los valores medidos con los obtenidos mediante la fórmula, así mismo se aplicó la fórmula modificada por Linder Hart para de igual forma comparar los valores con las mediciones obtenidas en los modelos. Y finalmente se aplicó la fórmula modificada por Korkhaus para igualmente comparar los valores con las mediciones en los modelos.

En el cuadro I se muestra una diferencia significativa ( $p < 0.0001$ ) en zona de premolares superiores; sobreestimada por la fórmula de Pont (1909) por 3.61 mm, muestra también una diferencia significativa ( $p < 0.0001$ ) en zona de molares superiores sobreestimada por la fórmula por 2.63mm y finalmente muestra una diferencia significativa ( $p < 0.0001$ ) en zona de premolares inferiores igualmente sobreestimada por la fórmula por 5.38 mm. En la arcada inferior en zona de molares no se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $p > 0.05$ ).

En el cuadro II se muestra una diferencia significativa ( $p < 0.0001$ ) en zona de premolares superiores; sobreestimada por la fórmula de Korkhaus (1939) por 1.69 mm, muestra también una diferencia significativa ( $p < 0.0003$ ) en zona de molares superiores sobreestimada por la fórmula por 1.94mm y finalmente muestra una diferencia significativa ( $p < 0.0001$ ) en zona de premolares inferiores igualmente sobreestimada por la formula por 3.46 mm. En la arcada inferior en zona de molares no se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $p > 0.05$ ).

En el cuadro III se muestra una diferencia significativa ( $p < 0.0005$ ) en zona de premolares superiores; sobreestimada por la fórmula de Linder Hart (1931) por 1.32 mm, muestra también una diferencia significativa ( $p < 0.0003$ ) en zona de molares superiores sobreestimada por la fórmula por 1.94mm y finalmente muestra una diferencia significativa ( $p < 0.0001$ ) en zona de premolares inferiores igualmente sobreestimada por la fórmula por 3.09 mm. En la arcada inferior en zona de molares no se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $p > 0.05$ ). Por lo tanto de las tres fórmulas la que menos difiere de nuestros valores medidos es esta de Linder Hart.

Al comparar nuestro estudio con otro estudio realizado en población mexicana, por la UNAM, con un tamaño de muestra de 60, no coincidimos con los resultados pues sus valores muestran una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.017$ ) en zona de premolares inferiores, subestimada por la fórmula Linder Hart por 0.7 mm, así mismo demuestra una diferencia estadísticamente significativa en

zona de molares inferiores ( $p < 0.0001$ ) sobreestimada por la fórmula por 2.4 mm. Y en la arcada superior a nivel de premolares y molares no se encontró diferencia estadísticamente significativa (Celis, 2003). Siendo que nuestros resultados muestran una sobrestimación por esta fórmula en zona de premolares y molares en la arcada superior, al igual que en zona de premolares inferiores, y únicamente en la arcada inferior en zona de molares no existe diferencia significativa.

Encontramos otro estudio realizado igualmente en población mexicana, el cual muestra diferencias estadísticamente significativas en ambas arcadas con la fórmula de Pont; en la superior a nivel de premolares, la predicción de Pont sobrestimó los valores con 3.1 mm ( $p < 0.0001$ ), en zona de molares sobrestimó con 2.5 mm ( $p < 0.0001$ ), en arcada inferior a nivel de premolares sobrestimó los valores con 3.0 mm ( $p = 0.002$ ), y en zona de molares sobrestimó con 2.3 mm ( $p < 0.0001$ ). La predicción obtenida a través de la modificación Pont-Linder-Harth fue más semejante a la población estudiada pero igualmente mostro diferencia estadísticamente significativa. (Laura et al., 2005) Comparando nuestro estudio con éste que fue realizado en 150 individuos de la zona oriente de Mexico, encontramos mayor coincidencia, pues igualmente concluimos que la fórmula de Pont y la modificación de Linder Hart sobrestiman los anchos transversales en la arcada superior y el ancho interpremolar en la arcada inferior; encontrando solo diferencia a nivel de molares inferiores ya que nuestros resultados no muestran una diferencia estadísticamente significativa y para este estudio si existe.

En nuestro estudio los valores medidos en modelos del paciente en la arcada superior; en zonas de premolares fueron 36.29 mm, en la zona de molares 47.18 mm, en la arcada inferior; en zona de premolares 34.52 mm, en la zona de molares 48.70 mm, comparado con lo reportado por Dalidjan et al. (1974), los valores en la arcada superior de premolares fueron para aborígenes australianos de 39.4 mm, para indoneses 37.7 mm, para australianos blancos 36.2 mm; en zona de molares fueron para aborígenes australianos de 48.8 mm, para indoneses 48.9 mm, para

australianos blancos 46.7 mm; para arcada inferior en zona de premolares fueron para aborígenes australianos de 33.2 mm, para indoneses 33.0 mm, para australianos blancos 31.6 mm, en la zona de molares fueron para aborígenes australianos de 50.4 mm, para indoneses 48.9 mm, para australianos blancos 46.5 mm. Con esta comparación se corrobora que existe diferencia en la longitud transversal de las arcadas en las diferentes razas, debido a sus diferencias antropomórficas.

