

Universidad Nacional de La Plata  
Facultad de Odontología  
Carrera de Especialización en Ortodoncia

# “Veracidad del índice de Pont en una población de la ciudad de La Plata”

Trabajo integrador final (TIF) para acceder al título de Especialista en Ortodoncia

Od. Teixeira Pocas, María Amelia

Año 2016

Directora: Dra. Bono, Andrea

## **Agradecimientos**

Gracias a Mariano, mi compañero de vida, por ser una gran persona, que me brindó su apoyo en todo momento y que hizo que mis preocupaciones y problemas sean también de él, tranquilizándome siempre. Gracias por tu amor, tu paciencia y tu comprensión.

Gracias a mi hija Joaquina, a la cual le saque tiempo que era suyo para terminar este logro de mi carrera profesional, siendo ella mi pilar y motor fundamental en la vida.

Gracias a mi papa Eduardo y a mi mama Paola, que siempre me inculcaron el estudio y el esfuerzo y que fueron ellos los primeros en apoyarme al elegir este postgrado de ortodoncia. Mi logro es de ustedes.

Gracias a mi “Nonno” Carmelo, mi abuela Chichita, y mi abuelo Manuel que sé que desde donde estén estarán orgullosos de mí, así como mi abuela Amelia que me sigue acompañando.

Gracias a mis compañeros de postgrado que hicieron que cada día de cursada fuera más ameno, así como también a todos los profesores que pasaron por mi carrera y que fueron dejando” su granito de arena” para poder llegar a este gran logro.

Quiero y debo agradecer de manera muy especial a mi gran profesora Dra. Andrea Bono por aceptarme para realizar esta tesina bajo su dirección. Su apoyo y confianza en mi trabajo y su capacidad para guiar mis ideas fueron un aporte invaluable en el desarrollo de esta. Su más que buena predisposición, su capacidad de orientación hacia mí y su rigurosidad fue la clave del buen trabajo que realizamos juntas, el cual no se puede concebir sin su siempre oportuna participación.

Un agradecimiento especial a la Universidad de La Plata, prestigiosa institución educativa la cual me abrió sus puertas para mi formación de pregrado y postgrado así como también por haberme dado la oportunidad de escalar un peldaño más en el campo del conocimiento.

María Amelia Teixeira Pocas

# ÍNDICE

## Agradecimientos

1- Introducción.....	3.
2- Marco conceptual.....	4.
2.1- Desarrollo de los índices de modelos.....	4.
2.2- Influencia de los factores externos en el desarrollo cráneo-mandibular.....	9.
2.3- Importancia del estudio del ancho de la arcada en el diagnóstico ortodóntico.....	14.
2.4- Interrelación entre las prescripciones de las técnicas de M.B.T. y Roth con el ancho final de las arcadas.....	16.
2.5- Torque y tip.....	21.
3- Hipótesis.....	24.
4- Objetivos.....	25.
5- Material y métodos.....	26.
5.1- Material.....	26.
5.2- Método.....	26.
5.3- Análisis estadístico.....	28.
6- Resultados.....	29.
6.1- Resultados de la muestra analizada.....	29.
6.2- Valores a nivel interpremolar.....	31.
6.3- Valores según sexo a nivel interpremolar.....	33.
6.4- Valores según la técnica utilizada. Análisis a nivel interpremolar.....	35.
6.5- Comparación entre los valores de Pont y los valores a nivel interpremolar.....	37.
6.6- Tabla de diferencias entre la muestra local y los valores de Pont a nivel Interpremolar.....	39.
6.7- Valores a nivel intermolar.....	42.
6.8- Valores según sexo a nivel intermolar.....	44.

6.9- Valores según la técnica utilizada. Análisis a nivel intermolar.....	46.
6.10- Comparación entre los valores de Pont y los valores locales a nivel intermolar.....	48.
6.11- Tabla de diferencias entre la muestra local y los valores de Pont a nivel intermolar.....	50.
7- Discusión.....	53.
8- Conclusiones.....	56.
9- Bibliografía.....	57.

## **1- Introducción**

Los índices para diagnóstico son importantes para predecir el tamaño del arco dentario y proponer el plan de tratamiento más adecuado para cada paciente.

El índice de Pont fue establecido por Pont en el año 1909 en la raza anglosajona para predecir el ancho de la arcada dentaria que es obtenido de la suma de los diámetros mesiodistales de los cuatro incisivos maxilares, además proporcionó fórmulas para obtener normas. La utilidad de este índice es muy controversial.

La finalidad de este estudio será conocer si las normas del índice de Pont son aplicables a nuestra raza mestiza y si son iguales a los resultados obtenidos después de un tratamiento de ortodoncia sin extracciones.

La variabilidad de fenómenos que pueden formar parte del crecimiento y desarrollo hacen necesario un estudio pormenorizado sobre este índice para poder ser utilizado en el diagnóstico ortodóncico.

También será el fin interrelacionar los datos obtenidos con la prescripción utilizada, ya sea Roth o MBT.

## 2- Marco conceptual

Las causas de apiñamiento aun no son totalmente comprendidas. Hooton, sugirió que el apiñamiento era probablemente el resultado de una tendencia evolutiva hacia un tamaño del esqueleto facial más reducido, sin una disminución en el tamaño dental correspondiente. Brash, dijo que el apiñamiento hereditario era el resultado de una mezcla entre razas o grupos étnicos que no eran físicamente similares. Otros investigadores sugirieron que los factores ambientales, como una dieta blanda o la pérdida de longitud del arco causado por caries, eran más importantes que los factores genéticos. (1)

Lo cierto es que el apiñamiento es el resultado de una discrepancia entre el ancho combinado de los dientes y el perímetro del arco, y este depende de diversos factores como: forma, longitud y ancho. (1)

### 2.1- Desarrollo de los índices de modelos

En todo tratamiento de ortodoncia, la gran cantidad de información obtenida a partir de los modelos de estudio juega un papel muy importante en el diagnóstico y tratamiento.

Desde los comienzos de la ortodoncia moderna se trató continuamente de predecir el éxito o el fracaso del tratamiento, pudiéndose pensar que si la variación de la oclusión normal puede medirse con precisión, el diagnóstico ortodóntico podría basarse en un cálculo matemático; esto no es así ya que influyen muchos más factores que solamente una medición; igualmente la capacidad de predeterminar el tamaño del arco dentro de los límites es un ayuda muy útil para el diagnóstico.

Existe una cierta relación entre la longitud de la arcada dentaria, su anchura y el material dental mesiodistal (diámetro de la corona clínica), definida por diversos autores como índices.(2) Gran cantidad de índices han permitido al ortodoncista ayudar a predecir el desarrollo de la arcada dentaria. Uno de los más utilizados es el índice de Pont.

Después del examen clínico, un medio diagnóstico y pronóstico importante son los modelos de yeso ya que sirven para confirmar y corroborar las observaciones realizadas durante el examen bucal. Medir sobre los modelos de estudio es más exacto que medir directamente en boca, ya que sobre éstos es más fácil determinar la longitud de la arcada y encontrar la discrepancia entre la longitud de la arcada y el tamaño de los dientes. Esta discrepancia no es más que la diferencia entre el espacio que se necesita, representado por la suma de los diámetros mesiodistales de los dientes y el espacio que se dispone o longitud de arcada.

La adecuada colocación de los dientes en los huesos respectivos y su correcta relación entre sí en las tres dimensiones del espacio, requieren, ante todo, la existencia de suficiente espacio en

cada maxilar, así que la primer pregunta sería: ¿Caben todos los dientes correctamente alineados en el espacio para ellos destinado?

La duda acerca de la forma, tamaño, simetría y la discrepancia entre las arcadas y los dientes, se puede resolver tomando correctamente modelos de estudio para observar, medir, apreciar, diagnosticar y resolver dudas. Medir los modelos, también llamado análisis de modelos, consiste en estudiar los tres planos del espacio, las arcadas dentales superior e inferior (vertical, sagital y transversal). (2)

El índice de Pont, establecido en 1909, predice el ancho de la arcada dentaria mediante la utilización de la suma mesiodistal de los incisivos superiores, y con la aplicación de su fórmula indica cuánto espacio se requiere para la alineación de los dientes comparándolo con el espacio transversal existente en la arcada del paciente, indicando si hace falta espacio y cuánto es lo que falta. (3)

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 zona de molares. La comparación del valor teórico con el valor real muestra las desviaciones de la norma, es decir los casos de estrechez o de amplitud excesiva de la arcada dentaria. En este índice los valores teóricos de la longitud de la arcada dentaria son valores estadísticos de correlación, que dependen de la suma mesiodistal de los incisivos superiores. (1) Pont obtuvo sus datos de una población francesa indefinida y no indica cuántos sujetos fueron incluidos en su muestra. Sin embargo, él estuvo enterado de la posible diferencia entre grupos étnicos y, por lo tanto, la fiabilidad de su índice debería ser estudiada en otras poblaciones. (3)

Además este índice presenta ciertas desventajas como ser:

- Los laterales del maxilar superior son los dientes más comúnmente ausentes en la cavidad bucal.
- Los laterales del maxilar pueden experimentar alteración morfo genética como lateral en forma de “clavija”.
- Este análisis se deriva solamente de los modelos de la población francesa.
- No toma en consideración las malas relaciones esqueléticas.
- Puede ser útil para conocer la dimensión deseada del maxilar para un caso, pero es más difícil alcanzar las dimensiones correspondientes de la mandíbula, que son necesarias para mantener una relación interoclusal equilibrada.
- El índice no explica la relación de los dientes con el hueso de soporte, o las dificultades en el aumento de la mandíbula. (4)

Este índice ya fue evaluado en otras poblaciones como ser Irak (5), Pakistán (6), India (7), Jordania (8), México (2), Perú (9), Turquía (10), Malasia (11) (12) y Nepal (13) entre otras.

En todos los casos se tomaron muestras con los siguientes criterios de inclusión:

- Clase molar I de Angle
- Overbite menor a 4
- Overjet menor a 3
- Apiñamiento menor a 3mm
- Erupción completa de dentición permanente hasta segundo molar inclusive
- Mínimas rotaciones
- Sin mordida cruzada
- Sin previo tratamiento ortodóntico
- Sin extracciones de dentición permanente o agenesias
- Mínima atricción

En Irak se llegó a la conclusión que el valor del índice generalmente es menor a la distancia intermolar e interpremolar verdadera; siendo para la interpremolar en mujeres 4.12 mm mayor y en hombres 6.58 mm mayor; y la intermolar 7.94 mm mayor en hombres y 4.76 mm en mujeres. (5)

En Pakistán, en el Aga Khan hospital universitario en Karachi, solo el 22% mostró una diferencia de +/- 1mm a nivel interpremolar y un 18% de +/- 1mm a nivel intermolar, el resto mostro valores muy diferentes al propuesto por el autor. (6)

En India, Tumkur, se llegó a la conclusión que este índice si puede aplicarse a su población ya que la diferencia entre el índice y los valores obtenidos en su estudio son insignificantes. (7)

En Jordania 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. (8)

En México la diferencia estadística fue notada entre los valores medidos y estimados por Pont, en la la zona de premolares y molares el índice se encontró por debajo de las mediciones obtenidas en los modelos; por lo tanto este índice es poco aplicable a mexicanos mestizos. (2)

En Perú se llegó a la conclusión que el índice no es aplicable a su población, encontrándose el índice por encima de los valores reales de distancia interpremolar e intermolar. (9)

En Turquía se llegó 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

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. (10)

En Malasia se estudió este índice aplicado a 3 grupos étnicos, malayos, chinos e indios, que se presentaron a la atención en la facultad de odontología de la Universidad de Malasia, y se pudo observar que no debería aplicarse a la población malaya ya que tanto el índice interpremolar como el índice intermolar son mayores que índice original de Pont.(11) En este país también se estudió sobre una población de estudiantes y pacientes de ortodoncia del departamento ortodóntico de la escuela dental de Bangladesh obteniéndose el mismo resultado. (12)

En Nepal la mayoría de los casos estudiados se encontró por debajo del índice propuesto por Pont (interpremolar en hombres 64.7% y en mujeres 75.5%, e intermolar 68.5% en hombres y 59.2% en mujeres). (13)

En Korea se realizó 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. (14)

En el año 2012 un grupo de investigadores Malayos hicieron una revisión bibliográfica sobre todos los artículos que ponían énfasis en las variaciones que presentaba el Índice de Pont en los diferentes grupos étnicos, especialmente los no caucásicos. Incluyeron 19 estudios identificados por el buscador Medline (desde 1944 a diciembre 2009). El resultado concluyó en que el 75% de los estudios realizados no estaba de acuerdo con utilizar este índice. Dentro de este gran porcentaje el 50% reporto que el índice estaba sobreestimado y el 42% que estaba subestimado. (15)

Mohammad Kursheed, A. y cols., realizaron un estudio sobre 53 malayos, pero en este caso no fue sobre modelos, sino sobre tomografías computadas cone-beam y en este caso llegaron a la conclusión de que el índice de Pont no es aplicable a su población ya que este sobreestima tanto el ancho intermolar como interpremolar. (16)

En Nayarit, México, se tomó una población de 90 pacientes, 45 hombres y 45 mujeres, y se llegó a la conclusión de que los valores de Pont se encuentran por encima de los valores encontrados en esta población. En los hombres se observó un aumento promedio de 3mm a nivel interpremolar y de 0.6mm a nivel intermolar. En las mujeres la diferencia fue mayor siendo a nivel interpremolar de 5mm y a nivel intermolar 3mm por lo tanto se llegó a la conclusión de que el índice no es efectivo para evaluar el tamaño intermolar e interpremolar de la población de Nayarit, de género masculino ni femenino. (17)

De acuerdo al índice de Pont, en una arcada dentaria ideal, los valores del ancho mesiodistal

de los cuatro incisivos superiores multiplicados por 100 y divididos entre 80 nos dan el valor ideal para el ancho transversal anterior (distancia interpremolar) y los valores del ancho mesiodistal de los cuatro incisivos superiores multiplicados por 100 y divididos entre 64 nos dan el valor ideal del ancho transversal posterior (distancia intermolar).

En el índice de Pont se mide lo siguiente: (Fig. 1)

- Suma de los incisivos superiores (S.I):
- Anchura transversal anterior de la arcada dentaria o región premolar (Distancia 4/4)
- Anchura transversal posterior de la arcada dentaria o región molar (Distancia 6/6) (3)

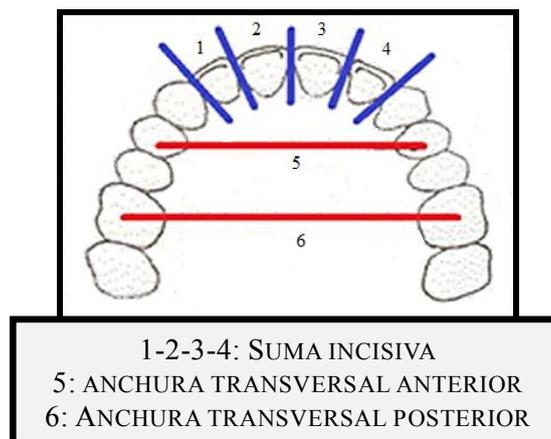


Fig. 1: Medidas tomadas en el índice de Pont.

La comparación del valor teórico con el valor real muestra las desviaciones de la norma, es decir, los casos de estrechez o de amplitud excesiva de la arcada dentaria. (1)

Se espera que durante el tratamiento ortodóntico, todos los dientes terminaran alineados de tal manera que los anchos combinados de los dientes serán idénticos con la medición del arco dentario y éste estará bien ubicado sobre el hueso basal, evitando siempre los casos de sobre expansión, los cuales frecuentemente recidiva.

