



## **EVALUACIÓN DE LA APLICABILIDAD DEL MÉTODO DE TANAKA- JOHNSTON Y MÉTODO DE MOYERS**

Trabajo de Investigación  
requisito para optar al  
Título de Cirujano Dentista.

Alumnos: Katalina Guerrero.

Valentina Hermosilla.

Juan Raúl Hizmeri.

Sebastián Moya.

Docente Guía: Prof. Dr. Andrés Ugalde.

Cátedra: Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilofacial.

Valparaíso - Chile

2020



## Índice

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Introducción                      | 1  |
| Marco Teórico                     | 3  |
| I.    Análisis de dentición mixta | 3  |
| II.   Análisis de Moyers          | 4  |
| III.  Análisis de Tanaka-Johnston | 5  |
| IV.   Etnia                       | 5  |
| Objetivos                         | 6  |
| Materiales y Métodos              | 7  |
| Resultados                        | 10 |
| Discusión                         | 14 |
| Conclusiones                      | 17 |
| Sugerencias                       | 18 |
| Referencias bibliográficas        | 19 |
| Anexos                            | 26 |

## Resumen

Las anomalías dentomaxilares se manifiestan clínicamente en la maloclusión, esta representa un problema frecuente, que debe ser diagnosticada tempranamente para interceptarse por medio de análisis de la dentición mixta, donde los métodos más usados son el de Moyers y Tanaka-Johnston, ambos desarrollados en población Europea. Lo que lleva a cuestionar su aplicabilidad en poblaciones de diferente origen étnico. **Objetivo:** Comparar la aplicabilidad de los métodos de Tanaka-Johnston y Moyers para predecir el ancho mesiodistal de caninos y premolares no erupcionados en población no caucásica. **Metodología:** Se realizó una búsqueda en 4 bases de datos, para artículos que estudiaran los métodos de Tanaka-Johnston y Moyers, se seleccionaron 19 artículos. Los criterios de inclusión incluyeron estudios que utilicen los métodos predictivos de Tanaka- Johnston y Moyers, realizados en población no caucásica. Por su parte los criterios de exclusión fueron pacientes con anomalías craneofaciales, revisiones de la literatura, artículos que no detallaran las mediciones y predicciones realizadas, investigaciones anteriores al año 2.000. **Resultados:** El método de Moyers fue más exacto y las variaciones de sus predicciones presentaron menos significancia clínica que el método de Tanaka-Johnston, este último por su parte tendió en mayor medida a sobreestimar los valores de sus predicciones. **Conclusión:** El método de Moyers es el más adecuado de utilizar en población no caucásica, tanto en mujeres como en hombres, en maxilar y en mandíbula. No se encontró gran necesidad de crear nuevas ecuaciones de predicción para las poblaciones analizadas, ya que ambos métodos funcionan de forma aceptable.

## Introducción

Las anomalías dentomaxilares son un desequilibrio entre el tamaño de los dientes y las bases óseas o una desarmonía en el desarrollo de los maxilares<sup>1</sup>, siendo alterada por factores genéticos y medioambientales, para configurar su manifestación final en la maloclusión<sup>2</sup>. Esta maloclusión presenta una prevalencia de necesidad de tratamiento de un 39%, según evidencia la literatura actual<sup>3</sup>, por lo tanto, es un problema frecuente en la población, pero que al ser diagnosticada tempranamente puede ser interceptada, evitando así consecuencias tanto emocionales, psicosociales y en la calidad de vida<sup>4</sup>. Para la realización de esta intercepción oportuna, previamente se debe llevar a cabo un diagnóstico y planificación, siendo esencial para esto el análisis de la dentición mixta, donde se necesita una estimación precisa de las discrepancias entre el tamaño dentario y la longitud del arco<sup>5-6</sup>.

Por lo cual existen tres diferentes análisis básicos de dentición mixta para estimar esta predicción; donde encontramos los basados en modelos, en radiografías<sup>7</sup> y una combinación de ambos<sup>8</sup>, los cuales utilizan el ancho mesiodistal de los caninos y premolares permanentes no erupcionados<sup>9-10-11</sup>. De estos análisis se emplean principalmente los basados en modelos, dentro de los cuales los más utilizados son el método de Moyers<sup>12-13</sup> basado en tablas de proporcionalidad y el método de Tanaka-Johnston<sup>14</sup> basado en una ecuación de regresión lineal simple<sup>15-16</sup>. Ambos métodos de predicción fueron desarrollados en población de Europa del Norte<sup>12-14-17</sup>; por ende, diversos estudios han cuestionado su aplicación en poblaciones de origen racial diferente al Caucásico<sup>18</sup>, debido a que los métodos para calcular esta discrepancia, han mostrado según algunos trabajos tener fuertes componentes raciales y étnicos, los cuales causarían variaciones en estas predicciones<sup>19-20-21-22</sup>, dado que las características faciales y dentales difieren entre poblaciones de diferente origen racial o étnico<sup>9-23-24</sup>, ya que están estrechamente influenciadas por factores como la raza, el sexo, la herencia, el ambiente, los cambios seculares y la simetría bilateral<sup>25-26</sup>. De acuerdo con estos factores de variación, el sexo ha mostrado alteraciones importantes dentro de la literatura actual, en relación al ancho

mesiodistal de los dientes, siendo los masculinos de mayor tamaño que los dientes femeninos en una heterogeneidad de grupos étnicos<sup>27-28-29-30-31-32</sup>.

Además, los métodos de Moyers y Tanaka-Johnston fueron creados en los años 70<sup>12-14</sup>, y se ha reportado en la literatura que con el pasar del tiempo, se han originado cambios en la cavidad oral, debido a que los arcos dentales están menos desarrollados, y la dimensión mesio-distal de los dientes tiende a aumentar, llevando a una mayor prevalencia de apiñamiento dental en la actualidad<sup>33-34</sup>.

Como solución a la cuestionada aplicabilidad de estos métodos, en diferentes países han surgido ecuaciones de regresión específicas para cada población que intentan aminorar esta discrepancias<sup>35-36</sup>, los autores de estas ecuaciones suelen expresar que estas muestran ser más exactas en sus mediciones en comparación con los métodos tradicionales<sup>37-38-39</sup>, pero queda en duda en muchos de ellos si esta discrepancia estadística que se genera en los método de Moyers y Tanaka-Johnston se condice con una relevancia clínica, que se expresa en cambios en las decisiones de tratamiento por parte del odontólogo tratante. Por ende en el presente estudio, se busca comparar la aplicabilidad de ambos métodos, tanto de Moyers como de Tanaka- Johnston en población no caucásica, esclareciendo cuál de los dos presenta una menor diferencia entre el valor real y el predicho, y si esta discrepancia tiene significancia clínica.

## Marco Teórico

En esta revisión crítica se comparan los métodos de análisis de la dentición mixta más utilizados, método de Moyers<sup>12</sup> y método de Tanaka-Johnston<sup>14</sup>, desarrollados en población caucásica, cuya aplicabilidad ha sido cuestionada en otras razas y etnias<sup>40-41</sup>.

### I. Análisis de dentición mixta

La transición de la dentición temporal a permanente comienza cuando los incisivos permanentes y los primeros molares permanentes entran en erupción, lo que se conoce como fase de dentición mixta. En este periodo encontramos en boca tanto dientes temporales como definitivos, y estamos a la espera de que erupcionen canino, primer premolar y segundo premolar tanto superiores como inferiores. Esto lleva a que sea un desafío la planificación del tratamiento en este periodo, ya que requiere la predicción del espacio que tendrán estos dientes que aún no erupcionan<sup>42</sup>. En este punto es cuando, el clínico, utiliza dos conceptos importantes:

- Espacio disponible, se define como la longitud del arco expresado en el hueso basal del maxilar, es el espacio con el que realmente cuentan los pacientes.
- Espacio necesario, definido como la sumatoria mesio-distal de canino, primer premolar y segundo premolar.

Para conocer estas medidas utilizamos los análisis de dentición mixta, que buscan entregarnos las dimensiones de estos dientes antes que erupcionen a través de métodos predictivos, como el método de Moyers<sup>12-13</sup> y el método de Tanaka-Johnston<sup>14</sup>.

Este análisis es una valiosa herramienta para que el profesional determine el plan de tratamiento, contando para ello con variadas opciones como exodoncia seriada, guía para la erupción dentaria, mantenimiento o recuperación del espacio, o sólo una vigilancia periódica<sup>42</sup>. Además, cobra gran relevancia dentro de la ortodoncia interceptiva, ya que al intervenir en este período permite mediante un tratamiento

precoz prevenir o disminuir la severidad de la maloclusión, a través de recursos más sencillos que la aparatología fija, pero no por ello es un tratamiento más simple, ya que éste no va a lograr corregir las anomalías totalmente, si no que busca simplificar el tratamiento de ortodoncia futuro<sup>42-43</sup>.

