

Universidad CEU Cardenal Herrera

Departamento de Odontología



Aplicación de métodos no radiográficos en la predicción del tamaño dental en una muestra de individuos valencianos.

TESIS DOCTORAL

Presentada por:
Daniele Garcovich

Dirigida por:
Dra. Marta Ribelles Llop
Dra. Milagros Adobes Martín

Valencia
2016



DRA. MARTA RIBELLES LLOP, DRA. MILAGROS ADOBES MARTÍN

CERTIFICAN:

Que la presente Memoria titulada “Aplicación de métodos no radiográficos en la predicción del tamaño dental en una muestra de individuos valencianos” de la que es autor D. Daniele Garcovich, ha sido realizada bajo nuestra dirección, y reúne las condiciones científicas y formales para ser defendida ante el tribunal correspondiente, al fin de obtener el Grado de Doctor.

Y, para que conste a efectos oportunos, firmamos la presente en Moncada a 1 de septiembre de 2016.

Fdo.: Marta Ribelles Llop

Fdo.: Milagros Adobes Martín

“A mis Seres queridos”

“A coloro che non conoscono né voi né me,
ma hanno comunque sofferto per noi”

Rick Atkinson “Una guerra al tramonto”

AGRADECIMIENTOS

Una tesis doctoral es el fruto de muchas horas de trabajo y dedicación y también de la colaboración de muchas personas que juntas, han hecho que este trabajo se haga una realidad. Es por eso que quiero expresar mi gratitud a todos aquellos que me han ayudado en este proyecto y de manera especial:

- A la Dra. Marta Ribelles Llop directora de esta tesis, por su ayuda, por su confianza, por su dedicación y su tiempo. Por haberme demostrado desde el mismísimo principio la ilusión por este trabajo y haberme motivado con su ejemplo.
- A mi mujer la Dra. Mila Adobes Martín codirectora de esta tesis por haberme animado en este proyecto que sin ella, como otros muchos, nunca hubiese pensado emprender. Por las muchas horas de su tiempo y por haber capeado juntos muchos temporales. No hubiese podido escoger mejor compañera de viaje.
- A mis Padres Giorgio y Lucia por estar siempre a mi lado y haber confiado siempre en mí. Por su amor por el arte y la cultura.
- A mis hijos Giulio y Giorgio por su amor incondicional, por sus abrazos y por todo el tiempo que no les he podido dedicar.
- A todos los compañeros del CEU por su ayuda y la motivación recibida.



CEU

*Universidad
Cardenal Herrera*

1. Índice

1.ÍNDICE GENERAL	p.1
2.INTRODUCCIÓN	p.9
2.1. DISCREPANCIA ÓSEO-DENTARIA (D.O.D.) : DESCRIPCIÓN Y CÁLCULO DE LA LONGITUD DE ARCADA	p.14
2.2. PUNTO DE CONTACTO ANATÓMICO: DEFINICIÓN Y MODIFICACIÓN CON LA EDAD	p.17
2.3. PREVALENCIA DE LA DISCREPANCIA OSEO- DENTARIA	p.18
2.4. MODIFICACIÓN DEL PERÍMETRO DE ARCADA EN DENTICIÓN TEMPORAL, MIXTA Y PERMANENTE.	p.24
2.5. RELACIÓN ENTRE LA D.O.D. EN DENTICIÓN TEMPORAL Y PERMANENTE	p.30
2.6. TÉCNICAS DE MEDICIÓN ODONTOMÉTRICA	p.32
2.6.1. MEDICIONES ODONTOMÉTRICAS DIRECTAMENTE EN BOCA	p.32
2.6.2. MEDICIONES ODONTOMÉTRICAS EN MODELOS DE ESTUDIO	p.33
2.6.3. MEDICIONES ODONTOMÉTRICAS SOBRE FOTOGRAFIAS	p.34
2.6.4. MEDICIONES ODONTOMÉTRICAS EN MODELOS DIGITALES Y TRIDIMENSIONALES (CBCT)	p.34
2.7. DESCRIPCIÓN DE LOS MÉTODOS DE PREDICCIÓN DEL TAMAÑO DENTAL EN DIENTES NO ERUPCIONADOS	p.36
2.7.1.MÉTODOS RADIOGRÁFICOS DE PREDICCIÓN DEL TAMAÑO DENTARIO	p.37



2.7.2. MÉTODOS NO RADIOGRÁFICOS DE PREDICCIÓN DEL TAMAÑO DENTARIO	p.40
2.7.2.1. MÉTODO DE TANAKA-JOHNSTON	p.42
2.7.2.2. TABLAS DE MOYERS	p.43
2.7.2.3. MÉTODO DE BERNABÉ Y FLORES-MIR	p.45
2.7.3. MÉTODOS MIXTOS DE PREDICCIÓN DEL TAMAÑO DENTARIO	p.48
2.8. SIGNIFICATIVIDAD CLÍNICA DE LOS MÉTODOS PREDICTIVOS DE TAMAÑO DENTAL	p.50
3. JUSTIFICACIÓN	p.53
4. OBJETIVOS	p.59
4.1. OBJETIVO GENERAL	p.61
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	p.61
5. HIPÓTESIS DE TRABAJO	p.63
6. MATERIAL Y MÉTODO	p.69
6.1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	p.71
6.1.1. FUENTES DE BÚSQUEDA	p.71
6.1.2. TERMINOLOGÍA UTILIZADA EN LA BÚSQUEDA	p.71
6.1.3. SELECCIÓN DE ARTÍCULOS	p.73
6.1.4. OTRAS REVISIONES	p.73
6.2. MUESTRA	p.74
6.2.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y DE EXCLUSIÓN	p.74
6.2.2. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA	p.77
6.2.2.1. DETERMINACIÓN POR PROGRAMA ESTADÍSTICO (RAOSOFT®)	p.78



6.2.2.2. DETERMINACIÓN POR EL MÉTODO DE ALTMANN	p.79
6.2.3. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	p.81
6.3. MATERIAL	p.83
6.3.1. MODELOS DE ESCAYOLA	p.83
6.3.2. CALIBRE DIGITAL	p.84
6.3.3. TABLAS DE MOYERS	p.85
6.3.4. ECUACIONES DE TANAKA-JOHNSTON	p.86
6.3.5 ECUACIONES DE BERNABÉ Y FLORES-MIR	p.86
6.3.6. HOJA DE PROCESAMIENTO DE DATOS	p.87
6.4. MÉTODO	p.87
6.4.1. MEDICIÓN DEL ANCHO MESIODISTAL	p.87
6.4.2. PREDICCIÓN DE LA ANCHURA MESIODISTAL DE CANINOS Y PREMOLARES	p.90
6.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	p.92
7.RESULTADOS	p.97
7.1. VARIABILIDAD INTRA OBSERVADOR	p.99
7.2 DIFERENCIA DEL TAMAÑO SUMATORIO CANINO Y PREMOLARES ENTRE ARCADAS EN AMBOS GÉNEROS.	p.104
7.3. SIMETRÍA BILATERAL EN EL GRUPO DE MUJERES	p.106
7.4. SIMETRÍA BILATERAL EN EL GRUPO DE HOMBRES	p.110
7.5. DIMORFISMO SEXUAL	p.120
7.5.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO EN LA ARCADA SUPERIOR	p.121
7.5.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO EN LA ARCADA INFERIOR	p.124
7.6. VALORES PREVISTOS SEGÚN LAS TABLAS DE	p.127



MOYERS, AL PERCENTIL 75 Y 50, SEGÚN LA ECUACIÓN DE TANAKA-JOHNSTON Y LA ECUACION DE BERNABÉ Y FLORES-MIR.- ARCADA SUPERIOR EN MUJERES	
7.7. VALORES PREVISTOS SEGÚN LAS TABLAS DE MOYERS, AL PERCENTIL 75 Y 50, SEGÚN LA ECUACIÓN DE TANAKA -JOHNSTON Y LA ECUACION DE BERNABÉ Y FLORES-MIR.- ARCADA INFERIOR EN MUJERES	p.135
7.8. VALORES PREVISTOS SEGÚN LAS TABLAS DE MOYERS, AL PERCENTIL 75 Y 50, SEGÚN LA ECUACIÓN DE TANAKA -JOHNSTON Y LA ECUACION DE BERNABÉ Y FLORES-MIR.- ARCADA SUPERIOR EN HOMBRES	p.143
7.9. VALORES PREVISTOS SEGÚN LAS TABLAS DE MOYERS, AL PERCENTIL 75 Y 50, SEGÚN LA ECUACIÓN DE TANAKA -JOHNSTON Y LA ECUACION DE BERNABÉ Y FLORES-MIR.- ARCADA INFERIOR EN HOMBRES	p.151
7.10. SIGNIFICATIVIDAD CLÍNICA DE LAS TABLAS DE MOYERS, AL PERCENTIL 75 Y 50, DE LA ECUACIÓN DE TANAKA-JOHNSTON Y DE LA ECUACION DE BERNABÉ Y FLORES-MIR. - EN MUJERES	p.158
7.11. SIGNIFICATIVIDAD CLÍNICA DE LAS TABLAS DE MOYERS, AL PERCENTIL 75 Y 50, DE LA ECUACIÓN DE TANAKA-JOHNSTON Y DE LA ECUACION DE BERNABÉ Y FLORES-MIR. - EN HOMBRES	p.164
8.DISCUSIÓN	p.171
8.1.VARIABILIDAD INTRAOBSERVADOR	p.171



8.2. DIFERENCIA DEL TAMAÑO DEL SUMATORIO DE CANINO Y PREMOLARES ENTRE ARCADAS EN AMBOS GÉNEROS.	p.174
8.3.SIMETRIA BILATERAL DE LAS MEDICIONES ODONTOMÉTRICAS	p.175
8.4. TAMAÑO MESIODISTAL DE LOS DIENTES	p.177
8.5.DIMORFISMO SEXUAL DE LAS DIMENSIONES ODONTOMÉTRICAS	p.180
8.6. VALORES PREVISTOS POR LA ECUACION DE TANAKA-JOHNSTON	p.183
8.7. VALORES PREVISTOS POR LAS TABLAS DE MOYERS AL PERCENTIL 50 Y PERCENTIL 75	p.189
8.8. VALORES PREVISTOS POR LA ECUACION DE BERNABE Y FLORES-MIR	P.196
8.9. SIGNIFICATIVIDAD CLÍNICA DE LOS MÉTODOS NO-RADIOGRÁFICOS EN EL GRUPO DE MUJERES.	p.197
8.10. SIGNIFICATIVIDAD CLÍNICA DE LOS MÉTODOS NO-RADIOGRÁFICOS EN EL GRUPO DE HOMBRES	p.201
8.11. ACEPTACIÓN O RECHAZO DE LAS HIPÓTESIS	p.205
9.CONCLUSIONES	p.207
10.BIBLIOGRAFÍA	p.211
11. ANEXOS	p.227
11.1 ÍNDICE DE TABLAS	p.228
11.2 ÍNDICE DE GRÁFICOS	p.234
11.3 ÍNDICE DE FIGURAS	p.238
11.4 MEDICIONES ODONTOMÉTRICAS, GRUPO DE	p.239



CEU

*Universidad
Cardenal Herrera*

ÍNDICE

HOMBRES, PARTE 1	
11.5 MEDICIONES ODONTOMÉTRICAS, GRUPO DE HOMBRES, PARTE 2	p.240
11.6 MEDICIONES ODONTOMÉTRICAS, GRUPO DE MUJERES, PARTE 1	p.241
11.7 MEDICIONES ODONTOMÉTRICAS, GRUPO DE MUJERES, PARTE 2	p.242

2. INTRODUCCIÓN



CEU

*Universidad
Cardenal Herrera*

La maloclusión más frecuente en la población actual es, sin duda alguna, el apiñamiento o discrepancia óseo-dentaria negativa. Su prevalencia, muy variable entre las diferentes poblaciones, alcanza niveles de hasta un 50% en determinados grupos étnicos, como por ejemplo en la población caucásica de Estados Unidos¹.

Esta situación clínica de apiñamiento, junto con la protrusión dental, constituyen las principales causas para que una maloclusión se trate mediante extracciones terapéuticas dentro del plan de tratamiento de ortodoncia².

La transición entre la dentición temporal y la permanente, conocida como fase de dentición mixta, es un momento propicio para ejecutar un análisis de espacio que permita la detección precoz de la discrepancia óseo-dentaria negativa. Además en este periodo, se producen unos importantes cambios en la longitud de arcada y en la oclusión. Un diagnóstico correcto en esta etapa biológica ayuda a establecer el mejor plan de tratamiento para nuestros pacientes dependiendo de sus necesidades, pudiendo llevar a cabo un tratamiento mediante extracciones seriadas, control de la guía de la erupción, mantenimiento de espacio, recuperación de espacio o simplemente el establecimiento de revisiones periódicas³.

Si la discrepancia óseo-dentaria negativa que puede presentar el paciente en un futuro es muy severa y el clínico no es capaz de predecirla adecuadamente, puede subestimar la cantidad de espacio que el paciente va a requerir. Dicha subestimación puede, fácilmente, conllevar largos tratamientos ortodóncicos en dos fases en los que no se prevea unas extracciones terapéuticas futuras. En este caso el paciente no se beneficiaría de un tratamiento en dos fases, sino que podría ver aumentado los costes de dichos tratamientos de ortodoncia, aumentando también su disconfort debido a las molestias ocasionados por la larga duración del tratamiento y no siempre se aseguraría un mejor resultado oclusal que con una terapia en una sola fase efectuada en dentición permanente⁴.

Por tanto, para efectuar una correcta evaluación del espacio necesario, en dentición mixta, hay que predecir el tamaño mesio-distal de los dientes que en los sectores laterales no han erupcionado todavía. Para ello se dispone, además de los valores medios del tamaño mesio-distal de los caninos y premolares, de tres métodos de predicción: los **métodos radiográficos**, los métodos **no radiográficos** (por medios estadísticos relacionan el tamaño de los dientes no erupcionados con el tamaño de dientes ya presentes en la arcada) y finalmente los **métodos mixtos** (combinan la medición del tamaño de los dientes presentes en la arcada con mediciones radiográficas de dientes no erupcionados y relacionan con métodos estadísticos las mediciones obtenidas y el tamaño de los dientes no erupcionados). De todos ellos, los métodos que han demostrado una mayor exactitud son los *métodos mixtos*. Para su aplicación correcta requieren de la obtención de modelos de estudio y de la realización de radiografías sobre el paciente (periapicales o telerradiografías laterales de cráneo a 45°) con el fin de obtener un cálculo predictivo⁵.

El uso de *métodos no radiográficos* es, lógicamente, más fácil e inmediato y se evita la radiación al paciente. Su inconveniente fundamental es que presenta una gran variabilidad entre los diferentes grupos étnicos⁶. Uno de los métodos no radiográficos más utilizados por los ortodoncistas en su práctica clínica diaria, se basa en el uso de unas tablas de referencia realizadas por Moyers. Sin embargo, uno de los inconvenientes que presenta el uso de estas tablas, es la relación real que pueda existir mediante el empleo de las mismas, ya que dichas tablas fueron realizadas sobre una muestra de niños caucásicos de la Universidad de Michigan, en concreto niños norte-americanos blancos descendientes de inmigrantes provenientes del Norte de Europa, cuyo tamaño muestral no se especificó⁷. Debido a la variabilidad entre las diferentes poblaciones, se debe comprobar la validez de dichas tablas adaptada para cada uno de los grupos étnicos que trata el ortodoncista. Sólo de esta forma, el clínico podrá aplicar las tablas de predicción sobre sus propios pacientes, y podrá determinar con mayor exactitud cual tiene que ser su actitud terapéutica ante un determinado individuo, para prevenir la posible falta de espacio necesario, y conseguir la correcta ubicación de todos los

dientes que erupcionarán en un futuro. En algunas situaciones, se hace necesario el considerar un plan mediante extracciones futuras, dado que las decisiones de tratamiento en ortodoncia sobre extraer o no extraer a veces se modifican por diferencias tan pequeñas de 2 a 4 mm².

Puesto que los métodos de predicción en general han demostrado ser más efectivos en el período de dentición mixta o inter-transicional, y además es en este período en el que se realizan los mayores cambios en la longitud de arcada, las mediciones se aconsejan realizar en este momento de la dentición³.

De ahí el interés claro de realizar estudios como el que aquí presentamos, en el que se pretende analizar la exactitud que presentan tres de los métodos más utilizados en la literatura ortodóncica para la predicción del tamaño dentario en una población ortodóncica. Ello a su vez nos permitirá, en el período de dentición mixta o inter-transicional, predecir el grado de apiñamiento que nos deparará la dentición permanente, y por lo tanto la importancia, como decíamos, de mantener el espacio de deriva en cada paciente en concreto para proporcionarle la mejor opción terapéutica individualizada.

2.1. DISCREPANCIA OSEO-DENTARIA: DESCRIPCIÓN Y CÁLCULO DE LA LONGITUD DE ARCADA

Uno de los elementos fundamentales del diagnóstico oclusal es el cálculo de la **longitud de arcada**. Para una mejor comprensión de los cambios que ocurren durante la dentición mixta, se explica a continuación el concepto de longitud de arcada, presentando sutiles diferencias en la definición, entre los diferentes autores⁸⁻¹³

Cohen, en el año 1940, calculaba la *longitud de arcada* midiendo la distancia de mesial del canino a distal del segundo premolar⁸.

Lavelle y cols., treinta años más tarde, diferenciaron una *longitud directa*, que medían como el sumatorio de las distancias entre los centros de todos los dientes consecutivos de una hemiarcada y una *medición oblicua* que se desglosaba en tres: desde mesial del incisivo central a distal del canino, desde mesial del canino a distal del primer molar y desde mesial del incisivo central a distal del primer molar, pero tan solo para una sola hemiarcada que era la izquierda en ambos maxilares⁹.

Otros autores como Sinclair y Little y Eslambochi y cols., calculan la *longitud de arcada* sumando las líneas rectas desde mesial del punto de contacto anatómico del primer molar derecho hasta el punto mesial del incisivo central derecho y desde mesial del punto de contacto anatómico del primer molar izquierdo al punto medio mesial del incisivo central izquierdo^{10,11}.

Canut denominaba "*longitud de arcada clínica*" a la distancia geométrica medida sobre los puntos de contacto de los dientes posteriores y los bordes incisales de los dientes anteriores, desde el punto mesial del primer molar permanente de un lado hasta el punto mesial del primer molar permanente del lado contralateral. Esta distancia expresa el espacio disponible para ubicar los diez dientes anteriores¹².

Para Proffit y Fields, la *longitud de arcada anterior* representa la distancia entre la cara mesial del canino temporal o permanente, y la línea media. Mientras que la *longitud de arcada posterior* es la distancia entre la superficie distal del segundo molar temporal o del segundo premolar permanente, hasta el punto de contacto mesial del canino temporal o permanente de la hemiarcada homónima. Por tanto, la *longitud de arcada total* es la distancia de la cara mesial del primer molar permanente de una hemiarcada, hasta la cara mesial del primer molar del lado contrario¹³.

En sentido amplio, la ***longitud de arcada o espacio disponible*** es la distancia geométrica desde el punto más distal del último diente de una hemiarcada hasta el último diente de la hemiarcada contralateral, medida a nivel de los contactos interproximales. Pero realmente, con fines clínicos y diagnósticos, medimos la longitud de arcada desde la cara mesial del primer molar permanente hasta la cara mesial del primer molar permanente del lado opuesto. Este valor expresado en milímetros nos da la medida del espacio disponible para situar correctamente los dientes y obtener el éxito en cualquier tratamiento ortodóncico siguiendo el concepto de Canut¹².

En la bibliografía, Proffit y Nance^{13,14} hacen referencia a dos técnicas generales para el cálculo de esta longitud:

- a. ***Método del alambre de latón.*** Para el cálculo de la longitud de arcada se requiere utilizar un alambre de latón redondo, desde mesial de un primer molar permanente hasta mesial del primer molar permanente de la cara opuesta sobre los puntos de contacto de los dientes presentes. Enderezando el alambre y midiendo su longitud ayudándonos de una regleta milimetrada se obtiene la longitud de arcada total¹⁴.
- b. ***Método por sectores.*** Este método se basa en dividir la arcada en cuatro sectores rectilíneos: de mesial del primer molar a mesial del canino de la hemiarcada homónima, y de mesial del canino hasta la línea media. De igual manera medimos los mismos sectores de la hemiarcada contralateral, hasta que se suman las cuatro mediciones que nos da la longitud de arcada total.

Los segmentos se miden con un instrumento de medición puntiagudo (un compás de puntas finas o un calibre con extremos finos especial para la medición de dientes). Este es uno de los métodos más utilizados para medir el espacio disponible, ya que es muy fiable, aunque también muy laborioso en su realización¹³.

Una vez calculado la longitud de arcada o espacio disponible debemos calcular el **espacio necesario**. El espacio necesario no es otro que el Sumatorio de los diámetros mesio-distales de los dientes presentes, o de los dientes presentes y ausentes, que ocuparán dicho espacio disponible. Para calcularlos de forma correcta, es fundamental tener en cuenta el concepto clínico y anatómico de “punto de contacto dental”, al que nos dedicaremos por entero en el siguiente subapartado. La diferencia entre espacio disponible y espacio necesario nos indica la presencia de una **discrepancia oseodentaria (D.O.D.)**, que puede ser *positiva* con exceso de espacio disponible y que se manifiesta con presencia de diastemas, o *negativa* en caso de déficit de espacio disponible y que se manifiesta con apiñamiento⁷.

El análisis de espacio llevado a cabo de la manera previamente descrita se basa en el supuesto que los incisivos estén posicionados de forma correcta en relación a su base ósea y pensando que no existirán cambios debidos al crecimiento o al desarrollo de las arcadas dentales. El procedimiento clínico descrito sería por lo tanto aplicable y fiable en individuos sin graves problemas esqueléticos de discrepancia antero-posterior¹³.

2.2. PUNTO DE CONTACTO ANATÓMICO: DEFINICIÓN Y MODIFICACIONES CON LA EDAD

Se denomina **punto de contacto anatómico** a una entidad anatomo-fisiológica que se establece por la relación entre dos dientes vecinos mediante sus caras proximales. Éste, considerado aisladamente, es el área de contacto entre la superficie de la cara mesial de un diente y la superficie de la cara distal del diente vecino¹⁵.

Rickne, desde el punto de vista anatómico, considera el punto de contacto como un espacio alrededor del cual se disponen una serie de estructuras que forman una región importante para la conservación del diente, puesto que la ruptura del equilibrio de sus elementos puede determinar con carácter definitivo, modificaciones en los tejidos de soporte del mismo. Cada diente contribuye a estabilizar tanto a sus dientes adyacentes como a sus antagonistas, asegurando la estabilidad de la posición de estos en sentido horizontal y vertical, facilitando la transmisión de las fuerzas masticatorias a toda la arcada dentaria. El punto de contacto es real en los primeros años de erupción tanto en la dentición temporal como en la permanente. Pero la acción masticatoria produce pequeños movimientos que producen un hundimiento del diente en su propio alveolo. Esta movilidad es mayor en mujeres que en hombres y también mayor en dientes en erupción, por lo tanto mayor en niños que en adultos. Por estos motivos, el diente sufre movimientos de extrusión e intrusión continuos, produciéndose una fricción de los dientes y por lo tanto del punto de contacto entre ellos, que al desgastarse se transforma en una faceta de contacto más o menos extendida. La primera consecuencia de la aparición de estas facetas de contacto es el acortamiento de la longitud de arcada¹⁵.

Existen una serie de factores no fisiológicos que impiden el establecimiento de un correcto punto de contacto o modifican uno normalmente dispuesto, tales como anomalías en la forma, en el tamaño del diente y alteraciones en la posición de los mismos (presencia de apiñamiento o diastemas) entre otros. Dichos factores

hacen que el punto de contacto se localice en un sitio diferente, recibiendo el nombre de **punto de contacto clínico** y no anatómico¹⁶.

En resumen, definimos como punto de contacto anatómico, aquel donde se encuentra el punto más sobresaliente de cada diente teniendo en cuenta su anatomía, tanto a nivel mesial como distal. En los casos de malposiciones dentarias, consideramos el punto de contacto clínico, el lugar donde cada diente contacta con su diente vecino independientemente de donde lo debería hacer¹⁶.

Es importante definir el punto de contacto porque el *diámetro mesio-distal*, (termino acuñado por Goose en 1963) es la distancia entre los puntos de contacto anatómicos, tomada en paralelo al plano oclusal. Mientras que otros autores, como Martín en 1928, definen la *máxima distancia mesio distal*, definición que hay que desechar ya que conlleva a errores importantes en caso de malposiciones o rotaciones¹⁷.

2.3. PREVALENCIA DE LA DISCREPANCIA OSEO-DENTARIA

La alteración oclusal más frecuentemente observada en la mayoría de estudios epidemiológicos es el apiñamiento o D.O.D. negativa. Sin embargo, esta prevalencia difiere entre los diferentes estudios, por lo que se hace difícil poder compararlos entre sí, ya que factores importantes como el tamaño de la muestra analizada y la edad de los pacientes no coinciden. A continuación, estudiaremos una relación de diferentes trabajos que estudian la prevalencia de apiñamiento o D.O.D. negativa distribuida por distintas zonas geográficas^{1,2}.

Una encuesta realizada por el National Health and Nutrition Estimates Survey¹ (NHANES III) en 1998 en **EE.UU.**, demuestra que sólo un tercio de los adultos y el 45% de los niños norte-americanos de edades comprendidas entre 8 y 11 años tienen los dientes bien alineados. En el estudio se afirma que más del 15% de los adolescentes estudiados presentan una discrepancia dento-basal negativa mayor de 10 mm. Posteriormente, Bushang y Shulman¹⁸ en el año 2003, en un estudio también realizado en EE.UU., tras la exploración entre los años 1988 y 1994 de

9.044 adolescentes y adultos no tratados, con edades comprendidas entre 15 y 50 años, concluyen que la D.O.D. negativa afecta de forma moderada o severa al 23% y 17% de esta población respectivamente. Los datos de ambos estudios^{1,18}, presentan bastante similitud en cuanto al análisis de la D.O.D. negativa severa; ya que la discrepancia severa encontrada es del 15 y 17% de la población estudiada respectivamente.

Por su parte en **América del Sur**, en concreto en Brasil, Martins y Lima en 2009 encuentran apiñamiento en el 62,5% de la población, tras estudiar 264 niños de edades entre 10 y 12 años¹⁹. En ese mismo año, y también en Brasil, Dias y Gleiser, estudiaron una muestra de 407 niños de edades comprendidas entre 9 y 12 años en un grupo con distribución homogénea por género (46,9 % hombres y 53,1% mujeres). Se observó una prevalencia de D.O.D. negativa de 45,5% de la población, del cual un 34,2% de la muestra presentaban en conjunto, apiñamiento moderado y severo²⁰. En este mismo país, Claudino y Traebert en 2013 encuentran falta de espacio al menos en un arcada en el 33,3% de un grupo de varones brasileños de entre 18 y 21 años, siendo de nuevo ésta la maloclusión más frecuente de todas las observadas²¹.

Aliaga del Castillo y cols. en 2011 en Perú, en una muestra de 201 individuos de edades comprendidas entre 6 y 12 años, dividida casi de forma igualitaria entre mujeres y hombres (106 mujeres y 95 hombres) encuentran la D.O.D. negativa como alteración oclusal más frecuente en el 28,4 % de los casos estudiados²². Thilander y cols. en 2001, en una población colombiana, tras analizar un grupo de estudio de 4724 individuos (2353 mujeres y 2371 hombres), de edades comprendidas entre los 5 y los 17 años, encuentra una prevalencia de D.O.D. negativa de 52,1% del total de la muestra. Dicha prevalencia era mayor en el grupo de mujeres (55,1%) respecto a los hombres (49,2%)²³.

En el **continente europeo**, vemos que Keski-Nisula y cols. en el 2003, tras haber analizado la oclusión de 489 niños finlandeses de 4 a 7 años, encuentran una prevalencia de apiñamiento del 38,9% en la arcada inferior y del 11,6% en la

superior²⁴. Souames y cols., en Francia, en 2006, encuentran apiñamiento en el 38% de 511 niños y niñas entre 9 y 12 años explorados²⁵. Jonsson y cols. en el año 2007 en Islandia, examinan un grupo de 839 adultos ente 31 y 44 años hallando una prevalencia de D.O.D. negativa en la arcada inferior del 13,4%, siendo en esta ocasión, la segunda anomalía oclusal por detrás de la clase II molar con un 27,7%²⁶. Resultados similares se obtienen en el estudio desarrollado por Gabris y cols.²⁷ en 2006 en Hungría. Tras haber examinado una población de 483 adolescentes entre los 16 y 18 años, detectan falta de espacio en el 14,3% siendo esta la segunda anomalía oclusal después de la clase II molar con un 26,9%, con resultados similares al estudio de Jonsson y cols. Sidlauskas y Lopatiene en 2009 en Lituania en un estudio que incluía 1681 niños y niñas entre 7 y 15 años encuentran que la maloclusión más frecuente era la D.O.D. negativa, siendo en concreto el apiñamiento en la arcada superior de 44,1% y en la arcada inferior de 40,3%²⁸. En Italia, Perillo y cols. en el año 2010, muestran una prevalencia de apiñamiento de un 45,9% en una muestra de 703 niños de alrededor de 12 años de un área urbana de Italia del Sur²⁹. En este mismo país, Ferro y cols. en el año 2016, encuentran una prevalencia de D.O.D. negativa del 30% tras haber examinado una muestra de 380 adolescentes de alrededor de 14 años, divididos por género de forma homogénea y pertenecientes a un área del norte del país³⁰.

En **España**, se han realizado estudios epidemiológicos mediante métodos *cualitativos* (empleo de la clasificación de Angle) o por métodos *cuantitativos* (uso de índices de maloclusión). La mayoría de encuestas que se hacen en la actualidad en nuestro país sobre salud bucodental utilizan métodos cuantitativos, los cuales nos indican en general cual es la necesidad de tratamiento de la población, englobando los pacientes que tienen apiñamiento con los que tienen un resalte aumentado, entre otros factores. Atendiendo a los datos que hemos podido tener acceso, Carol-Murillo y Alvarez-Sanchez, en el año 1987 examinaron 984 escolares de entre 11-16 años, donde encontraron apiñamiento en el segmento incisal inferior en un 43,6% de la muestra³¹. De Haro y Travesí en 1994, estudiaron en Andalucía la prevalencia de apiñamiento, y encontraron hasta 2-

3mm de D.O.D. negativa en 41,81% de la muestra en el segmento frontal mientras que 25,42% de la muestra presentaba apiñamiento en los sectores laterales³². En 1999, Alió y Alvarez examinaron 364 niños que acudían a la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid, cuyo motivo de consulta era el interés en recibir tratamiento ortodóncico. En ellos los porcentajes reales que los autores encuentran de apiñamiento son elevados: 73,7% de apiñamiento en arcada superior y 84,42 % de apiñamiento en la arcada inferior. Sin embargo, estos datos hay que tomarlos con cautela, ya que no se trata de una población general pediátrica, sino de población ortodóncica, es decir de pacientes que necesitan tratamiento de ortodoncia, con lo cual la muestra ya estaría sesgada en pacientes que en principio presentan mayor apiñamiento³³. Adobes y Plasencia en Valencia en el año 2005, hicieron un estudio con una muestra total de 1000 pacientes que acudían a consulta porque querían recibir tratamiento ortodóncico. Encontraron que un 64% de los pacientes no tenía apiñamiento o el apiñamiento era leve, un 23% tenía un apiñamiento moderado, y un 12% presentaba una discrepancia grave³⁴. Ya en el año 2008, en Madrid, se realiza un estudio que se presenta como tesis doctoral, con una muestra de 404 niños de edades comprendidas entre los 6 y los 15 años. Los datos obtenidos reflejan una D.O.D. negativa en la arcada superior leve en un 20,9% de la muestra y moderada o grave en el 14,15% de los casos. En la arcada inferior, los datos son muy superiores, ya que encontraron apiñamiento leve en el 35,82% de los casos y D.O.D. negativa de moderada a grave en el 24,64% de los casos. Este grupo de estudio consideraba los siguientes valores de apiñamiento para tabular su gravedad: apiñamiento leve (aquel que presentaba una D.O.D. negativa de 1 a 3 mm), apiñamiento moderado (4-6mm), apiñamiento acentuado: 6-14mm y apiñamiento grave: mayor de 15mm³⁵. Finalmente, Bellot en 2011 en Valencia, examina 671 personas adultas entre 35-44 años que acudían a Centros de Atención Primaria de la Comunidad Valenciana, y encuentra apiñamiento en el 63,5 % de los casos, sea en la arcada superior o en la inferior³⁶. Aunque en este caso se trata de un estudio sobre población adulta, y no lo podemos comparar con datos en población infantil, creemos es información importante, en tanto en cuanto es reciente y propio de nuestra Comunidad Autónoma.

Por su parte, en el **continente asiático**, Lew y cols. en 1993, en una muestra de 1050 estudiantes chinos de edades comprendidas entre los 12 y 14 años encuentran una D.O.D. negativa en el 50% de los casos³⁷. Nguyen y cols. en 2014 encuentran apiñamiento anterior en el 54% de los individuos examinados. El grupo de estudio incluía 200 niños de 12 años y 200 adultos de 18 años. En el computo total 54,5% eran mujeres y 45,5% hombres. Concluyeron que el apiñamiento era más frecuente en mujeres y en el grupo de estudio de 18 años de edad³⁸. Sayin y Türkkahraman en 2003 en Turquía, tras haber estudiado una población de 1356 niños entre los 10 y 16 años concluyen que una falta de espacio de entre 4 y 6 mm en la arcada mandibular es la característica oclusal que con más frecuencia se asocia a cualquier tipo de maloclusión antero-posterior³⁹. Uematsu y cols. en un estudio retrospectivo de los últimos 40 años, encuentran una prevalencia de apiñamiento del 19,1% en un grupo de 2738 niñas japonesas en edad escolar⁴⁰ y si bien la prevalencia en este grupo es casi la mitad de la que hemos encontrado en otras poblaciones, como los estudios previamente citados en la India, Italia o Francia, por citar algunos ejemplos, el apiñamiento sigue siendo la alteración oclusal más frecuente. Danaie y cols. en 2006, en Irán, encuentran una prevalencia de D.O.D. negativa en el 47,9% de los 3776 niños de entre 7 y 9 años que fueron explorados en el estudio⁴¹. Borzabadi-Farahani y cols., también en Irán, en el año 2009 en un estudio realizado sobre una población de 502 adolescentes entre 11 y 14 años, con una distribución homogénea entre géneros, encuentran apiñamiento severo maxilar en el 43,6% de los casos, y apiñamiento severo mandibular en el 27,4% de los casos⁴². Murshid y cols. , en 2010 exploran una población de 1024 niños de edades comprendidas entre 13 y 14 años de Arabia Saudí. El apiñamiento era clasificado según su gravedad como ligero, moderado y severo y su localización como maxilar o mandibular. La prevalencia obtenida fué respectivamente del 9%, 26% y 4% en la arcada maxilar y 11%, 38% y 9% en la arcada mandibular. Destacaban nuevamente la falta de espacio como la anomalía más frecuente⁴³. En este mismo país, en el año 2015, Asiry exploró un total de 1825 adolescentes saudíes (1007 hombres y 818 mujeres) de edades comprendidas entre 12 y 16 años, residentes en el área urbana de la

capital, Riyad. En ese grupo de estudio encontraron una prevalencia de apiñamiento del 45,4 % sin diferencias estadísticamente significativas entre ambos géneros⁴⁴. Baskaradoss y cols. en 2013 en el sur de la India encontraron una D.O.D. negativa en el 41,2% de una población de 1800 niños de edades comprendidas entre 11 y 15 años⁴⁵. En este mismo país, Kaur y cols. en 2013, tras analizar una población de 2400 estudiantes, encuentran apiñamiento en el 57,69% de los individuos analizados. La muestra incluía sujetos de entre los 13 y 17 años de edad, distribuidos por género de forma homogénea, que pertenecían en un ratio de dos a uno a áreas urbanas y rurales. No había diferencia estadísticamente significativa en la prevalencia del rasgo apiñamiento según la procedencia de los individuos incluidos en los grupos de estudio⁴⁶. Kumar y cols. llegaron a unos resultados muy similares ya que observaron una prevalencia de D.O.D. negativa en 49% en su grupo de estudio también de población india. Éste último consistía en 1200 individuos (58,8% hombres y 41,2% mujeres) de edades comprendidas entre los 10 y 15 años⁴⁷.