Considerando las normas que Pont maneja para una adecuada anchura y longitud de la arcada dental, se relacionan con los resultados obtenidos al final de un tratamiento ortodóntico. (1)

El propósito de esta investigación consistirá en obtener la longitud de la arcada dental, anchura anterior y anchura posterior en modelos de estudio al final de un tratamiento ortodóntico sin extracciones, para determinar si las normas del índice de Pont se cumplen y son iguales a los resultados obtenidos después de un tratamiento de ortodoncia.

## 2.2- Influencia de los factores externos en el desarrollo cráneo-mandibular

El desarrollo y crecimiento craneofacial deriva de una serie de procesos morfogénicos durante la etapa intrauterina y también después del nacimiento, esta serie de procesos logran un equilibrio funcional y estructural entre el tejido duro y blando de la región craneofacial. (18)

Los huesos craneales están en constante crecimiento y cambio ante relaciones y circunstancias externas e internas, por lo que se busca conservar el equilibrio durante la infancia y la edad adulta. (18)

Al hablar de desarrollo craneofacial se debe tomar en cuenta tanto el período embrionario como el período postnatal.

Para poder entender lo anteriormente citado debemos definir algunas palabras como son:

- Crecimiento: Es el aumento en el número de células de un organismo, lo que conlleva el aumento de tamaño. Es medible y cuantificable. El crecimiento se consigue por una doble acción: un aumento en el tamaño de las células del cuerpo, y un aumento en su número real. Moyers (1992) define el Crecimiento como los cambios normales en cantidad de sustancia viviente. El crecimiento es el aspecto cuantitativo del desarrollo biológico y se mide en unidades de tiempo. El crecimiento es el resultado de procesos biológicos por medio de los cuales la materia viva normalmente se hace más grande. Puede ser el resultado directo de la división celular o el producto indirecto de la actividad biológica (huesos, dientes, etc.). (20)

- Desarrollo: se refiere a los procesos de cambios cuali-cuantitativos que tienen lugar en el organismo humano y que traen aparejados el aumento en la complejidad de la organización e interacción de todos los sistemas. La base de estos eventos es la diferenciación celular, cualidad que lleva paulatinamente a alcanzar el perfeccionamiento de la capacidad funcional. (19) Según Moyers (1992) se refiere a todos los cambios que ocurren en forma unidireccional en la vida de un individuo desde su existencia como una sola célula hasta su elaboración como una unidad multifuncional que termina en la muerte. (20)

*Desarrollo = crecimiento + diferenciación + translocación.*

- Diferenciación: es el cambio desde células o tejidos generalizados a tipos más especializados durante el desarrollo. Diferenciación es cambio en calidad o tipo. (20)

- Translocación: es cambio en la posición. Por ejemplo, la punta del mentón es traslocada (movida) hacia abajo y adelante mucho más que el crecimiento en el mentón mismo. En realidad, la mayor parte del crecimiento está ocurriendo en el cóndilo y en la rama, mientras toda la mandíbula es traslocada ventralmente. (20)

- *Maduración*: es el proceso mediante el cual cualquier ser vivo crece y se desarrolla hasta llegar a su punto de máxima plenitud. Es el mayor grado de perfeccionamiento funcional.

Las teorías del crecimiento facial se engloban en tres grandes escuelas fisiológicas: ambiental, genética y genético-ambiental.

La *teoría genética* defiende que el desarrollo facial es el resultado de factores genéticos, siendo característico del individuo y de su tipo facial. Es decir, la teoría genética defiende el predominio de los factores genéticos por encima de la intervención de los factores ambientales en el crecimiento. Dentro de esta encontramos la teoría de Sicher propuesta en 1955. Este autor considera a las suturas entre los huesos membranosos del cráneo y los maxilares como centros de crecimiento, junto con los puntos de osificación endocondral de la base del cráneo y del cóndilo mandibular. Por lo tanto, estarían regidos por factores genéticos intrínsecos. Por consiguiente, el desplazamiento de la mandíbula, se debería a la presión creada por el crecimiento de las suturas, de tal forma que los huesos serían literalmente empujados hacia abajo y adelante. Dentro de esta teoría, se postula que la sutura fronto-maxilar, zigomático-temporal, zigomático-maxilar y pterigopalatina, se encuentran ubicadas en forma paralela, dirigidas de arriba abajo y de adelante a atrás, lo cual “empujaría” el complejo naso-maxilar hacia abajo y adelante, y al cráneo hacia arriba y hacia atrás.

La *teoría genético-ambiental* postula que los factores ambientales determinan el crecimiento sin olvidar la predeterminación genética y el papel que desempeña el tipo facial en el mismo. Aquí encontramos la teoría de Scott (1954) quien postula que el factor determinante del crecimiento cráneo-facial, es el crecimiento de los cartílagos; por lo tanto, estos centros primarios de crecimiento estarían influenciados por factores genéticos intrínsecos, mientras que los centros secundarios (suturas), estarían influenciados por factores epigenéticos y ambientales locales, siendo considerado solamente como compensatorio este crecimiento sutural. Las sincondrosis de la base del cráneo pueden actuar como centros de crecimiento independientes, al igual que el tabique nasal. Él apoyó esta teoría, luego de la extirpación experimental del ojo, lo cual demostró, que éste no parece ser necesario para la iniciación de la formación ósea de la órbita, sino que, el crecimiento del ojo determina el cambio en tamaño, forma y posición de la órbita. Es decir que, éste ejerce una influencia epigenética sobre el crecimiento orbital.

La *escuela ambiental* defiende que el desarrollo facial puede verse afectado por la influencia de fuerzas musculares (labiales, bucales y linguales) y estímulos externos. Esta teoría fue creada por Moss en los años '60, revisada y actualizada por el mismo autor en los años '90. Admite el potencial innato de crecimiento de los cartílagos y huesos largos, pero su teoría sostiene que, ni el cartílago del cóndilo mandibular, ni el del tabique nasal son determinantes en el crecimiento de los maxilares. Postulando que el crecimiento de la cara se produce como respuesta a necesidades

funcionales e influencias neurotrópicas, mediado por los tejidos blandos que recubren los maxilares. Por lo tanto, el hueso y el cartílago presentarían un tipo de crecimiento reaccional, influenciado por factores epigenéticos y ambientales locales. Por lo tanto, el principal determinante del crecimiento del maxilar y de la mandíbula, es el aumento de tamaño de las cavidades nasal y oral, que crecen como respuesta a las necesidades funcionales.

Existe una cuarta teoría llamada *Teoría integradora* de Van Limborgh. Este autor relaciona una serie de factores que influyen, modifican y controlan el crecimiento craneo facial, estos son:

- 1) Factores genéticos intrínsecos: son aquellos factores inherentes a los tejidos mismos del cráneo. Ejercen influencia en el interior de la célula, determinando el potencial de las mismas.
- 2) Factores epigenéticos: determinados genéticamente, pero manifiestan su influencia en forma indirecta, fuera de las células de las cuales son producidas. Estos factores se clasifican en: Locales: Proviene de estructuras adyacentes. Tienen acción local, por ejemplo: ojo y cerebro. Y Generales: Producidos por estructuras a distancia. Ejercen una influencia general, por ejemplo: hormonas de crecimiento, hormonas sexuales.
- 3) Factores ambientales locales: Poseen una acción local. Proviene del ambiente externo o Fuerzas resultantes de las contracciones musculares.
- 4) Factores ambientales generales: Entre ellos encontramos a los alimentos y el suplemento de oxígeno, entre otros. Poseen un amplio rango de acción. Este autor postula que: a) La bóveda craneal (desmocráneo) estará influenciada principalmente por factores locales, tanto epigenéticos como ambientales y, en menor medida, también estará bajo la influencia de todos los demás factores. b) La base craneal (condrocráneo) se verá afectada fundamentalmente por los factores genéticos intrínsecos y por los factores generales (epigenéticos y ambientales). c) A nivel de mandíbula participarán los factores locales epigenéticos (lengua) y ambientales (fuerzas musculares)

Van Limborgh ha integrado elementos indispensables de las tres teorías anteriores (Scott, Moss y Sicher) <sup>(21)</sup>

Sin embargo, aunque existan estas tres teorías bien diferenciadas y una cuarta que toma elementos de cada una de ellas, la morfología craneofacial debe ser considerada multifactorial, es decir, el desarrollo facial al igual que el desarrollo físico, es influenciado por un número de genes y por varios factores medioambientales. Este tipo de herencia multifactorial, que regula el crecimiento craneofacial, está fuertemente influenciada por aspectos culturales y geográficos de las poblaciones. Estas diferencias de crecimiento y desarrollo craneofacial entre diferentes grupos poblacionales permite generar patrones que forman y delimitan los diferentes biotipos faciales.

La herencia y el medio ambiente no deben ser tratados independientemente, es más el ser humano no existiría si faltara alguno de estos dos elementos. Algunas características tienen una gran influencia genética en su manifestación, mientras que otras la tienen de las condiciones ambientales.

Desde el óvulo fecundado hasta el individuo adulto, el número de interacciones son enormes y cualquier accidente puede modificar el resultado, pudiendo ser dichas modificaciones de origen genético o ambiental. El proceso de crecimiento y desarrollo consiste en cambios de dimensión, complejidad, naturaleza, posición, forma, composición y funciones de todas las partes del organismo. Cada una de las diversas etapas del desarrollo es regida por la acción combinada de genes y ambiente. (19)

Si pudiéramos definir muy simplemente que es la herencia diríamos que es la dotación de genes con que cuenta el individuo, pero estos actúan en presencia de estímulos ambientales, manifestándose de acuerdo con las condiciones del medio. (19)

Los caracteres heredables están condicionados por aquellos genes que potencialmente están capacitados para ello. La relación entre herencia y sus características es dinámica, pues los genes inducen el desarrollo a través de una cadena de reacciones fisiológicas entre el organismo y el medio. El mismo genotipo puede dar resultados muy diferentes de acuerdo con el medio en que evoluciona. (19)

Entre los factores que pueden influenciar el desarrollo intrauterino se encuentran:

- Edad de la madre: el período más favorable para la concepción se encuentra entre los 22 y 28 años, período durante el cual los órganos femeninos alcanzan su plena madurez. (19)
- Gestaciones anteriores: el número de gestaciones anteriores influye en la talla del individuo, su nivel de maduración y el coeficiente de inteligencia. El primer niño que nace tiende a tener un bajo peso en el momento del nacimiento y posteriormente tendrá una talla menor y un coeficiente de inteligencia mayor que el resto de sus hermanos. (19)
- Enfermedades: entre otros factores, los estados diabéticos, hipertensión, hipertiroidismo así como la ocupación de la madre (ruidos, vibraciones), su estado de salud, su higiene personal, condiciones sanitarias, pueden ejercer influencias negativas. (19)
- Régimen alimentario: el elemento más importante que puede influenciar sobre el desarrollo del feto es sin duda el conjunto de elementos nutritivos que le aporta la madre. Los alimentos consumidos por ella son reducidos al estado molecular y a través de la placenta, pasan directamente al torrente sanguíneo del feto. (19)
- Infecciones: distintos microorganismos pueden pasar de la madre al feto e influenciar el desarrollo. (19)
- Medicamentos: numerosas alteraciones son debidas a la acción de diferentes medicamentos ingeridos por la madre y que llegan al feto por vía transplacentaria. (19)

- Agentes físicos: la variación intrauterina por causas internas o externas puede afectar desfavorablemente en el desarrollo del feto. Estas pudieran dar como resultado algunas deformidades producto de posición inadecuada del feto, inmovilización prolongada, cambios de temperatura, exposición a los Rx, las vibraciones o ruidos exagerados pueden provocar reacciones convulsivas en el feto. (19)
- Factores emotivos: las alteraciones emotivas en la madre pueden ocasionar alteraciones en el desarrollo físico y psíquico del niño. El sistema nervioso fetal puede ser sensible a la acción de cantidades excesivas de sustancias químicas secretadas por la madre durante los diferentes estados emotivos. (19)

Entre los factores que pueden influenciar el crecimiento postnatal se encuentran:

- Herencia: existe un control genético del tamaño de las partes del cuerpo, rango de crecimiento y establecimiento de los acontecimientos relacionados con el crecimiento como: la menarquía, la mineralización dentaria, la erupción y brote dentario y el inicio del “estirón” de la pubertad. (19)
- Nutrición: la malnutrición puede retardar el crecimiento y el tamaño correspondiente, las proporciones del cuerpo, la química corporal, la calidad y textura de ciertos tejidos. También puede retrasar el “estirón” de crecimiento y el propio crecimiento durante la pubertad. Durante cortos periodos de mal nutrición el crecimiento se hace más lento y espera a mejores tiempos para desarrollar potencialidades. Con el restablecimiento de las buenas condiciones nutricias, el crecimiento tiene lugar inusualmente rápido hasta que alcanza la aproximación a la curva predeterminada genéticamente, la cual será seguida posteriormente. (19)
- Enfermedades: las enfermedades serias, prolongadas y debilitantes tienen un marcado efecto sobre el crecimiento.(19)
- Raza: la raza es una categoría taxonómica infraespecífica, ya que una raza está formada por poblaciones y estas por individuos. Toda clasificación racial tendrá a ser arbitraria porque dependerá de los factores que se establezcan. Algunas diferencias denominadas raciales son debidas a factores socioeconómicos, dentro de los cuales debe incluirse la nutrición. (19)

Los grupos de poblaciones con forma de cabeza dolicocefalica tiene la cara más angosta y larga que aquellos con forma de cabeza braquicefalica. El cerebro más ancho tiene una cara más ancha. (22)

La raza mongoloide (oriental) presenta una cabeza redonda mesocefalica o

braquicefalica, lo que lleva a presentar los siguientes rasgos: cara ancha, puente nasal bajo, nariz chata y corta, cara media verticalmente corta, frente más vertical y mandíbula más prominente. (22)

La raza negroide presenta una cabeza dolicocefalica, alargada. La frente es más vertical y abultada, la nariz chata y ancha, y los malares prominentes. La rama mandibular es muy ancha colocando al cuerpo de la mandíbula en posición protrusiva y llevando a una protrusión bimaxilar. (22)

La raza caucásica presenta una cabeza dolicocefalica. La frente es más inclinada y la glabella más protrusiva. Los malares aparecen menos prominentes y más hundidos porque el resto de la cara superior y media son muy protrusivos y la mandíbula tiende a ser retrusiva. (22)

- **Clima y estaciones:** existe una tendencia en que las personas que viven en climas fríos a desarrollar una mayor cantidad de tejido adiposo, lo contrario de aquellas que viven en zonas muy calurosas que presentan un cuerpo de gran estatura, delgado, con predominio muscular y poco panículo adiposo. Hay cambios estacionales en el rango de crecimiento y en el peso de los recién nacidos. (19)
- **Factores socioeconómicos:** los niños que viven en condiciones favorables tienden a ser más altos y muestran variaciones en el crecimiento cuando se los compara con niños en condiciones socioeconómicas más desfavorables. (19)
- **Tendencia secular:** la talla y los cambios en ella y la maduración en grandes poblaciones pueden ser mostrados como que ocurren en el tiempo, pero aún no han sido bien explicados. Existe una tendencia en las poblaciones actuales a ser más altas que las de hace 75 años. Todo parece indicar que el mejoramiento de la condiciones de vida ha podido dar lugar a tales cambios. (19)
- **Trastornos psicológicos:** está demostrado que los niños sometidos a stress despliegan inhibición hormonal (hormona de crecimiento) y se ve como una detención del crecimiento. (19)

### **2.3- Importancia del estudio del ancho de la arcada en el diagnóstico ortodóntico**

Los índices craneales y faciales nos brindan importante información para ser aplicada al diagnóstico entre los pacientes de diferentes poblaciones y etnias.