## II. Análisis de Moyers

Este método de predicción divide al arco en segmentos, uno anterior (incisivos permanentes) y uno posterior (caninos, primeros y segundos molares deciduos), a partir de los cuales establece espacios disponibles y necesarios<sup>12-44</sup>.

Para determinar la medida de estos espacios:

- El espacio requerido se obtiene al realizar la suma de los anchos mesiodistales de los incisivos inferiores (SII), y con el valor obtenido de esta SII que va dentro de un rango definido (desde 19,5 mm a 29 mm), esta SII se debe correlacionar con el valor más cercano que aparezca en la fila superior de tabla de predicciones propuesta por Moyers, luego en la columna izquierda seleccionar el nivel de confianza, que varían del 5% al 95%, siendo el 75% el porcentaje recomendado clínicamente.
- El espacio disponible se determina a través de la medición desde mesial del canino temporal a mesial del primer molar definitivo.

Este cálculo se debe realizar tanto para la arcada superior como inferior, y comparar entre los valores requeridos y los valores disponibles, por medio de una resta, si el requerido es mayor que el disponible entonces los dientes que aún no erupcionados (canino, primer y segundo premolar) no cobran en boca. En cambio, si el espacio requerido es menor que el disponible entonces estos dientes podrán posicionarse correctamente en boca quedando espaciados<sup>12-13</sup>.



### III. Análisis de Tanaka-Johnston

Este método propuesto en pacientes de ascendencia Europea, también utiliza el espacio disponible y requerido, este espacio requerido SII, debido al alto grado de correlación lineal de incisivos inferiores permanentes, con este valor se logra la predicción de los espacios laterales superiores e inferiores donde irán posicionados caninos y premolares aun no erupcionados<sup>14</sup>.

Para calcular el espacio necesario, a partir de la siguiente ecuación:

- El maxilar se obtuvo a través de la ecuación **(SII+11) ÷ 2**
- En la mandíbula usando la fórmula **(SII+1) ÷ 2**

### IV. Etnia

Las poblaciones mundiales difieren física, genética y socialmente por razones demográficas, ambientales y culturales. Esto nos lleva al concepto de etnia, definida según la RAE como una comunidad humana compuesta por afinidades raciales, lingüísticas, culturales<sup>45</sup>, es por ello que es un determinante fundamental al momento de aplicar métodos de análisis dentarios, ya que la literatura reporta que el tamaño de los dientes está relacionado con la etnia y con el ambiente<sup>40</sup>. Este factor étnico modifica el tamaño y forma de dientes, se puede diferenciar variaciones entre el hueso alveolar y arco dental <sup>9-23-24</sup>.

## **Objetivo General**

Comparar la aplicabilidad de los métodos de Tanaka-Johnston y Moyers para predecir el ancho mesiodistal de caninos y premolares no erupcionados en población no caucásica.

## **Objetivo específico**

Comparar entre el método de Tanaka- Johnston y el método de Moyers cuál es más exacto en la predicción del ancho mesiodistal de los caninos y premolares no erupcionados según sexo.

Comparar entre el método de Tanaka- Johnston y método de Moyers cuál es más exacto en la predicción del ancho mesiodistal de los caninos y premolares no erupcionados según maxilar.

Comparar entre el método de Tanaka- Johnston y método de Moyers la presencia de significancia clínica de la diferencia entre el valor real y el valor predicho.

## Materiales y Métodos

Se desarrolló una estrategia de búsqueda electrónica, la que se adaptó según la base de datos que se utilizó, donde se incluye la literatura publicada hasta el 14 de mayo del año 2020, con los términos o palabras llaves relacionadas con dentición mixta, método de Tanaka-Johnston y método de Moyers.

Las bases de datos empleadas fueron Pubmed, Scopus, Lilacs y Scielo, donde no se aplicaron límites a la búsqueda electrónica, en la tabla I se observa la estrategia de búsqueda realizada y los artículos encontrados.

|       | Búsqueda Pubmed   | Resultados |
|-------|---|------------|
| Llave | ((("Tanaka-Johnston"[Title/Abstract] OR "Tanaka Johnston method"[Title/Abstract]) OR "Tanaka Johnston analysis"[Title/Abstract]) OR Moyers[Title/Abstract] OR "Moyer's analysis"[All Fields]) AND ("dentition, mixed"[MeSH Terms] OR ("dentition"[All Fields] AND "mixed"[All Fields]) OR "mixed dentition"[All Fields] AND "dentition"[All Fields])          | 57         |
|       | Búsqueda Scopus   | Resultados |
| Llave | ( TITLE-ABS-KEY ( "Tanaka-Johnston" ) OR TITLE-ABS-KEY ( "Tanaka Johnston method" ) OR TITLE-ABS-KEY ( "Tanaka Johnston analysis" ) OR TITLE-ABS-KEY ( "Moyers" ) OR TITLE-ABS-KEY ( "Moyer's analysis" ) AND TITLE-ABS-KEY ( "dentition,mixed" ) OR TITLE-ABS-KEY ( "dentition" ) AND TITLE-ABS-KEY ( "mixed dentition" ) OR TITLE-ABS-KEY ( "dentition" ) ) | 65         |
|       | Búsqueda Lilacs   | Resultados |
| Llave | LILACS tw:(tanaka-johnston OR tanaka johnston method OR tanaka johnston analysis OR moyers OR moyer's analysis AND dentition, mixed OR dentition AND mixed OR mixed dentition AND dentition)  | 66         |
|       | Búsqueda Scielo   | Resultados |
| Llave | (tanaka-johnston OR tanaka johnston method OR tanaka johnston analysis OR moyers OR moyer's analysis AND dentition, mixed OR dentition AND mixed OR mixed dentition AND dentition)  | 6          |
|       | <b>Búsqueda manual en Pubmed, Scopus, Lilacs y Scielo</b>   | <b>5</b>   |
|       | <b>TOTAL</b>  | <b>199</b> |

**Tabla I.** Estrategia de búsqueda

Adicionalmente se realizó una búsqueda manual en las bases de datos anteriormente mencionadas, agregando 5 artículos nuevos.

La selección de los artículos se realizó en base a criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos (Ver Tabla II) y se dividió en tres fases.

En la fase 1, se evaluaron solo títulos y resúmenes para identificar artículos potencialmente relevantes mediante criterios como estudios que utilicen los métodos de Moyers y Tanaka- Johnston para predecir el diámetro mesiodistal de caninos y premolares, estudios realizados en población diferente a la que dio origen a los métodos de Moyers y Tanaka- Johnston (población no caucásica).

Luego en la fase 2, se evaluó cada artículo en su totalidad excluyendo los que trabajaron con moldes dentales de pacientes con anomalías craneofaciales, las revisiones de la literatura, artículos que no proporcionen las medias de las mediciones reales de los dientes y las medias de lo predichas por cada método, y los publicados antes del año 2.000.

Y para la fase 3, se realizaron búsquedas manuales en las listas de trabajos similares de los artículos seleccionados después de la fase 2, en busca de estudios relevantes que se pudieron haber omitido en las búsquedas electrónicas en la base de datos.

| Criterios de inclusión  |
|---|
| Estudios que utilicen los métodos de Moyers y Tanaka- Johnston para predecir el diámetro mesiodistal de caninos y premolares.           |
| Estudios realizados en población diferente a la que dio origen a los métodos de Moyers y Tanaka- Johnston (población no caucásica).     |
| Criterios de exclusión  |
| Estudios con moldes dentales de pacientes con anomalías craneofaciales.   |
| Revisiones de la literatura.  |
| Artículos que no proporcionan las medias de las mediciones reales de los dientes y las medias de las medidas predichas por cada método. |
| Investigaciones realizadas antes del año 2.000.   |

**Tabla II.** Criterios de Inclusión y exclusión

En esta revisión crítica las medidas importantes fueron la “Validez” y la “Significancia clínica”. La validez se refiere a la capacidad de medir realmente lo que se pretende medir<sup>46</sup>, y en esta revisión, se determinó analizando la diferencia media entre los valores reales del diámetro mesio-distal de canino y premolares y los valores

predichos de este diámetro mesio-distal de canino y premolares, por su parte la significancia clínica en esta investigación se refiere a que si esta diferencia media entre lo real y lo predicho, influye o no en la correcta decisión de tratamiento, para esto se toma como límite una diferencia de un 1 mm reportada en la literatura<sup>24-47</sup>, donde menor a un milímetro de discrepancia no hay significancia clínica, no influyendo esta variación de la predicción, y mayor a un milímetro hay significancia clínica. Estas medidas permitirán determinar la aplicabilidad de cada método y hacer una comparación entre ellos.