Finalmente, en el **continente africano**, Ngángá y cols. en 2006 en Kenya tras haber examinado 919 niños de edades entre los 12 y los 15 años encuentran como alteración más frecuente el apiñamiento, presente en el 19% de los casos analizados⁴⁸. Estos datos concuerdan con los de Onyeaso en Nigeria donde observan una prevalencia de D.O.D. negativa en el 20% de los casos analizados; su grupo de estudio estaba constituido de 636 niños de edades entre los 12 y 17 años⁴⁹. Mugonzibwa y cols., en 2008, comparan la prevalencia de D.O.D. negativa en 869 niños de etnia Bantu y 706 niños caucásicos de edades comprendidas entre los 3 y los 6 años. En la población africana la D.O.D. negativa tenía una prevalencia de entre 0 y 13,3% mientras en los niños caucásicos la misma era de entre 6,1 y 38,7 %. Cabe destacar que no se tomaron en consideración D.O.D. negativas de menos de 2 mm que otros clasifican como leves⁵⁰. Bourzugui y cols., en 2012 describe una prevalencia de apiñamiento del 50% en un grupo de estudio donde se exploran 1000 niños de edades comprendidas entre los 8 y 12 años de un área urbana de Marruecos⁵¹.

Observando los datos de estos estudios epidemiológicos, realizados en distintas zonas geográficas, constatamos que la D.O.D. negativa tiene una elevada prevalencia en las poblaciones estudiadas aunque presenta una cierta variabilidad en las mismas, y nos hace sospechar que dicha prevalencia es más baja en Asia que en Europa o EE.UU. La prevalencia del apiñamiento es muy variable y en ocasiones, resulta discordante entre las diferentes poblaciones; pero en cualquier caso la D.O.D. negativa representa la anomalía oclusal de mayor prevalencia⁵².

2.4. MODIFICACIÓN DEL PERIMETRO DE ARCADA EN DENTICIÓN TEMPORAL, MIXTA Y PERMANENTE.

El desarrollo de la dentición es un proceso dinámico que empieza con la erupción de los incisivos temporales inferiores y que continua a lo largo de toda la vida. Hoy en día, se considera el desarrollo dento-alveolar como un complejo proceso biológico, en el que no solo hay cambios morfológicos (asociados a la forma y tamaño de las arcadas dentarias) sino también aspectos relativos a la cronología del desarrollo⁵³. Estos últimos nos van a condicionar tanto el momento más propicio para iniciar el tratamiento ortodóncico, como el establecimiento de una correcta retención para evitar una posible recidiva de dichos tratamientos⁵⁴.

Por regla general, a partir de los seis años la dentición temporal va siendo sustituida por la permanente; erupcionando además los primeros molares permanentes que ocupan el extremo distal sin reemplazar ningún diente temporal y determinan con su cara mesial la longitud de arcada¹³. Al periodo en el que conviven dientes temporales y permanentes se le denomina dentición mixta, y se puede dividir en tres fases¹²:

1. *Primer periodo transicional o también denominada dentición mixta primera fase:*
Erupción de incisivos y primeros molares permanentes, que ocurre alrededor de

los 6 años de edad y termina en torno a los 8 años con la erupción del incisivo lateral superior.

2. *Periodo inter-transicional o silente*: Dura alrededor de dos a tres años; En este tiempo no hay erupción de dientes permanentes, aunque en el hueso alveolar haya importantes fenómenos de reabsorción radicular en dentición temporal y desarrollo y maduración intra-ósea de la dentición permanente.
3. *Segundo periodo transicional o dentición mixta segunda fase*: En esta fase erupcionan caninos, premolares y segundos molares permanentes y suele comenzar alrededor de los 11 años.

Los primeros dientes permanentes en erupcionar son generalmente los incisivos centrales inferiores seguidos por los centrales superiores que erupcionan hacia distal empujando a los incisivos laterales temporales a cerrar los espacios de primate. De forma similar, los incisivos laterales superiores e inferiores al erupcionar desplazarán los caninos temporales hacia distal. En el primer periodo transicional los molares maxilares erupcionan con una inclinación coronal hacia distal y vestibular y los molares mandibulares hacia mesial y lingual buscando el contacto oclusal. En esta fase la relación molar es determinada por la relación ya existente de los segundos molares temporales que los guían con su cara distal¹².

En el primer período transicional se produce un aumento importante de la longitud de arcada tanto en la arcada maxilar como en la mandibular, y especialmente en su localización anterior, como observamos en la **Figura 1**.

Esto es debido especialmente a la pro-inclinación de los incisivos y al movimiento distal de los caninos temporales. Este incremento puede llegar a ser en la arcada maxilar de + 6 mm y en la mandibular de + 4 mm. Este aumento de longitud compensa los mayores tamaños dentales de los dientes permanentes que erupcionarán, con una diferencia de tamaño mesio-distal entre incisivos temporales y permanentes en la arcada superior de + 7 mm y en la inferior de + 4

mm. De la misma forma, encontramos un aumento de la longitud de arcada total, ya que en este mismo periodo aumenta el ancho intercanino y el intermolar inferior y superior⁵⁵.

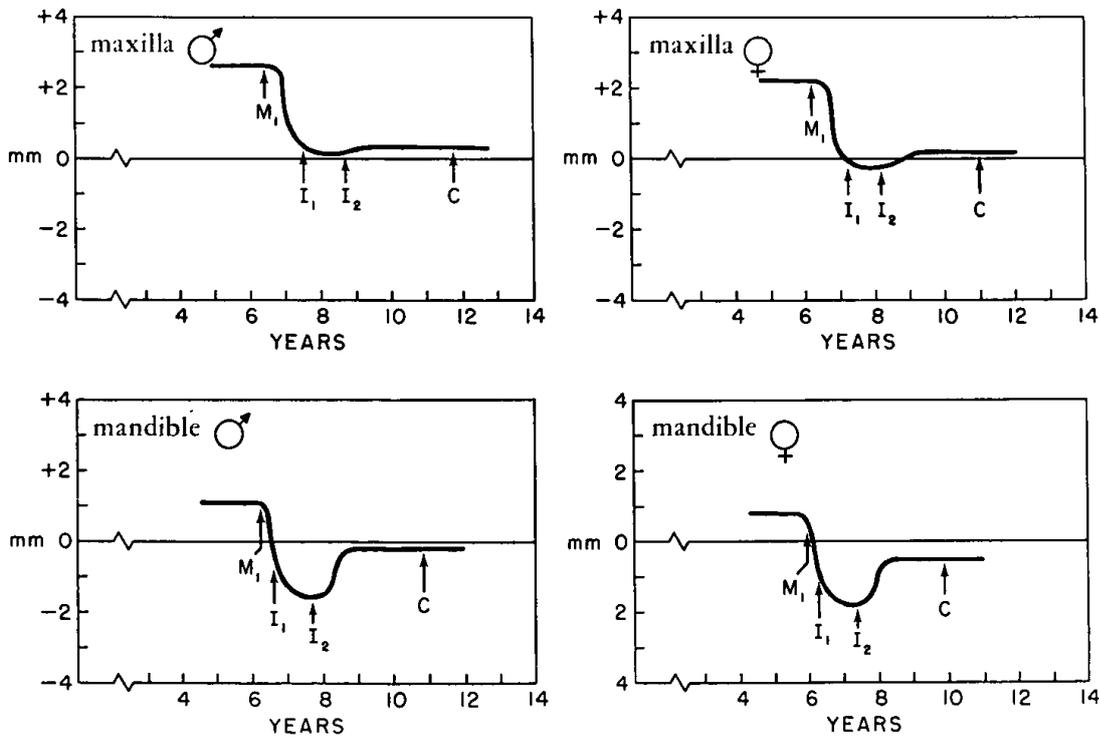


Figura 1. Representación gráfica del espacio disponible en arcada desde la erupción de los primeros molares permanentes hasta la erupción de los caninos permanentes. (*Maxilla* = Maxilar, *Mandible* = Mandíbula, *Years* = Años) (**Moorrees 1965**)

Moorrees y Chadha en 1965 subrayaban que el aumento de longitud de arcada es generalmente suficiente para albergar los incisivos centrales y laterales permanentes en el maxilar superior; mientras que en la mandíbula, después de la erupción de los incisivos laterales permanentes, podemos encontrar un leve apiñamiento de 1,6 mm de media, que persiste alrededor de dos años y es compensado por el posterior desarrollo de la arcada. Estos autores denominan a este leve apiñamiento “responsabilidad incisiva” y subrayan que el clínico no le debe dar una connotación patológica⁵⁶.

Después del periodo inter-transicional o silente empieza el segundo periodo transicional con la erupción del canino inferior y de los primeros premolares superiores y termina con el recambio de los segundos premolares inferiores y del canino superior. En este estadio observamos una disminución del perímetro de arcada posterior por la diferencia dimensional de los segundos premolares permanentes y los segundos molares temporales en razón de 1 mm en el maxilar superior y 2,7 mm en la mandíbula. Este espacio fue identificado por primera vez por Nance en 1947, denominándolo “*lee-way space*” o *espacio de deriva*¹⁴.

Lógicamente, si el espacio que deriva de esta diferencia entre premolares y molares temporales se mantiene no se verificará dicha disminución en la longitud de arcada y por tanto se mantendrá el espacio disponible¹⁴. En este segundo período transicional además hay una necesidad de espacio de + 2 mm adicionales, debido a la diferencia entre la dimensión del canino temporal y la del permanente⁵⁴. El ancho intercanino sigue aumentando hasta los 16 años en el maxilar superior y hasta los 10 años en la mandíbula, como observamos en las **Figuras 2,3 y 4**.

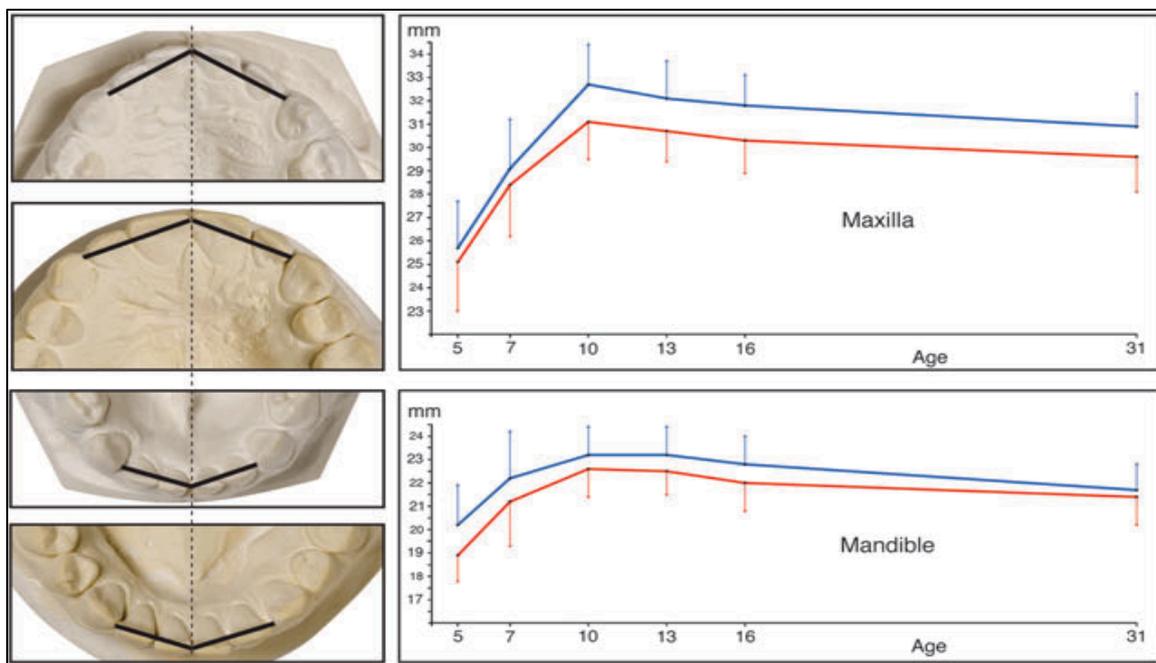


Figura 2. Cambios en la longitud de arcada anterior de los 5 a los 31 años (*Thilander y cols. 2009*).

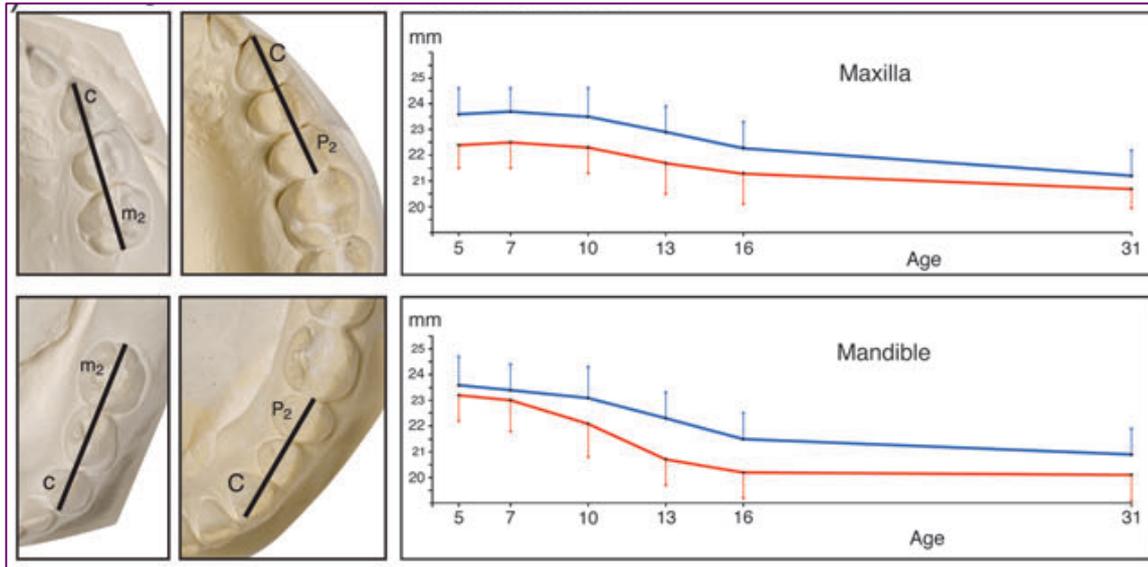


Figura 3. Cambios en la longitud de arcada posterior de los 5 a los 31 años (*Thilander y cols. 2009*).

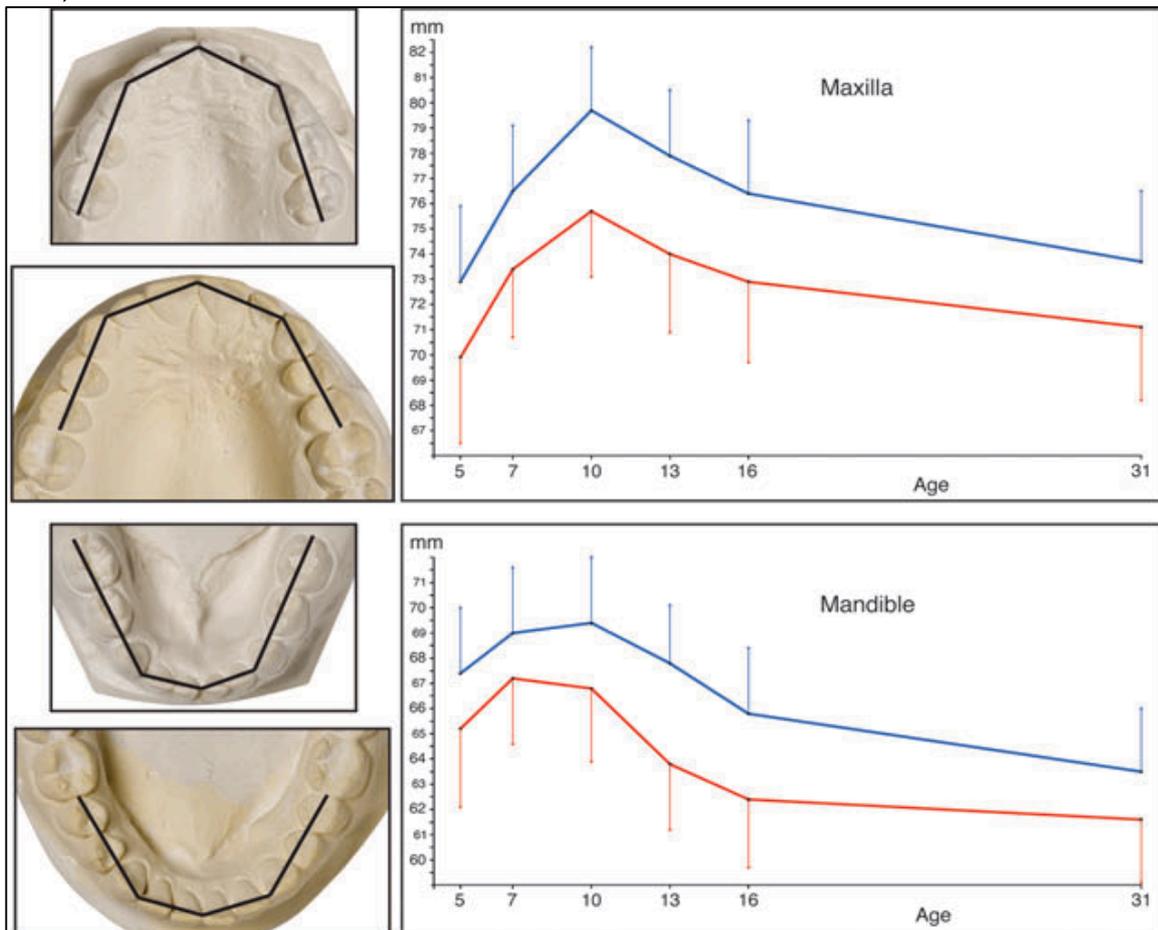


Figura 4. Cambios en la longitud de arcada total de los 5 a los 31 años (*Thilander y cols. 2009*).

A partir de los 10 años encontramos en la *arcada inferior* una disminución de la longitud de arcada anterior y posterior y del perímetro de la misma que seguirá a un ritmo mas lento también después de los 16 años, pudiendo llegar a disminuir entre 1-2 mm en el periodo entre los 16 a 31 años. En la mandíbula los diámetros intercanino e intermolar empiezan a disminuir a partir de los 10 años para estabilizarse alrededor de los 16. En la *arcada superior* no hay cambios en el perímetro de arcada, y los diámetros intercaninos e intermolar aumentan ligeramente hasta los 16 años para estabilizarse después⁴.

La longitud de arcada puede ser conservada con las oportunas medidas terapéuticas a través de la aplicación de arcos linguales u otros mantenedores de espacio como botones de Nance, barras palatinas o “lip-bumpers”. Estas medidas terapéuticas pueden proporcionar importantes ventajas para el paciente, evitando en algunos casos la necesidad de realizar exodoncias terapéuticas. Si bien es verdad que la evolución de las técnicas ortodóncicas y los cambios de las filosofías de tratamiento han hecho que en el transcurso de los años el umbral entre un tratamiento ortodóncico con o sin extracciones se haya modificado de forma importante, el apiñamiento y su gravedad siguen siendo, junto con la protrusión dental, el factor más importante de esta decisión clínica irreversible⁵⁷. La necesidad de realizar extracciones ha variado con el tiempo y según los diferentes autores. Según Carey en 1952, los casos “borderline” para realizar tratamientos con extracciones o sin ellas, eran los que se situaban entre los 2,5 y 5 mm de apiñamiento⁵⁸. En 1993 este umbral aumenta, y Luppnapornlarp y Johnston⁵⁹ aconsejan realizar extracciones con discrepancias dento-basales de más de 5,8 mm. Finalmente, Mc Namara⁶⁰ en 2002 sitúa este umbral entre los 3 y 6 mm e incluso en estos últimos años algunos autores aumentan el límite hasta los 10 mm de falta de espacio³.

2.5 RELACIÓN ENTRE D.O.D. EN DENTICIÓN TEMPORAL Y PERMANENTE

La eficacia de un tratamiento precoz de la maloclusión es objeto de cierta controversia. Quien se declara a favor del mismo, objeta que un tratamiento precoz normaliza de forma temprana los desequilibrios funcionales proporcionando un tratamiento que con menor frecuencia conlleva extracciones o cirugía ortognática y que se caracteriza por un mejor resultado estético y funcional⁶¹.

Aunque no se comparta este punto de vista, parece lógico que un diagnóstico precoz de una problemática oclusal permite instaurar el mejor tratamiento para nuestros pacientes, escogiendo además el “timing” más correcto. Esta creencia ha hecho que aparezcan en la literatura científica unos índices de necesidad de tratamiento que toman en consideración la dentición decidua para prever la necesidad de un tratamiento en dentición permanente. Estos índices son el “Orthodontic Index OI” de Summers en 1971 y el Baby Roma-Index de Grippaudo y cols. en 2014^{62,63}.

Más allá de las opiniones personales existen unos estudios longitudinales que han monitorizado pacientes en su paso de la dentición temporal a la mixta y permanente. Reexaminando un grupo de estudio de 128 individuos (83 hombres y 45 mujeres) con oclusión normal o ideal a una edad entre 4.5 y 5.5 años, y posteriormente a una edad entre 12,5 y 13,5 años, Keski-Nisula y cols. encuentran una prevalencia de maloclusión del 76,3%. Estos autores concluyen que hay una correlación muy débil entre los rasgos esqueléticos y oclusales presentes en dentición temporal y los que se los mismos individuos presentan en dentición permanente⁶⁴.

Dimberg y cols. analizando 386 pacientes (187 hombres y 199 mujeres) a la edad de tres años y a la edad de siete años encuentran una prevalencia de maloclusión

del 70% a la edad tres años y del 58% a la edad de siete años. Cabe destacar que en este grupo de estudio un alto porcentaje de las maloclusiones diagnosticadas a la edad de 3 años se corrige de forma espontánea. Sin embargo, la prevalencia de maloclusión total no varía excesivamente pasando de dentición temporal a mixta (12%) porque nuevas maloclusiones aparecen en el grupo de siete años⁶⁵.

Peres y cols. en 2015 presentan el resultado de su estudio donde se examina un grupo de 339 niños, con una edad media de seis años y posteriormente con una edad media de 12 años. Al examen clínico oclusal registran rasgos oclusales sagitales y transversales. Los autores no encuentran correlación entre la maloclusión en dentición temporal y permanente excepto en el caso de la mordida abierta y la mordida abierta acompañada por mordida cruzada⁶⁶.

Por su parte, en una muestra de 61 niños examinados inicialmente en dentición decidua y a distancia de cuatro años en dentición mixta, Onyaso y cols. encuentran una correlación positiva entre la maloclusión presente en dentición decidua y la diagnosticada en dentición mixta. Según el autor la mayor correlación era relativa a la discrepancia óseo dentaria negativa. El mismo autor concluye que si bien existe esta correlación tiene un coeficiente de correlación de Pearson (r) <0.7 , y por lo tanto debe considerarse moderada y con escaso valor predictivo⁴⁹.

Bishara examina un grupo de 35 hombres y 27 mujeres que forman parte del “*Iowa Longitudinal growth study*” (Grupo de Estudio Longitudinal de crecimiento de la Universidad del Iowa), por primera vez con una edad media de 4 años y los reexamina una segunda vez con una edad media de 13,3 años. Toma en consideración la longitud de arcada, el diámetro mesio-distal de los dientes deciduos y permanentes, y la D.O.D. total y anterior. El autor concluye, concordado con Onyaso, que si bien existe una correlación positiva entre los rasgos presentes en dentición decidua y permanente esa correlación es moderada, y también en este caso presentando un $r <0.7$, carece de valor predictivo. El autor concluye que es imposible para el ortodoncista predecir en dentición temporal cual será la entidad de la D.O.D. en dentición permanente³.

2.6. TÉCNICAS DE MEDICIÓN ODONTOMÉTRICA

La medición de los dientes u odontometría se ha realizado durante muchos años. Owen en 1845 ya publica mediciones sobre dientes de chimpancés y Muhlreiter en 1847 realiza las primeras mediciones sobre dientes humanos⁶⁷. El estudio de la odontometría ha sido desde entonces de gran interés para los antropólogos, ya que permite la comparación de poblaciones actuales. Debido a la buena conservación de los dientes, esta técnica constituye el elemento de elección en paleontología y su examen, con frecuencia, es el único medio de clasificación filogenética de los fósiles⁶⁷.

Debido a las consecuencias directas de las dimensiones dentarias sobre la oclusión y sobre la armonía entre el material óseo maxilar y los dientes, así como en la relación de los dientes mismos, la odontometría también concierne a distintas disciplinas de la Odontología (ortodoncia, prótesis, endodoncia, etc.)⁶⁸.

Las **técnicas de medición odontométrica** permiten cuantificar los diámetros mesio-distales de los dientes, directamente en boca, en modelos de estudio, en fotografías o bien en modelos digitales. Sin lugar a dudas, el análisis mediante el empleo de los modelos de estudio es la técnica más empleada en investigación hasta la actualidad, aunque los otros métodos propuestos puedan tener un interés clínico⁶⁹.

2.6.1. MEDICIÓN ODONTOMÉTRICA DIRECTAMENTE EN BOCA

Autores como Seipel⁷⁰ en 1946 y Holcomb y Meredith⁷¹ en 1956 realizaban las medidas dentarias directamente sobre la boca del paciente, utilizando un compás de puntas secas (compas compuesto de dos puntas metálicas) y trasladaban esta información a una regla milimetrada. No obstante, se ha comprobado que las mediciones dentales directamente en boca son menos exactas, especialmente en el sector posterior de las arcadas, donde se observan valores menores a los reales, infravalorando la necesidad de espacio^{72,73}.

2.6.2. MEDICIÓN ODONTOMÉTRICA EN MODELOS DE ESTUDIO

Dado que las mediciones efectuadas directamente en boca no dan resultados fiables, la mayoría de autores ha realizado sus estudios y mediciones sobre modelos de estudio^{9,56,69}. Las mediciones en los modelos de estudio se pueden realizar mediante dos técnicas fundamentales:

- a. Con compás de punta fina y regleta milimetrada. Autores, como Hunter y Priest⁷³ explican que la técnica mediante el empleo del compás tiene tendencia a dar valores más elevados y menos reproducibles.
- b. Con calibre. Esta técnica puede usar dos tipos de calibre:
 - Calibre tradicional o pie de rey o calibre de Boley, que tiene una sensibilidad de medición de décimas de milímetro.
 - Calibre digital, cuya ventaja respecto al calibre tradicional es que muestra en pantalla la medición y su sensibilidad es de centésimas de milímetro. La medición con técnica de calibre digital es la más usada en la bibliografía revisada⁷⁴⁻⁷⁷.

Para poder obtener mediciones fiables constituye requisito primordial realizar la toma de impresiones y el vaciado de las mismas en condiciones óptimas. Moorrees y Reed⁷⁸ opinan con respecto a la medición sobre los modelos, que las medidas tienden a ser ligeramente mayores que el original, debido a la expansión inicial del alginato y la expansión posterior de la escayola; aunque la causa también puede deberse a las sucesivas manipulaciones, embellecimiento y enjabonamiento de los modelos. Coleman⁷⁹ opina que se produce un error considerable por el uso de alginatos, yesos o jabones produciendo cambios dimensionales en los modelos de estudio. Según Lavelle, las mediciones sobre los modelos producen una medición por exceso respecto a la medida real de un 2-3%⁸⁰. Goose considera como normal, una media de 0,1 mm en la diferencia entre los modelos de escayola y los dientes naturales de un paciente, atribuyéndola sobre todo a la dificultad de medir en boca los premolares y molares¹⁷.

2.6.3. MEDICIÓN ODONTOMÉTRICA SOBRE FOTOGRAFÍAS

En un primer momento, las medidas dentarias se realizaban sobre las fotografías de la arcada dentaria o sobre fotocopias del modelo de escayola del paciente¹³. Lo que inicialmente se realizaba con fotografías tradicionales, con el tiempo pasó a realizarse en fotografía digital. Esta última presenta muchas ventajas sobre las primeras, entre otras su inmediatez en la visualización y posibilidad de repetición y su ahorro tanto de coste de realización como de espacio de almacenamiento¹⁷.

2.6.4. Medición odontométrica en modelos digitales y tridimensionales (CBCT)

Finalmente, con el paso del tiempo se empezaron a utilizar programas informáticos para analizar los modelos de estudio. Los primeros autores que emplearon estas técnicas fueron Begole⁸¹ en 1979 y Rudge en 1982⁸². Estos autores realizaban fotocopias de los propios modelos de estudio y directamente se medían. En 1991, Yen publicó un artículo donde se digitalizaron las mediciones de dichas fotocopias mediante un programa informático de diseño propio⁸³.

Con el paso del tiempo, la medición sobre modelos digitales presenta cada vez mayor popularización, aunque su eficacia es variable como método odontométrico. De Echave en el año 2001 afirma que los resultados sobre mediciones en fotocopias de los modelos presentaban gran fiabilidad⁸⁴. Horton y cols. no encontraron diferencias estadísticamente significativas en las mediciones efectuadas en 32 modelos de escayola y en los mismos modelos en presentación digital⁸⁵. Sin embargo, Champagne⁸⁶ en 1992, y Schirmer y Wiltshire⁸⁷ en 1997 encontraron que el método de estudio sobre fotocopias de los modelos resultaba impreciso.

Posteriormente, gracias al gran desarrollo de la imagen digital los modelos se han digitalizados mediante escáneres o mediante cámaras digitales, y han ido apareciendo nuevos métodos de medida sobre imagen obtenidas en dos dimensiones^{88,89}. Zilberman y cols. encuentran las mediciones en modelos digitales aptas para fines clínicos, siendo su precisión inferior a la del método con

calibre digital y modelos de escayola que recomiendan para estudios odontométricos y fines científicos⁶⁹. En el año 2002, Sandler y cols., explicaron las ventajas e inconvenientes de la utilización de la radiografía y la fotografía digital, así como la última incorporación: los modelos de estudio digitales⁹⁰. Hoy en día, existen varios programas informáticos con la opción de digitalizar los modelos de estudio para realizar las mediciones de los tamaños de los dientes sobre las imágenes obtenidas de manera precisa y más rápida⁹¹. Una vez los datos quedan introducidos, es posible realizar todos los cálculos deseados. Existe la posibilidad de reproducir la imagen digital del modelo a diferentes materiales como la escayola, el acrílico u otros materiales en el caso se necesiten unos modelos físicos. En 2012 Sousa y cols. comparando las mediciones obtenidas en modelos digitales y en modelos convencionales de escayola, no encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los dos métodos⁹². Sus resultados concuerdan con los de Mangiacapra y cols. que no sólo no encuentran diferencia entre las mediciones obtenidas con los dos métodos si no que por cuanto concierne a la reproducibilidad intra e inter-operador encuentran un menor error cuando las medidas se obtienen con modelos digitales⁹³.

La última evolución para las mediciones odontométricas se realiza mediante técnicas tridimensionales (3D) mediante CBCT (tomografía computerizada de haz cónico). En 2015 Lippold y cols. comparan las mediciones obtenidas con este método con las obtenidas sobre modelos de escayolas y encuentran que los resultados obtenidos tienen un índice de correlación intraclase muy elevado, sea por las mediciones lineales, sea en la reproducibilidad de las mismas intra e inter-operador. Esto les lleva a concluir que ambos métodos son perfectamente comparables. Este método, que es hoy en día el más actual y posee innumerables ventajas, presenta sin embargo un grave problema y es el de la radiación que recibe el paciente⁹⁴. A pesar de ello, esta radiación cada vez es menor, debido a los avances tecnológicos de las aparatologías utilizadas⁹⁵.

2.7. DESCRIPCIÓN DE LOS MÉTODOS DE PREDICCIÓN DEL TAMAÑO DENTAL EN DIENTES NO ERUPCIONADOS

El tamaño dental está determinado sobretodo por factores genéticos, con una cierta variabilidad mínima debido a factores externos. Se han comprobado marcadas diferencias en el tamaño dental entre diferentes grupos étnicos⁶ así como la influencia del dimorfismo sexual⁷⁶. Se ha observado también una tendencia global desde las Civilizaciones Antiguas y con el paso de los años a observar un aumento en el tamaño dental y una disminución de los diámetros y longitudes de arcada⁹⁶.

El análisis del espacio en dentición mixta es un elemento clave durante el diagnóstico y planificación de los tratamientos de ortodoncia. Para efectuar dicho análisis en dentición mixta, se necesita realizar una previsión del tamaño de los dientes permanentes que todavía no han erupcionado, en concreto, los caninos y premolares permanentes. A principios del siglo XIX para predecir dicho tamaño se utilizaban unas tablas en las que estaban reflejadas las medidas medias de los caninos y premolares. Una de las tablas que más se utilizaba era la de Black, publicada en 1897. En ese tiempo, no se especificaba sobre que muestra se habían obtenido dichos datos, y por tanto era difícil que los datos se ajustaran a un gran número de pacientes¹³. Con el paso del tiempo, se siguió investigando para mejorar la predicción de las medidas de los dientes no erupcionados, ideando varios *métodos de predicción* para evaluar el tamaño de estos dientes. Son muchos los autores que han llegado a diversas formulas más o menos exactas y/o complicadas de realizar para la predicción de los tamaños dentarios^{7,97-100}. Además, son muchos los autores que en sus trabajos han publicado diferentes revisiones bibliográficas y comparaciones de todos los métodos existentes para predecir el tamaño de dientes no erupcionados^{97,101}.

Los métodos predictivos se basan generalmente en ecuaciones de regresión lineal simples o múltiples que intentan relacionar el tamaño de los dientes no erupcionados con los que ya han completado su proceso eruptivo. En el caso de

ecuaciones de regresión múltiple se utilizan varios parámetros que determinarán dicho valor de los dientes no erupcionados; por tanto, su fiabilidad y exactitud suele ser mayor, pero también lo es su dificultad clínica⁹¹.

Los métodos de predicción se clasifican en **radiográficos, no radiográficos, y mixtos**. A continuación se exponen cada uno de ellos.

2.7.1. MÉTODOS RADIOGRÁFICOS DE PREDICCIÓN DEL TAMAÑO DENTARIO

Los **métodos radiográficos puros** utilizan sólo mediciones hechas en radiografías y con ellas intentan predecir el futuro tamaño de los dientes permanentes¹⁰². La precisión del método está claramente influenciada por la técnica radiográfica, la distancia del cono al objeto, la posible distorsión o el solapamiento de los puntos de contacto. Además la corona de los dientes permanentes puede presentar una rotación intra-ósea difícil de descubrir en la radiografía; y debido a la forma elíptica de los premolares dicha rotación nos haría presuponer un tamaño medio-distal aumentado¹³.

Uno de los primeros autores en utilizar este método predictivo fue Nance en 1947¹⁴, que propuso calcular el espacio necesario en dentición mixta basándose en la medición de los tamaños de premolares y caninos en radiografías periapicales. Tal como explicábamos, el método precisaba de radiografías en las que se minimizara la posible distorsión, por lo que este autor prefería las radiografías intraorales, antes que las ortopantomografías. Pero incluso en las primeras era muy complicado obtener una imagen no distorsionada del canino. Cuando Nance intuía que los premolares intra-óseos estaban rotados, proponía medir el premolar contralateral, siempre, claro está, que éstos estuvieran erupcionados. Para compensar la ampliación de la imagen radiológica se establecía una relación proporcional entre dientes que ya habían erupcionado, y dientes que no lo habían hecho mediante la siguiente ecuación: el cociente entre

el diámetro real del molar temporal y el diámetro que aparecía radiográficamente, debía ser el mismo que entre el diámetro real del premolar con su diámetro radiográfico. La ventaja de esta técnica es que se podía utilizar en cualquier paciente y en cualquier grupo étnico. Sus desventajas eran la necesidad de radiación sobre el paciente y la desvirtualización de los resultados en función de la técnica radiográfica y de la posición del diente.