La relación existente entre el arco dental y el biotipo facial vertical es importante, ya que pacientes con cara larga tienden a tener arcos dentales angostos y pacientes de cara corta tienden a tener arcos dentales anchos. En general, para la planificación de los tratamientos ortodónticos en

nuestra población se hace necesario la determinación del biotipo facial individual, ya que este está directamente relacionado con el tamaño de los arcos.

Si bien la forma del hueso basal viene genéticamente determinado, el hueso alveolar está sujeto a influencias del ambiente y a otros factores como son: hábitos parafuncionales, tipo de alimentación, alteraciones respiratorias y enfermedades sistémicas que afectan su tamaño, forma y volumen.

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. (23)

Existen una gran variedad de índices para el diagnóstico en ortodoncia clínica, los cuales se utilizan para predecir el tamaño del arco dental y ayudarnos a elegir el plan de tratamiento más adecuado en cada caso. Todo esto, debido a que el apiñamiento dental puede estar relacionado con la anchura del arco o su longitud, con dientes desproporcionalmente grandes o una combinación de factores. Para el diagnóstico ortodóncico son de suma importancia los modelos de estudio y los análisis que a ellos se aplican para conseguir una adecuada relación dental en sus bases óseas y de igual manera sus relaciones intermaxilares. (1)

Las diferencias marcadas en los perímetros del arco dentario, arco alveolar y arco basal, no deben afectar la estética o complicar la función y estabilidad oclusal. (1)

Los maxilares se pueden analizar en los tres sentidos del espacio: sagital, transversal y vertical. Transversalmente mediante índice 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

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. (23)

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. (23)
- Arco cuadrado: el sector anterior es rectilíneo y los posteriores son paralelos entre sí,

atribuido a individuos como los sajones. (23)

- 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. (23)
- Además de las anteriores es posible observar una amplia gama de formas intermedias: cuadrado-redondeada etc. (23)

Es necesario tener en cuenta el tamaño y ancho de los arcos dentarios ya que ello tiene una importante implicación en el diagnóstico y la planificación del tratamiento ortodóntico, afectando el espacio disponible, la estética y la estabilidad de la dentición. Estas consideraciones asociadas a la migración mesial de los dientes podrían determinar la necesidad de extracción o no extracción. (23)

## **2.4- Interrelación entre las prescripciones de las técnicas M.B.T. y Roth con el ancho final de las arcadas.**

En la Ortodoncia, hay tantas técnicas para seleccionar que el Dr. Ronald H. Roth no tuvo otra opción que estudiar todas y hacerse experto en aquellas que parecían razonables. Tomó las técnicas que daban un alto porcentaje de éxito clínico y el más bajo porcentaje de fracaso.

El aparato de arco recto aparece en el mercado en 1970. Es el único y verdadero aparato de arco recto basado en las posiciones de 120 casos no ortodónticos ideales encontrados por el Dr. Lawrence Andrews. La prescripción de Andrews tenía el torque y tip exactos encontrados en la muestra de los casos ideales no ortodónticos y por lo tanto no tenían ningún tipo de rotación. Estos eran diseñados para tratar solo casos sin extracciones, con una diferencia de ANB menor a 5°. Este fue el único aparato de arco recto con torque en la base, lo que permitía usar arcos sin dobleces, toda la información estaba resumida en el bracket. Más tarde Andrews introduce distintos sets de brackets para diferentes tipos de anomalías: con 4 extracciones, solo 2 extracciones superiores, diferencias de ANB, distintos tipos de anclaje, etc. Con esto último el inventario se hacía cada vez más grande, lo que empezaba a convertirse en un problema.

El Dr. Roth modifica la prescripción del Dr. L. Andrews, después de haber estudiado 125 casos tratados con los brackets de arco recto y observar en éstos pacientes que después de retirados los aparatos de ortodoncia, todas las piezas dentarias se asientan volviendo ligeramente a la posición inicial. Otra de sus tantas observaciones es en relación a la pérdida de anclaje que se produce en todas las prescripciones existentes, especialmente en los casos de extracciones, ya que la inclinación normal de premolares y molares en los segmentos posteriores tiende a aumentar, en otras palabras, pierden anclaje o se mesializan durante el tratamiento. (24)

El Dr. Roth invirtió cuatro años de ensayo y error hasta encontrar cuánto debía sobre corregir la

posición de las piezas dentarias, para que al retirar los aparatos, ellas se asentaran alcanzando la posición de los casos no ortodónticos ideales y así poder obtener una oclusión funcional mutuamente protegida con los cóndilos en relación céntrica. Estas son las razones que le llevaron a crear su propia prescripción introduciendo sobrecorrección tanto al torque como al tip, agregando rotación y antirotación a los valores encontrados por Andrews. (24) (Fig. 2 y Fig. 3)

Prescripción maxilar: la prescripción del Dr. Roth tiene extra torque de los incisivos superiores de 5°. Los caninos superiores tienen menos torque negativo para compensar el mayor torque de los incisivos inferiores. También tienen una inclinación de 2° mayor hacia distal y 2° de rotación hacia mesial para compensar suposición en caso de extracciones. Los premolares están rotados mesialmente 2° para compensar su posición cuando son traccionados hacia distal. Los molares superiores tienen una rotación de 14° hacia distal y 14° de torque vestibular. (Fig. 5)

Prescripción mandibular: los incisivos inferiores tienen la misma prescripción que los individuos normales no tratados ortodónticamente. Los caninos inferiores tienen una inclinación mesial de 7° y 2° de rotación distal. Los premolares y molares inferiores tienen una inclinación distal de 3° mayor de lo normal y 4° de rotación distal. (24) (Fig. 5)



Fig. 2: Bracket prescripción Roth

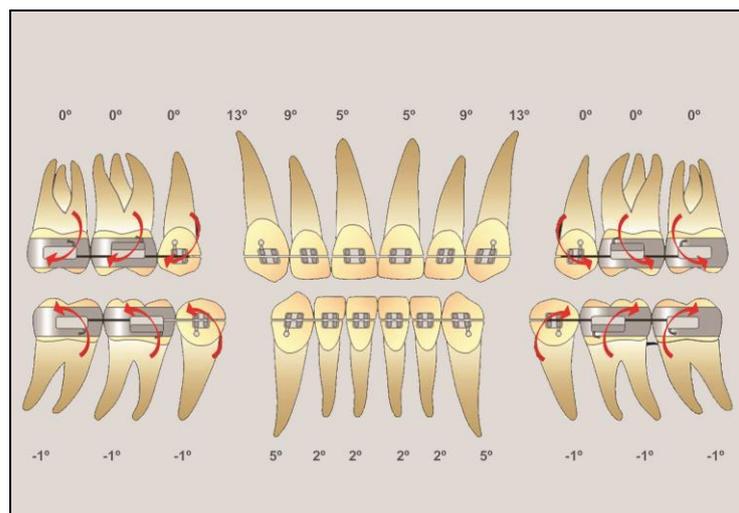


Fig. 3: En los caso de extracción los valores de la angulación de la prescripción Roth refuerzan el anclaje de los sectores

Tras el surgimiento de los aparatos preajustados en los años 70, de la mano del Dr Andrews, se facilitó la técnica ortodóntica una vez que se incorporaron en los brackets movimientos que debían realizarse anteriormente con dobleces en el arco. Pero la incorporación de éstos aparatos no estuvo libre de dificultades y una de ellas fue que el uso de fuerzas pesadas, las cuales eran aplicadas al aparato de canto, causaban algunos efectos indeseables tales como el efecto “montaña rusa”, donde el arco sufría de una deformación ante una fuerza más pesada que su capacidad de resistencia, especialmente en etapas iniciales. Las cadenetas elásticas, que generan fuerzas pesadas, también causaban rotaciones de las piezas localizadas adyacentes a los espacios de las extracciones y alteración en el torque y tip de los dientes.

Otro problema de los primeros aparatos preajustados era la tendencia a la vestibularización de las piezas anteriores, debido al exceso de angulación presente en los brackets de estas piezas. Esta vestibularización, se acompañaba de la pérdida de anclaje posterior, debido al aumento del perímetro de los arcos dentales. Para contrarrestar estos efectos colaterales se desarrollaron algunos artificios mecánicos tales como los “lace backs” (retroligadura de canino a molar) y “bend backs” (dobleces justo en distal de la última banda). (Fig.4)

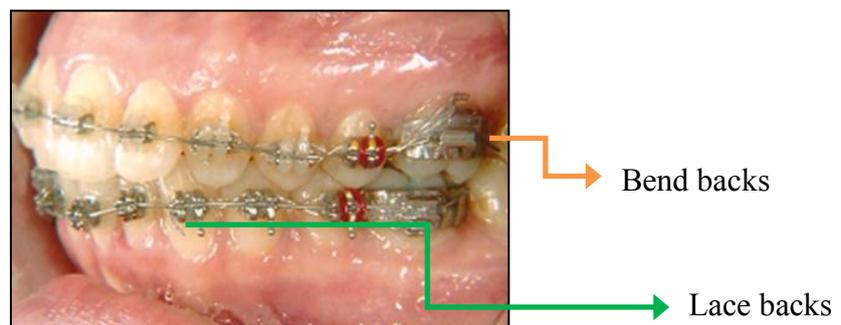


Fig. 4: Bends back y Lace back

El propósito inicial de las retroligaduras fue prevenir la inclinación de los caninos hacia mesial, pero a su vez se encontró que, estos alambres generaban distalización de los caninos sin producir inclinaciones indeseadas. La explicación para este fenómeno es que debido a la mínima inclinación de los caninos contra la cresta alveolar en el área gingival, seguido de un periodo de rebote (debido al efecto de nivelación del arco), durante los cuales las raíces de los caninos pueden ser movidas distalmente. Si la ligadura es reemplazada por fuerzas elásticas el rebote no se realiza, por la presencia de una fuerza continua de inclinación. Los bend backs se indican para limitar el perímetro del arco y así evitar la vestibularización de piezas anteriores. Los Dres. Mc Laughlin, Bennett y Trevisi dieron origen a una de las técnicas de arco recto actuales, MBT, algunas de las características principales de la técnica mecánica son:

- Disminución en el tip (en 1 ó 2 grados). (Fig. 7)
- Aumento del torque en incisivos superiores e inferiores. (Fig. 7)
- Ausencia de antirotaciones. (Fig. 7)
- Reducción de los torques negativos en molares inferiores (con el propósito de nivelar la curva de Wilson (Fig. 7)
- Como no hay rotación posterior se debe cuidar el anclaje desde el primer día para evitar vestibularizaciones con artificios mecánicos tales como lace backs y bend backs.
- Los arcos de acero son individualizados en tres formas básicas: La utilización de tres formas de arco permite un grado de individualización mucho mayor que la utilización de una forma de arco, especialmente en las fases iniciales. (25)

Nojima y cols utilizaron plantillas con las formas estrechas, cuadrada y ovoide para evaluar la forma de la arcada de casos de clase I, clase II y clase III en muestras de japoneses y caucásicos. La muestra de individuos caucásicos presentó un 44% de casos con forma de arcada estrecha, un 18% cuadrada y un 38% ovoide. Las diferencias son claramente significativas y resulta interesante que los japoneses presentan porcentajes del 12% de formas estrechas, 46% cuadradas y 42% ovoides. (25)

Se conforman arcos individualizados para cada paciente en donde el profesional deberá seguir una secuencia de uso por medio de *templates* (diagramas individualizados del paciente): 1- Verificar en el modelo inferior del paciente cual diagrama se adapta mejor por vestibular de canino a canino. (Fig. 5)

2- Después de seleccionado el número correspondiente que representa la curvatura anterior de canino a canino, verificar el diámetro posterior que es representado por la letras A, B, C, D, F. El diámetro posterior deberá coincidir con el tercio cervical de la parte vestibular de los primero y segundos molares. (Fig. 5)

3- Seleccionar el diagrama apropiado para el paciente, el que se encuentra en los blocks individuales de las formas de arco.

4- Verificar el perímetro de arco inferior y superior, aumentado 3mm por distal del primero o segundo molar y marcando con la letra I y S respectivamente. (Fig. 6)

5- Conformar el arco inferior sobre el diagrama escogido y confeccionar un arco superior de 2 mm más que el inferior. (Fig. 6)

En los casos de extracciones de premolares, se recomienda utilizar un diagrama con número más alto con la letra correspondiente. (26)



Fig. 5: Selección del diagrama superponiendo los templates en el modelo.

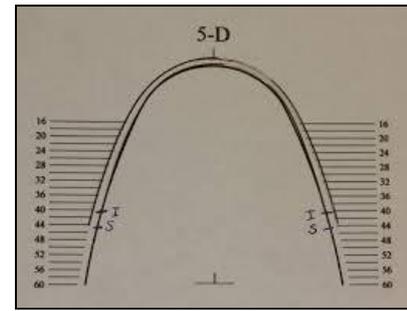


Fig. 6: Confección del arco inferior sobre la línea del diagrama y del arco superior 2mm mayor en toda su extensión

- Versatilidad en la utilización de brackets según disposiciones clínicas del caso.
- El cierre se realiza sobre arcos posteados mediante la mecánica de deslizamiento. El sistema de retracción con la mecánica de fuerzas leves consiste en utilizar alambre de ligaduras de acero .008” ó .0010” asociados a módulos elásticos, colocados en hooks o postes soldados de bronce 0,7 mm en el arco rectangular de acero .019”X.025” por distal de los incisivos laterales superiores e inferiores.