Para esto se recolectó de cada estudio datos como tamaño de la muestra (por sexo), población de origen, diferencia media entre valor real y valor predicha por cada método, dividido por sexo y esto a su vez por maxilar, a los que se les determinó la presencia o ausencia de significancia clínica correspondiente, así como subestimación y sobrestimación de los valores.

## Resultados

La Figura I es un diagrama de flujo, que ilustra la selección de artículos en cada fase, donde la estrategia de búsqueda en las bases de datos reveló 194 artículos, de los que se eliminaron 99 artículos duplicados. De esta lista en la fase 1, luego de revisar los títulos y resúmenes se seleccionaron 41 artículos. Posteriormente durante la fase 2, al examinar los textos completos se conservaron 18 artículos, en las listas de artículos similares de estos 18 trabajos se realizó una búsqueda manual con la que se pudieron recuperar 5 artículos nuevos, los cuales luego de aplicarles los mismos criterios de la fase 1 y fase 2, se seleccionó 1 artículo para ser incluidos en el trabajo, conformando los 19 artículos finalmente elegidos.

La razón más común por la que se excluyeron trabajos fue no utilizar el método de Tanaka-Johnston y el método de Moyers para realizar el análisis de dentición mixta, seguido de artículos que no entregaban claridad en sus mediciones, al no proporcionar la diferencia media entre el valor real y el valor predicho por cada método, o impidiendo su cálculo debido a la falta de datos entregados.

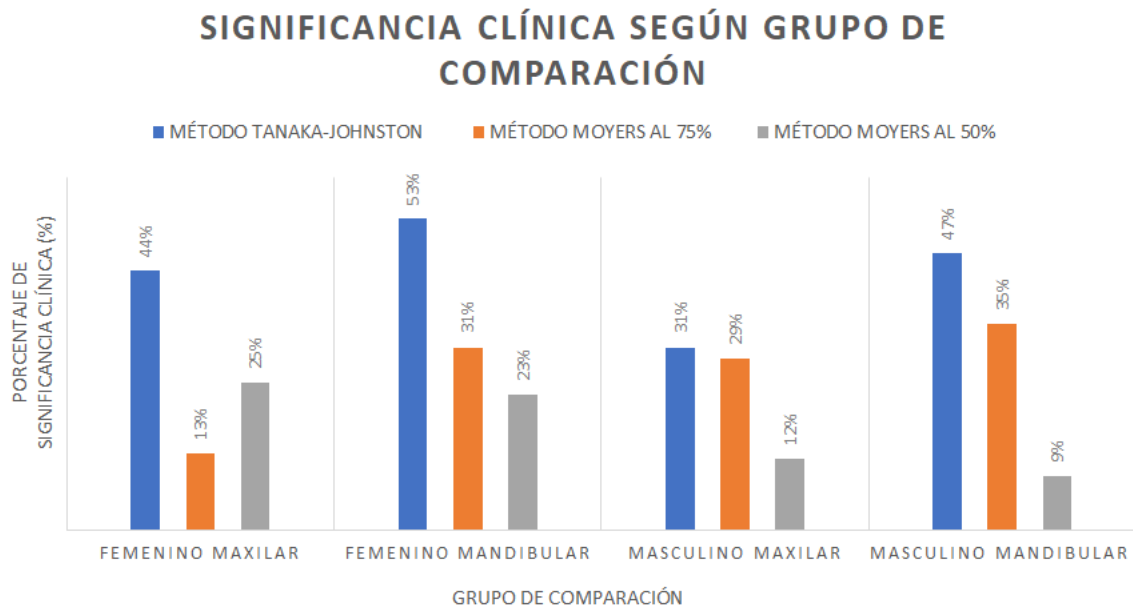
En las tablas III y IV (ver anexo), de Tanaka-Johnston y Moyers respectivamente, se presentan agrupadas por artículo, con su tamaño de muestra según sexo y población de origen, las diferencias medias entre el real diámetro mesiodistal de caninos y premolares permanente y el pronosticado por Tanaka-Johnston y por Moyers, divididas por sexo y por maxilar, diferencias a las cuales posteriormente se le aplica una prueba T de Student (Tabla V) para determinar de forma más clara en base a los estudios analizados, cuál de los dos métodos es más adecuado para realizar esta predicción, haciendo posible evaluar su verdadera capacidad de medir lo que se proponen (los valores de esta diferencia se miden en milímetros).

| Grupos de comparación |           | Valores p                 |                         |
|-----------------------|-----------|---------------------------|-------------------------|
|                       |           | Método de Tanaka-Johnston | Método de Moyers al 75% |
| Femenino              | Maxilar   | 1,53E-08                  | 3,05E-08                |
|                       | Mandíbula | 4,92E-06                  | 9,83E-06                |
| Masculino             | Maxilar   | 1,47E-09                  | 2,94E-09                |
|                       | Mandíbula | 3,71E-06                  | 7,42E-06                |
| Grupos de comparación |           | Valores p                 |                         |
|                       |           | Método de Tanaka-Johnston | Método de Moyers al 50% |
| Femenino              | Maxilar   | 8,09E-17                  | 1,62E-16                |
|                       | Mandíbula | 7,01E-15                  | 1,40E-14                |
| Masculino             | Maxilar   | 4,60E-17                  | 9,21E-17                |
|                       | Mandíbula | 9,11E-15                  | 1,82E-14                |

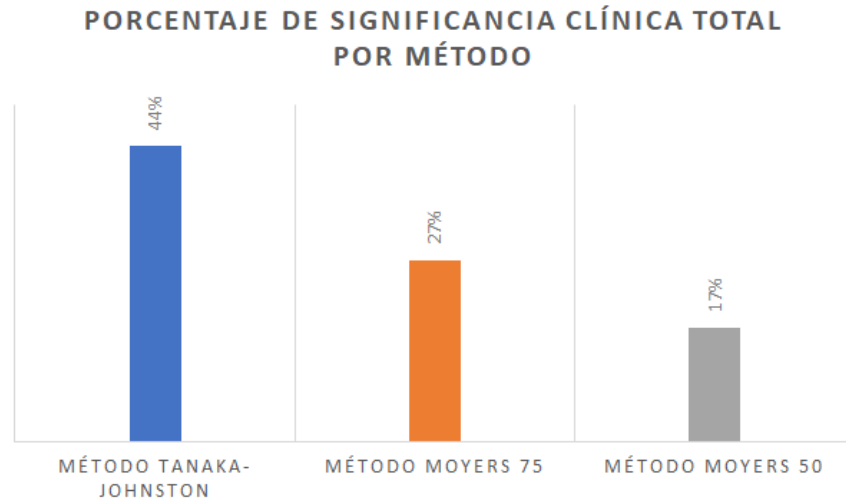
\*E-n Corresponde a 10<sup>n</sup>

**Tabla V.** Análisis prueba T de Student.

De la misma forma se muestra la significancia clínica de esta discrepancia, que se resumen porcentualmente las Figura II y Figura III, esto acompañado de la subestimación o sobrestimación de las predicciones, lo que presenta diferentes escenarios en relación a que se encontrara en la realidad frente a esta inexactitud de predicciones.