Posteriormente, Foster y Wylie en 1958, analizan los tamaños dentarios con el método radiográfico en una muestra de 72 niños y comprueban que el método subestima la dimensión real de los dientes entre 5,7 y 1,6 mm¹⁰³.

Bull en 1959 midiendo las dimensiones radiográficas de los dientes no erupcionados y calculando su tamaño real tras la erupción, comprueba que cambiando la distancia entre el cono y la placa radiográfica se obtienen diferentes grados de magnificación para predecir el tamaño dentario, produciendo incrementos entre 2,3 y 3,3%; y propone la siguiente fórmula¹⁰⁴:

$$Y = d \times c / (2d - c)$$

donde “y” es el tamaño previsto del diente no erupcionado,

“d” es la dimensión radiográfica del diente con una distancia cono película de 8 inch.

“c” es la dimensión radiográfica del diente con una distancia cono película de 16 inch. (recordando que 1 inch. equivale a 2,54 cm)

Cohen en 1959 describe un método de medición que tiene en cuenta el factor de magnificación introduciendo un coeficiente para la corrección. El sumatorio de los tamaños mesio-distales obtenidos en las radiografías son multiplicados por dicho factor de corrección para obtener el tamaño mesio-distal real¹⁰⁵.

Otros métodos como el descrito por Profitt¹³, individualizan el factor de magnificación entre la medida del diente no erupcionado medida en la placa, comparando la medida radiográfica y real de un diente erupcionado y efectuando la siguiente proporción de forma similar a la que proponía Nance, como se describe a continuación:

$$\frac{\text{Tamaño radiográfico (pieza no erupcionada)} / \text{Tamaño radiográfico (pieza erupcionada)}}{\text{Tamaño real (pieza no erupcionada)} / \text{Tamaño real (pieza erupcionada)}} =$$

Ya en el año 1995, algunos autores introdujeron una nueva técnica donde se utilizaban radiografías cefalométricas tomadas con el eje del cefalostato posicionado a 45 grados respecto al foco de rayos X, para la medición indirecta del canino y de los premolares inferiores. Con esta angulación intentaban que la rama mandibular estuviese paralela a la placa radiográfica y disminuir la magnificación de las imágenes. Entre ellos, Lima-Martinelli en 2005 presenta una ecuación de regresión lineal simple donde se relaciona el tamaño mesio-distal del segundo premolar inferior medido en una telerradiografía a 45° con el Sumatorio de los tamaños mesio-distales de canino primer premolar y segundo premolar en la mandíbula en ambos lados¹⁰⁶. Su ecuación es la siguiente:

$$\Sigma = (Y \times 4) + 14$$

donde “ Σ ” es el tamaño de caninos y premolares en ambos lados (seis dientes) y “Y” es el tamaño mesio-distal del segundo premolar medido en la radiografía.

Según los autores el índice de correlación que se obtiene con esta ecuación se puede considerar muy bueno, siendo “r” 0.82.

2.7.2. MÉTODOS NO RADIOGRÁFICOS DE PREDICCIÓN DEL TAMAÑO DENTARIO

Para evitar el uso de las radiografías, y evitar a su vez el empleo de valores medios que presentan los inconvenientes citados anteriormente, tal como había propuesto Black en 1902, se desarrollaron **métodos no radiográficos de predicción del tamaño dental de dientes no erupcionados** basados en ecuaciones de regresión lineal simple o múltiple¹⁰².

Una de las primeras regresiones lineales simples encontrada en la bibliografía es la propuesta por Seipel en 1946. Este autor relacionaba el tamaño de caninos y premolares mandibulares permanentes con el tamaño mesio-distal del incisivo central mandibular. Este método estaba diseñado para una población caucásica, pero los coeficientes de correlación eran bajos, del orden de 0,38 a 0,57⁷⁰.

Ballard y Wylie¹⁰⁷ en 1947, examinaron 441 modelos dentales de individuos en dentición permanente con incisivos, premolares y molares completamente erupcionados. Su hipótesis se basaba en la existencia de que existe una armonía en el tamaño dental de diferentes grupos de dientes. Desarrollaron la siguiente ecuación de regresión:

$$X = 9,41 + 0,527 Y$$

donde “X” es el sumatorio de caninos y premolares inferiores

“Y” es el sumatorio de los incisivos inferiores.

El coeficiente de correlación “r” era 0,64 o sea relativamente bajo, pero los autores lo consideraban suficiente para la aplicación a fines clínicos. Para evitar la utilización de la ecuación obtenida en cada individuo, los autores propusieron un gráfico de predicción sobre un eje de coordenadas en el que conociendo la variable independiente “x”, podíamos obtener directamente el valor de “y”.

Moorres en 1959 al estudiar las dimensiones de 184 modelos de pacientes de origen norteamericano caucásico e intentar relacionar los tamaños de los dientes temporales con los tamaños de los dientes permanentes, encuentra un coeficiente de correlación muy bajo, además se observa una gran variabilidad entre varones y hembras. El estudio concluye que no es aconsejable relacionar la dentición temporal con la permanente y es importantísimo el análisis de variaciones de dimorfismo sexual en cualquier muestra estudiada¹⁰⁸.

Singh y Nanda⁶ en 1972 midieron el tamaño mesio-distal de los dientes permanentes de 104 modelos de niños de la India de edades comprendidas entre los 11 y 18 años, con diferentes grados de maloclusión. Los datos analizados demostraron que no había diferencias estadísticamente significativas según el tipo de maloclusión y la medición del ancho medio-distal. Los autores emplearon una ecuación de regresión lineal múltiple relacionando cada elemento. La correlación más fuerte se encontró entre el Sumatorio de los tamaños de los incisivos inferiores con el Sumatorio de los tamaños de caninos y premolares. Además compararon sus resultados con los de Ballard y Wylie¹⁰⁷ y concluyeron que sí que existen diferencias entre la población india y la población caucásica. Consideraron que no es aconsejable utilizar ecuaciones derivadas de una población aplicándolos a otra que sea étnicamente diferente^{6,107}.

2.7.2.1 METODO DE TANAKA-JOHNSTON

El **método de Tanaka-Johnston** es uno de los métodos no radiográficos de predicción dental más conocidos. Tanaka y Johnston en 1974⁹⁸, desarrollaron unas ecuaciones de regresión lineal simple para aplicarse sobre la arcada superior y la arcada inferior, de forma individual, basándose en los datos recopilados de la exploración de 506 modelos de pacientes de origen caucásico y de edad menor a 20 años. El estudio se realizó sobre pacientes ortodóncicos del área de Cleveland, que fueron atendidos en el Departamento de Odontología de la Case Western Reserve University y de los archivos de tres ortodoncistas privados de la misma área. Los modelos fueron tomados antes de realizarse ningún tratamiento ortodóncico, y los dientes debían estar totalmente erupcionados y libres de fracturas visibles, caries y restauraciones que pudieran afectar la exactitud de la medición. En la mismas ecuaciones, se relacionaba para el maxilar el tamaño de los incisivos centrales y laterales superiores con el tamaño del canino y premolares superiores en un cuadrante y para la mandíbula el tamaño de los incisivos centrales y laterales inferiores con el tamaño del canino y premolares inferiores en un cuadrante. Se obtuvieron las siguientes formulas:

$$Y = 9,41 + 0,51 (X) \text{ para el maxilar}$$

$$Y = 9,41 + 0,54 (X) \text{ para la mandíbula}$$

siendo “Y” el Sumatorio de canino y premolares y “X” el Sumatorio de los incisivos

El coeficiente de correlación para la mandíbula era de 0,648 o sea muy similar al de Ballard y Wylie¹⁰⁷ que era de 0,68, por lo cual la precisión de los métodos debería de ser prácticamente la misma. A partir de los datos obtenidos los autores desarrollaron unas ecuaciones simplificadas para facilitar su uso clínico:

Σ (canino y premolares inferiores de un cuadrante)	=	(Sumatorio incisivos inferiores / 2) + 10,5 mm
Σ (canino y premolares superiores de un cuadrante)	=	(Sumatorio incisivos inferiores / 2) + 11 mm

El inconveniente de esta ecuación es que no se preveían formulas diferentes según el género y las ecuaciones simplifican el calculo de los valores del percentil 75 por lo que supuestamente hay una cierta tendencia a sobrestimar ligeramente el tamaño de los dientes no erupcionados en un 81,7%(0,8 mm)⁹⁸.

2.7.2.2 TABLA DE MOYERS

Otro de los métodos predictivos no radiográficos más utilizado actualmente, es el uso de las **tablas de Moyers**, introducidas en 1963 y modificadas con posterioridad tanto en 1973, como en años 1988. Moyers no especifica el tamaño del grupo de estudio, pero si su origen: individuos blancos habitantes de Michigan (EE.UU.) de origen caucásico con descendientes del norte de Europa. El autor toma en consideración los tamaños de los incisivos inferiores con fines predictivos, presentando este hecho una enorme ventaja: poder efectuar la previsión a una edad temprana ya que estos dientes, son los primeros elementos de la dentición permanente en erupcionar. A partir de una ecuación de regresión lineal simple que tabuló en percentiles, Moyers presentaba una tabla única para ambos géneros en la que se relacionaban los tamaños de canino y premolares superiores o canino y premolares inferiores con el Sumatorio de los incisivos inferiores en diferentes niveles de probabilidad (5% a 95%). El hecho de utilizar las mismas tablas para hombres y mujeres producía errores importantes, debido al dimorfismo sexual en el tamaño dentario del que ya hemos hablado anteriormente. Teóricamente, siempre se debería elegir el nivel de confianza del 50%, pero Moyers aconseja que se utilice el percentil 75 en caso de operador inexperto ya que de esta forma se obtendrá un dato peor en cuanto a espacio necesario, es decir predecirá

tamaños dentarios algo mayores a los reales. Según el autor, el error del método se sitúa en ± 1 mm. Su coeficiente de correlación entre la predicción y el valor real es bajo, de $r=0,621$, además de sobrestimar ligeramente el tamaño de los dientes no erupcionados en el 85,6% de los casos al 75% de confianza (2,0 mm). En 1988 el autor, presenta dos tablas segregadas por género intentando obviar uno de los inconvenientes que con más frecuencia se le atribúan, pero sin poder abarcar a todas las diferentes etnias⁷.

Con posterioridad a Moyers, son varios los autores que han realizado métodos predictivos, pero aplicándolos a diferentes poblaciones. Así, Ostos y Travesí en 1989, confeccionaron unas tablas predictivas aplicables a la población española, pero obtuvieron unos coeficientes de correlación bajos de $r = 0,54$ y de $r = 0,57$ para la arcada superior e inferior respectivamente¹⁰⁰. Autores como Rivero y cols.⁸⁸ aplicaron el método de Moyers sobre una muestra de 200 pacientes maloclusivos residentes en Galicia obteniendo siempre coeficientes de correlación bajos ($r = 0,54$ y $r = 0,60$). Legovic y cols. en 2003 en Croacia, en un estudio sobre 120 individuos, calcularon unas ecuaciones de regresión múltiple para la predicción de tamaños dentarios de caninos y premolares en relación a los tamaños mesiodistales de incisivos y molares, con coeficientes de correlación de $r = 0,78 - 0,79$ en niñas y de $r = 0,84 - 0,85$ en niños⁷⁵.

Tal como se ha presentado, los métodos de Moyers y el de Tanaka-Johnston, son por su facilidad de uso los que se aplican con mayor frecuencia en la práctica clínica. Pero se deben tomar siempre con cautela, y verificar si es posible aplicarlos en la población actual y en el grupo étnico en el que desarrolle su actividad profesional cada ortodoncista de forma individualizada.

2.7.2.3 METODO DE BERNABÉ Y FLORES-MIR

En el año 2003 Flores-Mir y cols. presentan un trabajo donde quieren validar el método de Moyers y las ecuaciones de Tanaka-Johnston en un grupo de 240 individuos peruanos. Este grupo estaba dividido según el género de forma homogénea (131 hombres y 117 mujeres). Los autores llegan a la conclusión que el método de Tanaka-Johnston no resulta fiable en su grupo de estudio excepto para el grupo de hombres en arcada superior. El método de Moyers al percentil 95 predecía correctamente las dimensiones dentales en arcada superior en el grupo de mujeres; pero en este mismo grupo el percentil 65 era válido en arcada inferior. En el grupo de hombres el percentil 65 era válido en arcada inferior pero ninguno de los percentiles de la tabla de Moyers podía predecir el tamaño de canino y premolares en arcada superior¹⁰⁹.

Estas conclusiones llevan al autor a buscar un método fiable para su grupo de estudio. A tal fin, el autor selecciona 150 individuos divididos por género de forma homogénea (75 hombres y 75 mujeres) de una edad comprendida entre los 12 y los 16 años. Estos individuos fueron seleccionados al azar entre estudiantes de la zona urbana de la capital peruana, Lima. Los autores habían ya presentado anteriormente trabajos donde se buscaba una asociación lineal diferente entre los dientes no erupcionados y los erupcionados, en lugar de considerar los incisivos inferiores, como se había hecho históricamente^{75,109}.

La novedad del trabajo del autor consiste no sólo en haber buscado una asociación lineal, diferente entre los dientes no erupcionados y los erupcionados, sino también en haber validado sus hallazgos en otro grupo de estudio de 50 individuos pertenecientes a la misma población¹⁰⁹.

El autor crea y posteriormente valida una ecuación de regresión lineal múltiple para conocer el tamaño de canino y premolares; tomando en consideración el diámetro mesio-distal de incisivos centrales superiores, inferiores y primer molar superior¹⁰⁹.

La ecuación era la siguiente¹¹¹:

$$Y = 3.763 + 0.37 \times X_0 + 1.057 \times X_1 + 0.366 \times X_2$$

Siendo: Y = Sumatorio Canino y premolar

X_0 = \sum incisivos centrales inferiores, incisivos centrales superiores y primer molar superior

X_1 = 0 para mandíbula, 1 para el Maxilar

X_2 = 0 para Mujeres, 1 para Hombres

El autor incluye sólo los incisivos centrales porque el lateral superior es un diente que presenta una cierta variabilidad en forma y tamaño⁷ y excluye el molar inferior permanente porque a una edad temprana se encuentran cubiertos en su porción distal por tejido gingival en una amplia mayoría de los casos, siendo difícil calcular su tamaño real¹¹¹.

Utilizando estas tres parejas de dientes se obtenía el mejor coeficiente de correlación no aumentando el mismo al añadir otra pareja de dientes, por ejemplo los incisivos laterales inferiores.

2.7.3. MÉTODOS MIXTOS DE PREDICCIÓN DEL TAMAÑO DENTARIO

Los **métodos mixtos de predicción** son los que se basan en mediciones radiográficas de los elementos no erupcionados y en mediciones efectuadas en los modelos de estudio de dientes ya erupcionados en un intento de maximizar la efectividad de las dos técnicas y obtener previsiones más certeras¹.

Entre ellos, uno de los más conocidos es el método de Hixon y Oldfather, que solo se estudia para la predicción del tamaño dentario en la arcada inferior. Estos autores en 1958, examinaron modelos de estudio y radiografías periapicales de 41 niños pertenecientes a un grupo de estudio de crecimiento craneo-facial de la

Universidad de Iowa. El grupo estaba formado tan solo por 15 varones y 26 mujeres. Analizando la correlación entre las mediciones radiográficas y reales concluyeron que no existía buena correlación entre el tamaño de los dientes temporales y permanentes. La correlación entre el sumatorio del tamaño de los incisivos permanentes y el sumatorio del tamaño de canino y premolares permanentes era de $r=0,69$. Estos datos están en línea con los datos reportados por el resto de autores. La mayor correlación encontrada fue entre el sumatorio de un incisivo central inferior y el lateral del mismo cuadrante medida en los modelos de estudio y el sumatorio de los premolares no erupcionados del mismo cuadrante medidos en las radiografías periapicales siendo la misma $r=0,88$. A partir de esta relación lineal presentan una tabla de correlación que presentamos a continuación como **Tabla I** para que el cálculo sea mas fácil e inmediato para el clínico¹²

Σ I1-I2 (moldes)-Pm1-Pm2 (periapical)	Σ C-Pm1-Pm2
23 mm	18,4
24	19
25	19,7
26	20,3
27	21
28	21,6
29	22,3
30	22,9

Tabla 1: Tabla de correlación simplificada entre el Sumatorio de los tamaños de incisivo central y lateral de un mismo lado y el Sumatorio de los dos premolares del mismo lado medidas en las periapicales, con el Sumatorio de caninos y premolares del mismo lado (**SOLO ARCADA INFERIOR**)

El método de Hixon y Oldfather fue revisado posteriormente por Bishara y Staley en 1984. Estos autores realizaban el mismo método sin grandes modificaciones,

pero utilizando métodos más exactos de medición. Esta técnica era considerada la más fiable por todos los autores, aunque tenía algunos inconvenientes como que tendía a predecir el tamaño de los dientes no erupcionados con un error sistémico de reducción (0,154 mm). Entre otros inconvenientes graves que presentaba destacamos, que puede usarse sólo en la arcada inferior y en niños de raza blanca, y la necesidad del registro radiográfico⁹⁹.

Ingervall y Lennartson en 1978 utilizaron una ecuación de regresión por pasos para seleccionar variables en la dentición mixta que pudieran predecir el sumatorio de canino y premolares no erupcionados. El grupo de estudio estaba formado por 77 niños suecos (38 varones y 37 hembras). Las medidas se efectuaron mediante modelos de estudio y radiografías periapicales tomadas con la técnica de la bisectriz. Para la predicción de los tamaños de caninos y premolares superiores sugieren utilizar el ancho buco-lingual del primer molar superior calculado en los modelos y el sumatorio del ancho mesio-distal de los caninos y premolares medida en las radiografías periapicales. Para la predicción de los tamaños de caninos y premolares inferiores sugieren utilizar el sumatorio del ancho mesio-distal de los caninos y premolares medidos en las periapicales ya que no encuentran una gran correlación entre el tamaño de los incisivos inferiores y el tamaño de los caninos y premolares no erupcionados¹¹³.

Staley y cols. en 1983¹¹⁴, utilizan las mediciones efectuadas en 92 niños (46 varones y 46 mujeres) para la arcada superior y 83 niños (42 varones y 41 mujeres) para la arcada inferior, desarrollando unas ecuaciones de regresión. Se establecieron dos grupos controles con pacientes seleccionados del Departamento de Ortodoncia de la Universidad de Iowa, el primer grupo de 43 pacientes (16 varones, 27 mujeres) como grupo control para testar las ecuaciones previamente obtenidas en la arcada superior y el segundo grupo control de 53 pacientes (23 varones y 30 mujeres) para testar las ecuaciones en la arcada inferior. A pesar de haber desarrollado ecuaciones segregando los géneros, una vez testadas los autores aconsejan utilizar la misma ecuación para ambos géneros, quedando definitivamente de la siguiente forma:

$$\sum_{(\text{canino y premolares superiores})} = 3,77 + (0,94 * \frac{(\quad)}{11}) + 2,13 \text{ (rx)} + 1,09 \text{ (rx)} + 0,84 \text{ (rx)} \frac{\quad}{23}$$

$$\sum_{(\text{caninos y premolares inferiores})} = 3,77 + (0,94 * (\quad)) + 2,13 \text{ (rx)} + 1,09 \text{ (rx)} + 0,84 \text{ (rx)}$$

Según los autores la primera ecuación tenía un r de 0,92 y una desviación estándar en milímetros de $\pm 0,81$ mm, la segunda ecuación tenía un r de 0,96 y una desviación estándar en milímetros de $\pm 0,64$ mm. Los autores aconsejan descartar las imágenes de dientes con marcadas rotaciones.

Tras el análisis exhaustivo de los diferentes métodos de predicción, conviene considerar un factor influyente en los mismos y que numerosos autores tienen en cuenta: el tamaño mesiodistal dental varía entre las diferentes poblaciones^{6,70,78}, por este motivo, se han desarrollado diversos estudios para individualizar las fórmulas a cada población. En Siria, Al-Khadra en 1993, comprobó que las tablas de Moyers y el método de Tanaka-Johnston sobrevaloran los tamaños dentarios en dicha población¹¹⁵. Posteriormente, Nourallah y cols. en el 2002, introdujeron unas nuevas fórmulas de regresión similares a las ecuaciones de Tanaka-Johnston¹¹⁰. Para individuos de raza negra de origen africano, Schirmer y Wiltshire en 1997, también introdujeron unas nuevas tablas de tamaños dentarios modificando las tablas de Moyers¹¹⁶. Yuen y cols. en 1997, realizaron un estudio similar, empleando estos métodos para la población china¹¹⁷, y Lee-Chan y cols., un año después, realizan un estudio similar para una población asio-americana¹¹⁸, siempre tomando como referencia las tablas de Tanaka y Johnston.

Es por este motivo, por el que surgió nuestro interés el realizar un trabajo de investigación que permitiera comprobar la reproductibilidad de los métodos de predicción, empleando la tabla de Moyers y el método Tanaka-Johnston, para la medición de tamaños dentarios en nuestra población, comprobando si podemos realizar una interpolación adecuada de las técnicas.

Por último, hemos querido verificar la aplicabilidad de la ecuación de Bernabé Flores-Mir ya que hay en la literatura actual la tendencia a incorporar el tamaño mesio-distal de dientes diferentes a los incisivos inferiores. Supuestamente añadir el tamaño de otras piezas aumentaría la fiabilidad de la previsión en las poblaciones estudiadas^{119,120}.

2.8 SIGNIFICATIVIDAD CLÍNICA DE LOS MÉTODOS PREDICTIVOS DE TAMAÑO DENTAL

A lo largo de los años han sido propuestos muchos métodos predictivos utilizables en dentición mixta porque, como ya se ha explicado anteriormente, los métodos clásicos habían sido ideados basándose en grupos de estudios de etnia caucásica. Por tanto, muchos autores han propuesto otras ecuaciones de regresión lineal o múltiple que, según su punto de vista, brindaban un mejor resultado en sus poblaciones específicas de etnias diferentes a la caucásica. Luu y cols. en 2013 en el ámbito de una revisión de la literatura encuentran 102 artículos sobre ese tema¹²¹.

Para valorar la verdadera necesidad de encontrar ecuaciones específicas para una población, es importante establecer cual es la diferencia entre los valores previstos y reales y que además dicha diferencia sea clínicamente significativa; partiendo siempre de la premisa que ningún método predictivo sea radiográfico, no radiográfico o mixto puede predecir los valores reales sin error en un 100% de los individuos¹²².

Algunos autores defienden que una diferencia de hasta 2 mm entre el tamaño previsto y el real no conlleva una diferencia clínicamente significativa¹²¹. Altherr en 2007 defiende que una diferencia de hasta ± 2 mm por la arcada, o sea de ± 1 mm por hemiarcada, no conlleva una diferencia desde el punto de vista clínico¹²². Mientras métodos que sobrestimen el valor real de más de 1 mm por hemiarcada podrían afectar la decisión clínica de extraer piezas permanentes y por lo tanto

deberían considerarse inadecuados desde un punto de vista clínico. De la misma opinión eran Yuen y cols. en 1998¹¹⁷, Lee-Chan y cols. en 1998¹¹⁸ y Bishara en 1984⁹⁹.

Bernabé y Flores-Mir validando su ecuación de regresión lineal múltiple que proponen, defienden que la misma es válida, porque subestima el valor real más de 1 mm solo en el 7% de la población estudiada y sobrestima dicho valor real en el 27% de los casos. Los autores defienden que esa sobre-estimación no tiene un gran valor clínico ya que en todos los casos el ortodoncista se preocupa más por la falta que por el exceso de espacio¹¹¹.

Boboc y Dibbets defienden que hay una diferencia clínicamente significativa cuando el error supera los 0,75 mm por hemiarcada; pero contrariamente a lo reportado por Bernabé y Flores-Mir consideran más grave el sobrestimar las medidas reales, ya que esto podría derivar en un diagnóstico de D.O.D. negativa más grave en dentición mixta y llevar al clínico hacia un tratamiento de extracciones que realmente no tiene justificación clínica. Consideran, por su parte, su ecuación de regresión lineal fiable ya que sobrestima el valor real entre un 28 y 26% y lo subestima en un 5% de los casos⁷⁴.

Melgaço y cols. en 2007 presentan a su vez su propia ecuación de regresión lineal y consideran su valor predictivo satisfactorio ya que en un 68% de los casos los valores previstos se posicionan en un rango de $\pm 0,72$ mm, siendo la desviación estándar de aproximadamente $\pm 1,40$ mm¹²³. El mismo autor en 2006 validaba clínicamente los métodos de Tanaka-Johnston y Bernabé Flores-Mir en su población de pacientes, porque las diferencias entre valores previstos y reales no superaban el milímetro teniendo en cuenta media y desviación estándar¹¹⁹.



CEU

*Universidad
Cardenal Herrera*



3. JUSTIFICACIÓN



CEU

*Universidad
Cardenal Herrera*

3. JUSTIFICACIÓN

El uso de *métodos no radiográficos* en la predicción del tamaño de dientes no erupcionados es más fácil e inmediato respecto a los otros métodos predictivos y evita la radiación al paciente. Su inconveniente fundamental es que presenta una gran variabilidad entre los diferentes grupos étnicos⁶, debido a las diferencias en el tamaño mesiodistal de los dientes entre estos grupos. Uno de los métodos no radiográficos más utilizados por los ortodoncistas en su práctica clínica diaria, se basa en el uso de las tablas de referencia realizadas por Moyers. Dichas tablas fueron realizadas sobre una muestra de niños caucásicos de la Universidad de Michigan, en concreto niños norte-americanos blancos descendientes de inmigrantes provenientes del Norte de Europa, cuyo tamaño muestral no se especificó⁷. La principal cuestión es la siguiente: ¿el tamaño mesio-distal de los dientes de aquel grupo es equiparable a las medidas que podemos encontrar en la actualidad? ¿Podemos utilizar estas tablas como referencia para determinar el tamaño dentario que van a tener nuestros pacientes? Los estudios realizados en la población española por los distintos autores presentan distintas opiniones al emplear estas tablas en sus pacientes.

Otro método no radiográfico de predicción dental muy utilizado es el de Tanaka y Johnston, desarrollado en 1974⁹⁸. Este método se basaba en los datos recopilados de la exploración de 506 modelos de pacientes de origen caucásico y de edad menor a 20 años. El estudio se realizó sobre pacientes ortodóncicos del área de Cleveland, que fueron atendidos en el Departamento de Odontología de la Case Western Reserve University y de los archivos de tres ortodoncistas privados de la misma área. También en ese caso tenemos que plantearnos si se puede o no utilizar en nuestra población ortodóncica.

Por último, una de las ecuaciones de mayor actualidad para predecir el tamaño dental es la ecuación de Bernabé y Flores-Mir, realizada sobre población peruana.

Hemos querido, así mismo, verificar su aplicabilidad a nuestra población actual, ya que en la literatura actual hay tendencia a incorporar el tamaño mesio-distal de dientes diferentes a los incisivos inferiores. Supuestamente añadir el tamaño de otras piezas aumentaría la fiabilidad de la previsión en las poblaciones estudiadas^{119,120}. Resulta interesante comprobar este método predictivo en la población española ya que siglos atrás Perú fue una colonia española, presentándose una mezcla genética entre los españoles blancos y los indios que poblaban entonces aquella región. Además en un estudio precedente, el mismo autor había encontrado diferencias pero no estadísticamente significativas entre los tamaños dentales de un grupo caucásico y peruano¹²⁴.

Como hemos ya subrayado, debido a la variabilidad entre las diferentes poblaciones, es importante comprobar la validez de dichas tablas adaptada para cada uno de los grupos étnicos, que trata el ortodoncista. Sólo de esta forma, el clínico podrá aplicar las tablas de predicción sobre sus propios pacientes, y podrá determinar con mayor exactitud cual tiene que ser su actitud terapéutica ante un determinado individuo, para prevenir la posible falta de espacio necesario, y conseguir la correcta ubicación de todos los dientes permanentes que van a erupcionar en un futuro.

Es por este motivo, por el que surgió nuestro interés el realizar un trabajo de investigación que permitiera comprobar la reproductibilidad de los métodos de predicción, empleando la tabla de Moyers, el método Tanaka-Johnston y la ecuación de Bernabé y Flores-Mir, para la medición de tamaños dentarios en nuestra población, comprobando si podemos realizar una interpolación adecuada de dichas técnicas.

Nuestro estudio quiere además verificar la eficacia clínica de los métodos en cuestión ya que como subraya el mismo Flores Mir en el año 2004, muy pocos estudios validan clínicamente la fiabilidad de las ecuaciones propuestas en un grupo de estudio que deriva de la misma población de la cual se ha obtenido la

ecuación. Este hecho es muy relevante ya que para un determinado grupo de datos existe una sola ecuación de regresión lineal o sea una ecuación que describe una recta que mejor que las otras se adapta a los valores de un diagrama de dispersión. Esto significa que para un grupo de valores determinados siempre existirá una ecuación de regresión lineal diferente de las propuestas que clásicamente mejor se adapten al grupo de estudio; pero nuestros pacientes no derivan del mismo grupo de estudio y hay que validar en ellos las prestaciones de las ecuaciones propuestas.

Solo tres autores hasta la fecha Nourallah y cols. en 2002¹¹⁰ , Bernabé y cols.¹¹¹ en 2005 y Boboc y cols.⁷³ en 2010 validan clínicamente sus ecuaciones frente a más de 100 estudios que sólo validan las ecuaciones desde su punto de vista estadístico. Por este motivo, se hace necesario llevar a cabo esta investigación y validar clínicamente las ecuaciones y tablas en nuestra población ortodoncica.

Creemos que nuestro estudio es importante desde el punto de vista teórico de validación de datos y ecuaciones, pero también resulta de mucha utilidad para la práctica clínica del ortodoncista de nuestra región al que le damos una herramienta útil para poder predecir de forma más predecible el tamaño mesio-distal dentario de nuestros pacientes.



CEU

*Universidad
Cardenal Herrera*



4. OBJETIVOS



CEU

*Universidad
Cardenal Herrera*

4.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la efectividad clínica de tres métodos no radiográficos de predicción de tamaño de dientes no erupcionados en un grupo de individuos valencianos de edades comprendidas entre los 9 y 21 años.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Analizar la efectividad de la tabla de Moyers al percentil 75 para predecir el tamaño de premolares y caninos no erupcionados en nuestro grupo de estudio.
2. Analizar la efectividad de la tabla de Moyers al percentil 50 para predecir el tamaño de premolares y caninos no erupcionados en nuestro grupo de estudio.
3. Analizar la efectividad de las ecuaciones de Tanaka-Johnston para predecir el tamaño de premolares y caninos no erupcionados en nuestro grupo de estudio.
4. Analizar la efectividad de las ecuaciones de Bernabé y Flores-Mir para predecir el tamaño de premolares y caninos no erupcionados en nuestro grupo de estudio.
5. Comprobar cual de los métodos analizados presenta una mayor correlación con los valores de nuestro grupo de estudio.
6. Evaluar la necesidad de desarrollar una ecuación de regresión lineal, simple o múltiple, partiendo de los datos recopilados en este trabajo, para obtener una predicción de mayor fiabilidad y ajuste en nuestro grupo de estudio, y en consecuencia en nuestro segmento poblacional.



CEU

Universidad
Cardenal Herrera

5. *H*IPÓTESIS DE *T*RABAJO

HIPÓTESIS 1:

H0 :

Las tablas predictivas de Moyers al percentil 75, son clínicamente adecuadas para la predicción del tamaño de premolares y caninos no erupcionados en los individuos de nuestro grupo de estudio, considerando como clínicamente válida una desviación de $\pm 1\text{mm}$

H1 :

Las tablas predictivas de Moyers al percentil 75, no son clínicamente adecuadas para la predicción del tamaño de premolares y caninos no erupcionados en los individuos de nuestro grupo de estudio ; considerando como clínicamente válida una desviación de $\pm 1\text{mm}$

HIPÓTESIS 2:

H0:

Las tablas predictivas de Moyers al percentil 50, son clínicamente adecuadas para la predicción del tamaño de premolares y caninos no erupcionados en los individuos de nuestro grupo de estudio ; considerando como clínicamente válida una desviación de $\pm 1\text{mm}$

H1 :

Las tablas predictivas de Moyers al percentil 50, no son clínicamente adecuadas para la predicción del tamaño de premolares y caninos no erupcionados en los individuos de nuestro grupo de estudio ; considerando como clínicamente válida una desviación de $\pm 1\text{mm}$

HIPÓTESIS 3

H0 :

Las ecuaciones predictivas de TANAKA-JOHNSTON son clínicamente adecuadas para la predicción del tamaño de premolares y caninos no erupcionados en los individuos de nuestro grupo de estudio ; considerando como clínicamente válida una desviación de $\pm 1\text{mm}$

H1:

Las ecuaciones predictivas de TANAKA-JOHNSTON no son clínicamente adecuadas para la predicción del tamaño de premolares y caninos no erupcionados en los individuos de nuestro grupo de estudio ; considerando como clínicamente válida una desviación de $\pm 1\text{mm}$

HIPÓTESIS 4

H0 :

Las ecuaciones predictivas de BERNABÉ y FLORES-MIR son clínicamente adecuadas para la predicción del tamaño de premolares y caninos no erupcionados en los individuos de nuestro grupo de estudio ; considerando como clínicamente válida una desviación de $\pm 1\text{mm}$

H1:

Las ecuaciones predictivas de BERNABÉ y FLORES-MIR no son clínicamente adecuadas para la predicción del tamaño de premolares y caninos no erupcionados en los individuos de nuestro grupo de estudio ; considerando como clínicamente válida una desviación de $\pm 1\text{mm}$

HIPÓTESIS 5

H0 :

Comparando los resultados obtenidos por los tres métodos predictivos con los valores reales, ninguno de los métodos estudiados devuelve unos valores previstos de caninos y premolares con una mayor correlación con los tamaños reales, respecto a los otros.

H1: Comparando los resultados obtenidos por los tres métodos predictivos con los valores reales, uno de los métodos estudiados devuelve unos valores previstos de caninos y premolares con una mayor correlación con los tamaños reales, respecto a los otros.

HIPÓTESIS 6

H0:

Los resultados obtenidos por uno o más de los tres métodos son clínicamente significativos, considerando como clínicamente válida una desviación de $\pm 1\text{mm}$, por lo tanto no hay que buscar una ecuación de regresión lineal simple o múltiple que nos brinde resultados mejores en términos de significatividad clínica.

H1:

Los resultados obtenidos por uno o mas los tres métodos no son clínicamente significativos, considerando como clínicamente válida una desviación de $\pm 1\text{mm}$, por lo tanto hay que buscar una ecuación de regresión lineal simple o múltiple que nos brinde resultados mejores en términos de significatividad clínica



CEU

*Universidad
Cardenal Herrera*

6. *M*ATERIAL Y *M*ÉTODO



CEU

*Universidad
Cardenal Herrera*

6.1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Con el objetivo de hallar información relativa al tema objeto de nuestra investigación, se realizó una búsqueda de diferentes artículos científicos publicados en revistas nacionales e internacionales y se consultó en distintos libros de ortodoncia publicados.

6.1.1 FUENTES DE BÚSQUEDA

El motor de búsqueda principal empleado ha sido el PubMed, a través del cual pudimos acceder a la base de datos MedLine, donde hallamos los artículos que posteriormente empleamos en el presente trabajo de investigación. También se emplearon como fuentes de búsqueda: Google Scholar, LILACS, COCHRANE DATA BASE y TESEO.

6.1.2 TERMINOLOGÍA UTILIZADA EN LA BÚSQUEDA

El idioma más utilizado en el análisis de artículos para la realización de la revisión bibliográfica es el inglés, debido a la mayor publicación de artículos en esta lengua, el fácil acceso a los artículos publicados en la misma y su relevancia científica.

Los términos introducidos en los diferentes motores de búsqueda, que posibilitaron la utilización de los artículos referidos en este estudio, quedan reflejados en la **Tabla 2**, tras el establecimiento de la pregunta PICO en nuestra investigación¹²⁵⁻¹²⁹.