	Andrews			Roth			MBT		
	Tip	Torq	Rotac.	Tip	Torq	Rotac.	Tip	Torq.	Rotac.
Incisivo central superior	+5°	+7°	0°	+5°	+12°	0°	+4°	+17°	0°
Incisivo lateral superior	+9°	+3°	0°	+9°	+8°	0°	+8°	+10°	0°
Canino superior	+11°	-7°	0°	+13°	-2°	+4°	+8°	-7°/7°/0°	0°
1er Premolar superior	+2°	-7°	0°	0°	-7°	+2°	0°	-7°	0°
2do Premolar superior	+2°	-7°	0°	0°	-7°	+2°	0°	-7°	0°
1er molar superior	+5°	-9°	+10°	0°	-14°	+14°	0°	-14°	+10°
2do molar superior	+5°	-9°	+10°	0°	-14°	+14°	0°	-14°	+10°
Incisivo inferior	+2°	-1°	0°	+2°	-1°	0°	0°	-6°	0°
Canino inferior	+5°	-11°	0°	+7°	-11°	+2°	+3°	-6°/6°/0°	0°
1er Premolar inferior	+2°	-17°	0°	-1°	-17°	+4°	+2°	-12°	0°
2do Premolar inferior	+2°	-22°	0°	-1°	-22°	+4°	+2°	-17°	0°
1er Molar inferior	+2°	-30°	0°	-1°	-30°	+4°	0°	-20°	0°
2doMolar inferior	+2°	-35°	0°	-1°	-30°	+4°	0°	-10°	0°

Fig. 7: Prescripción de brackets según Andrews, Roth y MBT

## 2.5- Torque y tip.

En ortodoncia, el “torque” se define como el momento generado por la torsión de un alambre rectangular en la ranura de una bracket con el fin de alterar la inclinación de los dientes. Se considera positivo cuando la corona del diente se inclina hacia el vestíbulo y la raíz hacia palatino/lingual, y negativo cuando la inclinación se produce en sentido contrario. (27)

El torque coronario (Fig. 8) esta medido en grados entre una perpendicular al plano de Andrews que pasa por el punto medio del eje mayor dela corona clínica y un tangente a la cara vestibular del diente que, pasando por el mismo punto, tiene sus extremos a igual distancia de la porción incisal y gingival de la corona. (28)

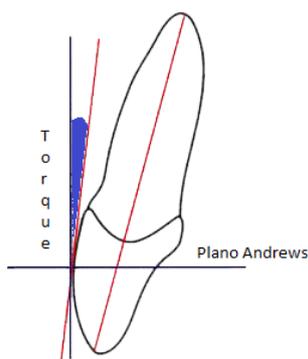


Fig. 8: Medición del torque coronario

La adecuada inclinación bucolingual, especialmente de los dientes anteriores, es esencial para obtener una buena relación oclusal en un tratamiento ortodóncico. La torsión de los dientes anteriores es particularmente importante en la consecución de una línea de sonrisa estética, una adecuada guía anterior y una relación de Clase I canina y molar. La falta de torque en los dientes anteriores afecta directamente a la longitud de arcada y a los requerimientos de espacio. En este sentido está demostrado que con cada 5° de torque anterior se gana 1 mm de espacio en la arcada dental. Del mismo modo, la falta de torque en los sectores posteriores produce un efecto compresivo en las arcadas dentales que conlleva una inadecuada interdigitación cúspide-fosa, generando contactos prematuros e interferencias que impiden la consecución de una oclusión estable. (27)

En la ortodoncia actual, la expresión del torque se consigue rellenando la ranura de la bracket mediante un progresivo aumento del diámetro y cambios en la sección de los alambres a lo largo del tratamiento hasta el completo relleno de la ranura con un alambre de sección rectangular del mismo tamaño que la ranura seleccionada. Sin embargo las dimensiones de los arcos de trabajo finales deben permitir un adecuado deslizamiento sin perder demasiado control torsional.

En este sentido, para muchos autores la combinación de un arco de acero inoxidable de

0,019” × 0,025” en una ranura de 0,022” × 0,028” es la mejor para optimizar la relación deslizamiento/control de la torsión. (27)

La angulación o “tip” en ortodoncia (Fig. 9) se puede definir como el ángulo formado entre el eje vestibular de la corona clínica de los dientes y una línea perpendicular al plano oclusal de Andrews. Por convenio, se considera positiva cuando la corona del diente se angula hacia mesial y la raíz hacia distal, y negativa cuando la inclinación se produce en sentido contrario.

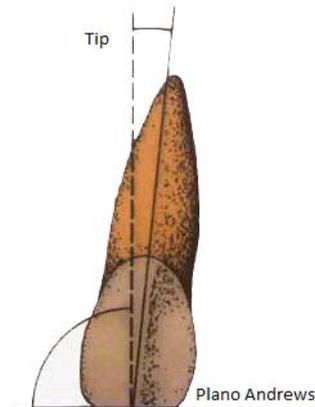


Fig. 9: Medición del tip coronario

La angulación y el torque de las brackets están directamente relacionados. A medida que se produce un aumento en la torsión, con la consiguiente vestibuloversión coronal, se produce una pérdida de angulación. (27)

Este fenómeno fue descrito por Andrews, quien lo denominó “efecto de las ruedas de un vagón de tren” (wagon-wheel effect). Por ello, Andrews añadía a las brackets de los dientes anterosuperiores unos grados adicionales de angulación para compensar el aumento proporcional.

La morfología rectangular de los dientes anteriores (especialmente la de los anterosuperiores, de canino a canino) hace que el tip o angulación prescrita en la bracket influya directamente sobre el perímetro de la arcada. Se trata de una relación directamente proporcional según la cual cuanto mayor es la suma de las angulaciones de los dientes anterosuperiores, mayor es el perímetro de la arcada dental, y viceversa. (27)

Este aumento del diámetro de la arcada dental también está relacionado con la forma de los dientes, de tal forma que, cuanto más rectangulares son, mayores el espacio requerido para su propia angulación y mayor la demanda de espacio para su alineamiento. Y es que, como es sabido, los cuerpos rectangulares al angularse ocupan un mayor espacio, y esto también es aplicable a los dientes. Este fenómeno fue ya descrito por Andrews, el cual añadía que la angulación del resto de los dientes (premolares y molares), tenía muy poca influencia sobre la longitud de las arcadas dentales. (27)

El aumento de la demanda de espacio en la arcada como consecuencia del aumento en las

angulaciones de los dientes anterosuperiores también tiene un efecto sobre la necesidad de anclaje, de forma que, cuanto mayor es la angulación, mayor será la necesidad de anclaje posterior.

### **3- Hipótesis**

El índice de Pont no sería aplicable a la población argentina actual dado que este autor construyó su índice a partir de un estudio realizado sobre otra población (francesa) y en otro momento histórico (año 1909).

## 4- Objetivos

- General:
  - Demostrar la aplicabilidad del índice de Pont en una población de la ciudad de La Plata.
  
- Específicos:
  - Realizar el índice de Pont sobre la muestra tomada
  - Comparar y analizar los resultados obtenidos en la muestra con los valores propuestos originalmente por Pont.
  - Verificar si los valores propuestos por Pont se cumplen en tratamientos de ortodoncia finalizados sin extracciones, con técnica de M.B.T. y Roth.

## 5- Material y Métodos

### 5.1- Material.

La muestra consistió en 90 modelos de estudio, de los cuales fueron incluidos solamente 84; de pacientes con tratamiento ortodóntico terminado, utilizando como último arco acero de 0,019" X 0.025", sin extracciones, que fueron atendidos en la práctica privada de consultorio, en la ciudad de La Plata. Del total de la muestra, 23 fueron tratados con técnica de M.B.T. y 61 con técnica de Roth

Se seleccionaron modelos con los siguientes criterios de inclusión: modelos con tratamiento ortodóntico terminado sin extracciones (primer premolar, segundo premolar, primer molar, segundo molar); se excluyeron aquellos que presenten características como dientes supernumerarios, anodoncias, forma atípica (cónicos, triangulares, amorfos), microdoncia o macrodoncia.

### 5.2 Método.

Se utilizó el índice de Pont.

Se midió con un compás de puntas secas (Fig. 10) y una regla metálica milimetrada (Fig. 11), por un único examinador.



Fig. 10: Compas puntas secas.



Fig. 11: Regla metálica milimetrada.

Las medidas que se tomaron en los modelos fueron:

- Suma incisiva maxilar: Es la suma del ancho mesio-distal de los cuatro incisivos superiores, tomada en su parte media o más ancha. Se tomó con un compás de puntas secas y luego se trasladó la medida a una regla milimetrada. (Fig. 12 y Fig. 13)



Fig. 12: Toma del ancho mesiodistal del incisivo superior sobre el modelo con compas de puntas secas.



Fig. 13: Traslado de la medida tomada sobre una regla milimetrada.

- Distancia interpremolar superior o distancia 4/4: Es la longitud transversal de arcada desde la fosa central del primer premolar superior izquierdo a la fosa central del primer premolar superior derecho medida directamente sobre el modelo de yeso. Se tomó con un compás de puntas secas y se trasladó a una regla milimetrada. (Fig. 14 y Fig. 15)



Fig. 14: Toma del ancho a nivel de la distancia 4/4 o interpremolar sobre el modelo con compás de puntas secas.

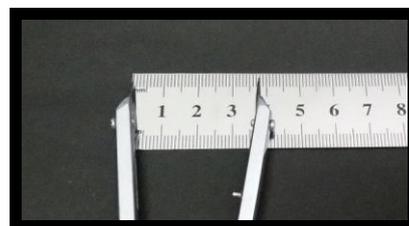


Fig. 15: Traslado de la medida tomada sobre una regla milimetrada.

- Distancia intermolar superior o distancia 6/6: Es la longitud transversal de arcada desde la fosa central del molar superior izquierdo a la fosa central del molar superior derecho medido directamente sobre el modelo de yeso. Se tomó con un compás de puntas secas y se trasladó a una regla milimetrada. (Fig. 16 y Fig. 17)



Fig. 16: Toma del ancho a nivel de la distancia 6/6 o intermolar sobre el modelo con compás de puntas secas.

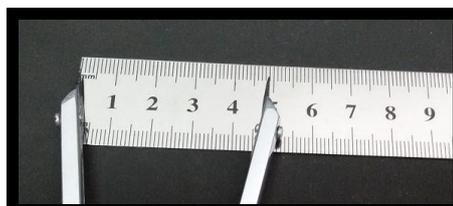


Fig. 17: Traslado de la medida tomada sobre una regla milimetrada.

Los datos fueron volcados en una planilla confeccionada para tan fin (Fig. 18)

<i>Datos del paciente</i>					<i>Valores del índice original</i>	
<i>sexo</i>	<i>Suma incisiva</i>	<i>distancia 4/4</i>	<i>distancia 6/6</i>	<i>Técnica utilizada (Roth/MBT)</i>	<i>valor según Pont 4/4</i>	<i>valor según Pont 6/6</i>

Fig. 18: Planilla de relevamiento de datos.

Los datos obtenidos se trataron según la predicción de la anchura transversal de las arcadas dentales según la fórmula propuesta por Pont: Distancia 4/4: (suma incisiva x 100) / 80

Distancia 6/6: (suma incisiva x 100) / 64

Luego se compararon los datos obtenidos con los propuestos por Pont, los cuales se encuentran en la siguiente tabla. (Fig. 19)

TABLA DE ÍNDICE DENTARIO DE PONT		
ANCHO DE ARCO INCISIVO (mm)	DISTANCIA INTERPREMOLAR (mm)	DISTANCIA INTERMOLAR (mm)
25	31	39
25.5	32	39.8
26	32.5	40.9
26.5	33	41.6
27	33.5	42.5
27.5	34	42.96
28	35	44
28.5	35.5	44.5
29	36	45.3
29.5	37	46
30	37.5	46.87
30.5	38	47.6
31	39	48.4
31.5	39.5	49.2
32	40	50
32.5	40.5	50.8
33	41	51.5
33.5	42	52.3
34	43	53
34.5	43.5	53.9
35	44	54.5

Fig. 19: Tabla de índice dentario de Pont.

Se discriminó también si el tratamiento fue realizado y finalizado con técnica de arco recto de Roth o técnica MBT.

### 5.3 Análisis estadístico.

Se realizó un relevamiento mediante un protocolo diseñado ad-hoc.

El tipo de estudio que se realizó fue transversal, descriptivo y comparativo.

Se procesaron estadísticamente los datos con medidas de posición y dispersión para realizar el análisis descriptivo de las variables.

Se comparó el índice original propuesto por Pont con los datos obtenidos en la muestra de estudio.

## 6- Resultados

### 6.1- Resultados de la muestra analizada. (Tabla 1)

casos	Datos del paciente					Valores del índice original	
	sexo	suma incisiva	distancia 4/4	distancia 6/6	técnica utilizada	valor según Pont 4/4	valor según Pont 6/6
1	femenino	31	37	45	roth	39	48,4
2	femenino	35	39	47	roth	44	54,5
3	masculino	34	38	47	roth	43	53
4	femenino	33	35	47	roth	41	51,5
5	masculino	34	37	49	roth	43	53
6	femenino	30	34	43	roth	37,5	46,87
7	femenino	32	36	44	mbt	40	50
8	femenino	34	38	48	mbt	43	53
9	femenino	34	37	46	mbt	43	53
10	masculino	36	41	54	roth	45	52,6
11	femenino	30	33	43	roth	37,5	46,87
12	femenino	35	38	47	roth	44	54,5
13	femenino	34	38	46	roth	43	53
14	femenino	35	37	47	roth	44	54,5
15	femenino	34	37	42	roth	43	53
16	femenino	31	38	45	roth	39	48,4
17	femenino	32	36	46	roth	40	50
18	masculino	33	39	46	mbt	41	51,5
19	femenino	31	37	45	roth	39	48,4
20	femenino	35	41	49	roth	44	54,5
21	femenino	33	36	41	roth	41	51,5
22	femenino	35	37	44	roth	44	54,5
23	masculino	32	35	40	roth	40	50
24	femenino	35	37	48	roth	44	54,5
25	femenino	34	36	47	roth	43	53
26	femenino	36	38	46	roth	45	56,2
27	femenino	33	34	47	mbt	41	51,5
28	femenino	36	40	46	roth	45	56,2
29	femenino	30	35	42	mbt	37,5	46,87
30	femenino	34	37	46	mbt	43	53
31	femenino	35	38	47	mbt	44	54,5
32	femenino	30	34	42	roth	37,5	46,87
33	masculino	33	37	45	mbt	41	51,5
34	masculino	34	39	50	mbt	43	53
35	masculino	36	39	49	mbt	45	56,2
36	masculino	34	37,5	49	mbt	43	53
37	femenino	30	33,5	40	roth	37,5	46,87
38	masculino	34	39	47	roth	43	53
39	masculino	31	39	42	roth	39	48,4

40	femenino	29	37	45	roth	35,5	38
41	femenino	33	36	46	roth	41	51,5
42	masculino	32	42	51	roth	40	50
43	femenino	34	38	42	roth	43	53
44	femenino	33	39	45	roth	41	51,5
45	femenino	36	39	46	roth	45	56,2
46	femenino	36	39	47	roth	45	56,2
47	femenino	30	35	41	roth	37,5	46,87
48	femenino	35	41	47	roth	44	54,5
49	masculino	33	39	50	roth	41	51,5
50	masculino	33	38	50	roth	41	51,5
51	masculino	34	37	49	roth	43	53
52	femenino	34	38	48	roth	43	53
53	femenino	30	33	43	roth	37,5	46,87
54	femenino	34	38	46	roth	43	53
55	masculino	30	33	43	roth	37,5	46,87
56	masculino	35	37	47	roth	44	54,5
57	masculino	36	41	54	roth	45	56,2
58	femenino	33	36	47	roth	43	53
59	femenino	33	35	46	roth	41	51,5
60	femenino	33	36	46	roth	41	51,5
61	femenino	33	36	46	mbt	41	51,5
62	masculino	36	39	49	mbt	45	56,2
63	femenino	31	34	44	mbt	39	48,4
64	masculino	34	39	50	mbt	43	53
65	femenino	36	39	51	mbt	45	56,2
66	femenino	34	41	49	Roth	43	53
67	masculino	36	39	45	Roth	45	56,2
68	masculino	36	39	46	Roth	45	56,2
69	femenino	33	36	46	Roth	41	51,5
70	femenino	35	37	47	Roth	44	54,5
71	masculino	36	41	54	Roth	45	56,2
72	femenino	33	36	46	mbt	41	51,5
73	femenino	32	36	44	mbt	40	50
74	masculino	34	38	48	mbt	43	53
75	femenino	32	39	46	Roth	40	50
76	femenino	35	39	46	Roth	44	54,5
77	masculino	33	41	54	Roth	41	51,5
78	masculino	35	40	49	Roth	44	54,5
79	masculino	34	36	44	mbt	43	53
80	masculino	29	39	47	Roth	36	45,3
81	masculino	28	32	43	Roth	35	44
82	femenino	33	33	42	mbt	41	51,5
83	masculino	32	33	46	mbt	40	50
84	masculino	30	38	46	Roth	37,5	46,87

Tabla 1. Planillas de datos.