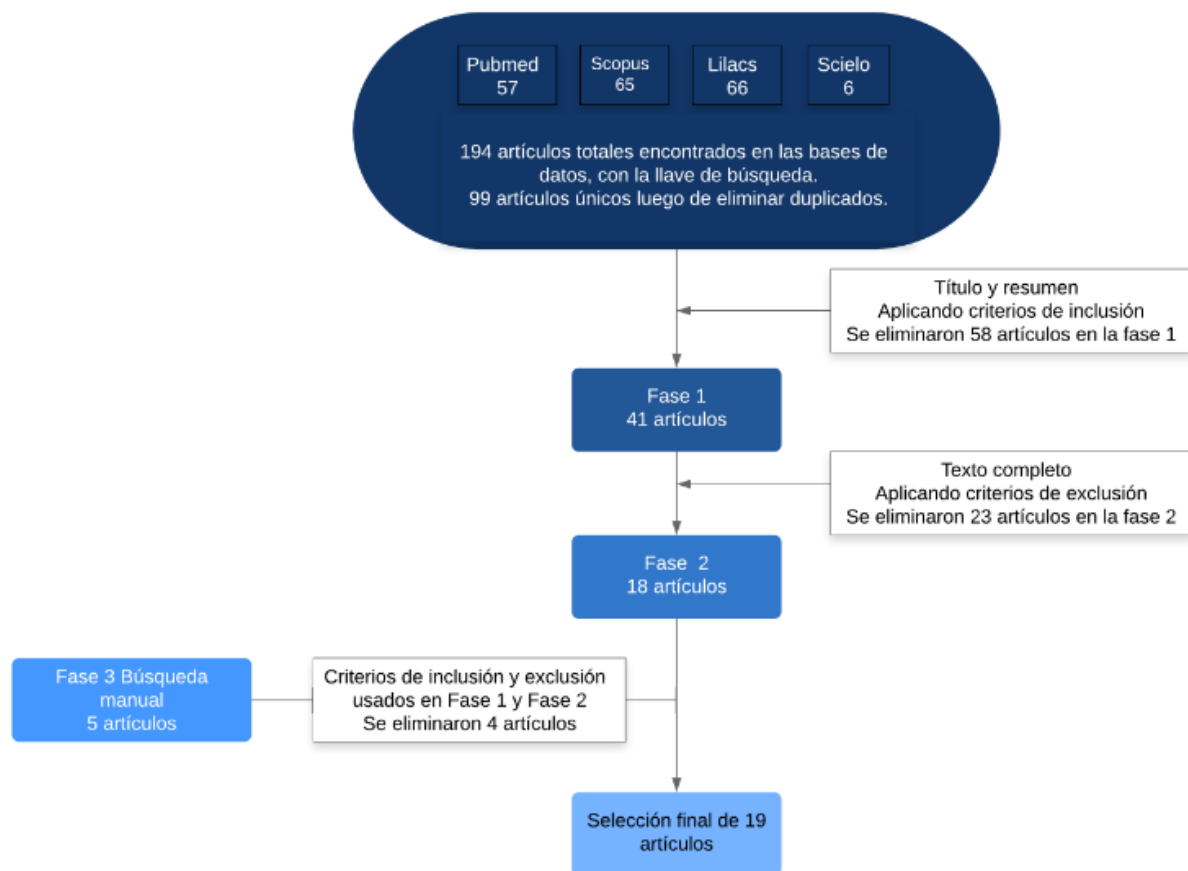
**Figura II.** Porcentajes de significancia clínica según método de predicción, separados por sexo y maxilar.



**Figura III.** Porcentajes de significancia clínica total según método de predicción.

De los 19 artículos analizados, en 10 de ellos se incluye un porcentaje de probabilidad en las tablas de Moyers diferente al recomendado normalmente (75%) para realizar la predicción, lo que no puede hacer Tanaka-Johnston, ya que es una fórmula fija sin posibilidades de modificación.





**Figura I.** Diagrama de flujo que ilustra la selección de artículos en cada fase.

## Discusión

Al analizar la literatura actual disponible destinada a comparar los métodos predictivos de Tanaka-Johnston y Moyers, se observa que es limitada, y que está compuesta por estudios transversales observacionales, los que presentan como mayor problema la cantidad de información que determinan necesaria de ser entregada y las formas diversas en cómo presentan sus resultados, lo que dificulta el acceso a datos comparativos entre ellos. Además, se debe destacar que la evidencia actual se centra en analizar los resultados de forma estadística, dejando de lado la existencia o ausencia de significancia clínica de los resultados obtenidos.

Al realizar la comparación de ambos métodos de predicción en las poblaciones no caucásicas incluidas en esta revisión, mediante la prueba T de Student (tabla V), se observa que el método de Moyers es el más exacto para predecir el ancho mesio-distal de caninos y premolares no erupcionados, tanto en el sexo femenino en maxilar y mandíbula, como en el sexo masculino en maxilar y mandíbula, al 75% y al 50%. Esta mayor exactitud del método de Moyers puede explicarse debido al hecho que el método de Tanaka-Johnston fue construido inicialmente por sus autores para sobreestimar los valores, asumiendo que cualquier espaciamento posterior podría ser cerrado con ortodoncia<sup>14</sup>, esto queda demostrado en los datos de este trabajo, donde en el 81% de los casos Tanaka-Johnston sobreestimó los valores al hacer su predicción, mientras que Moyers es generalmente más equilibrado al subestimar y sobreestimar sus resultados. Sumado a esto tenemos el hecho de que las tablas de probabilidades de Moyers usadas, además de presentar una división por maxilar superior e inferior, también están divididas por sexo buscando una mayor exactitud<sup>13</sup>, cosa que no hace la ecuación de Tanaka-Johnston, ya que solo divide por maxilar superior e inferior, es así como Moyers se acerca mejor a los valores reales con su predicción, mientras que Tanaka-Johnston tiende a predecir un valor un poco mayor al real.

Se debe considerar que este análisis estadístico sólo indica cuál de estos dos métodos en general se acerca más al valor real, pero no determina su real aplicabilidad, es decir, si la magnitud de esta diferencia entre el valor real y el valor

predicho influye verdaderamente en el paciente. Es así como sólo en base a la significancia estadística gran parte de la literatura actual decide la necesidad de crear nuevos métodos predictivos, como las ecuaciones de regresión específicas para cada población<sup>39-56-61</sup>. Pero también como dice Flores-Mir C. et. al.<sup>22</sup> En su trabajo, donde muestra que es un factor importante cuestionarse la existencia o no de relevancia clínica en esta diferencia entre el valor real de las mediciones de caninos y premolares permanentes, y la medida predicha por estos métodos, ya que estas diferencias estadísticas pueden no alcanzar a ser clínicamente significativas. Al tener ambos datos se puede decidir de mejor forma si influyen o no en las decisiones de tratamiento las variaciones de sus predicciones y así determinar si usar uno u otro método predictivo o si hay que buscar otro más adecuado.

Cabe destacar que para determinar la aplicabilidad de estas predicciones, en este trabajo se incluyó también un análisis de la significancia clínica de la inexactitud de la predicción de Tanaka-Johnston y Moyers, siendo mayor a 1 mm clínicamente significativo<sup>24-47</sup>. El método de Moyers es el que presenta el menor porcentaje de significancia clínica de los estudios analizados, siendo un poco mayor al usarlo al 75% en lugar del 50%. Por su parte el análisis de Tanaka-Johnston presenta mayores porcentajes de significancia clínica, como se puede ver en detalle en las Figura II y Figura III, esto reafirma el mejor desempeño de Moyers sobre Tanaka-Johnston.

A pesar que el método de Tanaka-Johnston fue más impreciso y presentó mayor significancia clínica, estos resultados deben tomarse con cautela, y no se debe olvidar que es una mirada general de toda la población no caucásica incluida, pues en determinados casos se observó que funcionaba de buena forma, pudiendo ser incluso mejor que el método de Moyers, sirviendo así de alternativa cuando este falla o permitiendo elegir cual utilizar, cuando presentan igual aplicabilidad.

Por consiguiente estos resultados muestran que la necesidad de crear ecuaciones de regresión específicas en la mayoría de la población no caucásica analizada en este trabajo no es imprescindible, ya que en la mayoría de los casos funcionan de buena forma los métodos actuales, y sólo algunas poblaciones específicas, como

ciertos sectores de India donde los dos métodos fallan por completo en ambos sexos, tanto en mandíbula y como en maxilar, tendrían la necesidad de buscar otros métodos más adecuados. Además, si bien tanto Moyers al 75% como al 50% superaron a Tanaka-Johnston, cada porcentaje de probabilidad predijo mejor en ciertas poblaciones, por lo que sería interesante evaluar la predicción con más porcentajes de las tablas de probabilidades, puesto que Galvão et al.<sup>62</sup> En su revisión sistemática menciona que se debe utilizar con cautela Moyers al 75% por su falta de precisión, por lo que para mejores resultados se puede adaptar un porcentaje determinado para cada población.

Los cuestionamientos de los métodos actuales y la búsqueda de nuevas alternativas que se presentan hoy en día, se deben principalmente a la gran evidencia disponible sobre las variaciones de los tamaños dentarios influenciadas por las diferencias étnicas y raciales<sup>9-23-24</sup>, pero se debe considerar que diferentes poblaciones que pueden utilizar los mismos métodos de predicción, no significa que tengan el mismo tamaño dentario, pero sí que comparten la misma correlación entre sus dientes anteriores y dientes posteriores<sup>61</sup>. Por lo tanto, sería una buena alternativa estudiar más en detalle si al variar la etnia y la raza, aparte de variar tamaño dentario va a variar también significativamente la correlación entre sus dientes anteriores y dientes posteriores, relación con la que trabajan estos métodos de predicción.

## Conclusiones

El método de Moyers es el más adecuado de utilizar en población no caucásica, es decir, su aplicabilidad es mayor, siendo más exacto y con menor porcentaje de significancia clínica en su error de predicción, tanto en hombres como en mujeres, en maxilar como en mandíbula

Estos resultados son en población no caucásica analizada de forma general, pero dependiendo de la población específica a estudiar se debe considerar que el método de Tanaka-Johnston puede ser aplicable, incluso hay casos donde se podrían utilizar ambos, dando la posibilidad de elegir.