Establecer una pregunta PICO permite delimitar con más precisión nuestro campo de búsqueda ayudándonos a efectuar una búsqueda más eficiente. Al comparar diferentes métodos o tratamientos en una población específica puede ser difícil organizar nuestra investigación. Por este motivo a la hora de empezar es importante tener presente la P (*“Patient o Problem”* = Tipo de paciente o problema

MATERIAL Y MÉTODO

objeto de la investigación), I (“*Intervention*” = Tipo de protocolo o intervención que se quiere investigar), C (“*Comparison*” = Tipos de tratamientos o métodos alternativos), O (“*Outcome*”= Resultados). A cada uno de estos subapartados se deben relacionar las palabras o términos utilizados en la búsqueda.

Con lo cual la pregunta pico que nos ha orientado en nuestra búsqueda queda de la siguiente forma:

En niños en dentición mixta con premolares y caninos no erupcionados, los métodos radiográficos, no radiográficos y mixtos, brindan predicciones exactas y fiables?

PICO	PREGUNTA	PUBMED	Web of Science; Cochrane Database of Systematic Reviews; Scopus; LILACS; Google Scholar
P PACIENTE O PROBLEMA	¿EN NIÑOS EN DENTICIÓN MIXTA CON PREMOLARES Y CANINOS NO ERUPCIONADOS...?	Dentition, mixed dentition. unerupted tooth unerupted teeth	mixed dentition unerupted tooth teeth
I y C INTERVENCIÓN Y COMPARACIÓN	¿...LOS MÉTODOS RADIOGRÁFICOS...?	Tomography, X- Ray Computed [Mesh] cone beam CBCT	cone beam computed tomography CBCT
I y C INTERVENCIÓN Y COMPARACIÓN	¿...LOS MÉTODOS NO RADIOGRÁFICOS Y MIXTOS...?	Odontometry [Mesh] Radiography, Dental [Mesh] Dental Models [Mesh] Tooth Crown [Mesh] Malocclusion [Mesh] size radiograph digit model extract crown width crowding malocclusion Moyers Tanaka-Johnston Bernabé Flores-Mir	Size radiograph digital model extraction crown width crowding malocclusion Moyers Tanaka-Johnston Bernabé Flores-Mir

MATERIAL Y MÉTODO

PICO	PREGUNTA	PUBMED	Web of Science; Cochrane Database of Systematic Reviews; Scopus; LILACS; Google Scholar
O OUTCOME O RESULTADO	¿... NOS BRINDAN PREDICCIONES QUE SON EXACTAS Y FIABLES?	Reproducibility of Results [Mesh] Forecasting [Mesh] valid reliab reproduc accur predict estimat precis regression	validity reliability reproducibility forecast accuracy predictability estimate precision regression
TERMINOS ADICIONALES		"mixed dentition analysis"	"mixed dentition analysis"

Tabla 2: Palabras utilizadas en los diferentes buscadores por cada apartado de la pregunta PICO.

6.1.3 SELECCIÓN DE LOS ARTÍCULOS.

Se seleccionaron artículos que permitieran estudiar aspectos relacionados con la determinación de la longitud de arcada y el establecimiento de la D.O.D. asociada. Al igual que se procedió a la obtención de artículos que analizaban técnicas odontométricas y técnicas de predicción mediante técnicas radiográficas, no radiográficas y mixtas del tamaño de dientes no erupcionados.

En cuanto al tipo de estudios o publicaciones consultadas en nuestra búsqueda bibliográfica no hemos puesto ningún filtro a este respecto y hemos incluido: meta-análisis, revisiones bibliográficas sistemáticas, ensayos clínicos, estudios transversales, estudios longitudinales y tesis doctorales.

6.1.4 OTRAS REVISIONES

Completamos nuestra selección de artículos con el análisis de distintos libros de relevancia en el campo de la Ortodoncia como:

- Moyers RE. Handbook of orthodontics. 4th ed. Chicago: Year Book Medical Publishers; 1988.

MATERIAL Y MÉTODO

- Canut Brusola JA. Ortodoncia Clínica y terapéutica, 2ª ed. Elsevier Masson; 2000.
- Proffit WR, Fields HW. Jr. Ortodoncia contemporánea, 4ª ed. Elsevier Science; 2009.
- Brothwell, D.R. editores. Dental Anthropology. New York: Pergamon Press.; 1963.

6.2. MUESTRA

6.2.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

El autor, como único examinador, estudió en el archivo de su clínica privada un total de 300 modelos de estudio de pacientes a los que se habían tomado registros iniciales previos al tratamiento ortodóncico en los últimos 5 años. Todos los pacientes derivaban de un subgrupo étnico homogéneo, de una población de la Comunidad Valenciana, tanto ellos como sus familiares de primer grado. Para evitar posibles errores, esta información no solo se registraba en la ficha clínica, si no que se revisaron los datos de filiación para evitar incluir pacientes cuyos apellidos no tuvieran un origen hispano.

La edad máxima para poder participar en el estudio se acotaba a los 21 años, para evitar la presencia de erosiones interproximales debidas a la atrición, como recomiendan Wangpichit y cols.¹³⁰, en un trabajo realizado en el año 2001 en el que demostraban que el desgaste interproximal puede provocar una disminución del tamaño mesiodistal de los dientes, lo que alteraría los resultados de nuestro estudio.

Los análisis para preveer los tamaños dentarios permanentes, en concreto, las tablas de Moyers, la ecuación de Tanaka-Johnston y la de Bernabé y Flores-Mir

MATERIAL Y MÉTODO

sirven para predecir el tamaño mesio-distal de dientes que aún no han erupcionado. Por tanto, desde el punto de vista clínico, se utilizan cuando el paciente está en dentición mixta, en una fase de la misma en la que los caninos y premolares no están todavía presentes en boca, o sea desde el final del primer periodo transicional hasta el principio del segundo periodo transicional. Sin embargo, desde el punto de vista científico, para testar la fiabilidad de estos métodos de predicción, se deben testar sobre pacientes con toda su dentición permanente ya erupcionada. Este es el caso del presente trabajo de investigación, en el que, lo que pretendemos es verificar si la predicción obtenida con estos métodos en nuestro grupo de estudio resulta fiable. Y si bien existen en la literatura estudios longitudinales (Ingervall 1978)¹¹³, la forma más directa de testarlo es comprobando dicha predicción con la medida real de dichos caninos y premolares una vez erupcionados completamente los mismos. Es por esta razón que en nuestro estudio se han incluido modelos de escayola relativos a pacientes que presentaban una dentición permanente en la que tenían que haber erupcionado completamente todos los dientes permanentes a excepción del segundo y tercer molar, que no eran pertinentes para nuestro estudio.

De los 300 modelos, se seleccionaron 210 de ellos, distribuidos entre 103 varones y 107 mujeres, atendiendo a los criterios de inclusión que se especifican a continuación. El resto de modelos, 90 modelos de escayola, no cumplían dichos criterios y fueron excluidos de la muestra del estudio. Por tanto nuestra muestra de estudio quedó constituida por 210 individuos de edades comprendidas entre los 9 y 21 años.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

1. *Pacientes con toda su dentición permanente, pudiendo sólo estar ausente los segundos y tercer molares.* En concreto deben presentar:
 - a. incisivos superiores e inferiores totalmente erupcionados



MATERIAL Y MÉTODO

- b. caninos y premolares superiores e inferiores totalmente erupcionados
- b. primeros molares superiores e inferiores totalmente erupcionados
- 2. *Modelos de estudio de elevada calidad*, sin ninguna distorsión aparente.
- 3. *Pacientes sin historia previa de ortodoncia* para evitar que hubieran podido sufrir algún tipo de reducción interproximal de material dentario que alteraría los resultados del estudio.
- 4. *Pacientes sin pérdida de material dental en la zona mesiodistal*, que pudiera derivar de caries, fracturas, defectos congénitos o tratamientos dentales previos.
- 5. *Ausencia de anomalías dentarias de forma, número o estructura*.
- 6. *Modelos de escayola en los que el Sumatorio de los incisivos inferiores fuera mayor de 19,25 mm y menor de 25,75 mm*; estos valores corresponden a los límites mínimo y máximo dados por Moyers en sus tablas.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- 1. *Pacientes en dentición temporal o mixta en el momento de la toma de registros*.
- 2. *Modelos de estudio de mala calidad*.
- 3. *Discrepancias oseo-dentarias negativas mayores de 6mm*, que pueden suponer una mayor dificultad en las mediciones de los dientes que estén más implicados en dicho apiñamiento.
- 4. *Presencia de anomalías dentarias de forma, número, estructura y tamaño* (macrodoncias, microdoncias e incisivos laterales conoides)
- 5. *Presencia de fracturas o destrucciones de origen mecánico o carioso, reconstrucciones de tipo conservador o protésico, alterando las mismas el tamaño mesio-distal de los dientes*.

MATERIAL Y MÉTODO

6.2.2 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

El procedimiento para llevar a cabo la determinación del tamaño muestral correcto nos ofrece varias alternativas. Para ello debemos tener en cuenta una serie de conceptos previos, que en todos los casos introduciremos para su correcto funcionamiento.

El tamaño de la población corresponde al total de unidades de las cuales se puede seleccionar la muestra aleatoria. Ese valor no conlleva cambios significativos para tamaños mayores de 20.000 unidades.

El margen de error es la cantidad de error que se puede tolerar. Significa elegir la probabilidad de rechazar una hipótesis nula verdadera. Por ejemplo, un margen de error de 1% significa que las observaciones o resultados derivados de la investigación en curso, pueden deberse al azar en hasta un 1% de los casos.

El nivel de confianza indica el porcentaje de seguridad que existe para generalizar los resultados obtenidos. Esto quiere decir que un porcentaje del 100% equivale a decir que no existe ninguna duda para generalizar tales resultados, pero también implica estudiar a la totalidad de los casos de la población. Comúnmente en las investigaciones se busca un 95% que es lo que utilizamos en nuestro caso

La variabilidad es la probabilidad (o porcentaje) con el que se aceptó y se rechazó la hipótesis que se quiere investigar en alguna investigación anterior o en un ensayo previo a la investigación actual. El porcentaje con el que se aceptó tal hipótesis se denomina *variabilidad positiva* y el porcentaje con el que se rechazó la hipótesis es la *variabilidad negativa*.

MATERIAL Y MÉTODO

Cuando se habla de la máxima variabilidad, en el caso de no existir antecedentes sobre la investigación (no hay otras o no se pudo aplicar una prueba previa), entonces el valor de variabilidad es 50%.

6.2.2.1 DETERMINACION POR PROGRAMA ESTADISTICO (RAOSOFT®)

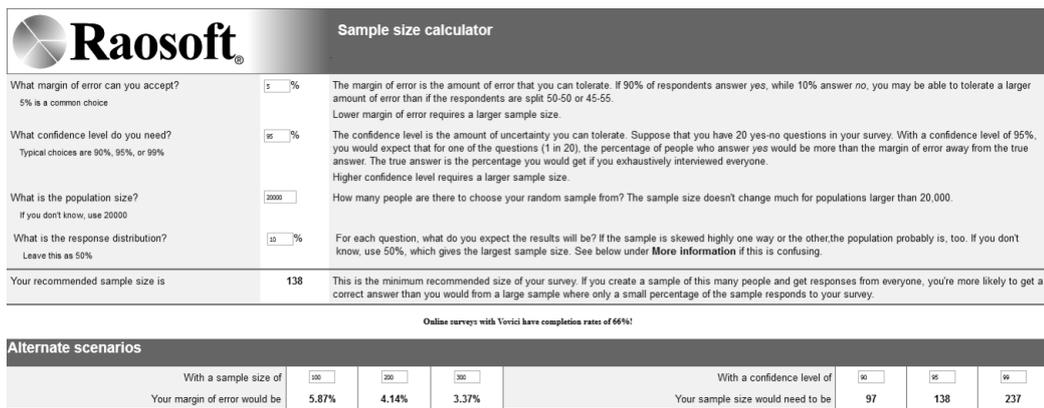
Entre los métodos utilizados para determinar el tamaño muestral se encuentra la pagina <http://www.raosoft.com/samplesize.html> desarrollado por la empresa de desarrollo de software Raosoft Inc. 6645 NE Windermere Road,Seattle, WA 98115.

En dicho programa introducimos los parámetros necesarios para que nos devuelva el **tamaño de la muestra mínimo** que debemos tener con el nivel de confianza deseado y el nivel de error especificado.

En nuestro caso asumimos:

- ✓ Tamaño de la población de 20.000 personas
- ✓ El margen de error 5%
- ✓ Nivel de confianza=95%
- ✓ Variabilidad de un 10 %

Con dichos parámetros el programa nos devuelve que si se estudian un **mínimo 138 sujetos**, el 95% de las veces el dato que queremos medir estará en el intervalo $\pm 5\%$ respecto al dato que observemos, como se observa en la **Figura 5**. Es decir debemos tener una muestra superior a 138 sujetos .



Sample size calculator

What margin of error can you accept? %
5% is a common choice

What confidence level do you need? %
Typical choices are 90%, 95%, or 99%

What is the population size?
If you don't know, use 20000

What is the response distribution? %
Leave this as 50%

Your recommended sample size is **138**

Online surveys with Yovici have completion rates of 66%!

Alternate scenarios			
With a sample size of	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="200"/>	<input type="text" value="300"/>
Your margin of error would be	5.87%	4.14%	3.37%
With a confidence level of	<input type="text" value="90"/>	<input type="text" value="95"/>	<input type="text" value="99"/>
Your sample size would need to be	97	138	237

Figura 5: Captura de pantalla del programa estadístico utilizado para la determinación del tamaño de la muestra de nuestro estudio.

Se debe también destacar que en este caso para el cálculo del tamaño muestral se utiliza la formula :

$$x = Z(c/100)^2 r(100-r)$$

$$n = N x / ((N-1)E^2 + x)$$

$$E = \text{Sqrt}[(N-n)x / n(N-1)]$$

Donde:

N es el tamaño de la población

r es la proporción o fracción en la que se está interesado

Z (c / 100) es el valor crítico para el nivel de confianza c.

Dichos cálculos se basan en una distribución Normal

6.2.2.2. DETERMINACIÓN POR EL MÉTODO DE ALTMANN

Otro método para calcular el tamaño muestral es el método de Altmann¹³¹. En este caso, además de los conceptos anteriores se introducen también los siguientes parámetros:

MATERIAL Y MÉTODO

Diferencia estandarizada: es el cociente entre la diferencia que considero y la desviación estándar. Este valor deriva de estudios similares que han sido publicados, ya que no es un dato que tenemos antes de la fase experimental.

Potencia (1-beta): La probabilidad de rechazar H_0 correctamente y detectar una diferencia estadísticamente significativa cuando existe una diferencia especificada entre los grupos en la realidad, normalmente se asume entre 10 %-20 %. Hemos simulado dos escenarios entre el .90 y .95.

Para nuestro caso específico asumimos:

- ✓ Nivel de confianza del 95 %
- ✓ Distribución de manera normal
- ✓ Se asume que existe una diferencia de 0,2 mm
- ✓ Desviación estándar de las diferencias de 0,85 mm

La diferencia estandarizada se ha fijado en 0.2 mm en relación a los datos encontrados en la literatura (Richardson y cols. , 1975; Bishara y cols. , 1989)¹³²⁻¹³³.

Los mismos principios se han utilizado para determinar la desviación estándar de las diferencias que se ha fijado en 0.85 mm (Wangpichit y cols. 2001)¹³⁰.

Aplicando la formula:

$$2\delta/\sigma d = 0.4/0.85 = 0.471$$

Dados los supuestos anteriores, se trazó una línea uniendo diferencia estandarizada y la potencia; la diferencia estandarizada de aproximadamente 0,5 a la potencia se fijo entre .90 y 95 dando un tamaño de muestra de entre 160 y 200 individuos, como queda representado en el **Grafico 1**.

MATERIAL Y MÉTODO

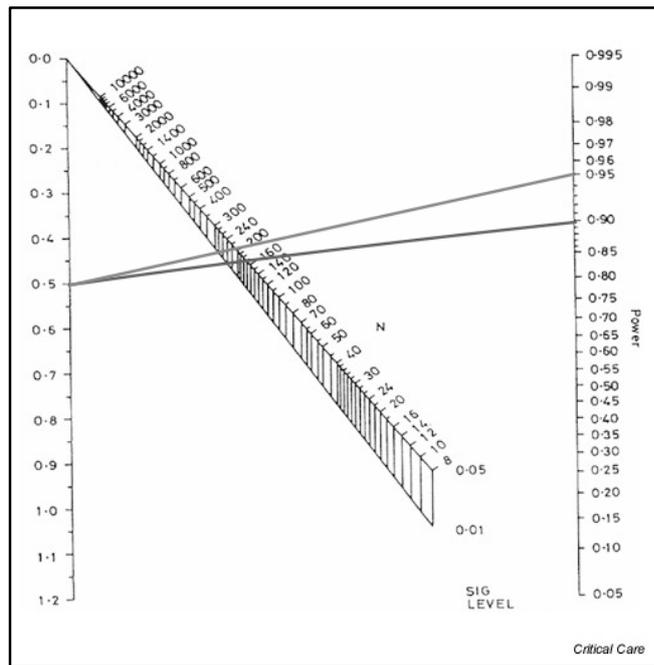


Gráfico 1 : Determinación del tamaño muestral según el método de Altman 1982.

6.2.3. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Atendiendo a los criterios de inclusión, de los 300 casos examinados fueron seleccionados 210 casos para participar en el estudio, distribuidos tal como se presenta en la **Tabla 3**.

Género	N	Edad	SD	Rango	Max	Min
Hombres	103	14,48	2,79	11,97	20,96	8,98
Mujeres	107	14,71	2,69	11,08	21,25	10,17

Tabla 3: Composición de la muestra segregada por géneros



MATERIAL Y MÉTODO

Como puede observarse en los Gráficos 1 y 2 , se obtuvo una distribución homogénea en los dos grupos de estudio, tanto en edad como en el número de los casos estudiados según el género.



Gráfico 2: Composición de la muestra segregada por género.

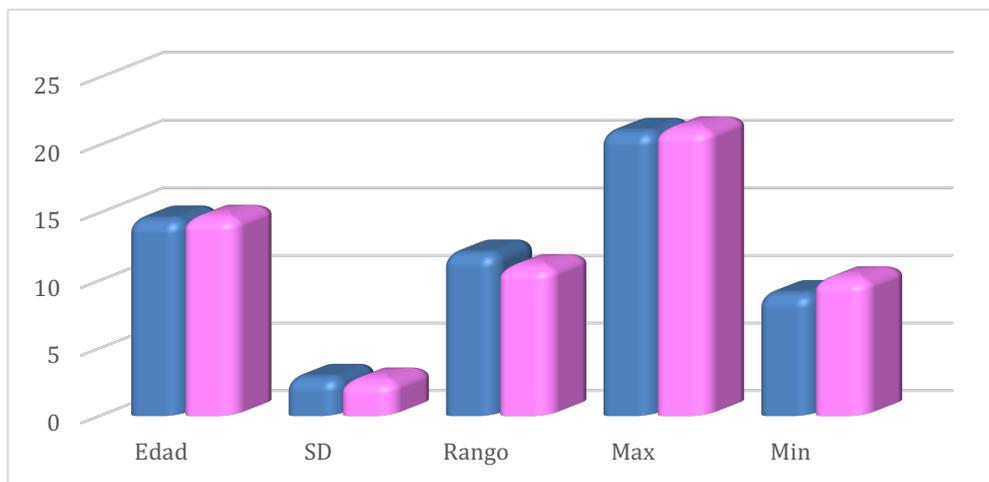


Gráfico 3: Composición de la muestra por edad, SD de la edad, Mínimo, Máximo y Rango de la edad. (Rosa grupo de Mujeres, Azul grupo de Hombres)

6.3. MATERIAL

El material utilizado en este estudio para realizar las mediciones dentales consistió en: modelos de escayola, calibre digital, tablas de Moyers, ecuaciones de Tanaka-Jonshton y ecuaciones de Bernabé y Flores-Mir.

6.3.1. MODELOS DE ESCAYOLA

Los modelos de escayola pertenecían a la documentación inicial de pacientes que iban a iniciar su tratamiento de ortodoncia de la clínica privada del doctorando. La selección de dichos pacientes a los que se les realizarían los modelos de estudio, se efectuó según los criterios de inclusión y exclusión expuestos anteriormente, y bajo los procedimientos ya explicados. Los modelos, una vez vaciados, fueron recortados según las especificaciones del European Board of Orthodontics¹³⁴ y cuyas características se presentan a continuación :

- Modelos recortados en máxima intercuspidadación
- Bases de los modelos paralelas entre sí
- Distancia entre las bases 70 mm
- Bordes posteriores perpendiculares a la línea de simetría sagital
- Extremos de los modelos con ángulos predeterminados

Es importante considerar como punto importante de la investigación, el empleo de modelos de estudio de gran calidad que se obtienen con una metodología precisa en el procedimiento para la toma de impresiones y su posterior vaciado. Se utilizaron cubetas estándar para la toma de impresiones tipo Rim-Lock® de Dentsplay con alginato Cavex CA-37® de Cavex Holland BV de fraguado rápido, siguiendo estrictamente las dosificaciones indicadas por el fabricante. Elegimos este material, gracias a su elevada estabilidad dimensional de hasta 2 días, a su elevada reproducción de detalles (que alcanza hasta 50 µm) y su buena relación entre su tiempo de trabajo (1,5 minutos) lo cual permite realizar una mezcla

MATERIAL Y MÉTODO

adecuada, y su corto tiempo de fraguado en boca (1 minuto) que lo hace mucho más confortable para el paciente. Las impresiones se tomaron de manera estándar siempre por el mismo operador.

Todas las impresiones fueron vaciadas al cabo de un máximo de 4 horas, siempre con la escayola Zeta Orthodontic Stone®, cuya expansión de fraguado es menor de 0,10%. Se utilizó en su dosificación la recomendada por el fabricante: 100 gramos de escayola cada 23 ml de agua. Los modelos fueron zocalados y recortados permitiendo su correcta oclusión y que fuera reproducible por cualquier operador que accediera a ellos. Los modelos no fueron enjabonados porque como subrayan Hunter y cols. este proceso puede conllevar un aumento dimensional¹³⁵. Además la totalidad de los estudios que hemos tomado en consideración en nuestra revisión bibliográfica, no tomaban en consideración este tipo de modelos enjabonados.

6.3.2. CALIBRE DIGITAL

Para medir el diámetro mesio-distal de los modelos se utilizó un calibre digital de punta fina Masel® “*Electronic Digital Pointed-Jaw Calipers*” (Calibre electrónico digital de puntas finas) de 150 mm, como se observa en la **Figura 6**. Dicho calibre tiene una precisión de 0.01mm.



Figura 6: Calibre digital de puntas finas utilizado para las mediciones odontométricas.

6.3.3. TABLAS DE MOYERS

Para evaluar el tamaño previsto del grupo canino-premolar según los percentiles 50 y 75 de Moyers, hicimos referencia a las tablas que presentó dicho autor en 1988⁷. Estas tablas estaban segregadas por género, tal como se presentan a continuación en la **Figura 7**:

A Premolari e canini inferiori													
Maschi													
21/12 = (%)	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0	24.5	25.0	25.5
95	21.6	21.8	22.0	22.2	22.4	22.6	22.8	23.0	23.2	23.5	23.7	23.9	24.2
85	20.8	21.0	21.2	21.4	21.6	21.9	22.1	22.3	22.5	22.7	23.0	23.2	23.4
75	20.4	20.6	20.8	21.0	21.2	21.4	21.6	21.9	22.1	22.3	22.5	22.8	23.0
65	20.0	20.2	20.4	20.6	20.9	21.1	21.3	21.5	21.8	22.0	22.2	22.4	22.7
50	19.5	19.7	20.0	20.2	20.4	20.6	20.9	21.1	21.3	21.5	21.7	22.0	22.2
35	19.0	19.3	19.5	19.7	20.0	20.2	20.4	20.67	20.9	21.1	21.3	21.5	21.7
25	18.7	18.9	19.1	19.4	19.6	19.8	20.1	20.3	20.5	20.7	21.0	21.2	21.4
15	18.2	18.5	18.7	18.9	19.2	19.4	19.6	19.9	20.1	20.3	20.5	20.7	20.9
5	17.5	17.7	18.0	18.2	18.5	18.7	18.9	19.2	19.4	19.6	19.8	20.0	20.2
Femmine													
95	20.8	21.0	21.2	21.5	21.7	22.0	22.2	22.5	22.7	23.0	23.3	23.6	23.9
85	20.0	20.3	20.5	20.7	21.0	21.2	21.5	21.8	22.0	22.3	22.6	22.8	23.1
75	19.6	19.8	20.1	20.3	20.6	20.8	21.1	21.3	21.6	21.9	22.1	22.4	22.7
65	19.2	19.5	19.7	20.0	20.2	20.5	20.7	21.0	21.3	21.5	21.8	22.1	22.3
50	18.7	19.0	19.2	19.5	19.8	20.0	20.3	20.5	20.8	21.1	21.3	21.6	21.8
35	18.2	18.5	18.8	19.0	19.3	19.6	19.8	20.1	20.3	20.6	20.9	21.1	21.4
25	17.9	18.1	18.4	18.7	19.0	19.2	19.5	19.7	20.0	20.3	20.5	20.8	21.0
15	17.4	17.7	18.0	18.3	18.5	18.8	19.1	19.3	19.6	19.8	20.1	20.3	20.6
5	16.7	17.0	17.2	17.5	17.8	18.1	18.3	18.6	18.9	19.1	19.3	19.6	19.8
B Premolari e canini superiori													
Maschi													
21/12 = (%)	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0	24.5	25.0	25.5
95	21.2	21.4	21.6	21.9	22.1	22.3	22.6	22.8	23.1	23.4	23.6	23.9	24.1
85	20.6	20.9	21.1	21.3	21.6	21.8	22.1	22.3	22.6	22.8	23.1	23.3	23.6
75	20.3	20.5	20.8	21.0	21.3	21.5	21.8	22.0	22.3	22.5	22.8	23.0	23.3
65	20.0	20.3	20.5	20.8	21.0	21.3	21.5	21.8	22.0	22.3	22.5	22.8	23.0
50	19.7	19.9	20.2	20.4	20.7	20.9	21.2	21.5	21.7	22.0	22.2	22.5	22.7
35	19.3	19.6	19.9	20.1	20.4	20.6	20.9	21.1	21.4	21.6	21.9	22.1	22.4
25	19.1	19.3	19.6	19.9	20.1	20.4	20.6	20.9	21.1	21.4	21.6	21.9	22.1
15	18.8	19.0	19.3	19.6	19.8	20.1	20.3	20.6	20.8	21.1	21.3	21.6	21.8
5	18.2	18.5	18.8	19.0	19.3	19.6	19.8	20.1	20.3	20.6	20.8	21.0	21.3
Femmine													
95	21.4	21.6	21.7	21.8	21.9	22.0	22.2	22.3	22.5	22.6	22.8	22.9	23.1
85	20.8	20.9	21.0	21.1	21.3	21.4	21.5	21.7	21.8	22.0	22.1	22.3	22.4
75	20.4	20.5	20.6	20.8	20.9	21.0	21.2	21.3	21.5	21.6	21.8	21.9	22.1
65	20.1	20.2	20.3	20.5	20.6	20.7	20.9	21.0	21.2	21.3	21.4	21.6	21.7
50	19.6	19.8	19.9	20.1	20.2	20.3	20.5	20.6	20.8	20.9	21.0	21.2	21.3
35	19.2	19.4	19.5	19.7	19.8	19.9	20.1	20.2	20.4	20.5	20.6	20.8	20.9
25	18.9	19.1	19.2	19.4	19.5	19.6	19.8	19.9	20.1	20.2	20.3	20.5	20.6
15	18.5	18.7	18.8	19.0	19.1	19.3	19.4	19.6	19.7	19.8	20.0	20.1	20.2
5	17.8	18.0	18.2	18.3	18.5	18.6	18.8	18.9	19.1	19.2	19.3	19.4	19.5

Figura 7: Tabla de Moyers 1988 (*Premolari e canini superiori* = Premolares y caninos superiores, *Premolari e canini inferiori* = Premolares y caninos inferiores, *Maschi* = Hombres, *Femmine* = Mujeres)

6.3.4. ECUACIONES DE TANAKA-JOHNSTON

Para evaluar el tamaño previsto del grupo canino-premolar según las ecuaciones de Tanaka-Johnston, tomamos como referencia estas ecuaciones que se presentan en el libro Proffit WR, Fields HW. Jr. Ortodoncia contemporánea, 4ª ed. Elsevier Science; 2009.

Estas ecuaciones como se presenta a continuación no están segregadas por género:

Σ (canino y premolares inferiores de un cuadrante)	=	(Sumatorio incisivos inferiores / 2) + 10,5 mm
Σ (canino y premolares superiores de un cuadrante)	=	(Sumatorio incisivos inferiores / 2) + 11 mm

6.3.5. ECUACIONES DE BERNABÉ Y FLORES-MIR

Para evaluar el tamaño previsto del grupo canino-premolar según la ecuación lineal múltiple de Bernabé y Flores-Mir, hicimos referencia a la misma tal como se presentó por sus autores en 2005. Estas ecuaciones estaban segregadas por género como se comprueba a continuación.

La ecuación era la siguiente:

$$Y = 3.763 + 0.37 \times X_0 + 1.057 \times X_1 + 0.366 \times X_2$$

Siendo: Y = Sumatorio Canino y premolar

X_0 = Σ incisivos centrales inferiores, incisivos centrales superiores y primer molar superior

MATERIAL Y MÉTODO

$X_1 = 0$ para mandíbula, 1 para el maxilar

$X_2 = 0$ para Mujeres, 1 para Hombres

6.3.6. HOJA DE PROCESAMIENTO DE DATOS

Los datos fueron insertados, para su recogida y procesamiento, en una hoja de trabajo Excel (Microsoft Office 2011) diseñada por el autor del presente estudio.

6.4. MÉTODO

6.4.1. MEDICIÓN DEL ANCHO MESIO-DISTAL

Las mediciones odontométricas fueron efectuadas según el método propuesto por Hillson y cols.¹³⁶, que definen los diámetros tal como se presenta a continuación.

- a. Diámetro mesio-distal:** se define éste como el diámetro de mayor dimensión que podemos medir en sentido mesio-distal llevando el calibre paralelo al plano oclusal.
- b. Diámetro buco-lingual:** definido como la mayor distancia medible entre las superficie bucal y lingual o palatina llevando el calibre perpendicular al diámetro mesio-distal.

El diámetro mesio-distal es por lo tanto el eje de referencia y debiera de coincidir con la línea que une los puntos de contacto de dientes bien alineados o, en caso de apiñamiento, los puntos de contactos ideales. Por tanto, la anchura mesio-distal de la corona de cada diente se midió entre los dos puntos de contacto anatómicos, con el calibre posicionado de forma paralela al plano oclusal de los dientes, accediendo desde el lado bucal, y también paralelo a la cara vestibular del modelo como se observa en las **Figuras 8 y 9**. Cuando un diente estaba rotado o

MATERIAL Y MÉTODO

malposicionado en relación al arco dental, la medición se tomó entre los puntos interproximales de la corona donde se suponía que en caso de correcto alineamiento se habría establecido el punto de contacto normal, es decir, en sus puntos de contacto anatómicos.



Figura 8: Medición del tamaño mesio distal del primer molar superior con el calibre paralelo al plano oclusal.



Figura 9: Medición del tamaño mesio distal del primer molar superior con el calibre perpendicular al plano oclusal.

Las medidas fueron registradas con una variación de 0.01mm y guardadas en una hoja Excel, siempre registradas por un solo operador, autor del presente trabajo. Para comprobar la variación intra-operador, 10 modelos superiores y 10 inferiores, por un total de 240 mediciones fueron repetidas con una diferencia de una semana

MATERIAL Y MÉTODO

por el mismo operador. Independientemente de esta **calibración intra-operador**, todos y cada uno de los dientes fue medido dos veces consecutivas, atendiendo al protocolo de Bernabé y cols.¹³⁷, empezando desde el primer molar superior derecho al izquierdo en ambas arcadas. Si las diferencias entre las dos mediciones era menor de 0,2 mm se registraba la primera medición. Si la segunda medición difería más de 0,2mm de la primera, se volvía a realizar la medición una tercera vez, y se registraba esta última.

Los datos fueron organizados en función del género y se calcularon los siguientes datos :

- el Sumatorio de los cuatro incisivos inferiores
- el Sumatorio de los caninos y premolares inferiores por cada cuadrante
- el Sumatorio de los caninos y premolares superiores por cada cuadrante

Se ha comparado la distribución en relación al género de las mediciones odontométricas para evidenciar un eventual dimorfismo sexual.

A pesar que en la literatura se ha comprobado que existe una alta correlación entre los tamaños mesiodistales de un lado y otro de cada arcada dentaria¹³⁸, hemos querido comprobar esta diferencia.

Viendo que las diferencias no eran estadísticamente significativas se han sumado las mediciones de un lado y otro de cada hemiarcada (en la parte superior e inferior respectivamente) y se ha obtenido la media de los datos. Era esta media la que se confrontaba con los datos que nos ofrecían las tablas de Moyers y las ecuaciones de Tanaka-Johnston y Bernabé y Flores-Mir.

MATERIAL Y MÉTODO

6.4.2. PREDICCIÓN DE LA ANCHURA MESIO-DISTAL DE CANINOS Y PREMOLARES

La tabla de Moyers, tal como se puede apreciar en la **Figura 10**, relaciona el valor del Sumatorio de los incisivos inferiores con el valor previsto de caninos y premolares inferiores o superiores según los diferentes percentiles y reflejando la dispersión de los valores alrededor de la recta de regresión lineal.

A Premolari e canini inferiori													
	Maschi												
21/12 = (%)	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	22.0	22.5	23.0	23.5	24.0	24.5	25.0	25.5
95	21.6	21.8	22.0	22.2	22.4	22.6	22.8	23.0	23.2	23.5	23.7	23.9	24.2
85	20.8	21.0	21.2	21.4	21.6	21.9	22.1	22.3	22.5	22.7	23.0	23.2	23.4
75	20.4	20.6	20.8	21.0	21.2	21.4	21.6	21.9	22.1	22.3	22.5	22.8	23.0
65	20.0	20.2	20.4	20.6	20.9	21.1	21.3	21.5	21.8	22.0	22.2	22.4	22.7
50	19.5	19.7	20.0	20.2	20.4	20.6	20.9	21.1	21.3	21.5	21.7	22.0	22.2
35	19.0	19.3	19.5	19.7	20.0	20.2	20.4	20.67	20.9	21.1	21.3	21.5	21.7
25	18.7	18.9	19.1	19.4	19.6	19.8	20.1	20.3	20.5	20.7	21.0	21.2	21.4
15	18.2	18.5	18.7	18.9	19.2	19.4	19.6	19.9	20.1	20.3	20.5	20.7	20.9
5	17.5	17.7	18.0	18.2	18.5	18.7	18.9	19.2	19.4	19.6	19.8	20.0	20.2

Figura 10: Tabla de Moyers en la cual se relaciona el sumatorio de los incisivos inferiores con el Sumatorio de caninos y premolares en este caso para una hemiarcada inferior. (*Premolari e canini inferiori*= Premolares y caninos inferiores, *Maschi*= Hombres)

Tal como puede observarse, en esta tabla de Moyers se considera como valores límite de el Sumatorio de los incisivos inferiores, entre 19,5mm y 25,5mm.

En la parte izquierda de la tabla, se especifica el percentil según el cual Moyers prevé las mediciones del grupo canino y premolar de cada hemiarcada.

MATERIAL Y MÉTODO

Estas tablas se realizaron de forma diferente, tanto para mujeres como hombres. También se realizaron tablas para preveer el tamaño de caninos y premolares en ambas arcadas de manera independiente.