## 6.2- Valores a nivel interpremolar.

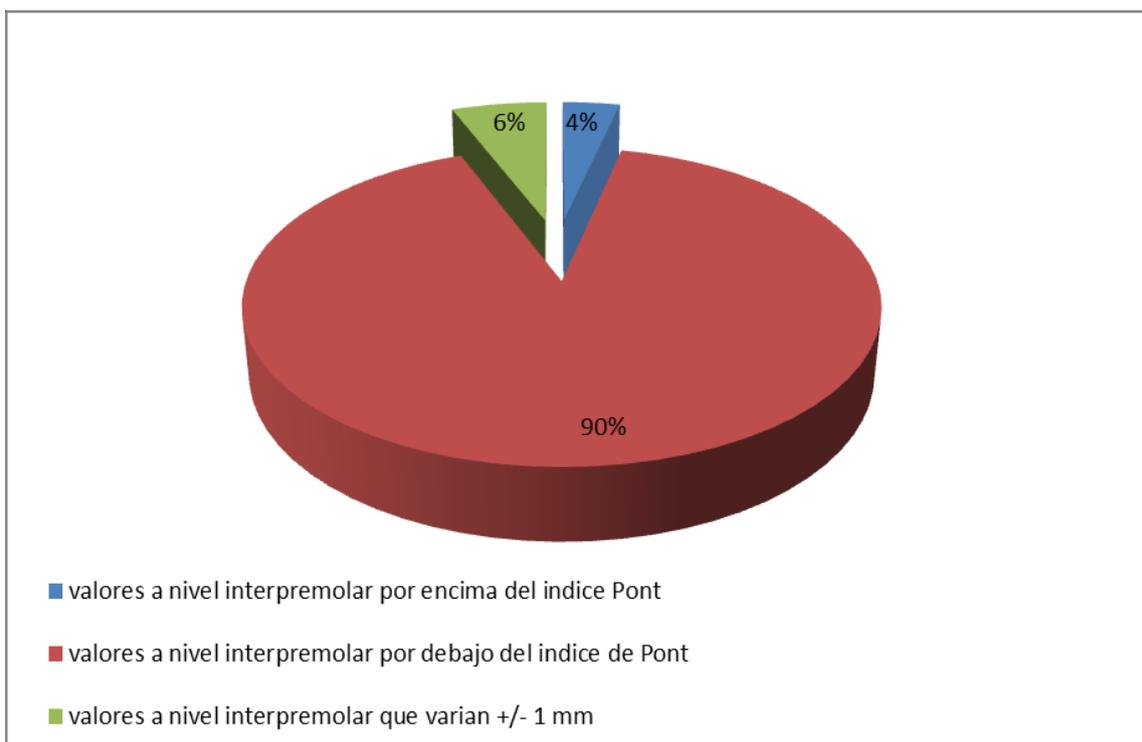


Fig. 20: Porcentaje de modelos con valores por encima, por debajo y +/- 1 mm a nivel interpremolar con respecto al índice de Pont.

	Total	Absolutos n=84
Valores a nivel interpremolar por encima del índice Pont	3,57%	3
Valores a nivel interpremolar por debajo del índice de Pont	90,48%	76
Valores a nivel interpremolar que varían +/- 1 mm	5,95%	5
Total general	100,00%	84

Tabla 2: porcentaje y números absolutos de modelos con valores por encima, por debajo y +/-1mm a nivel interpremolar con respecto al índice de Pont.

Luego de tomar las medidas de los modelos pos-tratamiento, tratados hasta un arco de acero de 0.019" X 0.025", se pudo establecer que son 5 casos en los que el valor a nivel interpremolar varía en +/- 1mm (Tabla 2), lo cual indica que menos de 6% de la población de la ciudad de La Plata coincide con el índice de Pont. (Fig. 20)

Setenta y seis casos arrojan valores con una diferencia mayor a 1 mm a nivel interpremolar por debajo de los valores de Pont (Tabla 2), lo cual representa un 90% del total. (Fig. 20)

Tres son los casos que arrojan valores más allá de 1 mm de diferencia por encima de los valores propuestos por Pont para el diámetro interpremolar (Tabla 2), lo cual representa menos del 4%. (Fig. 20)

En conjunto, 79 casos de la población de la ciudad de La Plata sobre 84 totales, lo que constituye el 94,05%, se diferencian de los valores propuestos en la tabla de Pont con una diferencia mayor a  $\pm 1\text{mm}$  a nivel de la distancia interpremolar.

### 6.3- Valores según sexo a nivel interpremolar.

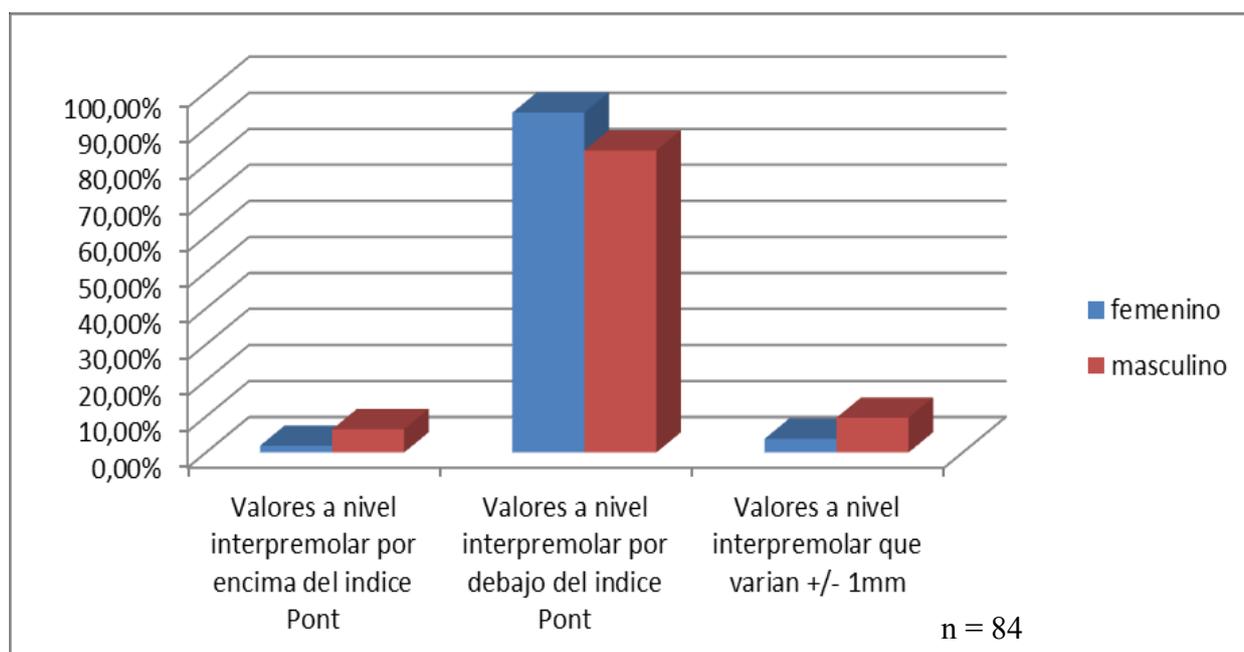


Fig. 21: Porcentaje de modelos con valores por encima, por debajo y +/- 1mm a nivel interpremolar con respecto al índice de Pont según sexo.

	Femenino	Masculino	Total general n=84
Valores a nivel interpremolar por encima índice Pont	1	2	3
Valores a nivel interpremolar por debajo índice Pont	50	26	76
Valores a nivel interpremolar que varían +/- 1 mm	2	3	5
Total general	53	31	84

Tabla 3: Números absolutos con valores por encima, por debajo y +/-1mm a nivel interpremolar con respecto al índice de Pont según sexo.

	Femenino	Masculino	Total general
Valores a nivel interpremolar por encima índice Pont	1,89%	6,45%	3,57%
Valores a nivel interpremolar por debajo índice Pont	94,34%	83,87%	90,48%
Valores a nivel interpremolar que varían +/- 1 mm	3,77%	9,68%	5,95%
Total general	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 4: Porcentaje de modelos con valores por encima, por debajo y +/-1mm a nivel interpremolar con respecto al índice de Pont según sexo.

Del total de 84 modelos, 53 fueron de sexo femenino y 31 de sexo masculino. (Tabla 3)

Según estos cuadros podemos decir que en lo que respecta al sexo femenino solamente 2 casos presentaron un valor a nivel interpremolar que varía en +/- 1mm con respecto al índice de Pont original (Tabla 3), lo que se traduce en el 3,77% de la muestra. (Fig. 21 y Tabla 4)

Valores por encima del índice se encontraron solamente en un caso (tabla 3), lo que indica un 89% de la muestra (Fig. 21 y Tabla 4).

Valores por debajo del índice de Pont original a nivel interpremolar se encontraron en 50 modelos (Tabla 3), lo que nos indica un porcentaje del 94,34. (Fig. 21 y Tabla 4)

Con respecto al sexo masculino se llegó a la conclusión que del total de 31 modelos solamente tres presentaron una variación de +/- 1mm con respecto al índice original a nivel interpremolar (Tabla 3) lo que se traduce en un 9,68% de la muestra. (fig. 21 y Tabla 4).

Valores por encima del índice de Pont se obtuvieron en 2 casos (Tabla 3), representando un 3,57%. (Fig.21 y Tabla 4)

Valores por debajo del índice original a nivel interpremolar se obtuvieron en 26 casos (tabla 2), lo que indica un 83,87%. (fig. 21 y Tabla 4)

#### 6.4- Valores según la técnica utilizada. Análisis a nivel interpremolar.

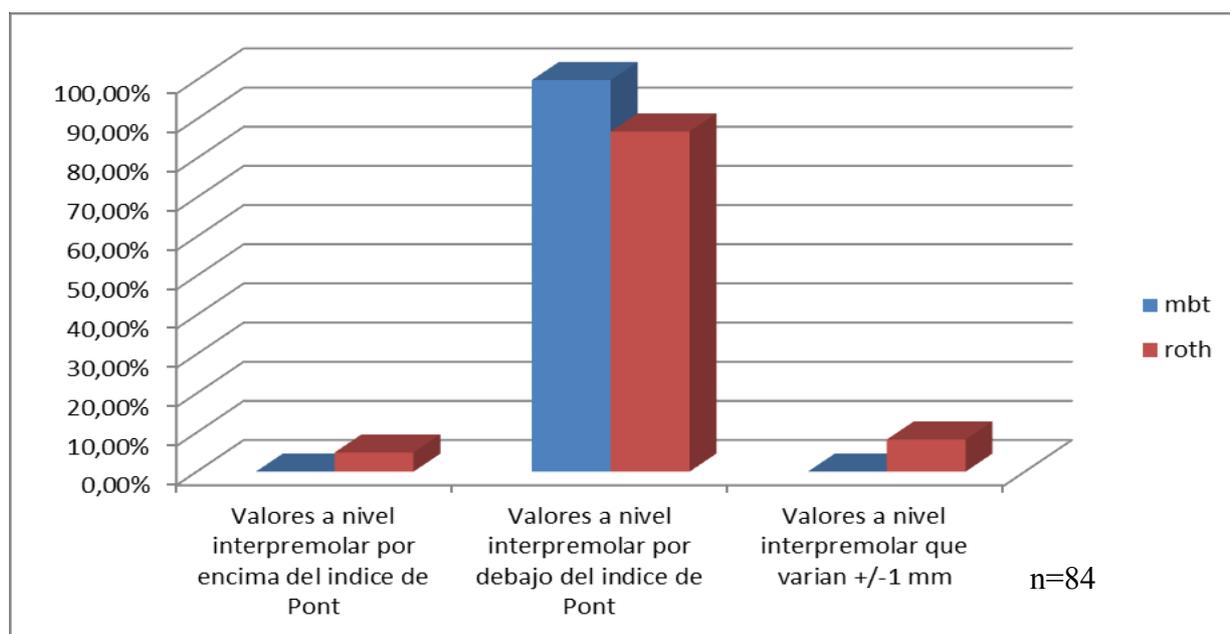


Fig. 22: Porcentaje de modelos con valores por encima, por debajo y +/- 1mm a nivel interpremolar con respecto al índice de Pont según técnica utilizada.

	M.B.T.	Roth	Total general n=84
Valores a nivel interpremolar por encima del índice de Pont	0	3	3
Valores a nivel interpremolar por debajo del índice de Pont	23	53	76
Valores a nivel interpremolar que varían +/-1 mm	0	5	5
Total general	23	61	84

Tabla 5: Números absolutos con valores por encima, por debajo y +/-1mm a nivel interpremolar con respecto al índice de Pont según técnica utilizada.

	MBT	Roth	Total general
Valores a nivel interpremolar por encima del índice de Pont	0,00%	4,92%	3,57%
Valores a nivel interpremolar por debajo del índice de Pont	100,00%	86,89%	90,48%
Valores a nivel interpremolar que varían +/-1 mm	0,00%	8,20%	5,95%
Total general	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 6: Porcentajes de modelos con valores por encima, por debajo y +/-1mm a nivel interpremolar con respecto al índice de Pont según técnica utilizada.

Del total de la muestra, 23 modelos fueron tratados con técnica de MBT y 61 con técnica de Roth. (Tabla 5)

De los casos tratados con MBT el 100% dieron valores a nivel interpremolar por debajo del índice de Pont original. (Fig. 22 y Tabla 6).

De los casos tratados con técnica de Roth, 53 arrojaron valores a nivel interpremolar por debajo del índice de Pont (Tabla 5), lo que constituye un 86,89%. (Fig. 22 y Tabla 6)

Valores por encima del índice original se encontraron en 3 casos (Tabla 5), lo que indica un 4,92% (Fig. 22 y Tabla 6); y valores que varían en +/- 1mm solamente en 5 modelos (Tabla 5) constituyendo un 8,2%. (Fig. 22 y Tabla 6)

### 6.5- Comparación entre los valores de Pont y los valores locales a nivel interpremolar.

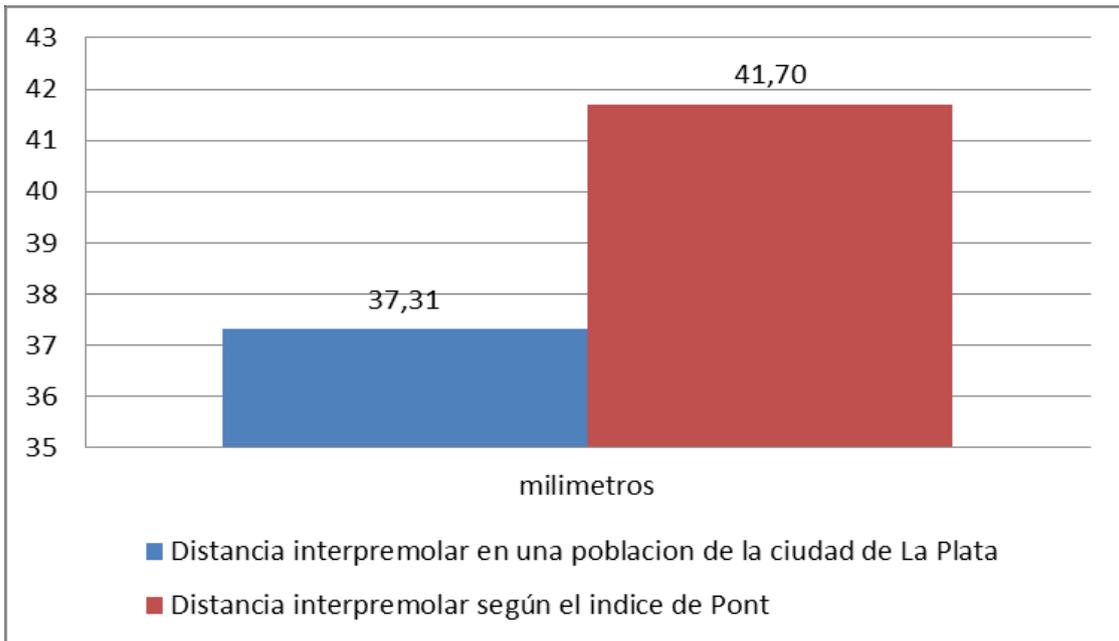


Fig. 23: Promedio de la distancia interpremolar en los modelos de la población de la ciudad de La Plata y los valores propuesto en el índice de Pont en milímetros.