No solo hay que basarse en las diferencias estadística a la hora de comparar los métodos de predicción, también hay que considerar la significancia clínica de los resultados, ya que muchas veces estas diferencias estadísticas no tienen implicancias clínicas, siendo los métodos perfectamente aplicables para planificar un correcto plan de tratamiento, es por esto que gran parte de la población no caucásica incluida en este trabajo no presenta gran necesidad de creación de nuevos métodos de predicción, como ecuaciones de predicción específicas para cada población, para estimar el ancho mesio-distal de caninos y premolares permanentes.

## **Sugerencias**

Que la literatura entregue información de manera más completa acerca de los datos analizados, además de estandarizar la entrega de resultados para facilitar el análisis en futuras revisiones.

Realizar más estudios que incluyan un análisis de la significancia clínica de la discrepancia entre el valor real de los dientes y lo predicho, antes de proponer nuevos métodos predictivos, para determinar con mayor seguridad la verdadera necesidad de nuevos métodos alternativos.

Evaluar la factibilidad usar Moyers al 50% como alternativa al 75% en poblaciones específicas, ya que puede entregar resultados aceptables.

## Referencias Bibliográficas

1. Graber TM. Ortodoncia: principios y práctica. 3ra ed. Philadelphia: WB Saunders Company; 1972. p 204-254.
2. Van Der Linden FP. Genetic and environmental factors in dentofacial morphology. *Am J Orthod.* 1966;52(8):576-583.
3. Ghafari M, Bahadivand-Chegini S, Nadi T, Doosti-Irani A. The global prevalence of dental healthcare needs and unmet dental needs among adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Epidemiology and health.*2019; 41: e2019046.
4. O'Brien C, Benson PE, Marshman Z. Evaluation of a quality of life measure for children with malocclusion. *Journal of Orthodontics.* 2007; 34(3):185-193.
5. Ibadullah K, Farhan D, Amjad S, Ulfat B. Applicability of Tanaka and Johnston mixed dentition analysis in a contemporary pakistani population. *Pak Oral Dental J.* 2012; 32(2): 253-259.
6. Bishara SE, Jakobsen JR. Comparison of two nonradiographic methods of predicting permanent tooth size in the mixed dentition. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.*1998; 114 (5): 573-576
7. Gardner RB. A comparison of four methods of predicting arch length. *American Journal of Orthodontics.* 1979; 75(4):387–398.
8. Irwin RD, Herold JS, Ricardson A. Mixed dentition analysis: a review of methods and their accuracy. *International Journal of Paediatric Dentistry.* 2009; 5(3):137–142.
9. Nuvvula S, Vanjari K, Kamatham R, Gaddam KR. Primary Dentition Analysis: Exploring a Hidden Approach. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2016; 9(1):1-4.
10. Mittar M, Dua VS, Wilson S. Reliability of permanent mandibular first molars and incisors widths as predictor for the width of permanent mandibular and maxillary canines and premolars. *Contemp Clin Dent.* 2012; 3:S8–12.

11. Tayyab M, Hussain U, Ayesha, Sumayya, Ayub. Applicability of Tanaka and Johnston mixed dentition analysis in a peshawar sample. *Pak Oral Dental J.* 2014; 34(4): 322-325.
12. Moyers RE. *Handbook of orthodontics.* Year Book Medical Publishers.3th ed. Chicago; 1973. p. 8-196.
13. Moyers RE. *Handbook of orthodontics.* Yearbook medical publishers, 4th ed. Chicago; 1988. p. 235-240.
14. Tanaka MM, Johnston LE. The prediction of the size of unerupted canine and premolars in a contemporary orthodontic population, *Journal of the American Dental Association.* 1974; 88: 798-801.
15. Abu ES, Qudeimat MA. Mixed dentition space analysis in a Jordanian population: Comparison of two methods. *Int J Paediatr Dent.* 2006; 16(2):104–110.
16. Melgaço CA, Araújo MT, Oliveira AC. Applicability of Three Tooth Size Prediction Methods for White Brazilians. *Angle Orthod.* 2006; 76 (4): 644–649.
17. Al-Bitar ZB, Al-Omari IK, Sonbol HN, Al-Ahmad HT, Hamdan AM. Mixed dentition analysis in a Jordanian population. *Angle Orthod.* 2008; 78(4): 670-675.
18. Paredes V, Tarazona B, Zamora N, Cibrian R, Gandia JL. New regression equations for predicting human teeth sizes. *Head Face Med.* 2015; 11:8.
19. Durgekar SG, Naik V. Evaluation of Moyers mixed dentition analysis in school children. *Indian J Dent Res.* 2009; 20(1):26-30.
20. Malik SN, Alam MK, Kamis MF, Gothe P. Racial Dimorphism in Indians and Malaysians based on Tooth Size. *International Medical Journal.* 2014; 21(1):31-33.
21. Kaur A, Singh R, Mittal S, Sharma S, Bector A, Awasthi S. Evaluation and Applicability of Moyers Mixed Dentition Arch Analysis in Himachal Population. *Dental Journal of advanced studies.* 2014; 2(2):96-104.



22. Flores-Mir C, Bernabé E, Camus C, Carhuayo MA, Major PW. Prediction of mesiodistal canine and premolar tooth width in a sample of Peruvian adolescents. *Orthod Craniofac Res.* 2003; 6(3):173-176.
23. Schirmer UR, Wiltshire WA. Orthodontic probability tables for black patients of African descent: mixed dentition analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997; 112(5):545–551.
24. Lee-Chan S, Jacobson BN, Chwa KH, Jacobson RS. Mixed dentition analysis for Asian-Americans. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 113(3):293-299.
25. Doris JM, Bernard BW, Kuffinec MM, Stom D. A biometric study of tooth size and dental crowding. *Am J Orthod.* 1981; 79(3):326-336.
26. Lavelle CL, Foster TD, Flinn RM. Dental arches in various ethnic groups. *Angle Orthod.* 1971; 41(4):293-299.
27. Uysal T, Basciftci FA, Goyenc Y. New regression equations for mixed-dentition arch analysis in a Turkish sample with no Bolton tooth-size discrepancy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009; 135(3):343–8.
28. Tome W, Ohyama Y, Yagi M, Takada K. Demonstration of a sex difference in the predictability of widths of unerupted permanent canines and premolars in a Japanese population. *The Angle Orthod.* 2011; 81 (6): 938–944.
29. Arslan SG, Dildes N, Kama JD, Genc C. Mixed-dentition analyses in a Turkish population. *World Journal of Orthodontics.* 2009; 10(2):135–140.
30. Bernabé E, Flores-Mir C. Are the lower incisors the best predictors for the unerupted canine and premolars sums? An analysis of a Peruvian sample. *Angle Orthod.* 2005; 75 (2): 202–207.
31. Ling JY, Wong RW. Tanaka-Johnston mixed dentition analysis for southern Chinese in Hong Kong. *Angle Orthod.* 2006; 76 (4): 632–636.

32. Alvesalo L. Sex chromosomes and human growth. *Hum Genet.* 1997; 101 (1): 1–5.
33. Lindsten R, Ogaard B, Larsson E. Anterior space relations and lower incisor alignment in 9-year-old children born in the 1960s and 1980s. *Angle Orthod.* 2001; 71(1): 36–43.
34. Lindsten R, Ogaard B, Larsson E. Dental arch space and permanent tooth size in the mixed dentition of a skeletal sample from the 14th to the 19th centuries and 3 contemporary samples. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002; 122(1): 48–58.
35. Giri J, Pokharel PR, Gyawali R, Timsina J, Pokhrel K. New regression equations for mixed dentition space analysis in Nepalese mongoloids. *BMC Oral Health.* 2018; 18(1):214.
36. Toodehzaeim MH, Aghili H, Shariatifar E, Dehghani M. New regression equations for mixed dentition space analysis in an Iranian population. *The Journal of Contemporary dental practice.* 2013;14(6):1156-1160.
37. Goyal RK, Sharma VP, Tandon P, Nagar A, Singh GP. Evaluation of mixed dentition analyses in north Indian population: A comparative study. *Contemp Clin Dent.* 2014; 5(4): 471-477.
38. Grover N, Saha S, Tripathi AM, Jaiswal JN, Palit M. Applicability of different mixed dentition analysis in Lucknow population. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2017; 35(1): 68-74.
39. Sherpa J, Sah G, Rong Z, Wu L. Applicability of the Tanaka-Johnston and Moyers mixed dentition analyses in Northeast Han Chinese. *J Orthod.* 2015; 42(2): 95-102.
40. Dasgupta B, Zahir S. Comparison of two non-radiographic techniques of mixed dentition space analysis and evaluation of their reliability for Bengali population. *Contemp Clin Dent.* 2012; 3(6):146–150.