En nuestro estudio, una vez medidos los cuatro incisivos inferiores de cada paciente, simulamos en un primer momento las predicciones del tamaño de premolares y caninos que obtendríamos según las Tablas de Moyers. Los datos que se obtuvieron en cada paciente se agruparon por género. Se realizó la operación utilizando las Tablas de Moyers al percentil 75 y al percentil 50 (**Figura 10**).

Aunque en teoría se debería utilizar siempre el percentil 50 para la predicción dental, Moyers recomienda utilizar en la tabla el percentil 75 para los operadores inexpertos. Utilizando dicho percentil, según dicho autor, la tabla puede predecir unos datos algo mayores en el tamaño dentario. Esta predicción mayor en el material dental, hace que sobrestimemos la falta de espacio, es decir, que pensemos que habrá una mayor discrepancia óseo-dentaria de la que posiblemente existiría; lo cual, tal como aconseja el autor, es siempre menos arriesgado para un clínico con poca experiencia, que subestimar dicha falta de espacio⁷. Por tanto, en este estudio hemos utilizado las tablas de Moyers tanto al percentil 50 como al percentil 75, calculando cuales serían los valores que obtendríamos en relación al valor suma de nuestros incisivos inferiores.

Posteriormente, hemos comparado el Sumatorio real de caninos y premolares superiores e inferiores con los datos que nos ofrecían dichas tablas. Siendo las tablas disponibles para ambos géneros los valores de los hombres han sido evaluado con las tablas del género masculino y la de las mujeres con las de género femenino.

MATERIAL Y MÉTODO

Hemos descartado los datos extremos o sea los casos en los cuales el Sumatorio de los incisivos inferiores era menor de 19,50 mm o mayor de 25,50 mm, con una tolerancia de $\pm 0,25$ mm. Hemos añadido una tolerancia entre los valores extremos de las tablas de Moyers de 0,25 mm debido a que dicha tabla ofrece solo valores que se incrementan cada 0,50 mm, es decir, que el salto entre un valor y otro es de 0,50 mm; mientras que nuestro calibre obtiene valores con incrementos centesimales de 0,01 mm.

Por ello, en los casos en que encontrábamos valores intermedios entre los incrementos de 0,5 mm dábamos el valor aproximado por defecto y por exceso. Es decir, los valores que superaban en menos de 0,25 mm los valores de la tabla, se equiparaban al valor de la tabla inmediatamente inferior. Mientras que los valores que obteníamos superando las mediciones intermedias en 0,25 mm con respecto a la tabla se aproximaban al valor inmediatamente superior.

En un segundo tiempo hemos realizado la misma operación que con las tablas de Moyers, pero comparando en esta ocasión las medidas reales de nuestros premolares y caninos, con las ecuaciones de Tanaka-Johnston y Bernabé y Flores-Mir.

6.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis estadístico de este trabajo se ha utilizado SPSS 20 para Windows XP, donde se utilizaron tablas de frecuencias y varios métodos estadísticos en función de las necesidades, variables utilizadas, y el cumplimiento de los supuestos para la aplicación de las diferentes pruebas, fueran paramétricas o no. En todos los casos se ha utilizado un nivel de significación de 0,05.

Los análisis estadísticos a realizar incluyeron diversos procedimientos. En primer

MATERIAL Y MÉTODO

lugar, se calcularon los *estadísticos descriptivos* de las variables evaluadas. Los estudios consistieron en estadísticos descriptivos de las variables cuantitativas; y en tablas de frecuencias y porcentajes para variables cualitativas.

Posteriormente se hicieron los *análisis inferenciales* para analizar si existían diferencias significativas entre las variables cualitativas evaluadas. Para ello inicialmente realizamos las pruebas de normalidad para luego decidir si realizamos una prueba paramétrica o no paramétrica.

En el caso de que la variable cualitativa tuviera dos categorías y se cumplieran los supuestos de normalidad, también se verificaba la igualdad de varianzas mediante el estadístico de Levene y se aplicó la prueba de contraste de medias para muestras independientes T-Student, comprobando previamente la distribución normal de la muestra y la homogeneidad de las varianzas de las puntuaciones para cada variable independiente. En caso de que no se cumplieran los supuestos, se aplicó una prueba no paramétrica U Mann Whitney .

Cuando la variable cualitativa tenía más de dos categorías y se cumplían los supuestos de normalidad, también se verificaba la igualdad de varianzas mediante el estadístico de Levene y se aplicó la prueba de contraste de medias Anova, comprobando previamente la distribución normal de la muestra y la homogeneidad de las varianzas de las puntuaciones para cada variable independiente.

Se han comparado gráficamente la distribución de los valores reales y previstos mediante gráficos tipo “*box-plot*”. Dichos diagramas son una representación visual que describe características importantes del valor, como la dispersión de datos y su simetría, como puede observarse en la **Figura 11**.



MATERIAL Y MÉTODO

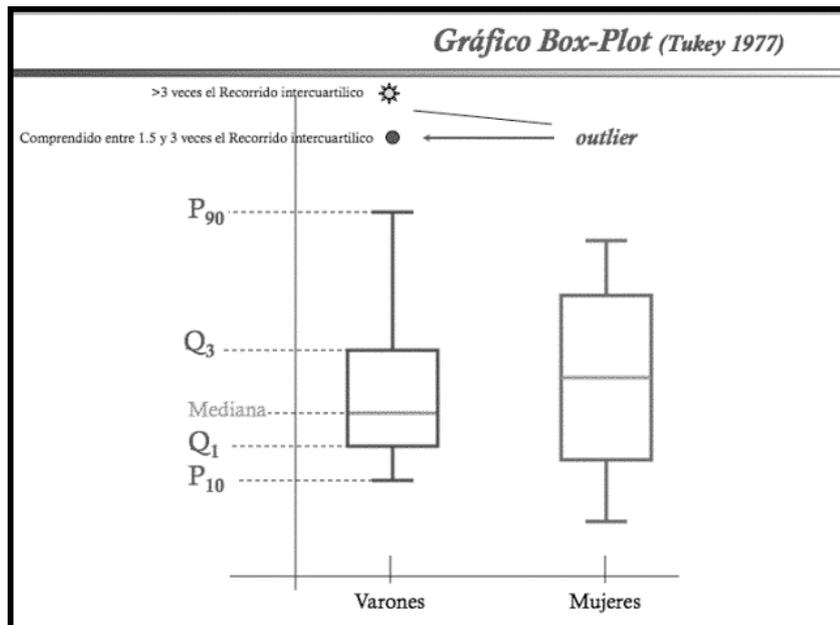


Figura 11: Ejemplo de gráfico tipo box-plot o gráfico en caja Q₁: primer cuartil, Q₃: tercer cuartil, P₁₀: percentil 10, P₉₀: percentil 90

Una gráfica de este tipo consiste en una caja rectangular donde los lados más largos muestran el recorrido inter-cuartílico, o sea la distribución alrededor de la media del 50% de los datos obtenidos. Esta caja se ubica a escala sobre un segmento que contiene como extremos los valores máximos y mínimos de cada variable, que queda representados por las líneas situadas a ambos lados del rectángulo, denominadas en ocasiones bigotes. Estas dos líneas, corresponden al dato mayor o menor que lleve una distribución normal. Si la línea que ocupa la mediana se localiza en el centro de la caja, significa que la distribución de los datos es simétrica¹³⁹.

Para una mayor comprensión, analizaremos la **Figura. 11** en el que hemos imaginado que se llevaba a cabo un estudio comparativo para una determinada variable, en un colectivo de mujeres y en otro de hombres.

Podemos afirmar que en el caso de los varones la dispersión de los datos es más pequeña (la caja tiene menor altura entre la base y la tapa) los datos no se distribuyen de manera simétrica porque la línea de dentro de la caja que

MATERIAL Y MÉTODO

representa a la mediana no está en el centro de la caja y hay un varón que toma valores discordantes con el resto (hay un punto rojo por fuera de los bigotes de la caja). A esos datos discordantes se les conoce como “*outliers*”. En el caso de las mujeres los resultados son más dispersos pero tienen una distribución simétrica y no presentan datos discordantes. Fuera de los bigotes de la caja, pueden aparecer representados puntos que se corresponden con datos que se alejan del patrón general de los datos (*outliers*). El programa SPSS diferencia dos tipos de “*outliers*”. Si el valor está entre 1.5 y 3 veces el recorrido intercuartílico, aparece representado con un círculo. Si es mayor de 3 veces el recorrido intercuartílico se representa con un asterisco o estrella¹³⁹.

7. *R*ESULTADOS



CEU

*Universidad
Cardenal Herrera*

7.1 VARIABILIDAD INTRA OBSERVADOR

Se ha analizado la variabilidad intraobservador del método de medición utilizado. A tal fin, el mismo operador ha vuelto a medir diez modelos superiores e inferiores, escogidos de forma aleatoria, a una semana de distancia. En cada uno de ellos ha medido de primer molar permanente a primer molar permanente del lado contralateral, obteniendo un total de 240 medidas. Las mediciones repetidas se adjuntan en los **anexos 11.4, 11.5, 11.6 y 11.7**.

El promedio de las diferencias entre las mediciones ha sido de 0,10 mm, con una SD (desviación estándar) de $\pm 0,12$ mm siendo la diferencia máxima observada de 0,75 mm.

Desde el punto de vista matemático, el índice más apropiado para cuantificar la concordancia entre las diferentes mediciones de una variable numérica, es el llamado coeficiente de correlación intraclase (CCI). Dicho coeficiente estima el promedio de las correlaciones entre todas las posibles ordenaciones de los pares de observaciones disponibles y, por lo tanto, evita el problema de la dependencia del orden del coeficiente de correlación. Así mismo, extiende su uso para aquellos casos en los que se disponga de más de dos observaciones por sujeto. Los valores del CCI pueden oscilar entre 0 y 1, de modo que la máxima concordancia posible corresponde a un valor de 1. Por otro lado, el valor CCI=0 se obtiene cuando la concordancia observada es igual a la que se esperaría que ocurriera sólo por azar.

El coeficiente de correlación obtenido ha sido muy alto, en concreto $r=0,948$, como se observa en las **Tablas 4 y 5**:

	Correlación intraclass ^b	95% de intervalo de confianza		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	df1	df2	Sig
Medidas únicas	,948	,890	,959	16,988	19	437	,000
Medidas promedio	,941	,896	,973	16,988	19	437	,000

Tabla 4: Coeficiente de correlación intraclass entre las medidas repetidas para comprobar la variabilidad intaobservador

Valoración de la concordancia según los valores del Coeficiente de Correlación Intraclass (CCI).	
Valor del CCI	Fuerza de la concordancia
>0,90	Muy buena
0,71-0,90	Buena
0,51-0,70	Moderada
0,31-0,50	Mediocre
<0,30	Mala o nula

Tabla 5: Fuerza de la concordancia según los valores del coeficiente de correlación intraclass (CCI)

Para evaluar la reproducibilidad no de forma conjunta sino mas bien entre las mediciones repetidas de los mismos elementos hemos utilizado también el **coeficiente de correlación de Pearson** que es una medida de la relación lineal entre dos variables aleatorias cuantitativas. El valor del índice de correlación varía en el intervalo [-1,1]:

- Si $r = 1$, existe una correlación positiva perfecta. El índice indica una dependencia total entre las dos variables denominada *relación directa*. Por

tanto, cuando una de ellas aumenta, la otra también lo hace en proporción constante.

- Si $0 < r < 1$, existe una correlación positiva.
- Si $r = 0$, no existe relación lineal. Pero esto no necesariamente implica que las variables son independientes, pueden existir todavía relaciones no lineales entre las dos variables.
- Si $-1 < r < 0$, existe una correlación negativa.
- Si $r = -1$, existe una correlación negativa perfecta. El índice indica una dependencia total entre las dos variables llamada *relación inversa*. Por lo tanto, cuando una de ellas aumenta, la otra disminuye en proporción constante.

Cuando analizamos la correlación existente entre dos variables cuantitativas, nos planteamos las siguientes hipótesis:

Ho: No existe correlación entre las variables

H1: Existe correlación entre las variables

Al obtener en todos los casos un p-valor inferior al nivel de significación ($p < 0,05$), no tenemos elementos para aceptar la hipótesis nula, por lo que podemos afirmar que existe correlación estadísticamente significativa entre las variables, para cada una de las medidas analizadas.

Según las **tablas 6 y 7** se observa que dicha correlación es fuertemente positiva entre las medidas realizadas en el primer molar superior derecha [$r = ,971$, $n = 10$, $p = ,000$], segundo premolar superior derecha [$r = ,920$, $n = 10$, $p = ,000$], incisivo central superior derecho [$r = ,984$, $n = 10$, $p = ,000$], incisivo central superior izquierdo [$r = ,953$, $n = 10$, $p = ,000$], incisivo lateral superior izquierdo [$r = ,946$, $n = 10$, $p = ,000$], primer molar superior izquierdo [$r = ,963$, $n = 10$, $p = ,000$], incisivo lateral inferior izquierdo [$r = ,947$, $n = 10$, $p = ,000$], incisivo central inferior derecho [$r = ,974$, $n = 10$, $p = ,000$], incisivo lateral inferior derecho [$r = ,907$, $n = 10$, $p = ,000$], canino inferior derecho [$r = ,920$, $n = 10$, $p = ,000$], segundo premolar inferior

derecho [$r = ,922$, $n = 10$, $p = ,000$] y primer molar inferior derecho [$r = ,997$, $n = 10$, $p = ,000$].

También se debe destacar que existe correlación buena positiva en: primer premolar superior derecho [$r = ,885$, $n = 10$, $p = ,001$], canino superior derecho [$r = ,710$, $n = 10$, $p = ,021$], incisivo lateral superior derecho [$r = ,792$, $n = 10$, $p = ,006$], canino superior izquierdo [$r = ,857$, $n = 10$, $p = ,002$], primer premolar superior izquierdo [$r = ,789$, $n = 10$, $p = ,007$], segundo premolar superior izquierdo [$r = ,872$, $n = 10$, $p = ,001$], primer Molar inferior izquierdo [$r = ,882$, $n = 10$, $p = ,001$], segundo premolar inferior izquierdo [$r = ,847$, $n = 10$, $p = ,002$], primer premolar inferior izquierdo [$r = ,843$, $n = 10$, $p = ,002$], canino inferior izquierdo [$r = ,892$, $n = 10$, $p = ,001$] y primer premolar inferior derecho [$r = ,827$, $n = 10$, $p = ,003$],

Pares	N	Correlación	Sig.
Par 1 1.6 Primer molar superior derecha & 1.6 Primer molar superior derecha después	10	,971	,000**
Par 2 1.5 Segundo premolar superior derecha 1.5 Segundo premolar superior derecha después	10	,920	,000**
Par 3 1.4 Primer premolar superior derecha 1.4 Primer premolar superior derecha después	10	,885	,001**
Par 4 1.3 Canino superior derecha 1.3 Canino superior derecha después	10	,710	,021**
Par 5 1.2 Incisivo lateral superior derecha 1.2 Incisivo lateral superior derecha después	10	,792	,006**
Par 6 1.1 Incisivo central superior derecha 1.1 Incisivo central superior derecha después	10	,984	,000**
Par 7 2.1 Incisivo central superior izquierda 2.1 Incisivo central superior izquierda después	10	,953	,000**
Par 8 2.2 Incisivo lateral superior izquierda 2.2 Incisivo lateral superior izquierda después	10	,946	,000**
Par 9 2.3 Canino superior izquierda 2.3 Canino superior izquierda después	10	,857	,002**
Par 10 2.4 Primer premolar superior izquierda 2.4 Primer premolar superior izquierda después	10	,789	,007**
Par 11 2.5 Segundo premolar superior izquierda 2.5 Segundo premolar superior izquierda después	10	,872	,001**
Par 12 2.6 Primer molar superior izq. 2.6 Primer molar superior izq. después	10	,963	,000**

Tabla 6: Correlaciones de las muestras emparejadas según coeficiente de Pearson ** $p < 0,01$ arcada superior.

Pares		N	Correlación	Sig.
Par 13	3.6 Primer Molar inferior izq. 3.6 Primer Molar inferior izq. después	10	,882	,001**
Par 14	3.5 Segundo premolar inferior izq. 3.5 Segundo premolar inferior izq después	10	,847	,002**
Par 15	3.4 Primer premolar inferior izq 3.4 Primer premolar inferior izq después	10	,843	,002**
Par 16	3.3 Canino inferior izq 3.3 Canino inferior izq después	10	,892	,001**
Par 17	3.2 Incisivo lateral inferior izq & 3.2 Incisivo lateral inferior izq después	10	,947	,000**
Par 18	3.1 Incisivo central inferior izq 3.1 Incisivo central inferior izq después	10	,977	,000**
Par 19	4.1 Incisivo central inferior derecha 4.1 Incisivo central inferior derecha después	10	,974	,000**
Par 20	4.2 Incisivo lateral inferior derecha 4.2 Incisivo lateral inferior derecha después	10	,907	,000**
Par 21	4.3 Canino inferior derecha 4.3 Canino inferior derecha después	10	,920	,000**
Par 22	4.4 Primer premolar inferior derecha 4.4 Primer premolar inferior derecha después	10	,827	,003**
Par 23	4.5 Segundo premolar inferior derecha 4.5 Segundo premolar inferior derecha después	10	,922	,000**
Par 24	4.6 Primer molar inferior derecha & 4.6 Primer molar inferior derecha después	10	,997	,000**

Tabla 7: Correlaciones de las muestras emparejadas según coeficiente de Pearson **
p<0,01 arcada inferior.

7.2 DIFERENCIA DEL TAMAÑO SUMATORIO CANINO Y PREMOLARES ENTRE ARCADAS EN AMBOS GÉNEROS.

Puesto que los diferentes métodos no radiográficos contemplan diferentes ecuaciones para la arcada superior e inferior, hemos querido verificar que exista efectivamente una diferencia de tamaño significativa entre el Sumatorio de caninos y premolares en las dos arcadas en ambos géneros.

Para verificar si existen diferencias estadísticamente significativas en el Sumatorio de caninos y premolares entre arcada superior e inferior en hombres debemos definir qué tipo de prueba aplicar (paramétrica o no paramétrica). Para ello se verifican previamente el cumplimiento de los supuestos de independencia de datos y normalidad de la muestra. La independencia de datos se cumple, ya que tenemos 2 grupos independientes (arcada superior e inferior). Se verifica la normalidad, a través del **test Kolmogorov-Smirnov** ya que la muestra es mayor de 30 sujetos. Se obtiene un p-valor mayor que 0,05 por lo que no tenemos elementos para rechazar la hipótesis nula, pudiendo afirmar que la muestra se distribuye de manera normal.

Cumpléndose los supuestos, se procede a realizar una comparación de medias a través de una prueba paramétrica (*Prueba T de muestras independientes*).

Según la **Tabla 8** observamos que respecto al Sumatorio de caninos y premolares en hombres existen diferencias estadísticamente significativas entre arcada superior (M=22,3206, SD=,94910) y arcada inferior (M=22,0133, SD=,95492), $t(410) = 3,275$, $p = ,001$.

		N	Media	SD	t	p
Sumatorio canino y premolares	Superior	206	22,3206	,9491	3,275	,001**
	Inferior	206	22,0133	,9549		

Tabla 8: Comparación del valor sumatorio de caninos y premolares entre arcada superior e inferior en el grupo de hombres

Para verificar si existen diferencias estadísticamente significativas en sumatorio de caninos y premolares entre arcada superior e inferior en el grupo de mujeres vamos a definir qué tipo de prueba aplicar (paramétrica o no paramétrica). Para ello se verifican previamente el cumplimiento de los supuestos de independencia de datos y normalidad de la muestra.

Cumpléndose los supuestos, procedemos a hacer una comparación de medias a través de una prueba paramétrica (*Prueba T de muestras independientes*).

Según la **Tabla 9** observamos que respecto al Sumatorio de caninos y premolares en el grupo de mujeres existen diferencias estadísticamente significativas entre arcada superior (M=21,7336, SD=1,0401) e inferior (M=21,0907, SD=,9712), $t(426) = 6,609$, $p = ,000$.

		N	Media	SD	t	p
Sumatorio canino y premolares	Superior	214	21,7336	1,0401	6,609	,000**
	Inferior	214	21,0907	,9712		

Tabla 9 : Comparación del valor sumatorio de caninos y premolares entre arcada superior e inferior en el grupo de mujeres.

7.3. SIMETRIA BILATERAL EN EL GRUPO DE MUJERES

Los métodos de predicción del tamaño de caninos y premolares se relacionan con un determinado tamaño mesiodistal de los incisivos inferiores, que se aplica de forma igual en ambos lados para efectuar el análisis de la D.O.D.. Por lo tanto, nos pareció importante evaluar la simetría entre los dientes de la hemiarcada superior derecha e izquierda, así como entre los de la hemiarcada inferior derecha e izquierda.

A tal fin hemos medido el Sumatorio de caninos y premolares en los cuatro cuadrantes y hemos analizado la diferencia entre las mediciones efectuadas en un lado con las efectuadas en el lado contralateral.

Para la medida del tamaño de caninos y premolares inferiores derechos se obtuvo una media de 21,06 mm; y en el lado izquierdo de 21,11 mm. La diferencia media entre los segmentos fue, de media, 0,05 mm con una SD (desviación estándar) de $\pm 0,24$ mm. **(Tabla 10, Gráfico 4)**

La medida del tamaño medio de caninos y premolares superiores derechos fue de media de 21,73 mm; y en el lado izquierdo de 21,74 mm. La diferencia media entre los segmentos fue, de media, 0,02 mm con una SD (desviación estándar) de $\pm 0,49$ mm. **(Tabla 10, Gráfico 5)**

	Diferencia media entre los lados	SD
\sum C-Pm1-Pm1 superiores	0,02	$\pm 0,49$
\sum C-Pm1-Pm1 inferiores	0,05	$\pm 0,24$

Tabla 10: Diferencia media el Sumatorio de caninos y premolares entre el lado derecho e izquierdo en la arcada inferior y superior en el grupo de mujeres.

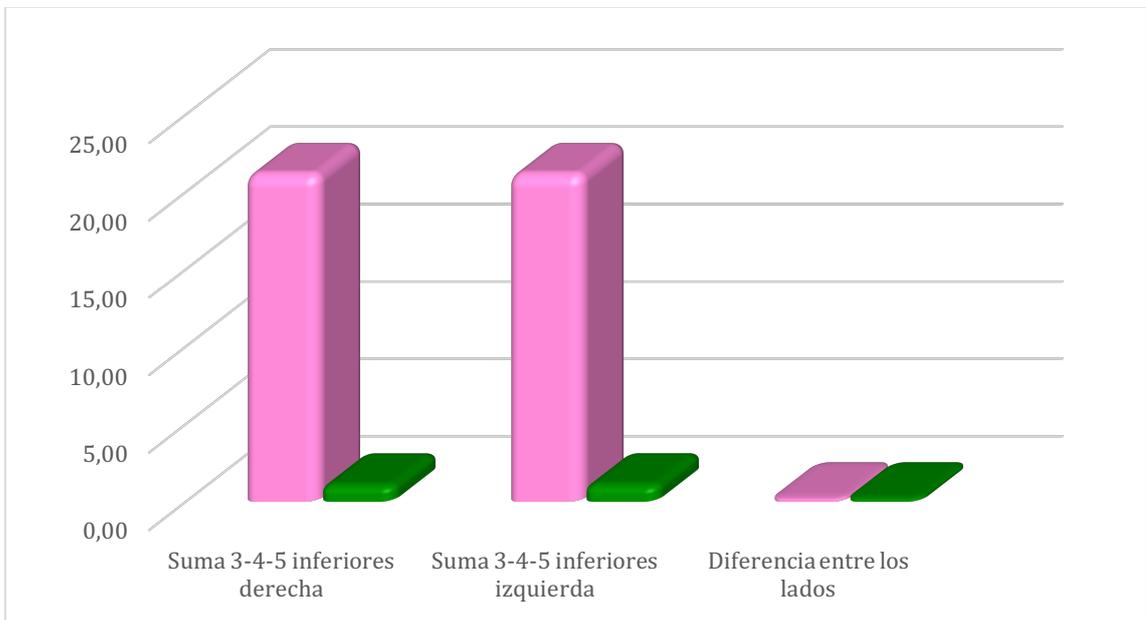


Gráfico 4: Tamaño real de caninos y premolares inferiores de izquierda y derecha y diferencia entre ellos (Arcada inferior) en mujeres.

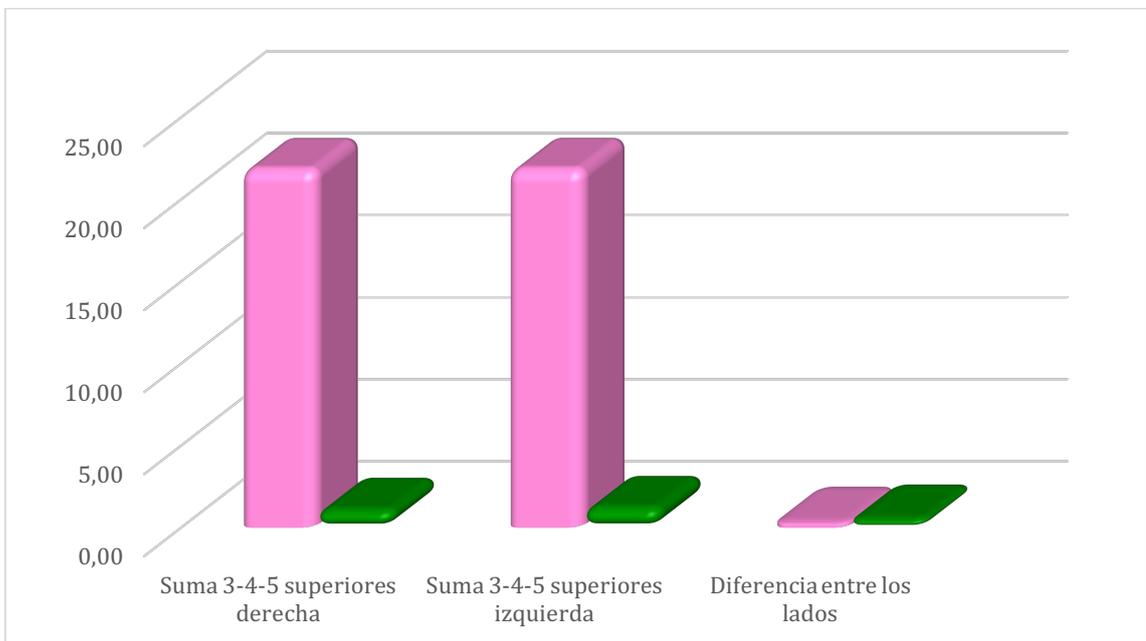


Gráfico 5: Tamaño real de caninos y premolares superiores de izquierda y derecha y diferencia entre ellos (Arcada superior) en mujeres.

Para verificar si existen diferencias estadísticamente significativas entre el Sumatorio de caninos y premolares de los lados derecho e izquierdo, en las arcadas inferior y superior en el grupo de mujeres, debemos definir qué tipo de prueba aplicar (paramétrica o no paramétrica). Para ellos verificamos si se cumplen o no los supuestos de:

- Independencia de datos
- Normalidad de la muestra

Este análisis se repetirá para cada comparación de las que haremos a lo largo de todo el trabajo. La independencia de datos se cumple porque, tanto en la arcada superior como inferior, comparamos lado izquierdo y derecho, o sea una variable cualitativa de dos categorías. Verificamos la normalidad, a través del test **Kolmogorov-Smirnov** ya que la muestra es mayor de 30 sujetos.

Planteamos las siguientes hipótesis:

H₀: La muestra se distribuye de manera normal

H₁: La muestra no se distribuye de manera normal

Al obtener un p-valor mayor que el nivel de significación de 0,05, no tenemos elementos para rechazar la hipótesis nula, por lo que podemos afirmar que la muestra se distribuye de manera normal, para ambas arcadas.

Cumpléndose los supuestos, procedemos a hacer una comparación de medias a través de una prueba paramétrica (Prueba T para muestras independientes).

Según la **Tabla 11** al obtener un p valor superior a 0,05 no existen diferencias estadísticamente significativas en la arcada inferior entre el lado derecho (M=21,0643, SD=,9690) y el lado izquierdo (M=21,1170, SD=,9772), $t(212) = -,396$, $p = ,692$ en el grupo de mujeres.

		N	Media	SD	t	p
Sumatorio 3-4-5	Derecho	107	21,06	,9690	,396	,692
	Izquierdo	107	21,11	,9772		

Tabla 11: Prueba T de Muestras independientes en la arcada inferior, diferencia entre las medias de los lados; no existen diferencias estadísticamente significativas $p > .05$.

Según la **Tabla 12** al obtener un p valor superior a 0,05 no existen diferencias estadísticamente significativas en la arcada superior entre el lado derecho (M=21,73, SD=,979479) y el lado izquierdo (M=21,74, SD=1,1019), $t(212) = -,060$, $p = ,952$ en el grupo de mujeres.

		N	Media	SD	t	p
Sumatorio 3-4-5	Derecho	107	21,73	,9794	-,060	,952
	Izquierdo	107	21,74	1,1019		

Tabla 12: Prueba T de Muestras independientes en la arcada superior, diferencia entre las medias de los lados; no existen diferencias estadísticamente significativas $p > .05$.

7.4 SIMETRIA BILATERAL EN EL GRUPO DE HOMBRES

Para la población masculina, se realizó la misma operación que para el grupo de mujeres, y que hemos descrito en el subapartado anterior.

Para las mediciones en la arcada inferior, se obtuvo como medida del tamaño de caninos y premolares inferiores derechos una media de 21,99 mm y en el lado izquierdo de 22,04 mm. La diferencia media entre los segmentos fue de media de 0,05 mm con una SD (desviación estándar) de $\pm 0,24$ mm, en arcada inferior **(Tabla 13, Gráfico 6)**.

La medida del tamaño de caninos y premolares superiores derechos fue de media 22,34 mm y en el lado izquierdo de 22,30 mm. Esto produce una diferencia media entre los segmentos de 0,04 mm con una SD (desviación estándar) de $\pm 0,24$ mm en la arcada superior **(Tabla 13, Gráfico 7)**.

	Diferencia entre los lados	SD
Σ C-Pm1-Pm1 superiores	0,05	$\pm 0,24$
Σ C-Pm1-Pm1 inferiores	0,04	$\pm 0,24$

Tabla 13: Diferencia media el Sumatorio de caninos y premolares entre el lado derecho e izquierdo en arcada inferior y superior en el grupo de hombres.

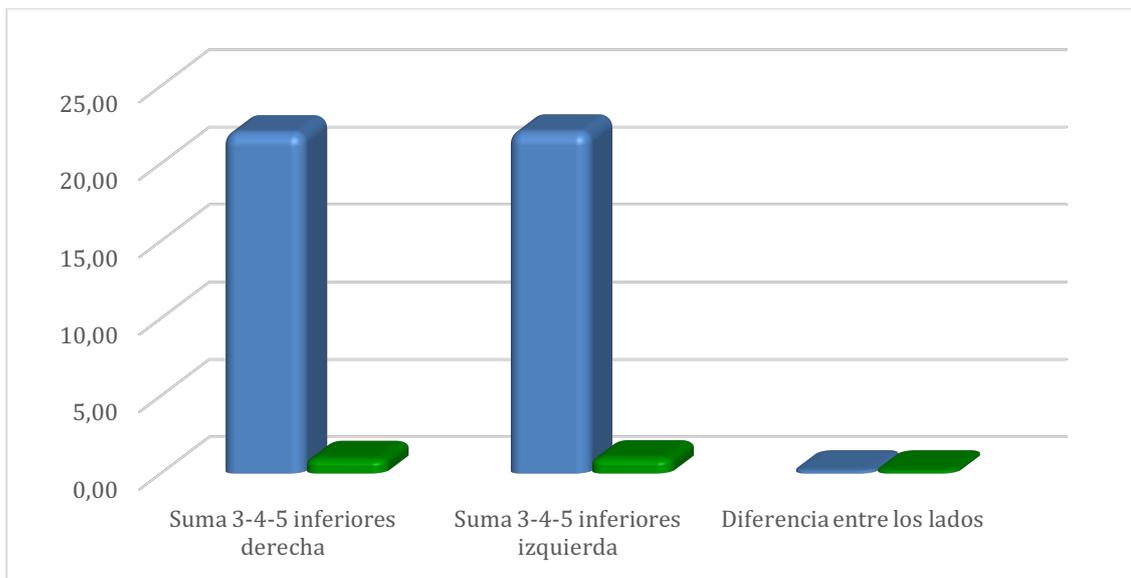


Gráfico 6: Tamaño real de caninos y premolares inferiores de izquierda y derecha y diferencia entre ellos (Arcada inferior) en hombres.

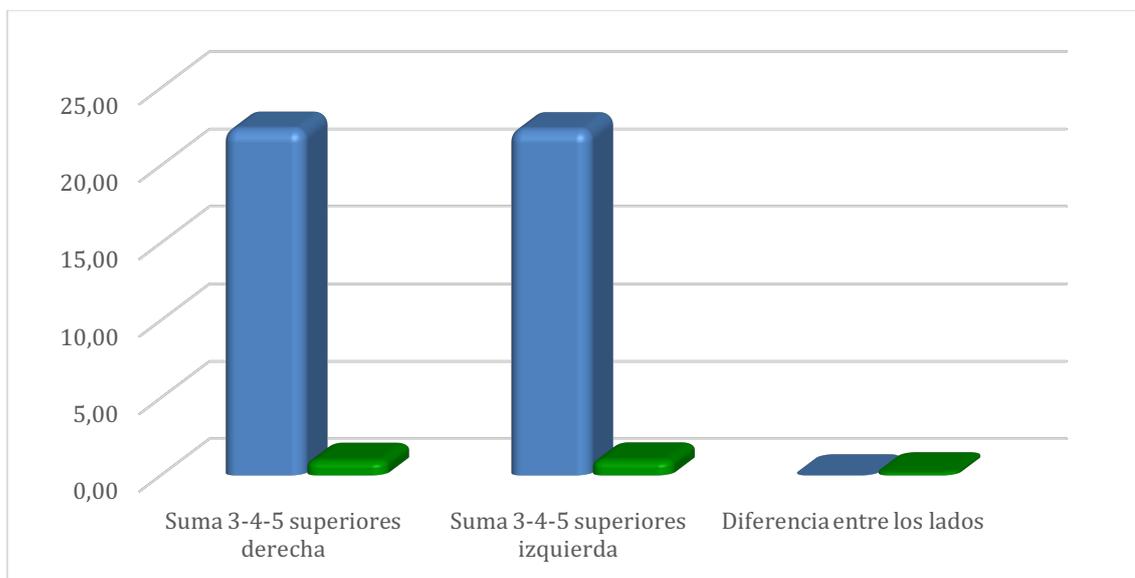


Gráfico 7: Tamaño real de caninos y premolares superiores de izquierda y derecha y diferencia entre ellos (Arcada superior) en hombres.

Para verificar si existen diferencias estadísticamente significativas entre el Sumatorio de caninos y premolares de los lados derecho e izquierdo, en la arcada superior en el grupo de hombres, debemos definir qué tipo de prueba aplicar (paramétrica o no paramétrica). Para ellos verificamos si se cumplen o no los supuestos de independencia de datos y normalidad de la muestra.

La independencia de datos se cumple, porque comparamos lado izquierdo y derecho, o sea una variable cualitativa de dos categorías. Verificamos la normalidad, a través del test *Kolmogorov-Smirnov* ya que la muestra es mayor de 30 sujetos y al obtener un p-valor inferior al nivel de significación 0,05, debemos rechazar la hipótesis nula. Por lo que podemos afirmar que la muestra no se distribuye de manera normal, para la arcada superior, por lo que haremos una prueba no paramétrica U Mann Whitney.

Según la **Tabla 14** al obtener un p-valor superior a 0,05 no existen diferencias estadísticamente significativas en la arcada superior entre el lado derecho (Md=22,26,) y el lado izquierdo (Md=22,11,), U =5194,500, p =,797 en el grupo de hombres.