El promedio de la distancia a nivel interpremolar en los modelos tomados de la población de la ciudad de La Plata fue 37,31mm., mientras que el promedio según el índice de Pont a nivel interpremolar fue de 41,7 mm. (Fig. 23), lo que indica que el índice en la población estudiada esta disminuido con respecto al índice original.

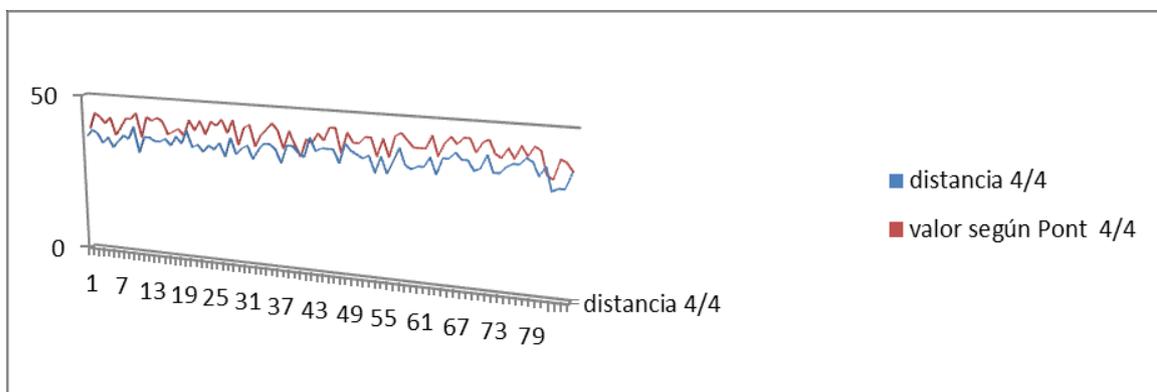


Fig. 24: Comparación entre distancia interpremolar en la población de la ciudad de La Plata y la distancia interpremolar en el índice de Pont.

La distancia intrepemolar en la población de la ciudad de La Plata se encuentra en casi la totalidad de la muestra por debajo de los valores propuestos por índice de Pont. (Fig. 24)

**6.6- Tabla de diferencias entre la muestra local y los valores de Pont a nivel interpremolar.**

casos	Datos del paciente			valor según Pont 4/4	diferencia real y tabla de Pont
	sexo	suma incisiva	distancia 4/4		
1	femenino	31	37	39	-2
2	femenino	35	39	44	-5
3	masculino	34	38	43	-5
4	femenino	33	35	41	-6
5	masculino	34	37	43	-6
6	femenino	30	34	37,5	-3,5
7	femenino	32	36	40	-4
8	femenino	34	38	43	-5
9	femenino	34	37	43	-6
10	masculino	36	41	45	-4
11	femenino	30	33	37,5	-4,5
12	femenino	35	38	44	-6
13	femenino	34	38	43	-5
14	femenino	35	37	44	-7
15	femenino	34	37	43	-6
16	femenino	31	38	39	-1
17	femenino	32	36	40	-4
18	masculino	33	39	41	-2
19	femenino	31	37	39	-2
20	femenino	35	41	44	-3
21	femenino	33	36	41	-5
22	femenino	35	37	44	-7
23	masculino	32	35	40	-5
24	femenino	35	37	44	-7
25	femenino	34	36	43	-7
26	femenino	36	38	45	-7
27	femenino	33	34	41	-7
28	femenino	36	40	45	-5
29	femenino	30	35	37,5	-2,5
30	femenino	34	37	43	-6
31	femenino	35	38	44	-6
32	femenino	30	34	37,5	-3,5
33	masculino	33	37	41	-4
34	masculino	34	39	43	-4
35	masculino	36	39	45	-6
36	masculino	34	37,5	43	-5,5
37	femenino	30	33,5	37,5	-4
38	masculino	34	39	43	-4
39	masculino	31	39	39	0

40	femenino	29	37	35,5	1,5
41	femenino	33	36	41	-5
42	masculino	32	42	40	2
43	femenino	34	38	43	-5
44	femenino	33	39	41	-2
45	femenino	36	39	45	-6
46	femenino	36	39	45	-6
47	femenino	30	35	37,5	-2,5
48	femenino	35	41	44	-3
49	masculino	33	39	41	-2
50	masculino	33	38	41	-3
51	masculino	34	37	43	-6
52	femenino	34	38	43	-5
53	femenino	30	33	37,5	-4,5
54	femenino	34	38	43	-5
55	masculino	30	33	37,5	-4,5
56	masculino	35	37	44	-7
57	masculino	36	41	45	-4
58	femenino	33	36	43	-7
59	femenino	33	35	41	-6
60	femenino	33	36	41	-5
61	femenino	33	36	41	-5
62	masculino	36	39	45	-6
63	femenino	31	34	39	-5
64	masculino	34	39	43	-4
65	femenino	36	39	45	-6
66	femenino	34	41	43	-2
67	masculino	36	39	45	-6
68	masculino	36	39	45	-6
69	femenino	33	36	41	-5
70	femenino	35	37	44	-7
71	masculino	36	41	45	-4
72	femenino	33	36	41	-5
73	femenino	32	36	40	-4
74	masculino	34	38	43	-5
75	femenino	32	39	40	-1
76	femenino	35	39	44	-5
77	masculino	33	41	41	0
78	masculino	35	40	44	-4
79	masculino	34	36	43	-7
80	masculino	29	39	36	3
81	masculino	28	32	35	-3
82	femenino	33	33	41	-8
83	masculino	32	33	40	-7
84	masculino	30	38	37,5	0,5
Promedio			37,31	41,70	-4,39

Diferencia porcentual			10,52%
Desvío estándar	2,243	2,614	
P			0,05
Puntaje z			11.86

Tabla 7: Valores a nivel interpremolar en la población de la ciudad de La Plata y según el índice de Pont, diferencia porcentual, desvío estándar, p, y puntaje z.

El promedio del índice a nivel interpremolar en la población de la ciudad de La Plata dio como resultado 37,31mm, o sea 4,39 mm menos que el promedio obtenido para el mismo valor en el índice de Pont. En función de la diferencia entre ambas se aplicó el cálculo de comparación de muestras obteniéndose un valor de 11,86 que según la tabla de áreas bajo la curva normal equivale a decir que más de la mitad de la población no coinciden en ambas mediciones. (Tabla 7)

La diferencia porcentual fue de 10,52%, lo cual indica el porcentaje de diferencia entre los valores de la población de la ciudad de La Plata y los valores de Pont.

El desvío estándar, que indica el grado de dispersión de las poblaciones, arrojó valores de 2,243 para la muestra de la ciudad de La Plata y 2,614 para el índice original de Pont, lo que indica que la población estudiada es más homogénea que la tomada por el autor original.

Valor p (probabilidad) fue de 0,05, lo cual significa un 95% de nivel de confianza.

En otras palabras, la diferencia estadística es significativa con lo cual el índice de Pont no sería aplicable a la población de la ciudad de La Plata.

## 6.7- Valores a nivel molar.

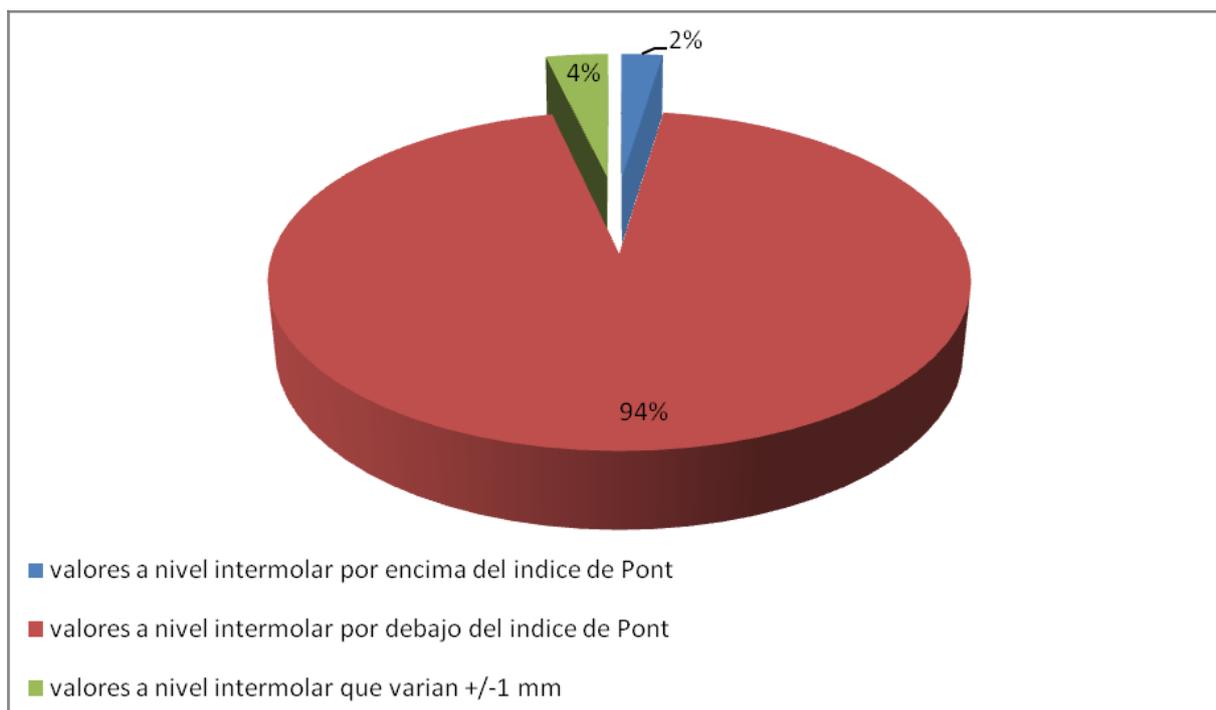


Fig. 25: Porcentaje de modelos con valores por encima, por debajo y +/- 1mm a nivel intermolar con respecto al índice de Pont.

	Total	absolutos
Valores a nivel intermolar por encima del índice de Pont	2,38%	2
Valores a nivel intermolar por debajo del índice de Pont	94,05%	79
Valores a nivel intermolar que varían +/-1 mm	3,57%	3
Total general	100,00%	84

Tabla 8: Porcentaje y números absolutos de modelos con valores por encima, por debajo y +/-1mm a nivel intermolar con respecto al índice de Pont.

Según lo analizado se puede decir que son los casos en los que el valor a nivel intermolar varía en +/- 1mm (Tabla 8), lo cual indica que menos de 4% de la población de la ciudad de La Plata coincide con el índice de Pont. (Fig. 25)

Setenta y nueve casos arrojan valores con una diferencia mayor a 1 mm a nivel intermolar por debajo de los valores de Pont (Tabla 8), lo cual representa un 94% del total. (Fig. 25)

Dos son los casos que arrojan valores más allá de 1 mm de diferencia por encima de los valores propuestos por Pont para el diámetro intermolar (Tabla 8), lo cual representa menos del 3%. (Fig. 25)

En conjunto, 81 casos de la población de la ciudad de La Plata sobre 84 totales, lo que

constituye el 96,43%, se diferencian de los valores propuestos en la tabla de Pont con una diferencia mayor a  $\pm 1\text{mm}$  a nivel de la distancia intermolar.

## 6.8- Valores según sexo a nivel molar.

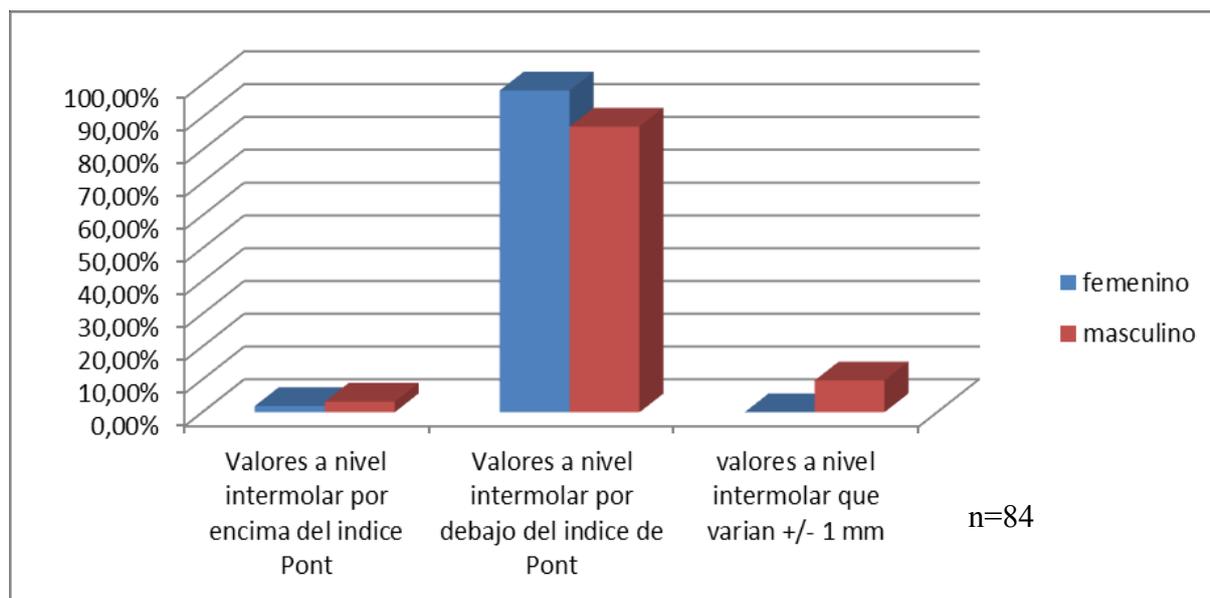


Fig. 26: Porcentaje de modelos con valores por encima, por debajo y +/- 1mm a nivel intermolar con respecto al índice de Pont según sexo.

	Femenino	Masculino	Total general
Valores a nivel intermolar por encima del índice de Pont	1	1	2
Valores a nivel intermolar por debajo del índice de Pont	52	27	79
Valores a nivel intermolar que varían +/- 1 mm	0	3	3
Total general	53	31	84

Tabla 9: Números absolutos con valores por encima, por debajo y +/-1mm a nivel intermolar con respecto al índice de Pont según sexo.