41. Srivastava B, Bhatia HP, Singh R, Singh A, Aggarwal A, Gupta N. Validation of Tanaka and Johnston's analysis in western UP Indian population. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2013; 31(1): 36-42.
42. Lahcen O, Lail L. Early Treatments in Orthodontics. Principles in Contemporary Orthodontics. Rijeka: 2011. p. 252- 273.
43. Botero M, Tellez AY, Mejia MJ, Giraldo CG. Cambios dimensionales de los arcos dentales en niños de 3 a 12 años de edad de la ciudad de Medellín. Estudio longitudinal. Reporte preliminar. *Rev Fac Odontol Univ Antioq*. 1997;8(2):5-19.
44. Vellini F. Diagnóstico y planificación clínica. 2ª ed, Brasil: Artes Médicas Ltda; 2004. p. 164
45. Real Academia Española. Etnia [Internet]. 2020 [citado el 19 de junio del 2020]. Disponible en: <https://dpej.rae.es/lema/etnia>
46. Carvajal A, Centeno C, Watson R, Martínez M, Sanz Á. ¿Cómo validar un instrumento de medida de la salud? *Anales Sistema Sanitario de Navarra*. 2011; 34(1): 63-72.
47. Bishara S, Jakobsen J, Abdallah E, Fernandez A. Comparisons of mesiodistal and buccolingual crown dimensions of the permanent teeth in three populations from Egypt, Mexico, and the United States. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1989; 96(5): 416-422.
48. Shobha MB, Ajs S, Manoj K, Srideevi E, Sridhar M, Pratap G. Applicability of Two Universally Accepted Mixed Dentition Analysis on a Sample from Southeastern Region of Andhra Pradesh, India. *Ann Med Health Sci Res*. 2016; 6(3):176-180.
49. Kakkar A, Verma KG, Jusuja P, Juneja S, Arora N, Singh S. Applicability of Tanaka-Johnston, Moyers, and Bernabé and Flores-Mir Mixed Dentition Analyses in School-going Children of Sri Ganganagar City, Rajasthan (India): A Cross-sectional Study. *Contemp Clin Dent*. 2019; 10(3):410-416.

50. Juneja S, Mahajan N, Kaur H, Verma KG, Sukhija M, Bhambri E. Comparative evaluation of three mixed dentition analyses and formulation of regression equations for north Indian population: A cross-sectional study. *Biomedical Journal*. 2015; 38(5):450-455.
51. Memon S, Fida M. Comparison of three mixed dentition analysis methods in orthodontic patients at AKUH. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan*. 2010; 20(8): 533-537.
52. Bhatnagar A, Jindal MK, Khan SY. Comparison of Two Different Non-Radiographic Mixed Dentition Analysis. *Pesqui Bras Odontopediatria Clín Integr*. 2019; 19: e4374.
53. Burhan AS, Nawaya FR. Prediction of unerupted canines and premolars in a Syrian sample. *Progress in Orthodontics*. 2014; 15(1):4.
54. Mahmoud BK, Abu Asab SH, Taib H. Accuracy of four tooth size prediction methods on Malay population. *ISRN Dent*. 2012; 2012: 523703.
55. Cañas G, Carreño S, Araya P, Díaz P. Evaluación de la exactitud de métodos de Tanaka-Johnston y Moyers en pacientes Chilenos del Postgrado de Ortodoncia UNAB Santiago, Chile. *Odontología Vital*. 2018; (28): 51-66.
56. Kamatham R, Vanjari K, Nuvvula S. Applicability of Moyers' and Tanaka-Johnston's mixed dentition analyses for predicting canine and premolar widths in south Indian population - A cross sectional study. *Journal of Orofacial Sciences*. 2017; 9(1): 52-57.
57. Brito FC, Nacif VC, Melgaço CA. Mandibular permanent first molars and incisors as predictors of mandibular permanent canine and premolar widths: Applicability and consistency of the method. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2014; 145 (3): 393-398.
58. Bugaighis I, Karanth D, Elmouadeb H. Mixed dentition analysis in Libyan schoolchildren. *J Orthod Sci* . 2013; 2(4): 115-119.

59. Kuswandari S, Nishino N, Arita K, Abe Y. Mixed dentition space analysis for Indonesian Javanese children. *Pediatric dental journal*. 2006; 16(1): 74-83.
60. Ramesh N, Reddy MS, Palukunnu B, Shetty B, Puthalath U. Mixed Dentition Space Analysis in Kodava Population: A Comparison of Two Methods. *J Clin Diagn Res*. 2014; 8(9): 1-6.
61. Bherwani AK, Fida M. Development of a prediction equation for the mixed dentition in a Pakistani sample. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2011; 140(5): 626–632.
62. Galvão MB, Dominguez GC, Tormin ST, Akamine A, Tortamano A, Fantini SM. Applicability of Moyers analysis in mixed dentition: A systematic review. *Dental Press Journal of Orthodontics*. 2013; 18(6): 100–105.

**ANEXO:**

**Tabla III.** Análisis de resultados de método de Tanaka-Johnston.

| Artículo                                     | Muestra/Género  | Población                         | Diferencia media entre Valor Real - Valor Predictivo (mm) | Significancia clínica | Subestimación/Sobrestimación |   |
|--|-----------------|-----------------------------------|---|-----------------------|------------------------------|---|
| <b>Melgaço et al. (2006)</b> <sup>16</sup>   | 463(240♀/223♂)  | Brasil                            | -----   |                       |                              |   |
|  |                 |                                   | ♀ Mandíbula   | -0.20                 | -                            | ↑ |
| <b>Shobha et al. (2016)</b> <sup>48</sup>    | 100 (50♀/50♂)   | India (Andhra Pradesh)            | -----   |                       |                              |   |
|  |                 |                                   | ♂ Mandíbula   | 0.24                  | -                            | ↓ |
|  |                 |                                   | ♀ Maxilar   | -0.76                 | -                            | ↑ |
|  |                 |                                   | ♀ Mandíbula   | -1.13                 | +                            | ↑ |
|  |                 |                                   | ♂ Maxilar   | -0.90                 | -                            | ↑ |
|  |                 |                                   | ♂ Mandíbula   | -1.2                  | +                            | ↑ |
| <b>Kakkar A. et al. (2019)</b> <sup>49</sup> | 150 (77♀/73♂)   | India (Sri Ganganagar, Rajasthan) | ♀ Maxilar   | -1.65                 | +                            | ↑ |
|  |                 |                                   | ♀ Mandíbula   | -1.79                 | +                            | ↑ |
|  |                 |                                   | ♂ Maxilar   | -1.82                 | +                            | ↑ |
|  |                 |                                   | ♂ Mandíbula   | -2.15                 | +                            | ↑ |
| <b>Juneja S. et al. (2015)</b> <sup>50</sup> | 136 (68♀/68♂)   | India (zona norte)                | ♀ Maxilar   | -1.67                 | +                            | ↑ |
|  |                 |                                   | ♀ Mandíbula   | -1.79                 | +                            | ↑ |
|  |                 |                                   | ♂ Maxilar   | -0.96                 | -                            | ↑ |
|  |                 |                                   | ♂ Mandíbula   | -1.034                | +                            | ↑ |
| <b>Memon et al. (2010)</b> <sup>51</sup>     | 121 (76♀/45♂)   | Pakistán (Karachi)                | -----   |                       |                              |   |
|  |                 |                                   | ♀ Mandíbula   | 0.39                  | -                            | ↓ |
| <b>Bhatnagar et al. (2019)</b> <sup>52</sup> | 120             | India (distrito de Aligarh)       | -----   |                       |                              |   |
|  |                 |                                   | ♂ Mandíbula   | -0.73                 | -                            | ↑ |
|  |                 |                                   | ♀ Maxilar   | -1.962                | +                            | ↑ |
|  |                 |                                   | ♀ Mandíbula   | -1.784                | +                            | ↑ |
|  |                 |                                   | ♂ Maxilar   | -1.874                | +                            | ↑ |
|  |                 |                                   | ♂ Mandíbula   | -1.760                | +                            | ↑ |
| <b>Burhan et al. (2014)</b> <sup>53</sup>    | 670 (342♀/328♂) | Siria                             | ♀ Maxilar   | -0.78                 | -                            | ↑ |
|  |                 |                                   | ♀ Mandíbula   | -1.16                 | +                            | ↑ |
|  |                 |                                   | ♂ Maxilar   | -0.36                 | -                            | ↑ |
|  |                 |                                   | ♂ Mandíbula   | -0.62                 | -                            | ↑ |