		N	Mediana	Rango promedio	U de Mann-Whitney	p
Sumatorio 3-4-5 superiores	Derecho	103	22,26	104,57	5194,500	,797
	Izquierdo	103	22,11	102,43		

Tabla 14: Comparación de la simetría entre los lados en hombres arcada superior, Prueba no paramétrica (U de Mann-Whitney) $p > 0,05$: no existen diferencias entre los lados.

También en el caso de la arcada inferior la independencia de datos se cumple porque comparamos lado izquierdo y derecho, o sea una variable cualitativa de dos categorías.

Verificamos la normalidad, a través del test **Kolmogorov-Smirnov** ya que la muestra es mayor a 30 sujetos y al obtener un p-valor superior al nivel de significación $\alpha=0,05$, debemos aceptar la hipótesis nula, por lo que podemos afirmar que la muestra se distribuye de manera normal, para arcada inferior; por lo que haremos una prueba paramétrica (Prueba T para muestras independientes).

Según la **Tabla 15** al obtener un p-valor superior a 0,05 no existen diferencias estadísticamente significativas en la arcada inferior entre el lado derecho (M=21,99, SD=936685) y el lado izquierdo (M=22,03, SD=976702), $t(204) = -,387$, $p = ,699$ en el grupo de hombres.

	Lados	N	Media	SD	t	p
Sumatorio 3-4-5 inferiores	Derecho	103	21,99	,936685	-,387	,699
	Izquierda	103	22,03	,976702		

Tabla 15: Comparación de la simetría entre los lados derecho e izquierdo en hombres arcada inferior. Prueba de muestras independientes $p>.05$: no existen diferencias estadísticamente significativas.

Presentamos a continuación los datos obtenidos de las mediciones mesio-distales de todos los dientes en los que se ha realizado la medición, tanto en la arcada superior (**Tabla 16**) como en la arcada inferior (**Tabla 17**). De dichos datos, hemos obtenido la media del tamaño mesio-distal de cada elemento permanente incluido en el muestreo, segregándolos por género y arcada. Al haber previamente verificado el supuesto de simetría y no existiendo entre los lados en la misma arcada diferencias estadísticamente significativas entre los tamaños dentales, hemos unificado las medidas de los elementos de ambos lados.

	N	Media	SD	Rango	Mínimo	Máximo
M1	M	10,6325	,47003	3,09	9,31	12,40
	F	10,2404	,62937	5,06	6,65	11,70
PM2	M	6,9280	,36489	1,77	6,18	7,95
	F	6,7932	,42690	2,74	5,96	8,69
PM1	M	7,2810	,37890	1,65	6,59	8,24
	F	7,0828	,38739	1,97	6,03	8,00
C	M	8,1116	,37401	2,00	7,10	9,10
	F	7,8576	,36747	1,69	7,11	8,79
I2	M	7,0186	,53422	2,97	5,77	8,74
	F	6,7939	,59030	4,59	3,35	7,94
I1	M	8,8989	,54398	3,19	7,37	10,56
	F	8,6202	,51496	2,58	7,21	9,78

Tabla 16: Tamaño mesiodistal en milímetros de los elementos dentarios segregados por género en arcada superior. M: masculino. F: femenino. M1: primer molar. Pm2 y Pm1: segundo y primer premolar respectivamente. C: canino. I2: incisivo lateral, y I1: incisivo central.

	N	Media	SD	Rango	Mínimo	Máximo
M1	M	11,3961	,57834	3,11	9,99	13,10
	F	10,9671	,64800	3,39	9,36	12,75
PM2	M	7,4779	,38470	2,00	6,55	8,55
	F	7,2039	,43670	3,41	6,29	9,70
PM1	M	7,3931	,35791	1,88	6,73	8,60
	F	7,1670	,37531	1,76	6,17	7,93
C	M	7,1424	,34906	1,74	6,31	8,05
	F	6,7198	,33135	1,55	5,97	7,52
I2	M	6,1028	,33007	1,46	5,44	6,89
	F	5,9843	,31379	1,70	5,06	6,76
I1	M	5,5663	,31556	1,62	4,90	6,52
	F	5,4529	,29985	1,31	4,72	6,03

Tabla 17: Tamaño mesiodistal en milímetros de los elementos dentarios segregados por género en arcada inferior. M: masculino. F: femenino. M1: primer molar. Pm2 y Pm1: segundo y primer premolar respectivamente. C: canino. I2: incisivo lateral, y I1: incisivo central.

Para evidenciar la variabilidad dimensional de los dientes hemos calculado el CV o coeficiente de variabilidad de cada elemento. El CV se define como la relación de la desviación estándar con la media, expresando la desviación estándar como un porcentaje de la media. Cuanto mayor es el CV mayor será la variabilidad (**Tabla 18 y Gráfico 8,9**).

Género	Masculino	Femenino		Masculino	Femenino
Arcada superior			Arcada inferior		
M1	4,42	6,15	M1	5,07	5,91
PM2	5,27	6,28	PM2	5,14	6,06
PM1	5,20	5,47	PM1	4,84	5,24
C	4,61	4,68	C	4,89	4,93
I2	7,61	8,69	I2	5,41	5,24
I1	6,11	5,97	I1	5,67	5,50

Tabla 18: CV (coeficiente de variabilidad) en porcentajes de cada elemento dentario en arcada superior e inferior comparados entre sí en ambos géneros.

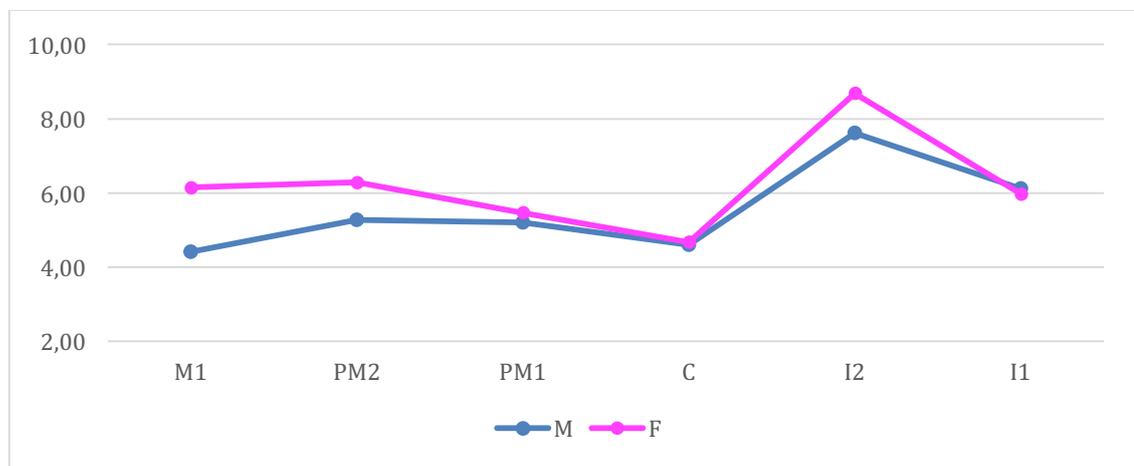


Gráfico 8: CV (coeficiente de variabilidad) en porcentajes de cada elemento dentario en arcada superior comparados entre sí en ambos géneros (azul-hombres, rosa-mujeres).

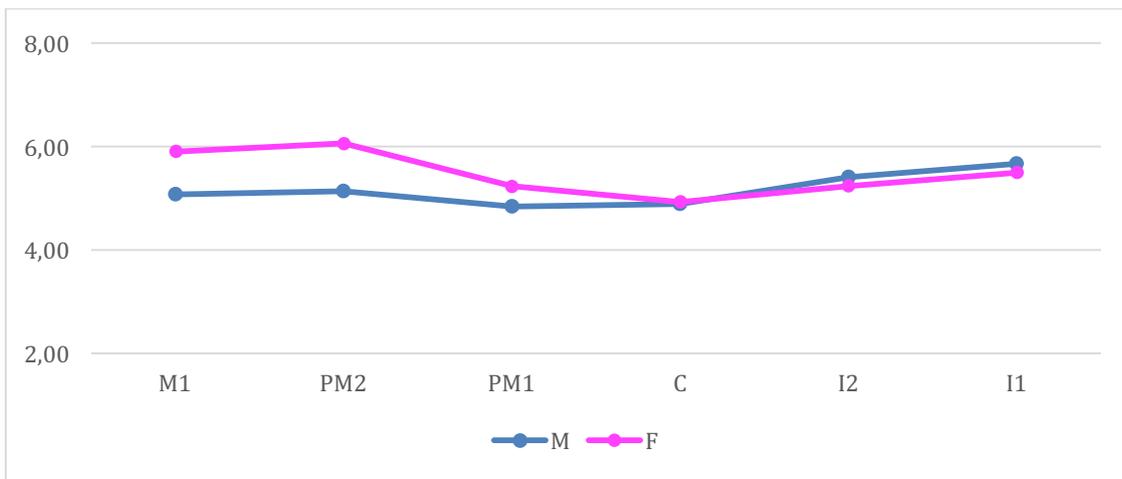


Gráfico 9: CV (coeficiente de variabilidad) en porcentajes de cada elemento dentario en arcada inferior comparados entre sí en ambos géneros (azul-hombres, rosa-mujeres).

Visualmente, observamos claramente que en la arcada superior, la mayor variabilidad la encontramos en el incisivo lateral superior tanto en hombres como en mujeres siendo mayor en estas últimas ; seguido por el incisivo central en hombres y el primer molar superior en mujeres. En la arcada inferior, sin embargo, encontramos la mayor variabilidad a nivel de segundo premolar inferior y primer molar inferior en el género femenino. En el caso de los hombres el diente con mayor variabilidad es el incisivo central inferior, pero en este caso el otro diente con mayor variabilidad es el incisivo lateral inferior.

Otro de los rasgos que podemos evidenciar es que la variabilidad presente en los tamaños mesio-distales de los distintos dientes es por lo general mayor en el género femenino.

En cuanto a tamaño mesio-distal en valor absoluto en todos los casos, los valores siguen el mismo patrón de distribución en ambos géneros (**Gráfico 10,11**).

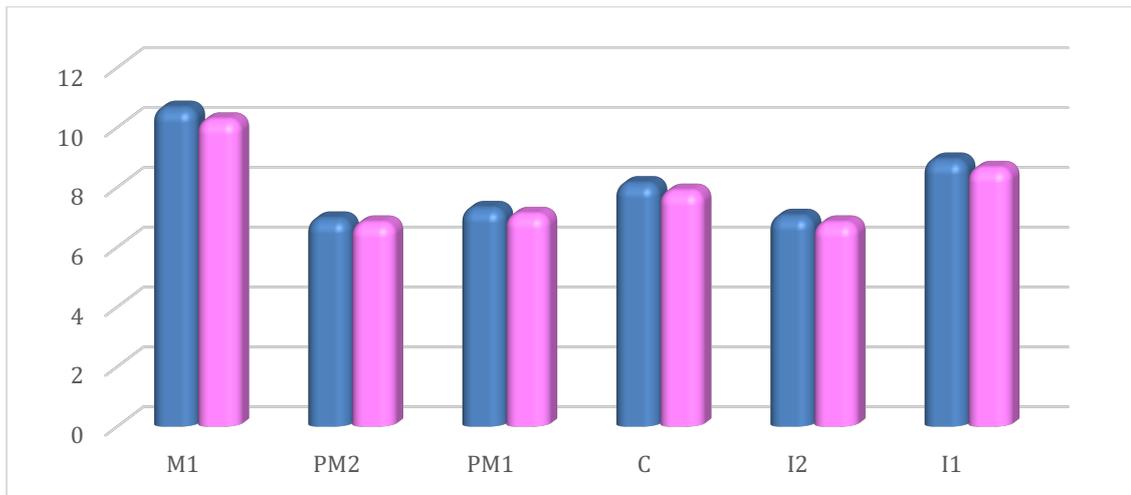


Gráfico 10: Tamaño mesiodistal en milímetros de los elementos dentarios segregados por género en arcada superior. Azul: masculino. Rosa: femenino. M1: primer molar. Pm2 y Pm1: segundo y primer premolar respectivamente. C: canino. I2: incisivo lateral, y I1: incisivo central.

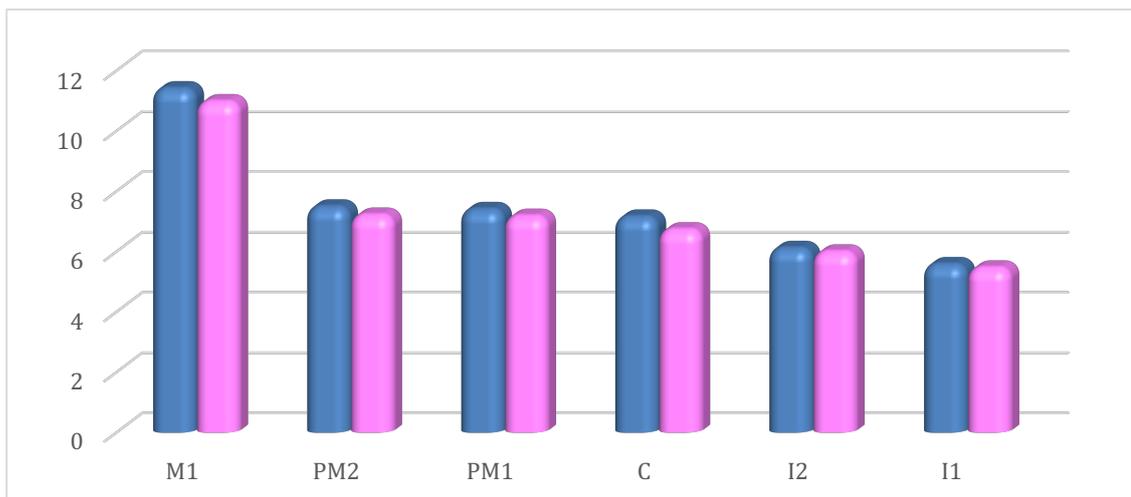


Gráfico 11: Tamaño mesiodistal en milímetros de los elementos dentarios segregados por género en arcada inferior. Azul: masculino. Rosa: femenino. M1: primer molar. Pm2 y Pm1: segundo y primer premolar respectivamente. C: canino. I2: incisivo lateral, y I1: incisivo central.

En dicho patrón, cabe destacar: en la arcada superior, el incisivo central siempre es mayor que el incisivo lateral, como se observa en la **Tabla 19**.

	Tamaño medio incisivo central sup	Tamaño medio incisivo lateral sup
Mujeres	8,62 mm	6,79 mm
Hombres	8,90 mm	7,02 mm

Tabla 19: Tamaño mesio-distal de incisivo central y lateral superior en hombres y mujeres.

El tamaño del primer premolar superior es siempre mayor que el del segundo premolar superior, como vemos en la **Tabla 20**.

	Tamaño medio 1º premolar sup	Tamaño medio 2º premolar sup
Mujeres	7,08 mm	6,79 mm
Hombres	7,28 mm	6,92 mm

Tabla 20: Tamaño mesio-distal de primer y segundo premolar superior en hombres y mujeres

En la arcada inferior, generalmente el incisivo central es menor que el incisivo lateral inferior, como se presenta en la **Tabla 21**.

	Tamaño medio incisivo central inf	Tamaño medio incisivo lateral inf
Mujeres	5,45 mm	5,98 mm
Hombres	5,56 mm	6,10 mm

Tabla 21: Tamaño mesio-distal de incisivo central y lateral inferior en hombres y mujeres.

A nivel de los premolares de la arcada inferior, no se han encontrado grandes diferencias, sino que ambos premolares tienen una medida muy similar, como se observa en la **Tabla 22**.

	Tamaño medio 1º premolar inf	Tamaño medio 2º premolar inf
Mujeres	7,16 mm	7,20 mm
Hombres	7,39 mm	7,47 mm

Tabla 22: Tamaño mesio-distal de primer y segundo premolar inferior en hombres y mujeres.

7.5. DIMORFISMO SEXUAL

Puesto que los diferentes métodos no radiográficos en su mayoría contemplan diferentes ecuaciones para el género femenino y masculino hemos querido verificar que exista efectivamente una diferencia de tamaño significativa entre los diferentes elementos dentarios en ambos géneros, así como en el Sumatorio de caninos y premolares.

Comparando el tamaño mesio-distal de los dientes, podemos apreciar un cierto dimorfismo sexual, siendo el tamaño mesio-distal de los dientes siempre mayor en los individuos de género masculino. La mayor diferencia de tamaño se encuentra en los caninos inferiores y molares inferiores, siendo éste último el elemento donde la diferencia es más acusada, con una media de 0,43 mm, tal como observamos en la **Tabla 23**.

Maxilar	M1	Pm2	Pm1	C	I2	I1
M	10,63	6,93	7,28	8,11	7,02	8,90
F	10,24	6,79	7,08	7,86	6,76	8,62
Diferencia	0,39	0,13	0,20	0,25	0,22	0,28
Mandíbula	M1	Pm2	Pm1	C	I2	I1
M	11,40	7,48	7,39	7,14	6,10	5,57
F	10,97	7,20	7,17	6,72	5,98	5,45
Diferencia	0,43	0,27	0,23	0,42	0,12	0,11

Tabla 23: Diferencia entre los dos géneros en tamaño mesio-distal de cada diente, de incisivo central a primer molar en arcada superior e inferior. M: masculino, F: femenino, M1: primer molar, Pm2: segundo premolar, Pm1: primer premolar, C: canino, I2: incisivo lateral, I1: incisivo central

Comparando la diferencia del tamaño mesio-distal de caninos y premolares podemos divisar un cierto dimorfismo sexual siendo el mismo mayor en la arcada inferior que en la superior (**Tabla 24**).

	Σ C-Pm1-Pm2 Maxilar	Σ C-Pm1-Pm2 Mandíbula
M	22,32	22,01
F	21,73	21,09
Diferencia	0,59	0,92

Tabla 24: Diferencia entre los dos géneros en tamaño mesio-distal del sector de caninos y premolares en arcada superior e inferior.

7.5.1 ANALISIS ESTADÍSTICO EN LA ARCADA SUPERIOR

Para verificar si existen diferencias estadísticamente significativas entre los dos géneros en cuanto al tamaño medio-distal de cada elemento, de incisivo central (I1) a primer molar (M1) en la arcada superior, debemos definir qué tipo de prueba aplicar (paramétrica o no paramétrica).

Puesto que la independencia de datos se cumple ya que tenemos 2 grupos independientes (hombres y mujeres), verificamos la normalidad, para cada uno de los elementos en los dos grupos a través del **test Kolmogorov-Smirnov** ya que la muestra es mayor de 30 sujetos. Se obtiene un p-valor mayor de 0,05, por lo que no tenemos elementos para rechazar la hipótesis nula, podemos afirmar que la muestra se distribuye de manera normal, para ambos géneros en cada elemento.

Cumpléndose los supuestos, procedemos a hacer una comparación de medias a través de una prueba paramétrica (*Prueba T de muestras independientes*) (**Tabla 25**).

Según la **Tabla 25** observamos que respecto al primer molar existen diferencias estadísticamente significativas en la arcada superior entre hombres (M=10,63252, SD=,484877) y mujeres (M=10,2404, SD=,802731), $t(418) = 6,031$, $p = ,000$.

		N	Media	SD	t	p
M1	M	206	10,63252	,484877	6,031	,000**
	F	214	10,24042	,802731		
PM2	M	206	6,92796	,378758	3,145	,002**
	F	214	6,79322	,489777		
PM1	M	206	7,28102	,391029	5,128	,000**
	F	214	7,08276	,400945		
C	M	206	8,11160	,379598	6,841	,000**
	F	214	7,85762	,381057		
I2	M	206	7,01862	,562734	3,725	,000**
	F	214	6,79388	,667098		
I1	M	206	8,89893	,549248	5,363	,000**
	F	214	8,62023	,515755		

Tabla 25: Prueba de muestras independientes arcada superior, para comprobar la presencia de dimorfismo sexual en arcada superior. M1: Primer molar, PM2: Segundo premolar superior, PM1: Primer premolar superior, C: Canino, I2: Incisivo lateral, I1: Incisivo central, **significativo para $p < 0,01$.

También se debe destacar que existen diferencias estadísticamente significativas en el segundo premolar superior entre hombres ($M=6,92796$, $SD=,378758$) y mujeres ($M=6,7932$, $SD=,489777$), $t(418)= 3,145$ $p =,002$. Podemos observar que también existen diferencias estadísticamente significativas en el primer premolar superior entre hombres ($M=7,28102$, $SD=,391029$) y mujeres ($M=7,0828$, $SD=,400945$), $t(418)= 5,128$, $p =,000$. Existen diferencias estadísticamente significativas en canino superior entre hombres ($M=8,11160$, $SD=,379598$) y mujeres ($M=7,85762$, $SD=,381057$), $t(418)= 6,841$, $p =,000$. Las diferencias significativas también están marcadas en el incisivo lateral entre hombres ($M=7,01862$, $SD=,562734$) y mujeres ($M=6,7939$, $SD=,667098$), $t(418)= 3,725$, $p =,000$. Existen diferencias también significativas en el incisivo central entre hombres ($M=8,89893$, $SD=,549248$) y mujeres ($M=8,62023$, $SD=,515755$), $t(418)= 5,363$, $p =,000$.

Hemos querido verificar si había diferencia también entre los valores “Sumatorio canino y premolares superiores” entre los dos géneros, y ya que también en este caso se cumplían la independencia de datos y la homogeneidad de las muestras, hemos aplicado una prueba paramétrica (*Prueba T de muestras independientes*) (Tabla 26).

		N	Media	SD	t	p
Sumatorio canino y premolares superiores	M	206	22,3206	,9491	6,035	,000**
	F	214	21,7336	1,0400		

Tabla 26: Prueba de muestras independientes, arcada superior. Dimorfismo sexual para los valores media Sumatorio canino y premolares superiores, **significativo para $p < 0,01$.

Según la misma tabla observamos que respecto al Sumatorio de canino y premolares superiores sí que existen diferencias estadísticamente significativas entre hombres (M=22,3206, SD=,9491) y mujeres (M=21,7336, SD=1,0400), $t(418) = 6,035$, $p = ,000$.

7.5.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO EN LA ARCADA INFERIOR

Para verificar si existen diferencias estadísticamente significativas entre los dos géneros en tamaño medio-distal de cada elemento dentario, de incisivo central (I1) a primer molar (M1) en arcada inferior, debemos definir qué tipo de prueba aplicar (paramétrica o no paramétrica).

Puesto que la independencia de datos se cumple ya que tenemos 2 grupos independientes (hombres y mujeres), verificamos la normalidad, para cada uno de los elementos en los dos grupos a través del **test Kolmogorov-Smirnov** ya que la muestra es mayor de 30 sujetos. Se obtiene un p- valor mayor que 0,05 por lo que puesto que no tenemos elementos para rechazar la hipótesis nula, podemos afirmar que la muestra se distribuye de manera normal, para ambos géneros en cada elemento.

Cumplíendose los supuestos, procedemos a hacer una comparación de medias a través de una prueba paramétrica (*Prueba T de muestras independientes*). (**Tabla 27**)

Según la **Tabla 27** observamos que respecto al primer molar existen diferencias estadísticamente significativas en la arcada inferior entre hombres (M=11,39612, SD=,585499) y mujeres (M=10,9671, SD=,691306), $t(418) = 6,851$, $p = ,000$.

Podemos destacar que no existen diferencias estadísticamente significativas en el segundo premolar inferior entre hombres (M=7,47786, SD=,394096) y mujeres (M=7,20388, SD=,445907), $t(418) = 6,663$, $p = ,262$. Se puede observar que existen diferencias estadísticamente significativas en el primer premolar inferior entre hombres (M=7,39311, SD=,368329) y mujeres (M=7,16701, SD=,382390), $t(418) = 6,168$, $p = ,000$.

		N	Media	SD	t	p
M1	M	206	11,39612	,585499	6,851	,000**
	F	214	10,96706	,691306		
PM2	M	206	7,47786	,394096	6,663	,262**
	F	214	7,20388	,445907		
PM1	M	206	7,39311	,368329	6,168	,000**
	F	214	7,16701	,382390		
C	M	206	7,14238	,355929	12,335	,000**
	F	214	6,71977	,346225		
I2	M	206	6,10282	,339062	3,637	,000**
	F	214	5,98425	,329085		
I1	M	206	5,56626	,317077	3,749	,000**
	F	214	5,45285	,302957		

Tabla 27: Prueba de muestras independientes arcada inferior, para comprobar la presencia de dimorfismo sexual. M1: Primer molar, PM2: Segundo premolar inferior, PM1: Primer premolar superior, C: Canino, I2: Incisivo lateral, I1: Incisivo central, **significativo para $p < 0,01$.

Existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto a tamaño mesio-distal de canino inferior entre hombres ($M=7,14238$, $SD=,355929$) y mujeres ($M=6,71977$, $SD=,346225$), $t(418)=12,335$, $p=,000$. Las diferencias significativas también están marcadas en el incisivo lateral entre hombres ($M=6,10282$, $SD=,339062$) y mujeres ($M=5,98425$, $SD=,329085$), $t(418)=3,637$, $p=,000$. Existen diferencias también significativas en el incisivo central entre hombres ($M=5,56626$, $SD=,317077$) y mujeres ($M=5,45285$, $SD=,302957$), $t(418)=3,749$, $p=,000$.

Hemos querido verificar si había diferencias también entre los valores “Sumatorio canino y premolares inferiores” entre los dos géneros, y ya que también en este caso se cumplían la independencia de datos y la homogeneidad de las muestras hemos aplicado una prueba paramétrica (*Prueba T de muestras independientes*) (Tabla 28).

		N	Media	SD	t	p
Sumatorio canino y premolares inferiores	M	206	22,3206	,94910	6,035	,000**
	F	214	21,7336	1,04005		

Tabla 28: Prueba de muestras independientes arcada inferior, para comprobar el dimorfismo sexual del valor media Sumatorio canino y premolares inferiores, **significativo para $p < 0,01$.

Según la misma tabla observamos que respecto al Sumatorio de canino y premolares inferiores existen diferencias estadísticamente significativas entre hombres ($M=22,0133$, $SD=,95492$) y mujeres ($M=21,0907$, $SD=,97121$), $t(418)=9,814$, $p =,000$.

7.6. VALORES PREVISTOS SEGÚN LAS TABLAS DE MOYERS, AL PERCENTIL 75 Y 50, LA ECUACIÓN DE TANAKA-JOHNSTON Y LA ECUACION DE BERNABÉ y FLORES-MIR. - ARCADA SUPERIOR EN MUJERES.

En la arcada superior en el género femenino los valores reales del tamaño mesio-distal de caninos y premolares medidos en los modelos de escayola han sido de media 21,73 mm con una desviación estándar de ± 1 mm y un rango de 4,60 mm. Mientras que los valores previstos por el método de Moyers al percentil 75, siempre en relación a las medidas reales de los incisivos inferiores, han sido de media de 21,29 mm con una desviación estándar de $\pm 0,33$ mm y un rango de 1,70 mm.

Los valores previstos por el método de Moyers al percentil 50 en relación a la medida real de los incisivos inferiores han sido de media 20,59 mm con una desviación estándar de $\pm 0,32$ mm y un rango de 1,70 mm.

Los valores previstos por la ecuación de Tanaka-Johnston en relación a la medida real de los incisivos inferiores han sido en media 22,43 mm con una desviación estándar de $\pm 0,57$ mm y un rango de 3,0 mm.

Finalmente los valores previstos por la ecuación de Bernabé y Flores-Mir en relación a la medida real de los incisivos centrales superiores, inferiores y primeros molares superiores, han sido de media 22,81 mm, con una desviación estándar de $\pm 0,85$ mm y un rango de 4,72 mm.

Estos datos quedan representados en la **Tabla 29** y el **Gráfico 12**.

	N	Media	SD	Rango	Mínimo	Máximo
Media Sumatorio 3-4-5 superiores	107	21,733	1,002	4,600	19,265	23,865
Valores previstos Moyers 75	107	21,297	,3332	1,7	20,4	22,1
Valores previstos Moyers 50	107	20,589	,3264	1,700	19,600	21,300
Tanaka-Johnston valores previstos	107	22,437	,5720	3,000	20,780	23,780
Valores previstos Flores-Mir	107	22,811	,8543	4,718	20,293	25,011

Tabla 29: Valores reales y previstos en milímetros según los métodos de Moyers al percentil 75 y 50, Tanaka Johnston y Bernabé y Flores-Mir en arcada superior en el grupo de mujeres. Se presenta la media de los valores, los valores máximos y mínimos, el rango y la desviación estándar.

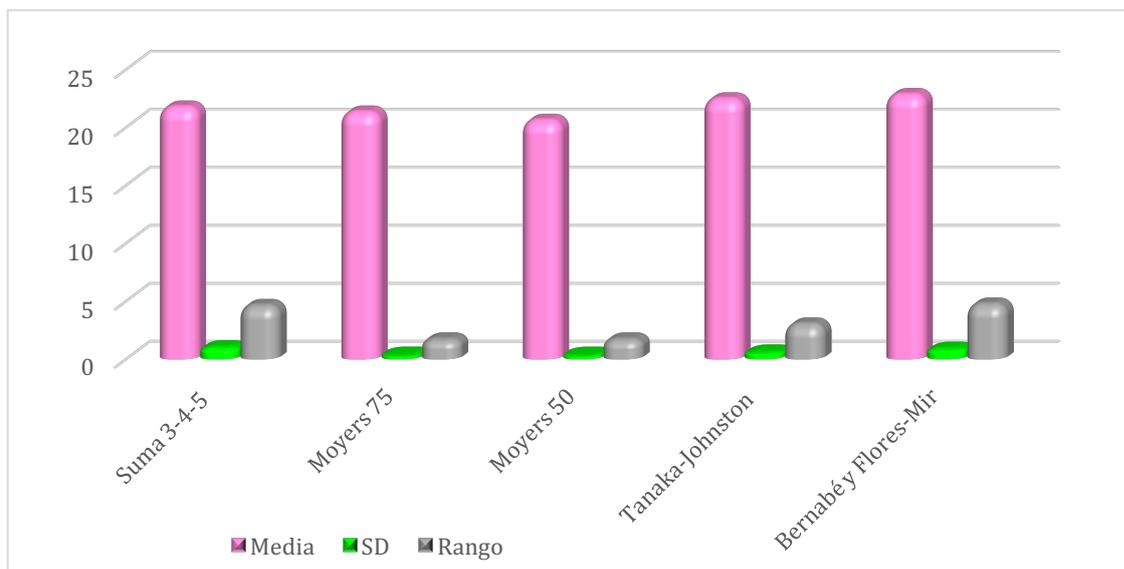


Gráfico 12: Valores reales y previstos en milímetros según los métodos de Moyers al percentil 75 y 50, Tanaka-Johnston y Flores-Mir. Se presenta la media de los valores, el rango y la desviación estándar

Para analizar mejor estos valores evaluamos a continuación las diferencias entre los valores reales y previstos, según los tres métodos, como observamos en la **Tabla 30** y el **Gráfico 13**.

	Moyers 75	Moyers 50	Tanaka- Johnston	Bernabé y Flores-Mir
Media	0,44	1,14	-0,70	-1,08
SD	± 0,83	± 0,83	± 0,77	± 0,73
Rango	3,96	3,96	3,97	5,56

Tabla 30: Diferencia en milímetros entre los valores reales y previstos según los tres métodos estudiados en arcada superior en el grupo de mujeres. Se presenta la media de los valores, el rango y la desviación estándar.

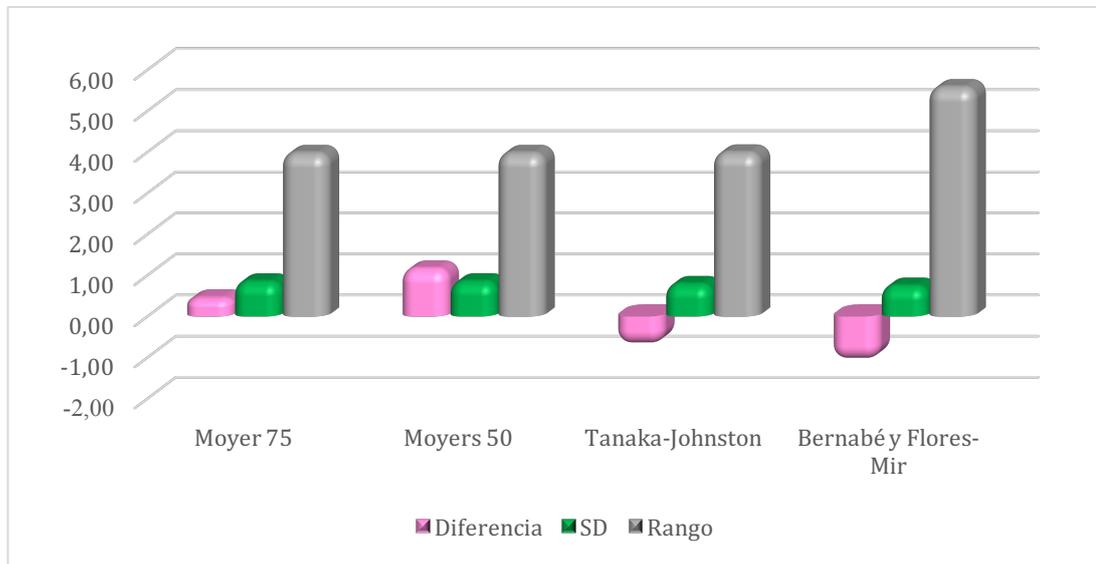


Gráfico 13: Se presentan gráficamente la diferencia en milímetros entre los valores reales y previstos según los métodos estudiados en arcada superior en el grupo de mujeres. Queda representado la media de los valores, el rango y la desviación estándar.

La tabla de Moyers al percentil 75 devolvía unos valores que, en la media, eran menores de 0,44 mm con respecto a los valores reales, siendo la desviación estándar de $\pm 0,83$ mm y el rango de 3,96 mm.

La tabla de Moyers al percentil 50 daba unos valores que, en la media, eran menores de 1,14 mm con respecto a los valores reales, siendo la desviación estándar de $\pm 0,83$ mm y el rango de 3,96 mm.

En el caso de la ecuación de Tanaka-Johnston los valores obtenidos eran de 0,70 mm mayores en la media con respecto a los reales, con una desviación estándar de $\pm 0,77$ mm y un rango de 3,97 mm.

En el caso de la ecuación de Bernabé y Flores-Mir los valores obtenidos eran, en la media, mayores de 1,08 mm con respecto a los reales, con una desviación estándar de $\pm 0,73$ mm y un rango de 5,56 mm.

Para verificar si existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores reales y previstos, según los tres métodos en la arcada superior en el grupo de mujeres, debemos definir qué tipo de prueba aplicar (paramétrica o no paramétrica). Para ello verificamos si se cumplen o no los supuestos de independencia de datos, normalidad de la muestra y homogeneidad de varianza.

La independencia de datos se cumple ya que tenemos un factor con 4 categorías diferentes, o sea una variable cualitativa con más de dos categorías. Verificamos la normalidad, a través del test **Kolmogorov-Smirnov** ya que la muestra es mayor de 30 sujetos. Al obtener un p-valor superior al nivel de significación, no tenemos elementos para rechazar la hipótesis nula, por lo que podemos afirmar que la muestra se distribuye de manera normal, para arcada superior en el grupo de mujeres, por lo que haremos una prueba paramétrica (Anova).

La homogeneidad de varianzas la verificamos mediante el estadístico de Levene. Al obtener un p-valor inferior al nivel de significación ($\alpha=0.05$) rechazamos la homogeneidad de varianzas por lo que utilizamos el estadístico Welch, como se muestra en la **Tabla 31**.

	N	Media	SD	Welch	p
Media Sumatorio 345	107	21,7336	1,0021	318,030	,000**
Valores previstos Moyers 75	107	21,2972	,3332		
Valores previstos Moyers 50	107	20,5897	,3265		
Valores previstos Tanaka-Johnston	107	22,4371	,5721		
Valores previstos Bernabé y Flores-Mir	107	22,8120	,8543		

Tabla 31: Comparación entre las medias de medidas reales y predicciones en arcada superior en el grupo de mujeres. ** significativo $p < 0,01$.