	Femenino	Masculino	Total general
Valores a nivel intermolar por encima del índice Pont	1,89%	3,23%	2,38%
Valores a nivel intermolar por debajo del índice de Pont	98,11%	87,10%	94,05%
Valores a nivel intermolar que varían +/- 1 mm	0,00%	9,68%	3,57%
Total general	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 10: Porcentaje de modelos con valores por encima, por debajo y +/-1mm a nivel intermolar con respecto al índice de Pont según sexo.

Del total de 84 modelos, 53 fueron de sexo femenino y 31 de sexo masculino (Tabla 9)

Según lo analizado podemos decir que en lo que respecta al sexo femenino ningún caso

presentó un valor a nivel intermolar que varía en +/- 1mm con respecto al índice de Pont original (Tabla 9). Valores por encima del índice se encontró solamente en un caso (Tabla 9), lo que indica un 1, 89% de la muestra. (Fig. 26 y Tabla 10).

Valores por debajo del índice de Pont original a nivel intermolar se encontraron en 52 modelos (tabla nro. 9), lo que nos indica un porcentaje del 98,11. (Fig. 26 y Tabla 10)

Con respecto al sexo masculino se llegó a la conclusión que del total de 31 modelos solamente 3 presentaron una variación de +/- 1mm con respecto al índice original a nivel intermolar (tabla nro.9) lo que se traduce en un 9,68% de la muestra. (Fig. 26 y Tabla 10).

Valores por encima del índice de Pont se obtuvieron en 1 caso (Tabla nro.9), representando un 3,23%. (Fig. 24 y Tabla 10)

Valores por debajo del índice original a nivel intermolar se obtuvieron en 27 casos (Tabla nro. 9), lo que indica un 87,10%. (Fig. 26 y Tabla 10)

## 6.9- Valores según la técnica utilizada. Análisis en molares.

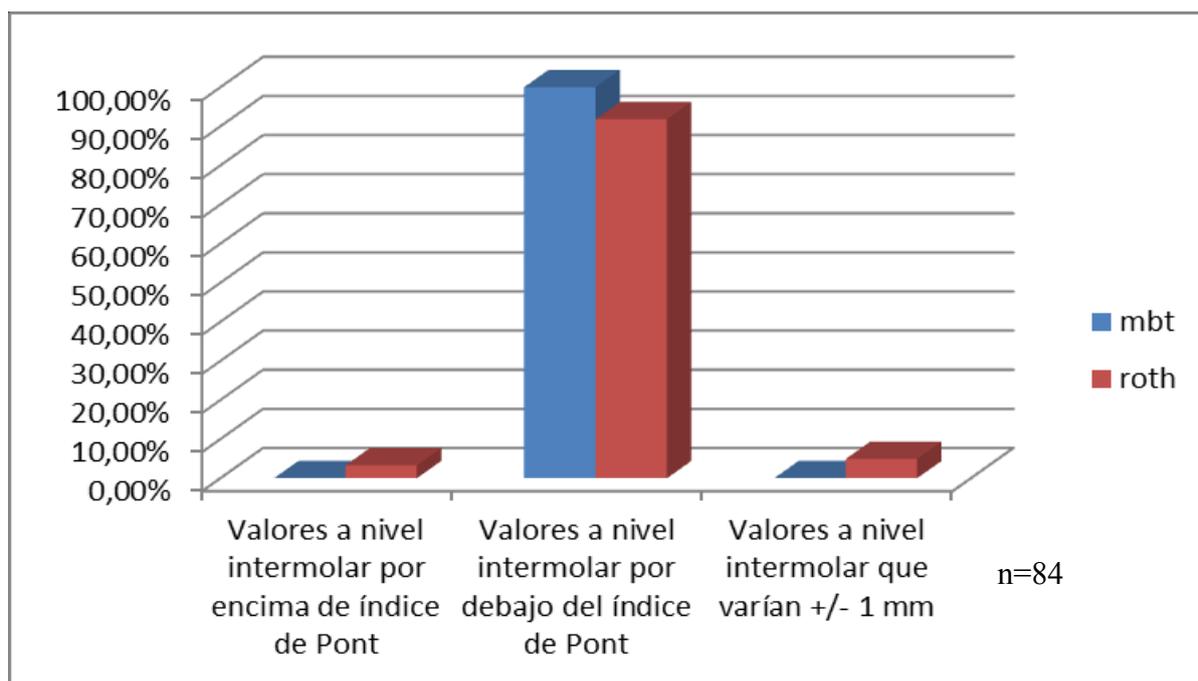


Fig. 27: Porcentaje de modelos con valores por encima, por debajo y +/- 1mm a nivel intermolar con respecto al índice de Pont según técnica utilizada.

	MBT	Roth	Total general
Valores a nivel intermolar por encima de índice de Pont	0	2	2
Valores a nivel intermolar por debajo de índice de Pont	23	56	79
Valores a nivel intermolar que varían +/- 1 mm	0	3	3
Total general	23	61	84

Tabla 11: Números absolutos con valores por encima, por debajo y +/-1mm a nivel intermolar con respecto al índice de Pont según técnica utilizada.

	MBT	Roth	Total general
Valores a nivel intermolar por encima de índice de Pont	0,00%	3,28%	2,38%
Valores a nivel intermolar por debajo del índice de Pont	100,00%	91,80%	94,05%
Valores a nivel intermolar que varían +/- 1 mm	0,00%	4,92%	3,57%
Total general	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 12: Porcentajes de modelos con valores por encima, por debajo y +/-1mm a nivel intermolar con respecto al índice de Pont según técnica utilizada

Del total de la muestra, 23 modelos fueron tratados con técnica de MBT y 61 con técnica de Roth. (Tabla 11)

De los casos tratados con MBT el 100% dieron valores a nivel intermolar por debajo del índice

de Pont original. (Fig. 27 y Tabla 12)

De los casos tratados con técnica de Roth, 56 arrojaron valores a nivel intermolar por debajo del índice de Pont (Tabla 11), lo que constituye un 91,80%. (Fig. 27 y Tabla 12)

Valores por encima del índice original se encontraron en 2 casos (Tabla 11), lo que indica un 3,28% (Fig. 25 y Tabla 12); y valores que varían en +/- 1mm solamente en 3 modelos (Tabla 11) constituyendo un 4,92%. (Fig. 27 y Tabla 12)

**6.10- Comparación entre los valores de Pont y los valores locales a nivel intermolar.**

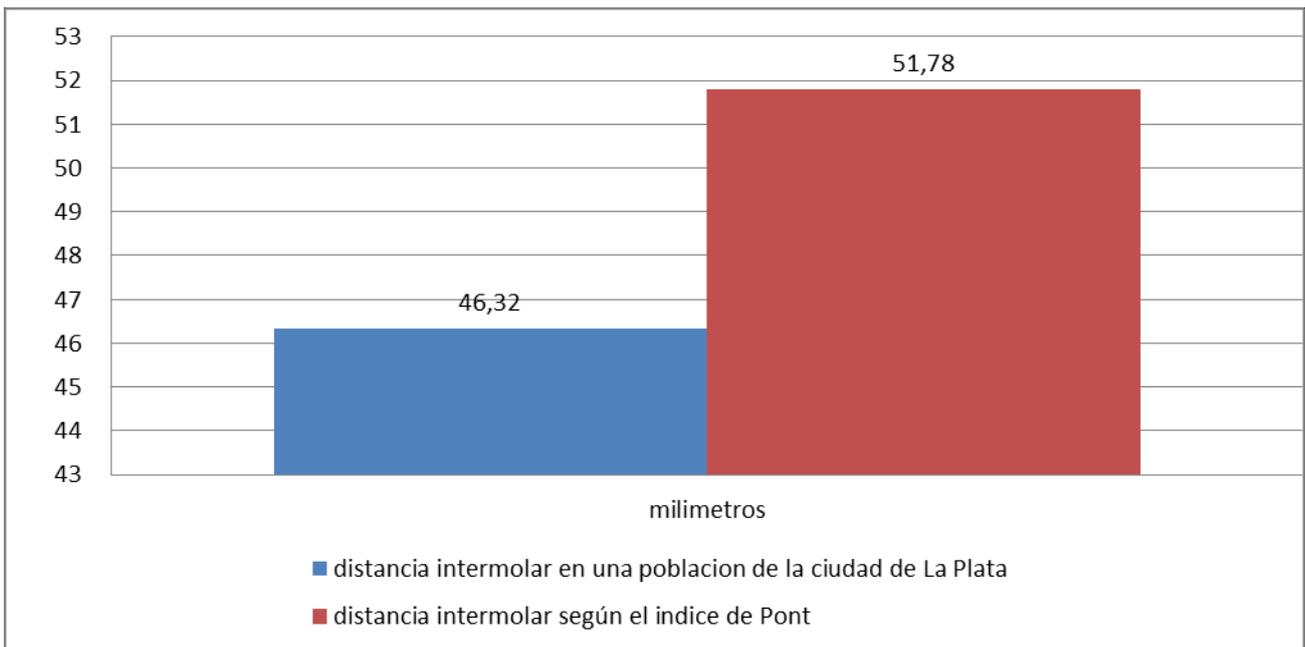


Fig. 28: Promedio de la distancia intermolar en la población de la ciudad de La Plata y lo valores propuestos por Pont en milímetros.

El promedio de la distancia a nivel intermolar en los modelos tomados de la población de la ciudad de La Plata fue 46,32mm., mientras que el promedio según el índice de Pont a nivel interpremolar fue de 51,78mm. (Fig. 28), lo que indica que el índice en la población estudiada esta disminuido con respecto al índice original.

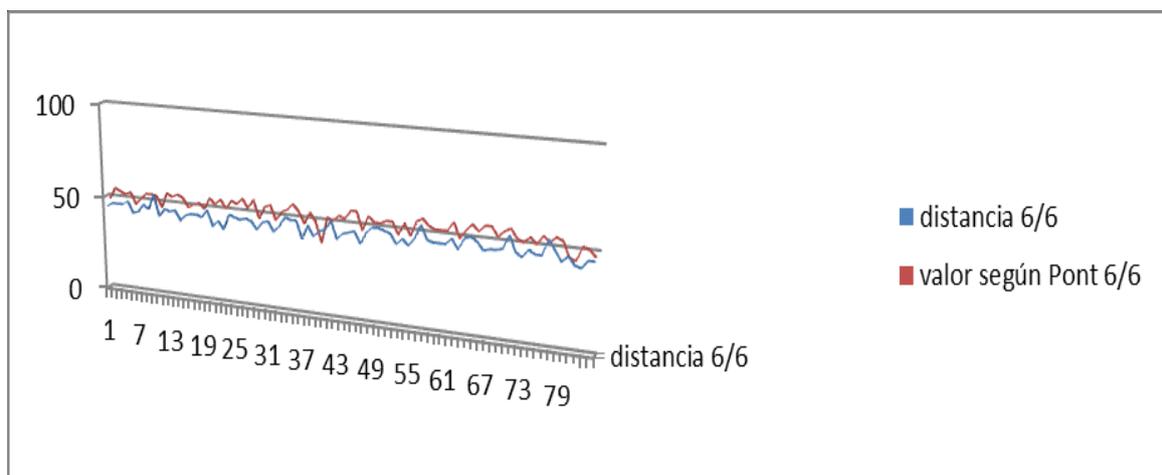


Fig. 29: Comparación entre distancia intermolar en la población de la ciudad de La Plata y la distancia interpremolar en el índice de Pont.

La distancia intermolar en la población de la ciudad de La Plata se encuentra en casi la totalidad de la muestra por debajo de los valores propuestos por índice de Pont (Fig. 29)

**6.11- Tabla de diferencias entre la muestra local y los valores de Pont a nivel intermolar.**

casos	Datos del paciente			valor según Pont 6/6	diferencia real y tabla de Pont
	sexo	suma incisiva	distancia 6/6		
1	femenino	31	45	48,4	-3,4
2	femenino	35	47	54,5	-7,5
3	masculino	34	47	53	-6
4	femenino	33	47	51,5	-4,5
5	masculino	34	49	53	-4
6	femenino	30	43	46,87	-3,87
7	femenino	32	44	50	-6
8	femenino	34	48	53	-5
9	femenino	34	46	53	-7
10	masculino	36	54	52,6	1,4
11	femenino	30	43	46,87	-3,87
12	femenino	35	47	54,5	-7,5
13	femenino	34	46	53	-7
14	femenino	35	47	54,5	-7,5
15	femenino	34	42	53	-11
16	femenino	31	45	48,4	-3,4
17	femenino	32	46	50	-4
18	masculino	33	46	51,5	-5,5
19	femenino	31	45	48,4	-3,4
20	femenino	35	49	54,5	-5,5
21	femenino	33	41	51,5	-10,5
22	femenino	35	44	54,5	-10,5
23	masculino	32	40	50	-10
24	femenino	35	48	54,5	-6,5
25	femenino	34	47	53	-6
26	femenino	36	46	56,2	-10,2
27	femenino	33	47	51,5	-4,5
28	femenino	36	46	56,2	-10,2
29	femenino	30	42	46,87	-4,87
30	femenino	34	46	53	-7
31	femenino	35	47	54,5	-7,5
32	femenino	30	42	46,87	-4,87
33	masculino	33	45	51,5	-6,5
34	masculino	34	50	53	-3
35	masculino	36	49	56,2	-7,2
36	masculino	34	49	53	-4
37	femenino	30	40	46,87	-6,87
38	masculino	34	47	53	-6
39	masculino	31	42	48,4	-6,4

40	femenino	29	45	38	7
41	femenino	33	46	51,5	-5,5
42	masculino	32	51	50	1
43	femenino	34	42	53	-11
44	femenino	33	45	51,5	-6,5
45	femenino	36	46	56,2	-10,2
46	femenino	36	47	56,2	-9,2
47	femenino	30	41	46,87	-5,87
48	femenino	35	47	54,5	-7,5
49	masculino	33	50	51,5	-1,5
50	masculino	33	50	51,5	-1,5
51	masculino	34	49	53	-4
52	femenino	34	48	53	-5
53	femenino	30	43	46,87	-3,87
54	femenino	34	46	53	-7
55	masculino	30	43	46,87	-3,87
56	masculino	35	47	54,5	-7,5
57	masculino	36	54	56,2	-2,2
58	femenino	33	47	53	-6
59	femenino	33	46	51,5	-5,5
60	femenino	33	46	51,5	-5,5
61	femenino	33	46	51,5	-5,5
62	masculino	36	49	56,2	-7,2
63	femenino	31	44	48,4	-4,4
64	masculino	34	50	53	-3
65	femenino	36	51	56,2	-5,2
66	femenino	34	49	53	-4
67	masculino	36	45	56,2	-11,2
68	masculino	36	46	56,2	-10,2
69	femenino	33	46	51,5	-5,5
70	femenino	35	47	54,5	-7,5
71	masculino	36	54	56,2	-2,2
72	femenino	33	46	51,5	-5,5
73	femenino	32	44	50	-6
74	masculino	34	48	53	-5
75	femenino	32	46	50	-4
76	femenino	35	46	54,5	-8,5
77	masculino	33	54	51,5	2,5
78	masculino	35	49	54,5	-5,5
79	masculino	34	44	53	-9
80	masculino	29	47	45,3	1,7
81	masculino	28	43	44	-1
82	femenino	33	42	51,5	-9,5
83	masculino	32	46	50	-4
84	masculino	30	46	46,87	-0,87
Promedio			46,32	51,78	-5,46

Diferencia porcentual			10,54%
Desvío estándar	3,015	3,34	
P			0,05
Puntaje z			10,92

Tabla 13: Valores a nivel intermolar en la población de la ciudad de La Plata y según el índice de Pont, diferencia porcentual, desvío estándar, p, y puntaje z.