En el cuadro IV se muestra que en mujeres existe una diferencia significativa ( $p < 0.0001$ ) en zona de premolares superiores; sobreestimada por la fórmula de Pont (1909) por 3.5 mm, muestra también una diferencia significativa ( $p < 0.0001$ ) en zona de molares superiores sobreestimada por la fórmula por 2.39mm, así mismo muestra una diferencia significativa ( $p < 0.0001$ ) en zona de premolares inferiores sobreestimada por la fórmula por 7.71 mm y finalmente muestra una diferencia significativa ( $p < 0.0012$ ) en zona de premolares inferiores igualmente sobreestimada por la fórmula por 1.11 mm.

En hombres muestra una diferencia significativa ( $p < 0.005$ ) en zona de premolares superiores; sobreestimada por la fórmula por 2.35 mm, muestra también una diferencia significativa ( $p < 0.023$ ) en zona de molares superiores sobreestimada por la fórmula por 2.53mm, y finalmente muestra igualmente una diferencia significativa ( $p < 0.0001$ ) en zona de premolares inferiores sobreestimada por la fórmula por 8.13 mm. En la arcada inferior en zona de molares no se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $p > 0.05$ ). De tal manera esto muestra que en hombres hay menos diferencia que en mujeres.

En el cuadro V se muestra una diferencia significativa ( $p < 0.0041$ ) en zona de premolares superiores; sobreestimada por la fórmula de Linder Hart (1931) por 1.17mm, muestra también una diferencia significativa ( $p < 0.0033$ ) en zona de molares superiores sobreestimada por la fórmula por 1.64mm y finalmente muestra

una diferencia significativa ( $p < 0.0001$ ) en zona de premolares inferiores igualmente sobreestimada por la fórmula por 5.38 mm. En la arcada inferior en zona de molares no se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $p > 0.05$ ). Los resultados son discrepantes a los valores medidos pero en menor medida que los obtenidos al aplicar la fórmula de Pont.

En hombres muestra una diferencia significativa ( $p < 0.0001$ ) en zona de premolares inferiores; sobreestimada por la fórmula por 5.94 mm. En la arcada superior en zona de premolares y molares no se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $p > 0.05$ ), así mismo en la arcada inferior en zona de molares no se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $p > 0.05$ ). De igual manera que como lo muestra el cuadro IV esta fórmula se acopla más para hombres, incluso esta fórmula de Linder Hart en hombres es el caso que mayor coincidencia presenta, pues solo muestra una diferencia significativa para la zona de premolares inferiores donde los valores son sobreestimados por la fórmula.

En el cuadro VI se muestra una diferencia significativa ( $p < 0.0001$ ) en zona de premolares superiores de 2.92mm mayor en hombres, muestra también una diferencia significativa ( $p < 0.0018$ ) en zona de molares superiores de 2.16 mm mayor en hombres, así mismo muestra una diferencia significativa ( $p < 0.0302$ ) en zona de premolares de 1.35mm mayor en hombres, y finalmente muestra una diferencia significativa ( $p < 0.013$ ) en zona de premolares inferiores igualmente mayor en hombres de 1.99mm. Con esta división por sexo; femenino y masculino, el análisis estadístico determino que no es posible aplicar una misma fórmula para ambos sexos pues manejan valores diferentes.

Sin embargo, por el tamaño de la muestra de nuestro estudio, los datos obtenidos no son del todo concluyentes, por ello lo ideal es ampliar la muestra.

### 4.3 CONCLUSION

Con los datos obtenidos en este estudio sabemos que la fórmula del índice de Pont no es clínicamente aplicable como verdadero predictor del ancho transversal de las arcadas en la población mexicana (mestizos). Y las dos modificaciones hechas a la fórmula de Pont por Linder Hart y Korkhaus tampoco son clínicamente aplicables.

Pero de estas tres fórmulas la que muestra una diferencia menor a los datos obtenidos en nuestro grupo de estudio es la fórmula modificada por Linder Hart.

También concluimos que los valores transversales del ancho de las arcadas no es el mismo en hombres que en mujeres, en general los valores en mujeres son menores que en hombres. Y no es aplicable la misma fórmula para la arcada superior que para la arcada inferior.