Según la misma tabla se observa que al menos una de las medias analizadas se diferencia de manera estadísticamente significativas de las demás Media Sumatorio 345 ($M=21,73359$, $SD=1,002101$), Valores previstos Moyers 75 ($M=21,29720$, $SD= ,333211$), Tanaka Johnston ($M=22,43710$, $SD=,572070$) y Valores previstos Moyers 50 ($M=20,58972$, $SD=,326483$), Valor previsto Flores-Mir ($M=22,81199$, $SD=,854351$) $W=318,030$, $p =,000$.

Para analizar entre cuales métodos hay una diferencia estadísticamente significativas y entre cuales no los hay, debemos efectuar una prueba post hoc con el método de Games-howell (**Tabla 32**).

		Diferencia de medias (I-J)	Sig.	Límite inferior	Límite superior
Media Sumatorio 345	Valores previstos Moyers 75	0,4363	,051	,1539	,7188
	Valores previstos Moyers 50	1,1438*	,000	,8619	1,4258
	Valores previstos Tanaka Johnston	-,7035*	,000	-1,0111	-,3959
	Valor previsto Bernabé y Flores-Mir	-1,0784*	,000	-1,4287	-,7281

Tabla 32: Comparación múltiple entre el valor real y los previstos por los diferentes métodos en arcada superior en el grupo de mujeres: no existe diferencia estadísticamente significativa entre las medidas reales y Moyers 75 $p > .05$.

Se observan diferencias entre la Media Sumatorio 345 y valores previstos Moyers 50 ya que obtenemos un p-valor inferior a 0,05, donde la primera tiene un valor medio mayor. También existen diferencias entre la Media Sumatorio 345 cuando los comparamos con los obtenidos con la ecuación de Tanaka Johnston y de Flores-Mir ya que estos últimos tienen valores inferiores ($p < 0,05$).

No existen diferencias significativas entre Media Sumatorio 345 y Valores previstos Moyers75 ($p > 0,05$).

Para estudiar la distribución y la dispersión de los valores correspondientes a los tamaños mesio-distales reales de la muestra y los previstos aplicando la tabla de Moyers al percentil 75, la tabla de Moyers al percentil 50 y la ecuación de Tanaka-Johnston, presentamos unos **gráficos de tipo “box plot” (Gráfico 14)** .

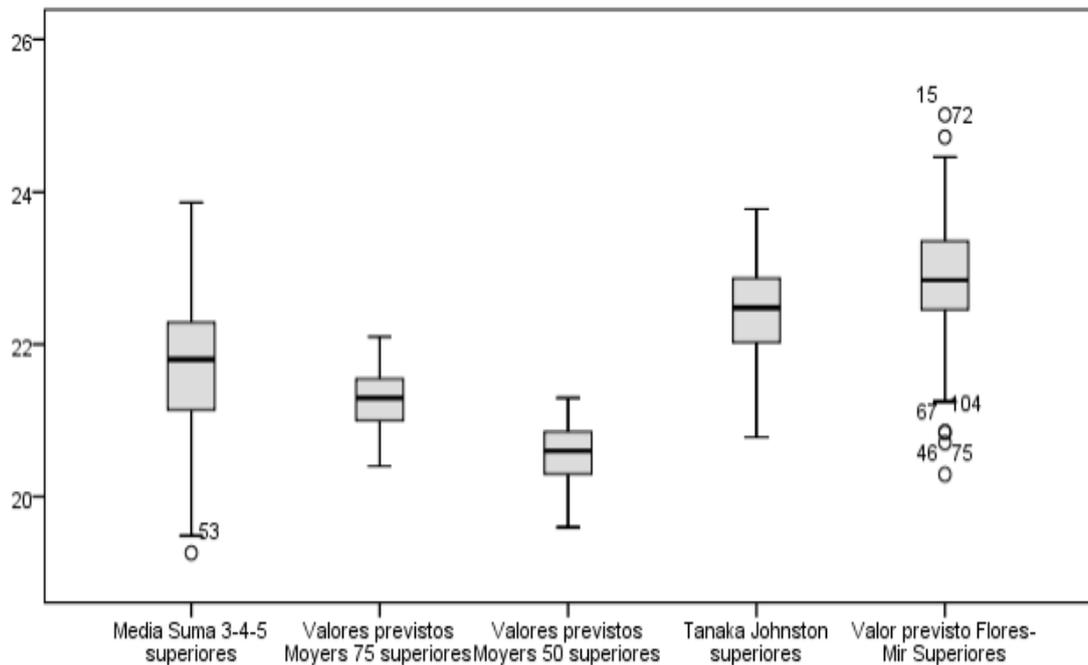


Gráfico 14: Distribución de los valores alrededor de la media para tamaños reales, Tabla de Moyers al percentil 75, tabla de Moyers al percentil 50, la ecuación de Tanaka-Johnston y la ecuación de Bernabé y Flores-Mir arcada superior mujeres.

La dispersión de los valores alrededor de las medias en el caso de los tamaños reales es muy amplia y asimétrica, predominando valores inferiores a la misma. Encontramos un valor con distribución anómala respecto a los otros valores que denominamos “*outlier*”, siendo su valor de 19,2650 mm.

Los valores obtenidos por la tabla de Moyers al percentil 75 tienen una dispersión baja y una distribución asimétrica alrededor de la media predominando, como en los valores reales, los valores inferiores a la misma. Además el valor medio es entre todos los grupos el más próximo al valor medio de los valores reales. Y paralelamente, la caja que reúne los valores entre el cuartil 2 y 3 se solapa casi en su totalidad a la de los valores reales.

Los valores obtenidos por la tabla de Moyers al percentil 50 tienen una dispersión baja y una distribución asimétrica alrededor de la media predominando de nuevo los valores inferiores a la misma. La media es menor a la media de los valores reales y los límites de la caja, que contienen el 50% de los datos no se solapan a los valores reales.

Cuando aplicamos la ecuación de Tanaka-Johnston tiene, respecto a los dos métodos anteriores una mayor dispersión, siendo la misma asimétrica respecto a la media y predominando los valores inferiores a la misma. La media en este caso es mayor a la de los valores reales y los límites de la caja, que contienen el 50% de los datos, se solapan tan apenas a los valores reales.

Finalmente si aplicamos la ecuación de Bernabé-Flores-Mir ésta tiene, respecto a los métodos anteriores, la mayor dispersión, siendo la misma asimétrica respecto a la media y predominando los valores superiores a la misma. La media en este caso es mayor a la de los valores reales y los límites de la caja, que contienen el 50% de los datos, no se solapan a los valores reales.

Encontramos seis valores con distribución anómala respecto a los otros valores y que denominamos “*outlier*”, siendo su valor 25,0108, 24,7223, 20,8447, 20,7078, 19,7914 y 20,2934mm.

7.7. VALORES PREVISTOS SEGÚN LAS TABLAS DE MOYERS, AL PERCENTIL 75 Y 50, LA ECUACIÓN DE TANAKA -JOHNSTON Y LA ECUACION DE BERNABÉ y FLORES-MIR.- ARCADA INFERIOR EN MUJERES.

En la arcada inferior en el género femenino los valores reales del tamaño mesio-distal de caninos y premolares, medidos en los modelos de escayola, han sido de media 21,09 mm con una desviación estándar de $\pm 0,96$ mm y un rango de 4,38 mm.

Los valores previstos por el método de Moyers al percentil 75 en relación a la medida real de los incisivos inferiores han sido, de media 21,26 mm, con una desviación estándar de $\pm 0,60$ mm y un rango de 3,10 mm.

Los valores previstos por el método de Moyers al percentil 50 en relación a la medida real de los incisivos inferiores han sido de media 20,48 mm, con una desviación estándar de $\pm 0,60$ mm y un rango de 3,10 mm.

Mientras que los valores previstos por la ecuación de Tanaka-Johnston, en relación a la medida real de los incisivos inferiores, han sido de media 21,93mm, con una desviación estándar de $\pm 0,57$ mm y un rango de 3,00 mm.

Finalmente para la ecuación de Bernabé y Flores-Mir en relación a los incisivos centrales superiores, inferiores y los primeros molares superiores, los valores previstos han sido de media 21,75mm con una desviación estándar de $\pm 0,85$ mm y un rango de 4,71 mm. Todos estos datos se presentan en la **Tabla 33** y el **Gráfico 15**.

	N	Media	SD	Rango	Mínimo	Máximo
Media Sumatorio 3-4-5 superiores	107	21,091	,9586	4,380	18,530	22,915
Valores previstos Moyers 75	107	21,265	,6015	3,100	19,600	22,700
Valores previstos Moyers 50	107	20,483	,6021	3,100	18,700	21,800
Valores previstos Tanaka-Johnston	107	21,937	,5720	3,000	20,280	23,280
Valores previstos Bernabé y Flores-Mir	107	21,754	,8543	4,718	19,296	23,954

Tabla 33: Valores reales y previstos en milímetros según los métodos de Moyers al percentil 75 y 50 y Tanaka-Johnston y Flores-Mir, en arcada inferior en el grupo de mujeres. Se presenta la media de los valores, el rango y la desviación estándar.

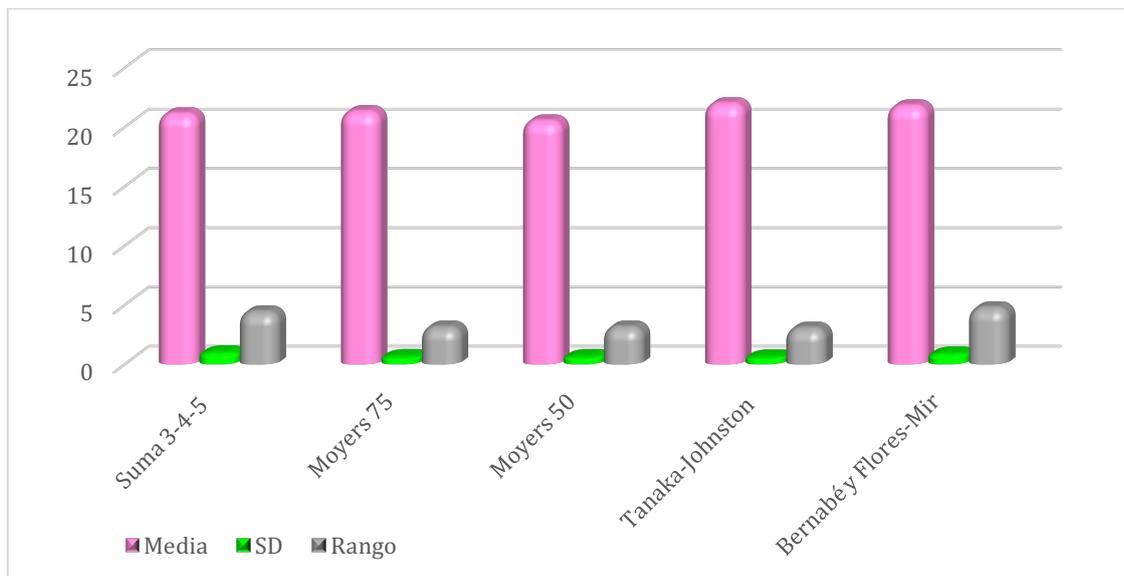


Gráfico 15: Valores reales y previstos en milímetros, según los métodos de Moyers al percentil 75 y 50, Tanaka-Johnston y Bernabé y Flores-Mir, en arcada inferior en el grupo de mujeres. Se presenta la media de los valores, el rango y la desviación estándar.

Para analizar mejor estos valores presentamos las diferencia entre los valores reales y previstos según los tres métodos en la **Tabla 34** y el **Gráfico 16**.

La tabla de Moyers al percentil 75 devuelve unos valores que en la media son mayores de 0,17 mm con respecto a los valores reales, siendo la desviación estándar de $\pm 0,75$ mm y el rango de 4,52 mm.

La tabla de Moyers al percentil 50 da unos valores que en la media son menores de 0,61 mm con respecto a los valores reales, siendo la desviación estándar de $\pm 0,75$ mm y el rango de 4,52 mm.

En el caso de la ecuación de Tanaka-Johnston los valores obtenidos son en la media 0,85 mm mayores con respecto a los reales, con una desviación estándar de 0,74 mm y un rango de 4,61 mm.

En el caso de la ecuación de Bernabé y Flores-Mir los valores obtenidos son 0,66 mm mayores en la media con respecto a los reales, con una desviación estándar de $\pm 0,75$ mm y un rango de 5,05 mm.

	Moyers 75	Moyers 50	Tanaka- Johnston	Bernabé y Flores-Mir
Media	-0,17	0,61	-0,85	-0,66
SD	$\pm 0,75$	$\pm 0,75$	$\pm 0,74$	$\pm 0,75$
Rango	4,52	4,52	4,61	5,05

Tabla 34: Diferencia en milímetros entre los valores reales y previstos según los tres métodos en arcada inferior en el grupo de mujeres. Se presenta la media de los valores, el rango y la desviación estándar

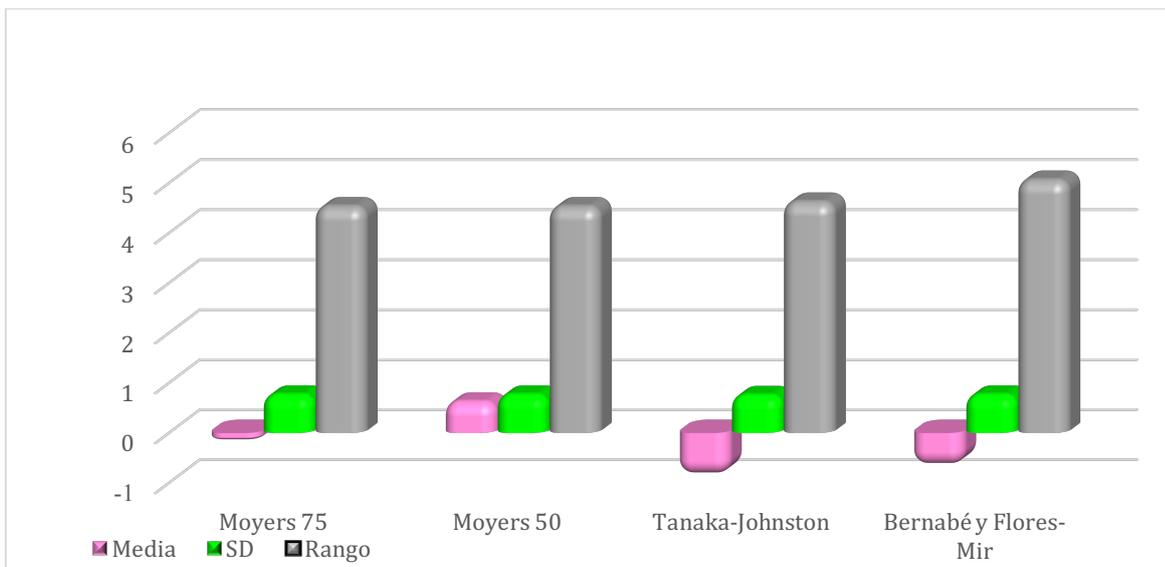


Gráfico 16: Se presentan gráficamente la diferencia en milímetros entre los valores reales y previstos según los tres métodos, en arcada inferior en el grupo de mujeres. Se representa la media de los valores, el rango y la desviación estándar.

Para verificar si existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores reales y previstos, según los cuatro métodos, en la arcada inferior en el grupo de mujeres, debemos definir qué tipo de prueba aplicar (paramétrica o no paramétrica). Para ellos verificamos si se cumplen o no los supuestos de independencia de datos, normalidad de la muestra y homogeneidad de varianza. La independencia de datos se cumple ya que tenemos un factor con 4 categorías diferentes, o sea una variable cualitativa con más de dos categorías.

Verificamos la normalidad, a través del test **Kolmogorov-Smirnov** ya que la muestra es mayor de 30 sujetos. Al obtener un p-valor superior al nivel de significación superior a 0,05 aceptamos la hipótesis nula, por lo que podemos afirmar que la muestra se distribuye de manera normal, para arcada inferior en el grupo de mujeres, por lo que haremos una prueba paramétrica (Anova).

Verificamos la homogeneidad de varianzas mediante el estadístico de Levene y al no cumplirse (p -valor inferior a 0,05), utilizaremos el estadístico Welch, como se muestra en la **Tabla 35**.

	N	Media	SD	W	p
Media Sumatorio 345 inferiores	107	21,09065	,958639	90,667	,000**
Valores previstos Moyers 75	107	21,26542	,601586		
Valores previstos Moyers 50	107	20,48318	,602117		
Valores previstos Tanaka-Johnston	107	21,93710	,572070		
Valores previstos Bernabé y Flores-Mir	107	21,75499	,854351		

Tabla 35: Comparación entre las medias de las medidas reales y predicciones arcada inferior en el grupo de mujeres ** significativo $p < 0,01$.

Según la misma tabla se observa que al menos una de las medias analizadas se diferencia de manera estadísticamente significativas de las demás: Media Sumatorio 345 ($M=21,09065$, $SD=,958639$), Valores previstos Moyers 75 ($M=21,26542$, $SD=,601586$), Tanaka-Johnston ($M=21,93710$, $SD=,572070$) y Valores previstos Moyers 50 ($M=20,48318$, $SD=,602117$), Valores previstos Bernabé y Flores-Mir ($M=21,75499$, $SD=,854351$), $W=318,030$, $p =,000$.

Para analizar entre qué métodos hay una diferencia estadísticamente significativa y entre cuales no las hay, debemos efectuar una prueba post hoc con la técnica de Games-Howell (**Tabla 36**), donde se compara si hay diferencia entre las medias de los valores obtenidos con cada uno de los diferentes métodos y las medidas reales y se calcula la diferencia entre el valor real y el previsto.

		Diferencia de medias (I-J)	Sig.	Límite inferior	Límite superior
Media Sumatorio 345	Valores previstos Moyers 75	-,1748	,501	-,4762	,1268
	Valores previstos Moyers 50	,6075*	,000	,3058	,9091
	Valores previstos Tanaka Johnston	-,8464*	,000	-1,1439	-,5489
	Valores previstos Bernabé y Flores-Mir	-,6643*	,000	-1,0059	-,3227

Tabla 36: Comparación múltiple entre el valor real y los previstos por los diferentes métodos en arcada inferior en el grupo de mujeres: no existe diferencia estadísticamente significativa entre las medidas reales y Moyers 75 $p > .05$.

Hay diferencia entre la Media Sumatorio 345 y valores previstos Moyers 50, ya que obtenemos un p-valor inferior a 0,05, donde la primera tiene mayor valor.

También existen diferencias entre Media Sumatorio 345 cuando los comparamos con los obtenidos con la ecuación de Tanaka Johnston y la de Bernabé y Flores-Mir ya que estos últimos tienen $p < 0,05$.

No existen diferencias significativas entre Media Sumatorio 345 y valores previstos Moyers75 ($p > 0,05$).

Para estudiar la distribución y la dispersión de los valores correspondientes a los tamaños mesiodistales de la muestra y los previstos aplicando la tabla de Moyers al percentil 75, la tabla de Moyers al percentil 50, la ecuación de Tanaka-Johnston y la ecuación de Bernabé y Flores-Mir presentamos unos gráficos de tipo “box plot” (Gráfico 17).

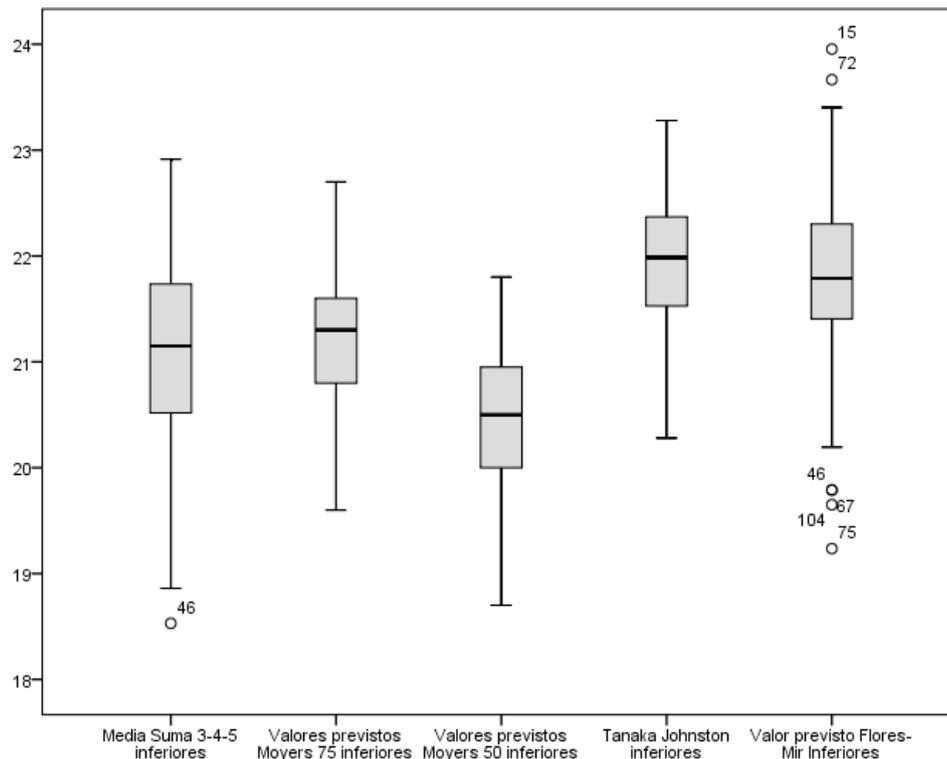


Gráfico 17: Distribución de los valores alrededor de la media para tamaños reales, tabla de Moyers al percentil 75, tabla de Moyers al percentil 50, ecuación de Tanaka-Johnston y de Bernabé-Flores-Mir en arcada inferior mujeres.

La dispersión de los valores reales alrededor de la media es prácticamente simétrica y mayor de la que presentan los otros grupos. Encontramos un valor con distribución anómala respecto a los otros que denominamos “outlier”, siendo su valor 18,5300 mm.

Los valores obtenidos por la tabla de Moyers al percentil 75 tienen una dispersión menor que los reales y una distribución asimétrica alrededor de la media, con prevalencia de los valores menores a la misma. La media es muy próxima a la de los valores reales y el valor de los dos cuartiles centrales se solapa completamente a los valores reales.

Los valores obtenidos por la tabla de Moyers al percentil 50 tienen dispersión similar a otros cuatro grupos y una distribución ligeramente asimétrica alrededor

de la media, predominando los valores inferiores a la misma. La media no coincide con la media de los valores reales, sino que es menor a la de los valores reales. Los límites de la caja, que contienen el 50% de los datos apenas se solapan a los valores reales.

La ecuación de Tanaka-Johnston tiene una dispersión similar a la de los otros métodos, siendo la misma asimétrica respecto a la media y predominando los valores inferiores a la misma. La media en este caso es mayor a la de los valores reales. Los límites de la caja, que contienen el 50% de los datos apenas se solapan a los valores reales.

Finalmente si aplicamos la ecuación de Bernabé y Flores-Mir esta tiene, una dispersión similar a los demás métodos, siendo la misma asimétrica respecto a la media y predominando los valores superiores a la misma. La media en este caso es mayor a la de los valores reales y los límites de la caja, que contienen el 50% de los datos se solapa apenas a la de los valores reales.

Encontramos cinco valores con distribución anómala respecto a los otros y que denominamos “*outlier*”, siendo su valor 23,9539, 23,6653, 19,7914, 19,7877 y 19,2364 mm.

7.8. VALORES PREVISTOS SEGÚN LAS TABLAS DE MOYERS, AL PERCENTIL 75 Y 50, LA ECUACIÓN DE TANAKA -JOHNSTON Y LA ECUACION DE BERNABÉ Y FLORES-MIR.- ARCADA SUPERIOR EN HOMBRES.

En la arcada superior en el género masculino los valores del tamaño mesio-distal de caninos y premolares medidos en los modelos de escayola son de media de 22,32 mm con una desviación estándar de $\pm 0,93$ mm y un rango de 4,81mm.

Los valores previstos por el método de Moyers al percentil 75 en relación a la medida real de los incisivos inferiores son de media de 22,18 mm con una desviación estándar de $\pm 0,59$ mm y un rango de 2,3 mm.

Los valores previstos por el método de Moyers al percentil 50 en relación a la medida real de los incisivos inferiores son de media de 21,57 mm con una desviación estándar de $\pm 0,67$ mm y un rango de 2,80 mm.

Los valores previstos por la ecuación de Tanaka-Johnston en relación a la medida real de los incisivos inferiores son de media 22,66 mm con una desviación estándar de $\pm 0,59$ mm y un rango de 2,42 mm.

Finalmente, para la ecuación de Bernabé y Flores-Mir en relación a los incisivos centrales superiores, inferiores y los primeros molares superiores, los valores previstos han sido de media de 23,75 mm con una desviación estándar de $\pm 0,77$ mm y un rango de 4,53 mm. **(Tabla 37, Gráfico 18)**

	N	Media	SD	Rango	Mínimo	Máximo
Media Sumatorio 3-4-5 superiores	103	22,320	,935	4,815	20,285	25,100
Valores previstos Moyers 75	103	22,181	,597	2,300	21,000	23,300
Valores previstos Moyers 50	103	21,572	,671	2,800	19,900	22,700
Valores previstos Tanaka-Johnston	103	22,669	,596	2,420	21,425	23,845
Valores previstos Bernabé y Flores-Mir	103	23,758	,779	4,536	21,240	25,777

Tabla 37: Valores reales y previstos en milímetros según los métodos de Moyers al percentil 75 y 50, Tanaka-Johnston y Bernabé y Flores-Mir en arcada superior en el grupo de hombres. Se presentan la media de los valores, el rango y la desviación estándar.

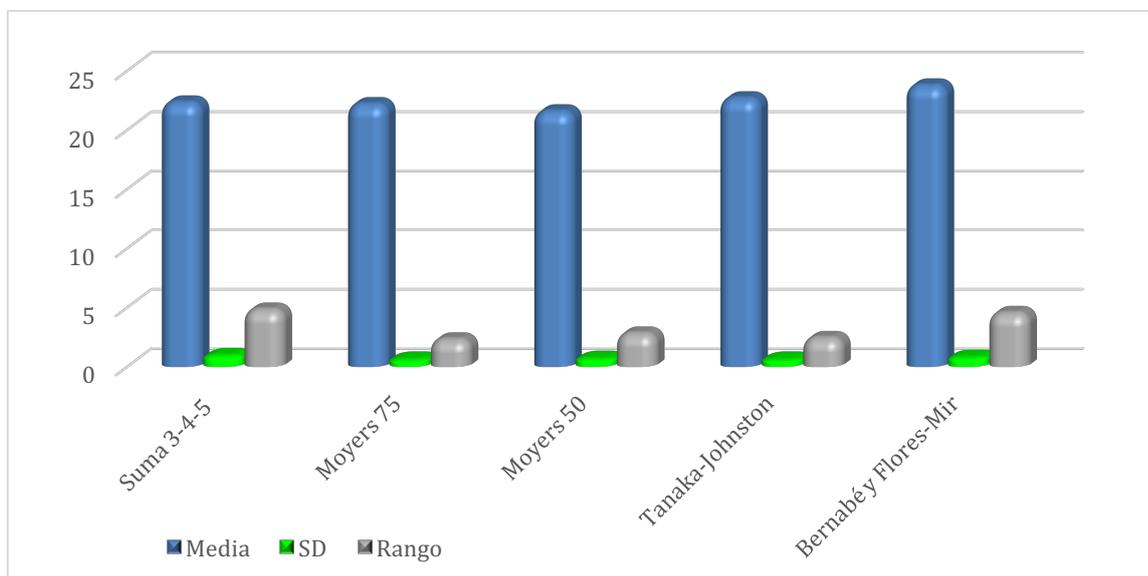


Gráfico 18: Valores reales y previstos en milímetros según los métodos de Moyers al percentil 75 y 50, Tanaka-Johnston y Bernabé y Flores-Mir, en arcada superior en el grupo de hombres. Se presenta las media de los valores, el rango y la desviación estándar.

Para analizar mejor estos valores presentamos las diferencias entre los valores reales y previstos según los tres métodos, tal como se observa en **Tabla 38** y el **Gráfico 19**.

La tabla de Moyers al percentil 75 devuelve unos valores que en la media son mayores de 0,14 mm con respecto a los valores reales, siendo la desviación estándar de $\pm 0,75$ mm y el rango de 4,35 mm.

La tabla de Moyers al percentil 50 da unos valores que en la media son menores de 0,75 mm con respecto a los valores reales, siendo la desviación estándar de $\pm 0,79$ mm y el rango de 4,15 mm.

En el caso de la ecuación de Tanaka-Johnston los valores obtenidos son de 0,35 mm mayores en la media con respecto a los reales con una desviación estándar de $\pm 0,74$ mm y un rango de 4,21 mm.

En el caso de la ecuación de Bernabé y Flores-Mir los valores obtenidos son 1,44 mm mayores de media con respecto a los reales, con una desviación estándar de $\pm 0,74$ mm y un rango de 3,91 mm.

	Moyers 75	Moyers 50	Tanaka- Johnston	Bernabé y Flores-Mir
Media	-0,14	0,75	-0,35	-1,44
SD	$\pm 0,75$	$\pm 0,79$	$\pm 0,74$	$\pm 0,74$
Rango	4,35	4,15	4,21	3,91

Tabla 38: Diferencia en milímetros entre los valores reales y previstos según los cuatro métodos en arcada superior en el grupo de hombres. Se presenta las media de los valores, el rango y la desviación estándar.

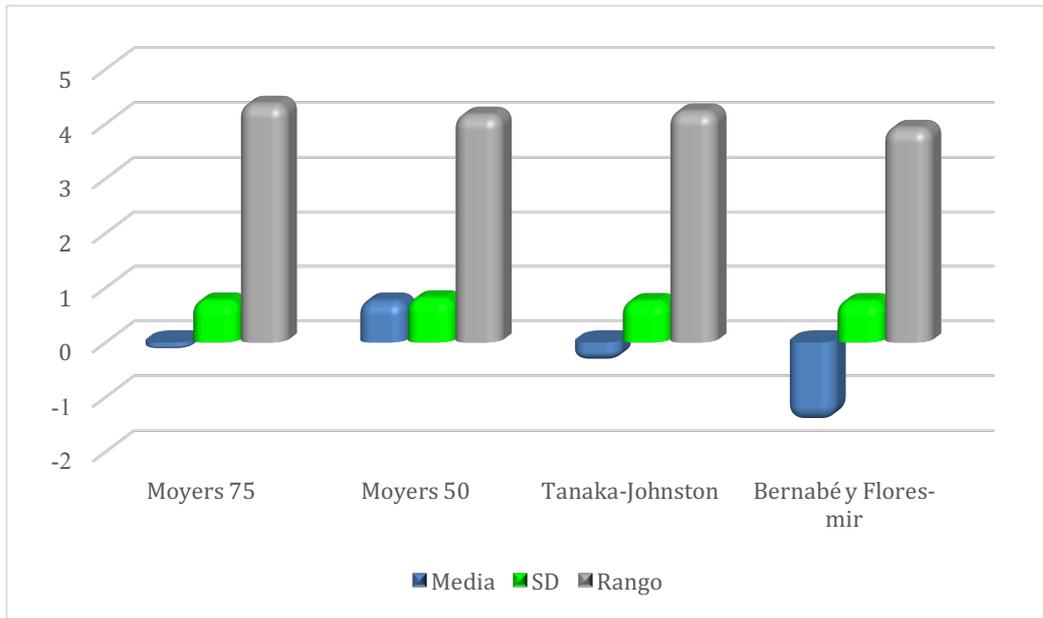


Tabla 19: Se presentan gráficamente la diferencia en milímetros entre los valores reales y según los tres métodos, en arcada superior en el grupo de hombres. Se presenta las media de los valores, el rango y la desviación estándar.

Para verificar si existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores reales y previstos, según los cuatro métodos, en la arcada superior en el grupo de hombres, debemos definir qué tipo de prueba aplicar (paramétrica o no paramétrica). Para ellos verificamos si se cumplen o no los supuestos de independencia de datos, normalidad de la muestra y homogeneidad de varianza.

La independencia de datos se cumple, ya que tenemos un factor con 4 categorías diferentes, o sea una variable cualitativa con más de dos categorías. Verificamos la normalidad, a través del test **Kolmogorov-Smirnov** ya que la muestra es mayor de 30 sujetos. Al obtener un p-valor superior al nivel de significación 0,05 aceptamos la hipótesis nula, y podemos afirmar que la muestra se distribuye de manera normal, para arcada superior en el grupo de hombres, por lo que haremos una prueba paramétrica (Anova).

Al no cumplirse la homogeneidad de varianzas ya que se obtiene un p-valor inferior a 0,05, utilizaremos el estadístico Welch, como se muestra en la **Tabla 39**.

	N	Media	SD	W	p
Media Sumatorio 345	103	22,32058	,935117	124,581	,000**
Valores previstos Moyers75	103	22,18155	,597503		
Valores previstos Moyers 50	103	21,57282	,671725		
Valores previstos Tanaka-Johnston	103	22,66908	,596704		
Valores previstos Bernabé y Flores-Mir	103	23,75831	,779677		

Tabla 39: Comparación entre las medidas reales y predicciones, para arcada superior hombres ** significativo $p < 0,01$.

Según la misma tabla se observa que al menos una de las medias analizadas se diferencia de manera estadísticamente significativas de las demás Media Sumatorio 345 ($M=22,32058$, $SD=,935117$), valores previstos Moyers 75 ($M=22,18155$, $SD= ,597503$), Tanaka-Johnston ($M=22,66908$, $SD=,596704$) y valores previstos Moyers 50 ($M=22,66908$, $SD=,596704$), valor previsto Bernabé y Flores Mir ($M=23,75831$, $SD=,779677$), $W=124,581$, $p =,000$.

Para analizar entre cuales métodos hay una diferencia estadísticamente significativa y entre cuales no las hay, debemos efectuar una prueba post-hoc según la técnica de Games-Howel ya que se obtuvieron varianzas diferentes. (**Tabla 40**)

		Diferencia de medias (I-J)	Sig.	Límite inferior	Límite superior
Media Sumatorio 345	Valores previstos Moyers 75	,1390	,709	-,1624	,4404
	Valores previstos Moyers 50	,7477*	,000	,4352	1,0603
	Tanaka Johnston	-,3485*	,014	-,6498	-,0472
	Valores previstos Bernabé y Flores-Mir	-1,4377*	,000	-1,7680	-1,1074

Tabla 40: Comparación Múltiple entre el valor real y los previstos por los diferentes métodos en arcada superior en el grupo de hombres: no existe diferencia estadísticamente significativa entre las medidas reales y Moyers 75 $p > .05$.

Hay diferencias estadísticamente significativa entre la media Sumatorio 345 y valores previstos con Moyers 50, ya que obtenemos un p-valor inferior a 0,05, siendo en este caso la Media Sumatorio 345 la que tiene menor valor como media.

Existen diferencias estadísticamente significativas entre Media Sumatorio 345 y valor previsto Bernabé y Flores-Mir ($p < 0,05$), donde la Media Sumatorio 345 tiene valor menor como media.

No existen diferencias significativas entre la Media Sumatorio 345 y valores previstos Moyers75 ($p > 0,05$).

Para estudiar la distribución y la dispersión de los valores correspondientes a los tamaños mesio-distales de la muestra y los previstos aplicando la tabla de Moyers al percentil 75 y al percentil 50, la ecuación de Tanaka Johnston y la ecuación de Bernabé y Flores-Mir, presentamos unos gráficos de tipo “*box plot*”, **Gráfico 20**.