|   |                  |                          |   |           |        |   |   |
|---|------------------|--------------------------|---|-----------|--------|---|---|
| <b>Mahmoud et al. (2012)</b> <sup>54</sup>  | 240(120♀ /120♂)  | Población Malaya         | ♀ | Maxilar   | -0.35  | - | ↑ |
|   |                  |                          |   | Mandibula | -0.75  | - | ↑ |
| <b>Cañas et al. (2018)</b> <sup>55</sup>    | 100 ( 50♀ /50♂)  | Chile                    | ♀ | Maxilar   | 0.18   | - | ↑ |
|   |                  |                          |   | Mandibula | -0.28  | - | ↑ |
|   |                  |                          |   | Maxilar   | -0.123 | - | ↑ |
|   |                  |                          |   | Mandibula | -0.39  | - | ↑ |
| <b>Grover et al. (2017)</b> <sup>38</sup>   | 200(100 ♀ /100♂) | Lucknow                  | ♀ | Maxilar   | 0.18   | - | ↑ |
|   |                  |                          |   | Mandibula | 0.18   | - | ↑ |
|   |                  |                          |   | Maxilar   | -1.365 | + | ↑ |
|   |                  |                          |   | Mandibula | -1.39  | + | ↑ |
| <b>Kamatham et al. (2017)</b> <sup>56</sup> | 201(101♀ /100♂)  | Sur de india             | ♀ | Maxilar   | 0.595  | - | ↓ |
|   |                  |                          |   | Mandibula | 0.92   | - | ↓ |
|   |                  |                          |   | Maxilar   | -1.46  | + | ↑ |
|   |                  |                          |   | Mandibula | -1.65  | + | ↑ |
| <b>Sherpa et al. (2015)</b> <sup>39</sup>   | 130(65♀ /65♂)    | Han del noreste de China | ♂ | Maxilar   | -1.04  | + | ↑ |
|   |                  |                          |   | Mandibula | -1.30  | + | ↑ |
|   |                  |                          |   | Maxilar   | -0.434 | - | ↑ |
|   |                  |                          |   | Mandibula | -0.659 | - | ↑ |
| <b>Goyal et al. (2014)</b> <sup>36</sup>    | 100( 50♀ / 50♂ ) | Norte de India           | ♂ | Maxilar   | -0.102 | - | ↑ |
|   |                  |                          |   | Mandibula | -0.243 | - | ↑ |
|   |                  |                          |   | Maxilar   | -2.05  | + | ↑ |
|   |                  |                          |   | Mandibula | -2.06  | + | ↑ |
| <b>Brito et al. (2014)</b> <sup>57</sup>    | 200(123♀ / 77♂ ) | Belo horizonte Brasil    | ♀ | Maxilar   | -1.60  | + | ↑ |
|   |                  |                          |   | Mandibula | -1.62  | + | ↑ |
|   |                  |                          |   | Maxilar   | -----  |   |   |
|   |                  |                          |   | Mandibula | -3.3   | + | ↑ |
|   |                  |                          | ♂ | Maxilar   | -----  |   |   |
|   |                  |                          |   | Mandibula | -1.90  | + | ↑ |

|   |                  |                      |   |           |       |   |   |
|---|------------------|----------------------|---|-----------|-------|---|---|
| <b>Bugaighis et al. (2014)</b> <sup>58</sup>  | 343(169♀ / 174♂) | Libia                | ♀ | Maxilar   | -0.97 | - | ↑ |
|   |                  |                      |   | Mandibula | -0.68 | - | ↑ |
| <b>Kuswandari et al. (2006)</b> <sup>59</sup> | 285(143♀ /142♂)  | Javanenses indonesia | ♀ | Maxilar   | -0.80 | - | ↑ |
|   |                  |                      |   | Mandibula | -0.67 | - | ↑ |
|   |                  |                      | ♂ | Maxilar   | 0.02  | - | ↓ |
|   |                  |                      |   | Mandibula | -0.38 | - | ↑ |
| <b>Abu A. et al. (2006)</b> <sup>15</sup>     | 216(130♀ / 96♂)  | Jordania             | ♂ | Maxilar   | 0.44  | - | ↓ |
|   |                  |                      |   | Mandibula | 0.11  | - | ↓ |
|   |                  |                      | ♀ | Maxilar   | 0.57  | - | ↓ |
|   |                  |                      |   | Mandibula | 0.78  | - | ↓ |
|   |                  |                      | ♂ | Maxilar   | -0.04 | - | ↑ |
|   |                  |                      |   | Mandibula | 0.16  | - | ↓ |
| <b>Ramesh et al. (2014)</b> <sup>60</sup>     | 60 (30♀ /30♂ )   | Kodava               | ♀ | Maxilar   | -1.11 | + | ↑ |
|   |                  |                      |   | Mandibula | -1.39 | + | ↑ |
|   |                  |                      | ♂ | Maxilar   | -2.17 | + | ↑ |
|   |                  |                      |   | Mandibula | -1.05 | + | ↑ |
| <b>Giri et al. (2018)</b> <sup>35</sup>       | 100(50♀ /100♂)   | Mongoloide Nepal     | ♀ | Maxilar   | -0.43 | - | ↑ |
|   |                  |                      |   | Mandibula | -0.79 | - | ↑ |
|   |                  |                      | ♂ | Maxilar   | -0.78 | - | ↑ |
|   |                  |                      |   | Mandibula | -1.10 | + | ↑ |



**Tabla IV.** Análisis de resultados de método de Moyers

| Artículo                                     | Muestra/Género  | Población                         | Diferencia media entre Predictivo (mm) | Valor Real - Valor | Significancia clínica | Subestimación/Sobrestimación |
|--|-----------------|-----------------------------------|--|--------------------|-----------------------|------------------------------|
| <b>Melgaço et al. (2006)</b> <sup>16</sup>   | 463 (240♀/223♂) | Brasil                            | ♀ Mandíbula                            | 0.48               | -                     | ↓                            |
|  |                 |                                   | ♂ Mandíbula                            | 1.29               | +                     | ↓                            |
| <b>Shobha et al. (2016)</b> <sup>48</sup>    | 100 (50♀/50♂)   | India (Andhra Pradesh)            | ♀ Maxilar                              | 0.41               | -                     | ↓                            |
|  |                 |                                   | ♂ Maxilar                              | 1.20               | +                     | ↓                            |
|  |                 |                                   | ♀ Mandíbula                            | 0.37               | -                     | ↓                            |
|  |                 |                                   | ♂ Mandíbula                            | -0.46              | -                     | ↑                            |
| <b>Kakkar A. et al. (2019)</b> <sup>49</sup> | 150 (77♀/73♂)   | India (Sri Ganganagar, Rajasthan) | ♀ Maxilar                              | -0.33              | -                     | ↑                            |
|  |                 |                                   | ♂ Maxilar                              | -0.92              | -                     | ↑                            |
|  |                 |                                   | ♀ Mandíbula                            | -0.84              | -                     | ↑                            |
|  |                 |                                   | ♂ Mandíbula                            | -1.11              | +                     | ↑                            |
| <b>Juneja S. et al. (2015)</b> <sup>50</sup> | 136 (68♀/68♂)   | India (Zona Norte)                | ♀ Maxilar                              | -1.53              | +                     | ↑                            |
|  |                 |                                   | ♂ Maxilar                              | -2.11              | +                     | ↑                            |
|  |                 |                                   | ♀ Mandíbula                            | -0.86              | -                     | ↑                            |
|  |                 |                                   | ♂ Mandíbula                            | -1.12              | +                     | ↑                            |
| <b>Memon et al. (2010)</b> <sup>51</sup>     | 121 (76♀/45♂)   | Pakistán (Karachi)                | ♀ Maxilar                              | -0.48              | -                     | ↑                            |
|  |                 |                                   | ♂ Maxilar                              | -0.93              | -                     | ↑                            |
|  |                 |                                   | ♀ Mandíbula                            | -0.22              | -                     | ↑                            |
|  |                 |                                   | ♂ Mandíbula                            | 1.39               | +                     | ↓                            |
| <b>Bhatnagar et al. (2019)</b> <sup>52</sup> | 120             | India (distrito de Aligarh)       | ♀ Maxilar                              | -1.11              | +                     | ↑                            |
|  |                 |                                   | ♂ Maxilar                              | -0.32              | -                     | ↑                            |
|  |                 |                                   | ♀ Mandíbula                            | -1.851             | +                     | ↑                            |
|  |                 |                                   | ♂ Mandíbula                            | -1.744             | +                     | ↑                            |
|  |                 |                                   | ♀ Maxilar                              | -1.851             | +                     | ↑                            |
|  |                 |                                   | ♂ Mandíbula                            | -1.787             | +                     | ↑                            |