Sin embargo sabemos de las limitaciones del estudio por el tamaño reducido de la muestra, sobre todo en la población masculina, lo ideal sería extender este estudio con el objetivo de establecer una formula completamente aplicable a nuestra población mexicana que sirva como predictor de la distancia transversal de las arcadas superior e inferior, puesto que sería de vital ayuda en el diagnóstico y por tanto en el plan de tratamiento para alcanzar los objetivos inicialmente marcados y terminar el tratamiento de ortodoncia de manera exitosa.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Al-Omari, Iyad K., Ramzi B. Duaibis, and Zaid B. Al-Bitar. 2007. "Application of Pont's index to a Jordanian population." *Eur. Journal of Orthod.* 29 (6): 627–31.
- Celebi, Ahmet Arif, Enes Tan, and Ibrahim Erhan Gelgor. 2012. "Determination and application of Pont's index in Turkish population." *Sci. World J.* 2012: 494623.
- Chávez Terrez, Yolanda, Olga Saldívar Fitzmaurice, Haroldo Elorza, and Pérez Tejada. 2013. "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. Ortod.* 1 (1): 7–12.
- Dalidjan, Mulyani, Wayne Sampson, and Grant Townsend. 1995. "Prediction of dental arch development: an assessment of Pont's index in three human populations." *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 107 (5): 465–75.
- Korkhaus, G G, and B Gebi. 1939. "Handbuch der Zahnheilkunde Kiefer- und Gesichtorthopädie." *Bd. IV. Bergmann, München.*
- Laura, Carrizosa Celis, Ortiz Cruz Ernesto, and Juárez López Adriana Lilia. José, Pruneda Murrieta Francisco. 2005. "Estudio comparativo entre dos índices de predicción de la dimensión transversal de arcadas dentarias en mexicanos." *Rev. Esp. Cienc. Salud* 8: 26–30.
- Linder, Hans. 1931. "Biometrische Untersuchungen des Normalgebisses in verschiedenen Lebensaltern." *Fortschritte der Orthodontik in Theorie und Praxis* 1 (2). Springer: 211–31.
- McDonald, Fraser, and Anthony J Ireland. 1998. *Diagnosis of the orthodontic patient.* OUP Oxford.
- Pont, A. 1909. "Der Zahn-Index in der Orthodontie." *Z Zahnärztl Orthop* 3: 306–21.
- Purmal, Kathiravan, Mohammad Khursheed Alam, and Ngeow Wei Cheong. 2013a. "Pont's index is not exact science: a reappraisal." *Int. Med. J.* 20 (2): 204–7.
- Purmal, Kathiravan, Mohammad Khursheed Alam, Deeban Das Moganadass, Nur Nadia Zakariat, and Ngeow Wei Cheong. 2013. "The application and correlation of Pont's index to the facial framework of three main ethnic groups in Malaysia." *Aust. Orthod. J.* 29 (1): 34–42.
- Rakosi, T. and Jonas, I. 1992 *Atlas de ortopedia maxilar.* Barcelona: ediciones científicas y técnicas, 207-18, 1992.
- Rathi, Meena Kumari, and Mubassar Fida. 2014. "Applicability of Pont's index in orthodontics." *J. Coll. Physicians Surg. Pak.* 24 (4): 256–60.
- Rykman, Agneska, and Dalia Smailiene. 2015. "Application of Pont's index to

- lithuanian individuals: a pilot study." *J. Oral Maxillofac. Res.* 6 (4): 1–6.
- Silva, M.R. and Silva, I.L. 2000. Discrepancia dentoalveolar. *PO*, 19-22, 2000.
- Ugolini, Alessandro, Tiziana Doldo, Luis T Huanca Ghislanzoni, Andrea Mapelli, Roberto Giorgetti, and Chiarella Sforza. 2016. "Rapid palatal expansion effects on mandibular transverse dimensions in unilateral posterior crossbite patients: a three-dimensional digital imaging study." *Prog. Orthod.* 17 (1).
- Yupares Nimkarn, G Miles Peter, Reilly Maria, Weyant Robert. 1955. "The validity of maxillary expansion indices." *Angle Orthod.* 65: 322–26.

## 6. ANEXOS



### Consentimiento Informado Posgrado de Ortodoncia



Yo \_\_\_\_\_ he sido informado por el L.O. Ilse Adriana Guzmán Malagón sobre la necesidad de tomar unas impresiones para la obtención de modelos de estudio y dos mediciones de mi cara.

El L.O. Ilse Adriana Guzmán Malagón me ha explicado que la intención de los modelos de estudio, es tomar mediciones que formaran parte de un estudio de investigación, mi participación y/o de mi hijo(a), incluye:

- Personal capacitado para el procedimiento diagnóstico.
- El instrumental a utilizar ha sido correctamente desinfectado.
- Se realizara una toma de impresión con alginato de la arcada superior y otra de la arcada inferior.
- Se tomaran dos mediciones de mi cara con ayuda de una regla.
- El procedimiento es totalmente gratuito

He sido informado de todo lo relacionado al procedimiento diagnóstico, autorizando a realizarlo para formar parte del estudio de investigación. Todas mis dudas han sido aclaradas y estoy completamente de acuerdo con lo señalado y explicado anteriormente.

Santiago de Querétaro a \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2017.

Nombre del paciente o responsable \_\_\_\_\_  
Firma \_\_\_\_\_