El promedio del índice a nivel intermolar en la población de la ciudad de La Plata dio como resultado 46,32mm, o sea 5,46 mm menos que el promedio obtenido para el mismo valor en el índice de Pont. En función de la diferencia entre ambas se aplicó el cálculo de comparación de muestras obteniéndose un valor de 10,54% que según la tabla de áreas bajo la curva normal equivale a decir que más de la mitad de la población no coinciden en ambas mediciones

La diferencia porcentual fue de 10,54%, lo cual indica el porcentaje de diferencia entre los valores de la población de la ciudad de La Plata y los valores de Pont. (Tabla 13)

El desvío estándar, que indica el grado de dispersión de las poblaciones, arrojó valores de 3,015 para la muestra de la ciudad de La Plata y 3,34 para el índice original de Pont, lo que indica que la población estudiada es más homogénea que la tomada por el autor original.

Valor p (probabilidad) fue de 0,05, lo cual significa un 95% de nivel de confianza.

## 7- Discusión

Por lo general los problemas de ortodoncia resultan de la desarmonía óseo-dentaria; para conocer la severidad, es fundamental un diagnóstico preciso. En ortodoncia, el diagnóstico de una mala oclusión es el principio fundamental para diseñar un plan de tratamiento. (9)

Para lograr un buen diagnóstico es importante el apoyo de los exámenes auxiliares, como lo son modelos de estudio, radiografías y fotografías, entre otros. (9)

La relación entre los dientes anteriores y posteriores, superiores e inferiores es importante para llegar a un final de tratamiento ortodóntico excelente, por lo cual algunos índices y métodos han sugerido una guía clínica para predecir el arco ideal. Uno de estos índices fue descrito por Pont. (10)

El uso del índice de Pont es controversial ya que fue diseñado con sujetos europeos (franceses), los cuales poseen características propias que hacen que la aplicación del índice en otras etnias sea discutible. (9)

La diferencia en la dentición entre las diversas poblaciones es muy conocida y ampliamente citada por antropólogos en estudios de anatomía comparada, evolución humana y paleontología. La fuente de esa variación es la integración entre genes y medio ambiente durante la formación inicial y el crecimiento de las estructuras masticatorias. (9)

El rostro humano muestra una infinita variación, encontrándose los maxilares, los músculos y los dientes totalmente sujetos a grandes variaciones durante el periodo de desarrollo y crecimiento, relacionados con circunstancias determinadas genéticamente y condiciones individuales y/o ambientales, tales como factores socioeconómicos, culturales, climáticos y nutricionales.

Pont indica que el índice puede ser usado para determinar el potencial genético de la arcada dental, cosa que no es real clínicamente. (2)

Tampoco se ha encontrado el reporte del tamaño de la muestra que este autor utilizó para crear su índice.

El índice de Pont tampoco toma en cuenta variaciones étnicas de las poblaciones para determinar la forma del arco.

Nuestra población posee características propias de mestizaje racial y condiciones socioeconómicas, pudiendo existir variaciones en relación a la muestra tomada por Pont y a otras muestras utilizadas en otras investigaciones, como por ejemplo en Perú, México, Jordania, Nepal, etc.

En el presente estudio se midieron las longitudes transversales en la zona de premolares y molares superiores aplicándose el índice de Pont. Los valores reales promedio obtenidos de los modelos post-ortodónticos utilizados en la muestra de la ciudad de La Plata fueron 37,31mm en zona interpremolar y 46,32 mm en zona intermolar. Esto comparado con los valores promedio del

índice original de 41,7mm a nivel interpremolar y 51,78mm a nivel intermolar, nos dan una diferencia porcentual del 10,52% y 10,54% respectivamente, lo cual indica una diferencia significativa con el índice original y con otras investigaciones realizadas, coincidiendo con los hallazgos de éste trabajo. Según la muestra tomada, el índice de Pont sobreestima las dimensiones transversales de la arcada dentaria.

Sridharan y cols, encontraron que el índice de Pont es efectivo en la población de Tumkur, India (7), no coincidiendo con la muestra tomada en este estudio.

El Dr. Qu Hong y cols, evaluaron este índice en Nepal, el resultado de ese estudio fue que el índice de Pont sobreestima los valores de esta población. (13)

En Irak, encontraron que el índice de Pont no es preciso al utilizarse en la zona interpremolar e intermolar ya que el valor del índice es menor a la distancia real del paciente. (5).

La Dra. Rosa S. Caro Magni encontró que el índice de Pont no es efectivo para utilizarse en raza mestiza peruana, y a su vez difiere de nuestra muestra ya que se encontraron valores promedio de 36,75mm a nivel interpremolar y los 45,98mm a nivel intermolar. En este caso Pont sobreestima también el diámetro transversal superior. (9)

El Dr. Ahmet Arif y cols, evaluaron el índice de Pont en una población de Turquía, encontrando que no es efectivo para utilizarse ya que sobreestima las dimensiones del arco. (10)

Chávez Terrez encontró este índice disminuido para su población estudiada en México, siendo el promedio de 40,18mm a nivel interpremolar y 49,95mm a nivel intermolar. (1)

Iyad K. Al-Omari y cols, realizaron su investigación sobre una población de Jordania, llegando a la conclusión 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. (8)

Kim SH y Lee KS, estudiaron una población en Corea 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. (14)

Estos hallazgos confirman la diferencia del ancho de las arcadas en las diferentes etnias debido a las diferencias antropomórficas existentes.

Las mezclas de diferentes grupos étnicos originan patrones de crecimiento heredados de las razas precedentes; en el caso específico del rostro producen alteraciones del complejo facial. Se ha comprobado que existen marcadas diferencias raciales en el tamaño de los dientes y arcadas.

Estos hallazgos confirman la diferencia en el ancho de los diámetros mesiodistales de los cuatro incisivos permanentes superiores entre las diferentes etnias, situación que es importante tener en cuenta pues esta medida es el punto de partida para obtener los valores del índice de Pont. (9)

Es importante conocer el tamaño de las arcadas dentarias en nuestra población, ya que esto constituye una pauta para un diagnóstico más certero que permita la correcta elección de un

correcto plan de tratamiento.

Otro factor a tener en cuenta en este estudio fue que las mediciones se realizaron sobre modelos tratados ortodónticamente mediante dos técnicas fijas: Roth y M.B.T.

A nivel interpremolar el índice original sobreestimó todos los casos tratados con M.B.T., mientras que solamente el 87% de los casos tratados con Roth se encontraron en este grupo. El 4.92% de los casos resueltos con Roth presentaron valores superiores al índice original.

A nivel intermolar sucedió lo mismo que a nivel interpremolar, todos los casos de M.B.T. se encontraron por debajo del índice original, mientras que Roth presentó un 3,28% por encima del valor original.

Aunque el porcentaje de casos de Roth subestimados fue mínimo debería ser tomado en cuenta.

Ambas técnicas presentan, a nivel premolar y molar superior, la misma prescripción en lo que se refiere a tip y torque. Roth presenta a nivel molar antirotación para aumentar el anclaje posterior.

Roth no utiliza individualización de arcos, mientras M.B.T. utiliza tres formas que se adaptan a la mayoría de las formas de arcada que se encuentra en forma natural: ovoide, cuadrada y estrecha, y los arcos siempre se individualizan a través de las plantillas de Trevisi, en donde se tiene en cuenta la distancia intercanina y molar. Mediante esto se evita la sobre expansión de arcadas y así una menor recidiva post tratamiento.

En sentido general, considero que todas las poblaciones son dinámicas, motivo por el cual existen diversidad de resultados en los diferentes estudios realizados por lo que se considera conveniente estudiar constantemente las características morfológicas y ajustar los parámetros existentes para una mejor precisión a la hora de realizar diagnósticos y tratamientos ortodónticos. Sin embargo, los resultados del presente estudio no son del todo concluyentes debido al tamaño del número de muestra, por lo que se propone ampliar el número de la muestra para corroborar los resultados arrojados en el presente estudio.

La importancia de conocer un promedio del tamaño de los valores de la longitud transversal de las arcadas de nuestra población da la pauta para un medio de diagnóstico más certero, ya que según la severidad en el colapso maxilar se dan y aplican diferentes pasos a seguir como: desgastes interproximales, expansión dentoalveolar, o extracción. Con esto se tratará de evitar las extracciones como una solución simple, o del abuso de expansiones y desgastes interproximales

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

## 8- Conclusiones

El índice de Pont no es aplicable a la población de la ciudad de La Plata, debido a que el tamaño de las arcadas de nuestra población resulta ser más estrecho que el sugerido por el autor.

El índice original sobreestima los diámetros transversales, tanto a nivel interpremolar como a nivel intermolar, del maxilar superior, de la población tomada en este estudio.

A nivel *interpremolar* se pudo llegar a la conclusión que el 90,48% de la población estudiada presentó arcadas con un diámetro transversal por debajo del índice de Pont original, mientras que solamente 3,57% presentó valores superiores. El 5,95% restante se encontró con una variación de 1 milímetro, ya sea por encima o por debajo del índice original.

En lo que respecta a variación por sexo no se encontró diferencia significativa.

Según la técnica utilizada, se observó que el 100% de los casos tratados con técnica de M.B.T. se encontraban por debajo del índice de Pont, mientras que con técnica de Roth el 86,89% presentaba valores inferiores.

Al realizar un promedio en milímetros del diámetro a nivel interpremolar de los casos estudiados y los propuestos por el autor, se pudo observar que mientras el índice original nos dió para las sumas incisivas obtenidas, un promedio de 41,7 milímetros, la población estudiada presentó un promedio de 37,31 milímetros.

A nivel *intermolar* el 94,5% de la población estudiada presentó valores inferiores a los propuestos por Pont, mientras que solamente el 2,38% presentó valores superiores. El 3,57% restante se encontró con una variación de 1 milímetro, ya sea por encima o por debajo del índice original.

En lo que respecta a variación por sexo no se encontró diferencia significativa.

Según la técnica utilizada, se obtuvo que el 100% de los casos tratados con técnica de M.B.T. se encontraban por debajo de los valores propuestos por Pont, mientras que con técnica de Roth el 91,8% presentaba valores inferiores.

Al realizar un promedio en milímetros del diámetro intermolar de los casos estudiados y los propuestos por Pont, se pudo llegar a la conclusión que mientras el índice original nos dió para las sumas incisivas obtenidas, un promedio de 51,78 milímetros, la población estudiada presentó un promedio de 46,32 milímetros.

Si el ortodoncista utilizase este índice como estudio diagnóstico debería en sus tratamientos ampliar todas las arcadas dentarias para llegar al objetivo que propone Pont. Esto no es viable ya que al sobre expandir tendríamos mayor número de recidivas entre otras cosas.

## 9- Bibliografía

1. Chavez Terrez Y, Saldivar Fitzmaurice O, Perez Tejada HE. “Índice de Pont en modelos de estudio de pacientes con tratamiento ortodóncico terminado sin extracciones en la clínica de ortodoncia de la DEPeI de la UNAM”. *Revista mexicana de ortodoncia*. 2013 Diciembre; 1(1): 7-12.
2. Carrizo Celiz L, Ernesto OC. “Exactitud del ancho de las arcadas dentarias: Índice de Pont en una población de mexicanos sin maloclusión”. *Revista ADM*. 2003 Mayo-Junio 2003; LX(3): 95-100.
3. Carbajal Rodrigues U, Alarcon Olivera R, Palomino Villagaray A, Soldevilla Galarza L, Estrada AA. “Aplicación clínica del análisis de Pont: material y método (estudio piloto)”. *Visión dental*. 2007; 10(1): 144-47.
4. Gurkeerat S. *Ortodoncia diagnóstico y tratamiento*. Tomo 1. Segunda ed. Medellin: Amolca; 2009. p. 85
5. Al-Sarraf HA, Abdul-MAwjoood AA, Al-Sayagh NM. “Re assessment of Pont’s index in class I normal occlusion”. *Al-Rafidain Dent J*. 2006; 6(1): 1-5.
6. Meena Kumari R, Fida M. “Applicability of Pont’s index in orthodontics”. *Journal f the College of Physicians and Surgeons Pakistan*. 2014; 24(4): 256-60.
7. Sridharan K, Madhusudan V, Srinivasa H, Mahobia Y, Shailesh S. “Evaluation of validity of Pont’s analysis in tumkur population”. *Journal of dental Sciences and Research*. 2011; 2(1): 41-49.
8. Al-Omari I, Duaibis R, Al-Bitar Z. “Application of Pont’s index to a Jordanian population”. *Europeal Journal of Orthodontics*. 2007; 29(6): 627-31.
9. Caro Magni RS. “Aplicacion del indice de Pont en pacientes de etnia mestiza de 18 a 25 años con oclusion normal”. *Kiru*. 2008; 5(1): 24-35.
10. 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
11. Kathiravan P, A MK, Deeban Da M, Nur NZ, Ngeow Wei C. “The application and correlation of Pont’s index to the facial framewok of three main ethnic groups in Malaysia”. *Australian orthodontic journal*. 2013; 29(1): 34-42.
12. Mohammad Kursheed A, Kathiravan P, Shahana B. “Fallibility of Pont’s index in a Bangladeshi population”. *Orthodontic wavws*. 2014; (73): 61-67.

13. 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.
14. Kim SH, Lee KS. "An evaluation of the adequacy of Pont's index". *Korean J Orthod*. 2000; 30(1): 115-26.
15. Kathiravan P, Mohammad Khursheed A, Ngeow, WC. "Pont's index is not exact science: a reappraisal". *Internacional Medical Journal*. 2013; 20(2): 204-07.
16. 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.
17. 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.
18. Yujra Poma Rossi C, Yujra Lecoña L. "Crecimiento y desarrollo craneofacial". *Revista de Actualización Clínica*. 2012; 20:991-96.
19. Aguila F. Crecimiento Craneofacial en Ortodoncia y Ortopedia. 1era ed. España: Aguiran; 1991. p. 1-17.
20. Pastor Vera T. Análisis Correlacional de la Secuelas Estructurales y Funcionales Ocasionadas por la Respiración Oral y Que Condicionan la Deglución. Tesis Doctoral. Universitat Ramon Lull. <http://hdl.handle.net/10803/9263>
21. Ustrell Torres J, Duran Von Arx J. Ortodoncia. 2da ed. Barcelona: edicions Universitat de Barcelona. 2002.
22. Enlow D H. Crecimiento Maxilofacial. 3era ed. Mexico: Nueva Editorial Interamericana. 1992. p. 226-232.
23. 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.
24. Puigdollers A, De La Iglesia F. "La ortodoncia según Roth". *Rev. Esp. Ortod*. 2005; 35: 371-76.
25. McLaughlin R, Bennet J, Trevisi H. Mecánica Sistematizada del Tratamiento Ortodóntico. 1era ed. España: Elsevier. 2002. p. 74
26. Trevisi H, Chicarelli Trevisi, R, Bono A. "Diagrama ortodóntico individualizado Trevisi". *Revista ortodoncia*. 2014 Enero-Junio; 77(155): 8-15.

27. Ventureli Pedrosa C. “Lo que todo ortodoncista debería conocer sobre la prescripción variable” *Rev. Esp. Ortod.* 2010; 40: 9-24.
28. Gregoret J, Tauber E, Escobar L. El Tratamiento Ortodónico con Arco Recto. 1era ed. España: NM Ediciones. 2003. p. 16-20