|   |                   |                  |       |           |     |        |   |   |
|---|-------------------|------------------|-------|-----------|-----|--------|---|---|
| <b>Burhan et al. (2014)</b> <sup>53</sup>   | 670 (342 ♀/328 ♂) | Siria            | ♀     | Maxilar   | 75% | -0.51  | - | ↑ |
|   |                   |                  |       | Mandibula | 50% | -0.16  | - | ↑ |
| <b>Mahmoud et al. (2012)</b> <sup>54</sup>  | 240 (120 ♀/120 ♂) | Población Malaya | ♀     | Maxilar   | 75% | -0.14  | - | ↑ |
|   |                   |                  |       | Mandibula | 50% | -0.09  | - | ↑ |
|   |                   |                  |       | Mandibula | 50% | 0.26   | - | ↓ |
|   |                   |                  | ♂     | Maxilar   | 75% | -0.10  | - | ↑ |
|   |                   |                  |       | Mandibula | 50% | 0.40   | - | ↓ |
|   |                   |                  |       | Mandibula | 50% | -0.38  | - | ↑ |
| <b>Cañas et al. (2018)</b> <sup>55</sup>    | 100 (50 ♀/50 ♂)   | Chile            | ♀     | Maxilar   | 50% | 0.11   | - | ↓ |
|   |                   |                  |       | Mandibula | 50% | -0.49  | - | ↑ |
|   |                   |                  | ♂     | Maxilar   | 75% | -0.33  | - | ↑ |
|   |                   |                  |       | Mandibula | 50% | 0.30   | - | ↓ |
|   |                   |                  |       | Mandibula | 75% | -0.78  | - | ↑ |
|   |                   |                  |       | Mandibula | 50% | -0.09  | - | ↑ |
| <b>Grover et al. (2017)</b> <sup>38</sup>   | 200 (100 ♀/100 ♂) | Lucknow          | ♀     | Maxilar   | 75% | -0.03  | - | ↑ |
|   |                   |                  |       | Mandibula | 50% | 0.60   | - | ↓ |
|   |                   |                  | ♂     | Mandibula | 75% | -0.36  | - | ↑ |
|   |                   |                  |       | Mandibula | 50% | 0.33   | - | ↓ |
|   |                   |                  |       | Maxilar   | 75% | -0.165 | - | ↑ |
|   |                   |                  |       | Mandibula | 75% | -1.07  | + | ↑ |
| <b>Kamatham et al. (2017)</b> <sup>56</sup> | 201 (101 ♀/100 ♂) | India (Zona Sur) | ♀     | Maxilar   | 75% | 1.125  | + | ↓ |
|   |                   |                  |       | Mandibula | 75% | 1.04   | + | ↓ |
|   |                   |                  | ♂     | Maxilar   | 75% | -0.39  | - | ↑ |
|   |                   |                  |       | Mandibula | 50% | 0.33   | - | ↓ |
|   |                   |                  |       | Mandibula | 75% | -0.975 | - | ↑ |
|   |                   |                  |       | Mandibula | 50% | -0.175 | - | ↑ |
| ♂   | Maxilar           | 75%              | -0.57 | -         | ↑   |        |   |   |
|   | Mandibula         | 50%              | -0.29 | -         | ↑   |        |   |   |
|   | Mandibula         | 75%              | -1.14 | +         | ↑   |        |   |   |
|   |                   |                  |       |           | 50% | -0.35  | - | ↑ |

|   |                   |                          |     |           |           |     |       |       |   |
|---|-------------------|--------------------------|-----|-----------|-----------|-----|-------|-------|---|
| <b>Sherpa et al. (2015)</b> <sup>39</sup>     | 130 (65 ♀ /65 ♂)  | Han del Noreste de China | ♀   | Maxilar   | 75%       | -   | 0.704 | -     | ↓ |
|   |                   |                          |     |           | Mandibula | 50% | +     | 1.14  | + |
| <b>Goyal et al. (2014)</b> <sup>36</sup>      | 100 (50 ♀ /50 ♂)  | Norte de India           | ♀   | Maxilar   | 75%       | -   | 0.782 | -     | ↓ |
|   |                   |                          |     |           | Mandibula | 50% | -     | 0.397 | - |
|   |                   |                          | ♂   | Maxilar   | 50%       | -   | 0.926 | -     | ↓ |
|   |                   |                          |     |           | Mandibula | 75% | -     | -0.13 | - |
|   |                   |                          | ♀   | Maxilar   | 50%       | -   | 0.698 | -     | ↓ |
|   |                   |                          |     |           | Mandibula | 50% | -     | -0.58 | - |
| <b>Brito et al. (2014)</b> <sup>57</sup>      | 200 (123 ♀ /77 ♂) | Belo Horizonte Brasil    | ♀   | Mandibula | 75%       | -   | -0.52 | -     | ↑ |
|   |                   |                          |     |           | Maxilar   | 50% | -     | -0.52 | - |
|   |                   |                          | ♂   | Mandibula | 50%       | -   | -0.75 | -     | ↑ |
|   |                   |                          |     |           | Maxilar   | --- | -     | -     | - |
| <b>Bugaighis et al. (2014)</b> <sup>58</sup>  | 343(169♀/174♂)    | Libia                    | ♀   | Mandibula | 75%       | +   | -1.4  | +     | ↑ |
|   |                   |                          |     |           | Maxilar   | 75% | -     | 0.86  | - |
|   |                   |                          | ♂   | Mandibula | 50%       | -   | 0.21  | -     | ↓ |
|   |                   |                          |     |           | Maxilar   | 75% | -     | 0.84  | - |
|   |                   |                          | ♀   | Mandibula | 50%       | -   | 0.44  | -     | ↓ |
|   |                   |                          |     |           | Maxilar   | 75% | -     | 0.89  | - |
| <b>Kuswandari et al. (2006)</b> <sup>59</sup> | 285 (143♀/142♂)   | Javanenses Indonesia     | ♀   | Mandibula | 50%       | -   | 0.235 | -     | ↓ |
|   |                   |                          |     |           | Maxilar   | 75% | -     | 0.872 | - |
|   |                   |                          | ♂   | Mandibula | 50%       | -   | 0.472 | -     | ↓ |
|   |                   |                          |     |           | Maxilar   | 75% | +     | 1.11  | + |
| ♀   | Mandibula         | 75%                      | -   | 0.27      | -         | ↓   |       |       |   |
|   |                   | Maxilar                  | 75% | -         | 0.91      | -   | ↓     |       |   |
| ♂   | Mandibula         | 75%                      | -   | 0.25      | -         | ↓   |       |       |   |
|   |                   | Maxilar                  | 75% | -         | -         | -   | ↓     |       |   |

|  |                |                     |   |           |     |       |   |   |
|--|----------------|---------------------|---|-----------|-----|-------|---|---|
| <b>Abu A. et al. (2006)<sup>15</sup></b> | 216 (130♀/96♂) | Jordania            | ♀ | Maxilar   | 75% | 0.43  | - | ↓ |
|  |                |                     |   | Mandibula | 50% | 1.08  | + | ↓ |
| <b>Ramesh et al. (2014)<sup>60</sup></b> | 60 (30♀/30♂)   | Kodava              | ♀ | Maxilar   | 75% | 0.47  | - | ↓ |
|  |                |                     |   | Mandibula | 50% | 1.17  | + | ↓ |
|  |                |                     |   | Maxilar   | 75% | -0.09 | - | ↑ |
|  |                |                     | ♂ | Mandibula | 50% | 0.55  | - | ↓ |
|  |                |                     |   | Maxilar   | 75% | -0.13 | - | ↑ |
|  |                |                     |   | Mandibula | 50% | 0.56  | - | ↓ |
| <b>Giri et al. (2018)<sup>35</sup></b>   | 100 (50♀/100♂) | Mongoloide<br>Nepal | ♀ | Maxilar   | 75% | -0.01 | - | ↑ |
|  |                |                     |   | Mandibula | 75% | -0.70 | - | ↑ |
|  |                |                     |   | Maxilar   | 75% | -1.59 | + | ↑ |
|  |                |                     | ♂ | Mandibula | 75% | -0.84 | - | ↑ |
|  |                |                     |   | Maxilar   | 75% | 0.26  | - | ↓ |
|  |                |                     |   | Mandibula | 50% | 0.96  | - | ↓ |
| <b>Giri et al. (2018)<sup>35</sup></b>   | 100 (50♀/100♂) | Mongoloide<br>Nepal | ♀ | Maxilar   | 75% | -0.45 | - | ↑ |
|  |                |                     |   | Mandibula | 50% | 0.35  | - | ↓ |
|  |                |                     |   | Maxilar   | 75% | 0.43  | - | ↓ |
|  |                |                     | ♂ | Mandibula | 50% | 0.96  | - | ↓ |
|  |                |                     |   | Maxilar   | 75% | -0.39 | - | ↑ |
|  |                |                     |   | Mandibula | 50% | 0.45  | - | ↓ |