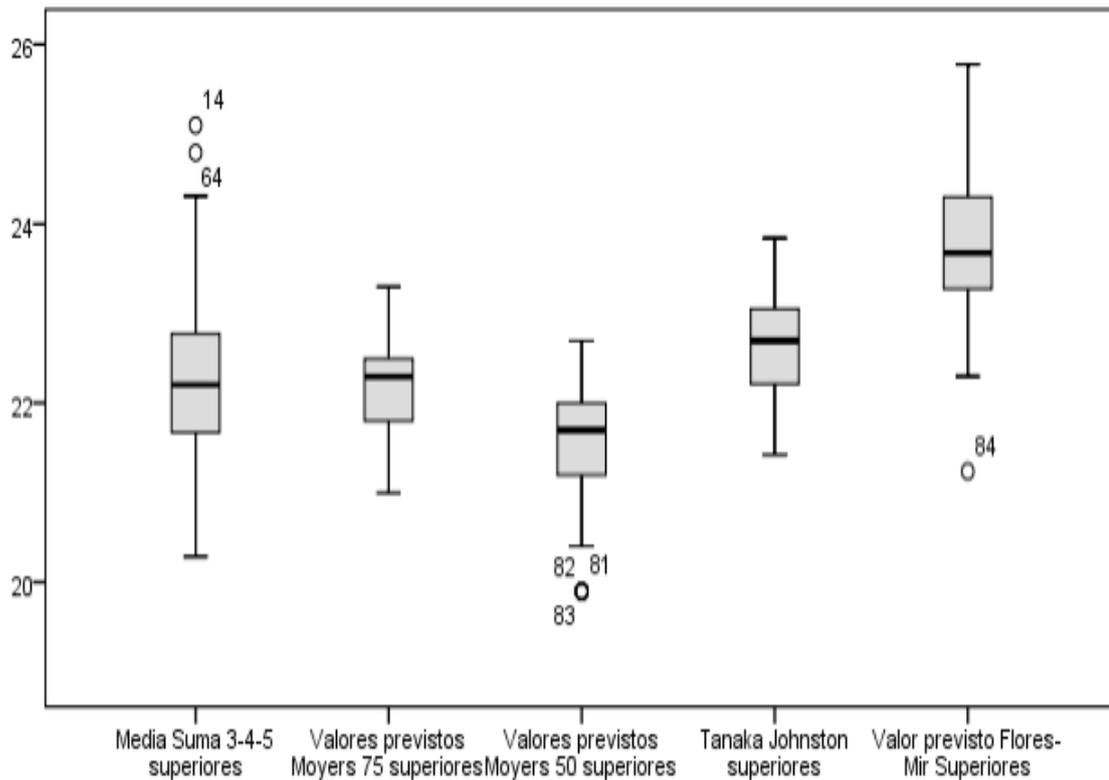


Gráfico 20: Distribución de los valores alrededor de la media para tamaños reales, tabla de Moyers al percentil 75, tabla de Moyers al percentil 50, ecuación de Tanaka-Johnston y de Bernabé y Flores-Mir, en arcada superior hombres.

La dispersión de los valores alrededor de las medias es elevada y ligeramente asimétrica en el caso de los tamaños reales predominando valores superiores a la misma. Encontramos dos valores con distribución anómala respecto a los otros “outlier”, siendo su valor respectivamente de 25,1000 mm y 24,7950 mm.

Los valores obtenidos por la tabla de Moyers al percentil 75 tienen una dispersión menor a la de los valores reales y una distribución asimétrica alrededor de la media, predominando los valores inferiores a la misma. La media se aleja muy poco a la de los valores reales siendo superior a la misma. Los límites de la caja,

que contienen el 50% de los datos se solapan completamente a la de los valores reales.

Los valores obtenidos por la tabla de Moyers al percentil 50 tienen la dispersión similar a la del percentil 75 y una distribución asimétrica alrededor de la media predominando los valores inferiores a la misma. Hay tres valores con una distribución anómala por su bajo valor y que denominamos “*outlier*”, siendo el valor de 19,9000 mm para los tres valores. La media es inferior a la de los valores reales y los límites de la caja, que contienen el 50% de los datos, se solapa mínimamente a la de los valores reales.

La ecuación de Tanaka-Johnston tiene una dispersión similar a la de Moyers 75, siendo la misma asimétrica respecto a la media, predominando los valores inferiores a la misma. La media en este caso es mayor a la de los valores reales y los límites de la caja, que contienen el 50% de los datos, se solapan mínimamente a la de los valores reales.

Finalmente si aplicamos la ecuación de Bernabé y Flores-Mir esta tiene, una dispersión mayor a los demás métodos, siendo la misma asimétrica respecto a la media y predominando los valores superiores a la misma. La media en este caso es mayor a la de los valores reales y los límites de la caja, que contienen el 50% de los datos, no se solapan con los valores reales. Encontramos unos valores con distribución anómala respecto a los otros y que denominamos “*outlier*”, siendo su valor igual a 21,2403 mm.

7.9. VALORES PREVISTOS SEGÚN LAS TABLAS DE MOYERS, AL PERCENTIL 75 Y 50, LA ECUACIÓN DE TANAKA-JOHNSTON Y LA ECUACION DE BERNABÉ Y FLORES-MIR. – ARCADA INFERIOR EN HOMBRES

En la arcada inferior en el género masculino los valores del tamaño mesio-distal de caninos y premolares medidos en los modelos de escayola son de media 22,01 mm con una desviación estándar de $\pm 0,94$ mm y un rango de 5,06 mm.

Los valores previstos por el método de Moyers al percentil 75 en relación a la medida real de los incisivos inferiores son de media 21,20 mm con una desviación estándar de $\pm 0,54$ mm y un rango de 2,00 mm.

Los valores previstos por el método de Moyers al percentil 50 en relación a la medida real de los incisivos inferiores son de media 21,21 mm, con una desviación estándar de $\pm 0,55$ mm y un rango de 2,00 mm.

Los valores previstos por la ecuación de Tanaka-Johnston en relación a la medida real de los incisivos inferiores son de media 22,17 mm, con una desviación estándar de $\pm 0,60$ mm y un rango de 2,42 mm.

Finalmente para la ecuación de Bernabé y Flores-Mir en relación a los incisivos centrales superiores, inferiores y los primeros molares superiores, los valores previstos son de media de 22,70 mm con una desviación estándar de $\pm 0,78$ mm y un rango de 4,54 mm. (**Tabla 41, Gráfico 21**).

	N	Media	SD	Rango	Mínimo	Máximo
Media Sumatorio 3-4-5 inferiores	103	22,01335	,941	5,065	19,660	24,725
Valores previstos Moyers 75	103	22,03981	,569	2,000	21,000	23,000
Valores previstos Moyers 50	103	21,20971	,546	2,000	20,200	22,200
Valores previstos Tanaka-Johnston	103	22,16908	,596	2,420	20,925	23,345
Valor previsto Bernabé y Flores-Mir	103	22,70131	,7796	4,536	20,183	24,720

Tabla 41: Valores reales y previstos en milímetros según los métodos de Moyers al percentil 75 y 50, Tanaka-Johnston y Bernabé y Flores-Mir, en arcada inferior en el grupo de hombres. Se presenta las media de los valores, el rango y la desviación estándar.

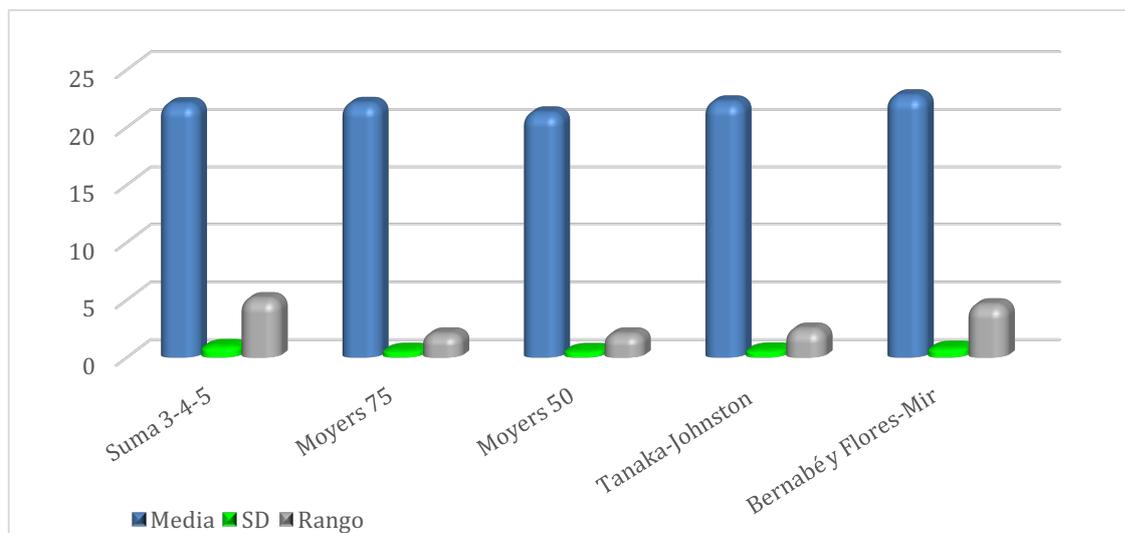


Gráfico 21: Valores reales y previstos en milímetros según los métodos de Moyers al percentil 75 y 50, Tanaka-Johnston y Bernabé y Flores-Mir, en arcada inferior en el grupo de hombres. Se presenta la media de los valores, el rango y la desviación estándar.

Para analizar mejor estos valores presentamos las diferencia entre los valores reales y previstos según los tres métodos, como se presentan en la **Tabla 42** y el **Gráfico 22**.

La tabla de Moyers al percentil 75 devuelve unos valores que en la media son superiores de 0,03 mm con respecto a los valores reales, siendo la desviación estándar de $\pm 0,76$ mm y el rango de 3,70 mm.

Las tablas de Moyers al percentil 50 da unos valores que en la media son menores de 0,80 mm con respecto a los valores reales, siendo la desviación estándar de $\pm 0,73$ mm y el rango de 3,25 mm.

En el caso de la ecuación de Tanaka-Johnston los valores obtenidos son 0,16 mm mayores de la media con respecto a los reales, con una desviación estándar de $\pm 0,72$ mm y un rango de 3,24 mm.

En el caso de la ecuación de Bernabé y Flores-Mir los valores obtenidos son 0,69 mm mayores en la media con respecto a los reales, con una desviación estándar de $\pm 0,65$ mm y un rango de 2,99 mm.

	Moyers 75	Moyers 50	Tanaka- Johnston	Bernabé y Flores-Mir
Media	-0,03	0,80	-0,16	-0.69
SD	$\pm 0,76$	$\pm 0,73$	$\pm 0,72$	$\pm 0,65$
Rango	3,70	3,25	3,24	2,99

Tabla 42: Diferencia en milímetros entre los valores reales y previstos según los cuatro métodos en arcada inferior en el grupo de hombres. Se presenta la media de los valores, el rango y la desviación estándar.

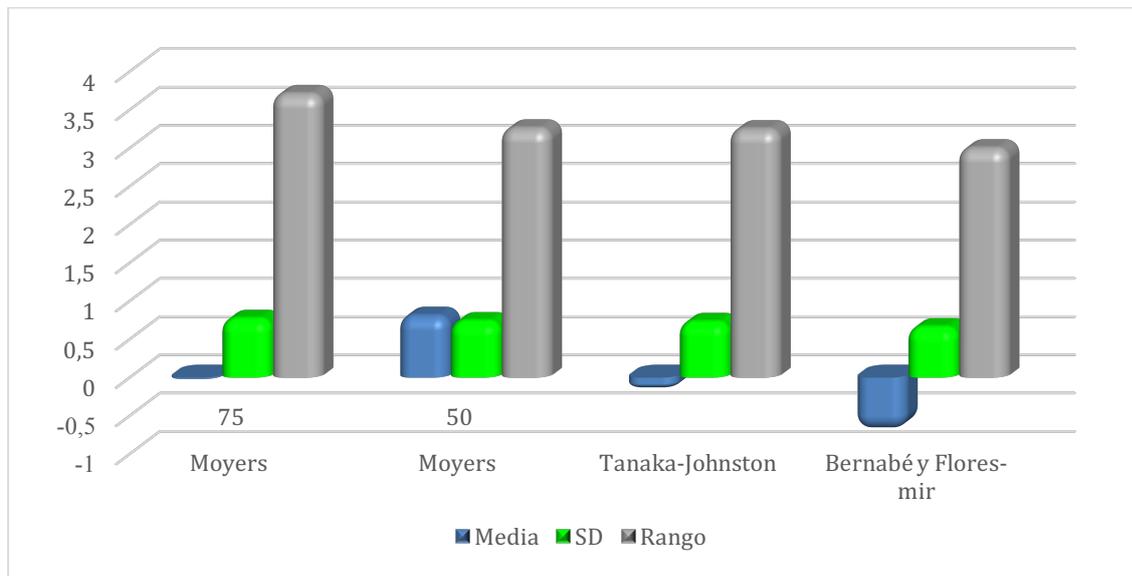


Gráfico 22: Se presentan gráficamente diferencias en milímetros entre los valores reales y previstos según los cuatro métodos, en arcada inferior en el grupo de hombres. Se presenta la media de los valores, el rango y la desviación estándar.

Para comparar las medias en la arcada inferior en el grupo de hombres obtenidas por los diferentes métodos, en primer lugar debemos ver cómo se comporta la normalidad de los mismos mediante la **técnica de Kolmogorov-Smirnov** y observamos que como obtenemos un p-valor mayor de 0,05 estamos en presencia de una distribución normal, por lo que vamos a comprobar la homogeneidad de varianzas mediante el **estadístico de Levene**.

Al ser un p-valor menor que 0,05 podemos rechazar la hipótesis de igualdad de varianzas, por lo que la comparación de medias la realizaremos mediante el **estadístico de Welch (Tabla 43)**.

	N	Media	SD	W	p
Media Sumatorio 345	103	22,0133	,9413	74,620	,000**
Valores previstos Moyers75	103	22,0398	,5699		
Valores previstos Moyers 50	103	21,2097	,5466		
Valores previstos Tanaka-Johnston	103	22,1691	,5967		
Valores previstos Bernabé y Flores-Mir	103	22,7013	,7797		

Tabla 43: Comparación entre las medias de las medidas reales y predicciones arcada inferior en el grupo de hombres ** significativo $p < 0,01$.

Según la misma tabla se observa al menos una de las medias analizadas que se diferencia de manera estadísticamente significativa de las demás Media Sumatorio 345 ($M=22,01335$, $SD=,941352$), valores previstos Moyers 75 ($M=22,03981$, $SD=,569888$), Tanaka Johnston ($M=22,16908$, $SD=,596704$) y valores previstos Moyers 50 ($M=21,20971$, $SD=,546560$), valor previsto Bernabé y Flores-Mir ($M=22,70131$, $SD=,779677$), $W=74,620$, $p =,000$.

Para ver entre que medias existen estas diferencias nos dirigimos a las pruebas post-hoc y observamos que las diferencias están entre los valores reales de caninos y premolares y los valores obtenidos por la tabla de Moyers al percentil 50 y por la ecuación de Bernabé y Flores-Mir, mientras que la tabla de Moyers al percentil 75 y la ecuación de Tanaka-Johnston devuelven valores sin diferencias estadísticamente significativas con respecto a las medidas reales (**Tabla 44**).

		Diferencia de medias (I-J)	Sig.	Límite inferior	Límite superior
Media Sumatorio 345	Valores previstos Moyers 75	-,026456	,999	-,32546	,27255
	Valores previstos Moyers 50	,803641*	,000	,50779	1,09949
	Valores previstos Tanaka Johnston	-,155728	,617	-,45848	,14702
	Valores previstos Bernabé y Flores-Mir	-,687962*	,000	-1,01955	-,35637

Tabla 44: Comparación Múltiple entre el valor real y los previstos por los diferentes métodos en arcada inferior en el grupo de hombres, no existe diferencia estadísticamente significativa entre las medidas reales y Moyers 75 y Tanaka-Johnston $p > .05$.

Para estudiar la distribución y la dispersión de los valores correspondientes a los tamaños mesio-distales de la muestra y los previstos aplicando la tabla de Moyers al percentil 75 y al percentil 50, la ecuación de Tanaka-Johnston y la ecuación de Bernabé y Flores-Mir, presentamos unos gráficos de tipo “*box plot*”, **Gráfico 23**.

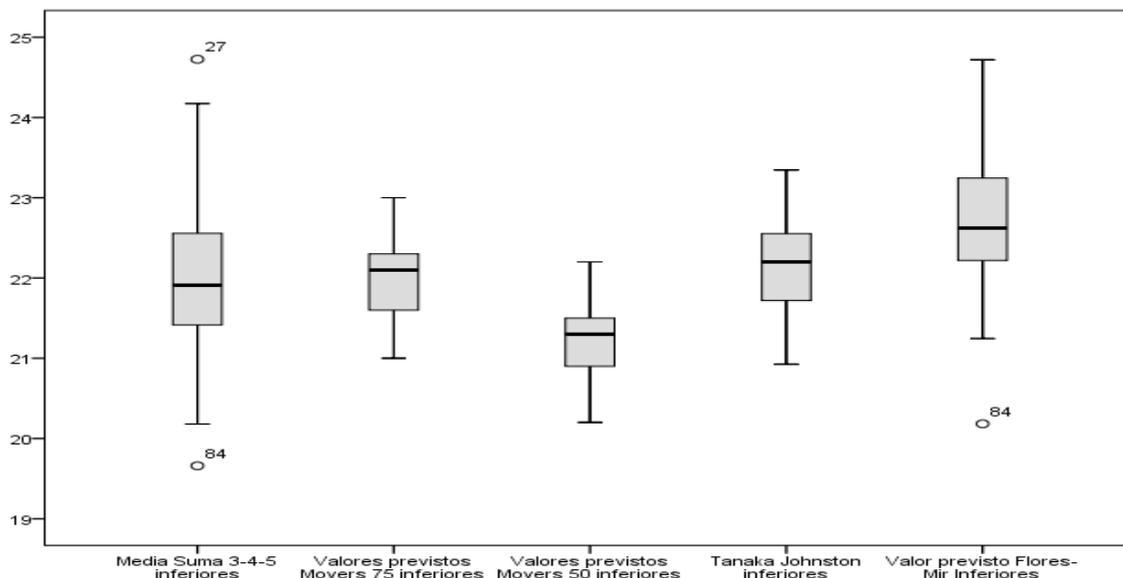


Gráfico 23: Distribución de los valores alrededor de la media para tamaños reales, tabla de Moyers al percentil 75, tabla de Moyers al percentil 50, ecuación de Tanaka-Johnston y de Bernabé-Flores-Mir en arcada inferior hombres.

Los valores reales tienen una elevada dispersión respecto a los otros grupos. La distribución alrededor de la media es asimétrica con prevalencia de valores superiores a la misma. Hay dos valores con distribución anómala respecto a los otros “*outlier*”, siendo su valor 24,7250 mm y 19,6600 mm.

Los valores obtenidos por la Tabla de Moyers al percentil 75 tienen una dispersión menor que los reales y una distribución asimétrica alrededor de la media, con prevalencia de los valores menores a la misma. La media es muy próxima a la de los valores reales, el valor de los dos cuartiles centrales se solapa a los valores reales.

La tabla de Moyers al percentil 50 tiene una dispersión similar a la de Moyers 75, siendo la misma asimétrica respecto a la media y predominando los valores inferiores a la misma. La media en este caso es inferior a la de los valores reales. Los límites de la caja, que contienen el 50% de los datos se solapan tan apenas a la de los valores reales en su porción inferior.

La ecuación de Tanaka-Johnston tiene una dispersión similar a la de Moyers 75 y 50 , siendo la misma asimétrica respecto a la media, predominando los valores inferiores a la misma. La media en este caso es un poco superior a la de los valores reales. Los límites de la caja, que contienen el 50% de los datos, se solapan completamente a la de los valores reales.

Finalmente si aplicamos la ecuación de Bernabé y Flores-Mir esta tiene, una dispersión mayor a los demás métodos, siendo la misma asimétrica respecto a la media y predominando los valores superiores a la misma. La media en este caso es mayor a la de los valores reales y los límites de la caja, que contienen el 50% de los datos, se solapan tan apenas a la de los valores reales. Encontramos un valor con distribución anómala respecto a los otros “*outlier*”, siendo su valor 20,1833 mm.

7.10 SIGNIFICATIVIDAD CLÍNICA DE LAS TABLAS DE MOYERS, AL PERCENTIL 75 Y 50, LA ECUACIÓN DE TANAKA-JOHNSTON Y LA ECUACIÓN DE BERNABÉ Y FLORES-MIR. - EN MUJERES

Más allá de la significatividad estadística hemos querido verificar la utilidad clínica de las diferentes tablas o ecuaciones. Hay varias referencias en la literatura que indican una diferencia como clínicamente significativa cuando el error supera 1 mm por hemiarcada. Hemos querido verificar cuanto los valores de nuestro grupo de estudio se alejaban de este umbral de significatividad clínica respecto a cada uno de los cuatro métodos.

Respecto a la Tabla de Moyers al percentil 75 los resultados son los reportados en la **Tabla 45** y **Gráfico 24**.

	< -1,0	< -0,5 ≥ -1,00	≥ -0,50 ≤ 0,50	< 0,5 ≥ 1,00	> 1,0
Superior	2,8	12,1	37,4	27,1	20,6
Inferior	13,1	15,9	52,3	13,1	5,6

Tabla 45: Distribución porcentual de las diferencias en milímetros entre los valores reales y los valores previstos por la tabla de Moyers al percentil 75 en mujeres arcada superior e inferior.

En el grupo de mujeres en la arcada superior un 76,6% de los casos presentan diferencias ente los valores reales y los previstos por la tabla de Moyers al percentil 75 de entre -1 y 1 mm. El 2,8% presentan diferencias menores de -1 mm o sea se sobrestiman el valor real; mientras que en un 20,6% de los casos este valor se subestima siendo menor el previsto por las tablas.

En arcada inferior un 81,3% de los casos presentan diferencias ente los valores reales y los previstos por la tabla de Moyers al percentil 75 de entre -1 y 1 mm. Mientras el 13,1% presentan diferencias menores de -1 mm entre el valor real y el

valor previsto, o sea se sobrestima el valor real. Y por el contrario, en un 5,6% de los casos este valor se subestima, siendo menor el previsto por las tablas.

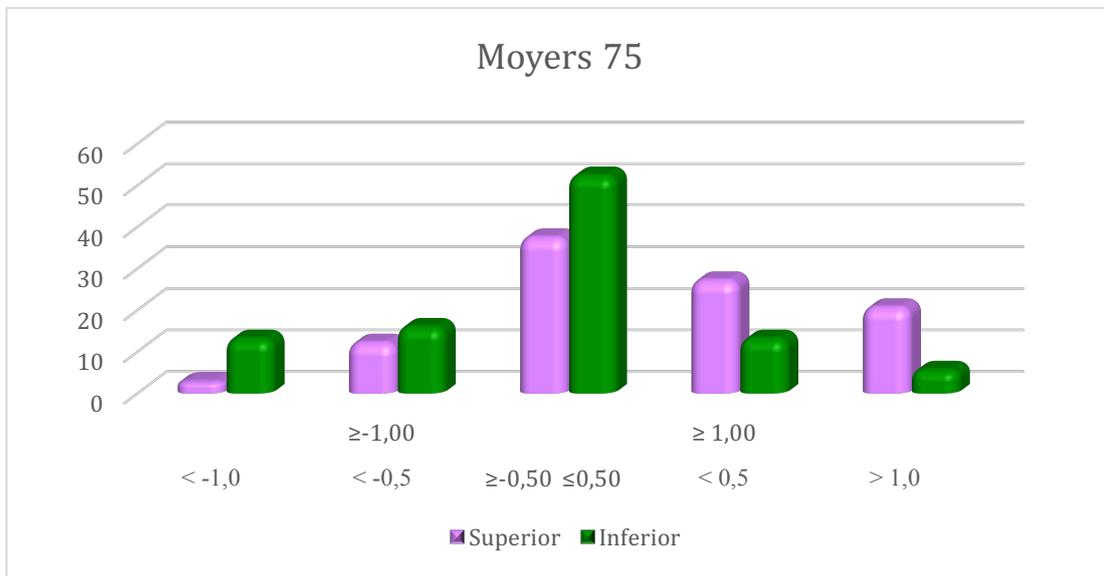


Gráfico 24: Distribución porcentual de las diferencias en mm entre los valores reales y los valores previstos por la tabla de Moyers al percentil 75 en mujeres arcada superior e inferior

Respeto a la Tabla de Moyers al percentil 50 los resultados son los resumidos en la **Tabla 46** y el **Gráfico 25**.

	< -1,0	< -0,5 $\geq -1,00$	$\geq -0,50$ $\leq 0,50$	< 0,5 $\geq 1,00$	> 1,0
Superior	0	1,9	21,5	19,6	57
Inferior	1,9	5,6	38,3	26,2	28

Tabla 46 : Distribución porcentual de las diferencias en milímetros entre los valores reales y los valores previstos por la tabla de Moyers al percentil 50 en mujeres arcada superior e inferior.

En el grupo de mujeres en la arcada superior un 43% de los casos presentan diferencias ente los valores reales y los previstos por la tabla de Moyers al percentil 50 de entre -1 y 1 mm. El 0% presenta diferencias menores de -1 mm o sea que en ningún caso se sobrestima el valor real. Mientras que en un 57% de los casos este valor se subestima siendo menor el previsto por las tablas.

En la arcada inferior un 70,1% de los casos presenta diferencias ente los valores reales y los previstos por la tabla de Moyers al percentil 50 de entre -1 y 1 mm. Por el contrario, el 1,9% presenta diferencias menores de -1 mm o sea se sobrestima el valor real; mientras que en un 28% de los casos este valor se subestima siendo menor el previsto por las tablas.

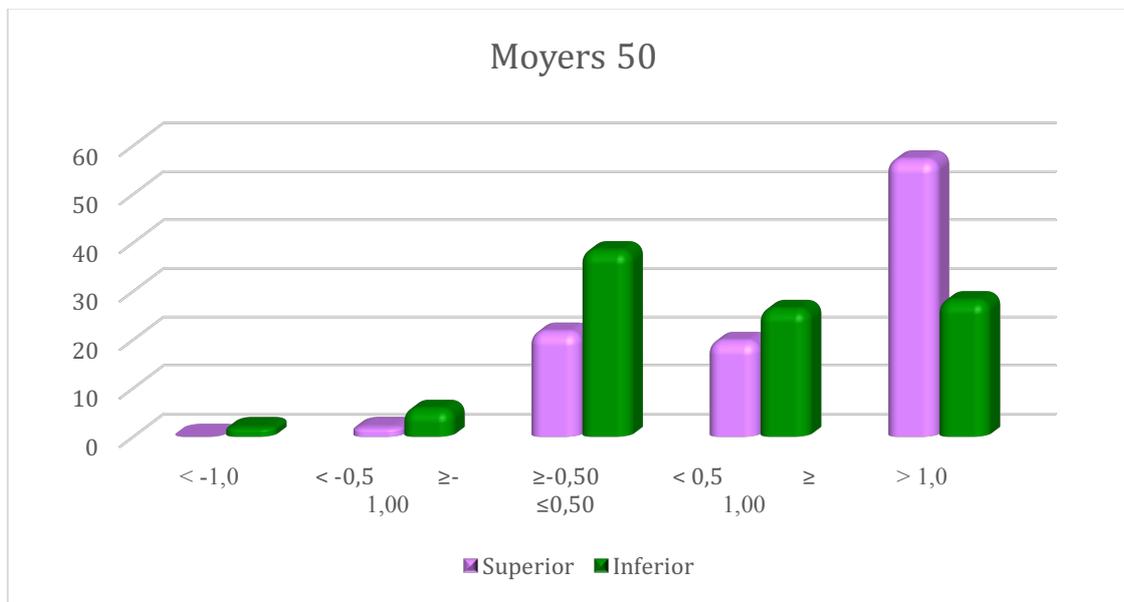


Gráfico 25: Distribución porcentual de las diferencias en mm entre los valores reales y los valores previstos por la tabla de Moyers al percentil 50 en mujeres arcada superior e inferior.

Respeto a la ecuación de Tanaka-Johnston los resultados son los resumidos en la **Tabla 47** y el **Gráfico 26**.

	< -1,0	< -0,5 ≥ -1,00	≥ -0,50 ≤ 0,50	< 0,5 ≥ 1,00	> 1,0
Superior	32,7	28	32,7	4,7	1,9
Inferior	24,1	27,1	29,9	0	0,9

Tabla 47: Distribución porcentual de las diferencias en milímetros entre los valores reales y los valores previstos por la ecuación de Tanaka-Johnston en mujeres arcada superior e inferior.

En el grupo de mujeres en la arcada superior un 65,4% de los casos presenta diferencias ente los valores reales y los previstos por la ecuación de Tanaka-Johnston de entre -1 y 1 mm. Sin embargo, el 32,7% presenta diferencias menores de -1 mm entre en valor real y el valor previsto o sea se sobrestima el valor real. Mientras que en un 1,9% de los casos este valor se subestima siendo menor el previsto por las tablas.

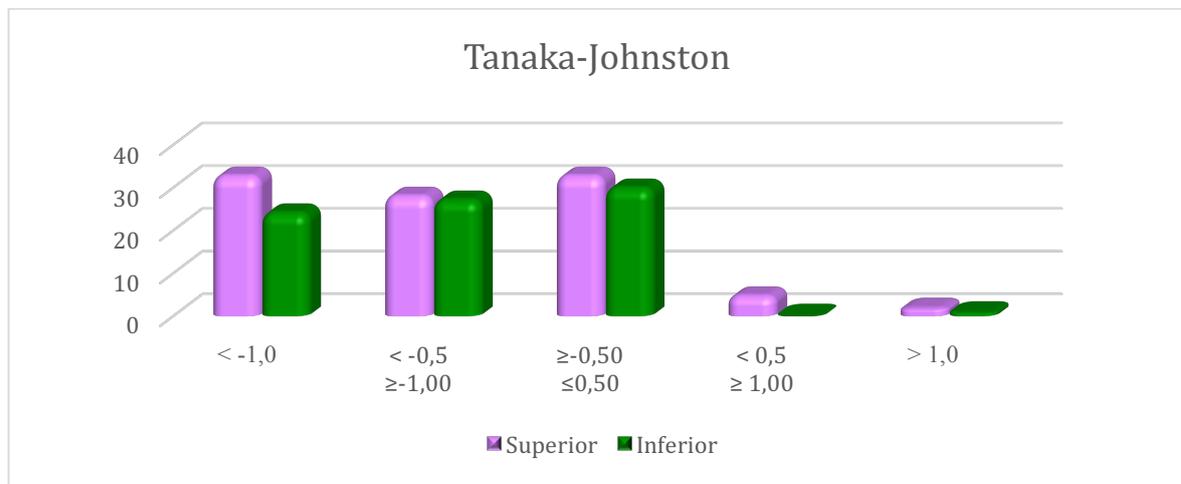


Gráfico 26: Distribución porcentual de las diferencias en mm entre los valores reales y los valores previstos por la ecuación de Tanaka-Johnston en mujeres arcada superior y inferior.

En arcada inferior un 57% de los casos presenta diferencias ente los valores reales y los previstos por la ecuación de Tanaka-Johnston de entre -1 y 1 mm. El 24,1% presenta diferencias menores de -1 mm o sea se sobrestima el valor real

mientras que en un 0,9% de los casos este valor se subestima siendo menor el previsto por las tablas.

Respecto a la ecuación de Bernabé y Flores-Mir los resultados son los resumidos en la **Tabla 48** y el **Gráfico 27**.

En el grupo de mujeres en la arcada superior un 42% de los casos presenta diferencias ente los valores reales y los previstos por la ecuación de Bernabé y Flores-Mir de entre -1 y 1 mm.

	< -1,0	< -0,5 ≥-1,00	≥-0,50 ≤0,50	< 0,5 ≥ 1,00	> 1,0
Superior	57	25,2	15,9	0,9	0,9
Inferior	32,7	29	34,6	1,9	1,9

Tabla 48: Distribución porcentual de las diferencias en milímetros entre los valores reales y los valores previstos por la ecuación de Bernabé y Flores-Mir en mujeres arcada superior e inferior.

Sin embargo, el 57% presenta diferencias menores de -1 mm o sea se sobrestimaba el valor real; mientras que en un 0,9% de los casos este valor se subestima siendo menor el previsto por las tablas.

En arcada inferior un 65,5% de los casos presenta diferencias ente los valores reales y los previstos por la ecuación de Bernabé y Flores-Mir de entre -1 y 1 mm. El 32,7% presenta diferencias menores de -1 mm o sea se sobrestima el valor real mientras que en un 1,9% de los casos este valor se subestima siendo menor el previsto por las tablas.

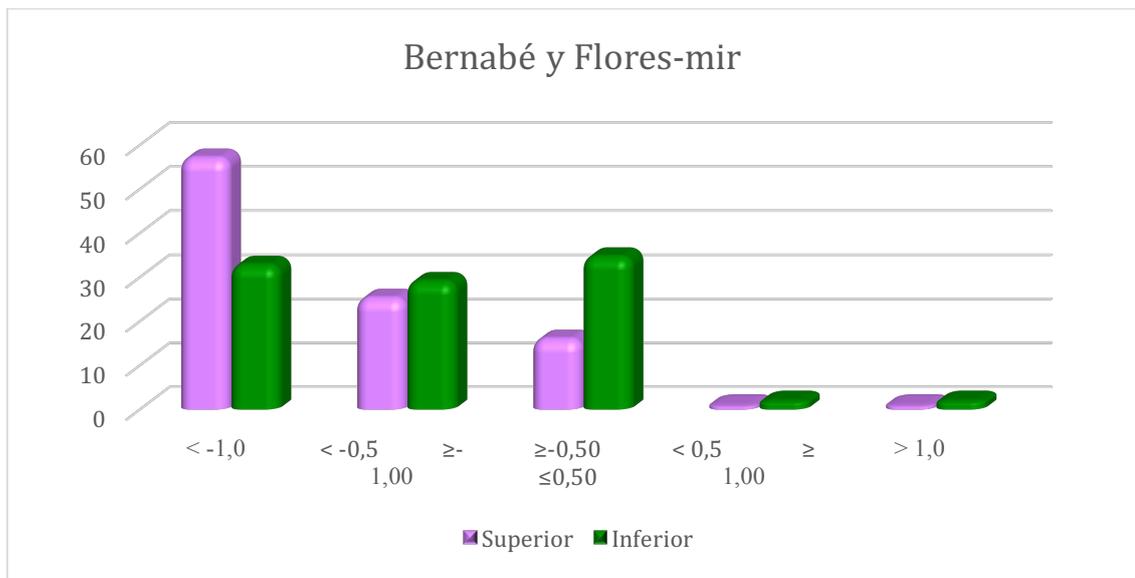


Gráfico 27: Distribución porcentual de las diferencias en mm entre los valores reales y los valores previstos por la ecuación de Bernabé y Flores-Mir en mujeres arcada superior e inferior.

7.11. SIGNIFICATIVIDAD CLINICA DE LAS TABLAS DE MOYERS AL PERCENTIL 75 Y 50, LA ECUACIÓN DE TANAKA-JOHNSTON Y LA ECUACION DE BERNABÉ Y FLORES-MIR. - EN HOMBRES

También en el grupo de hombres hemos querido verificar cuanto los valores de nuestro grupo de estudio se alejan de este umbral de significatividad clínica respecto a cada uno de los cuatro métodos.

Respecto a la Tabla de Moyers al percentil 75 los resultados son los reportados en la **Tabla 49** y el **Gráfico 28**.

	< -1,0	< -0,5 ≥-1,00	≥-0,50 ≤0,50	< 0,5 ≥ 1,00	> 1,0
Superior	11,7	16,5	50,5	18,4	2,9
Inferior	10,7	14,6	49,5	17,5	7,8

Tabla 49: Distribución porcentual de las diferencias en milímetros entre los valores reales y los valores previstos por la tabla de Moyers al percentil 75 en hombres arcada superior e inferior.

En el grupo de hombres en la arcada superior un 85,4% de los casos presenta diferencias ente los valores reales y los previstos por la tabla de Moyers al percentil 75 de entre -1 y 1 mm. Por el contrario, un 11,7% presenta diferencias menores de -1 mm o sea se sobrestima el valor real; mientras que en un 2,9% de los casos este valor se subestima siendo menor el previsto por las tablas.

En la arcada inferior un 81,6% de los casos presenta diferencias ente los valores reales y los previstos por la tabla de Moyers al percentil 75 de entre -1 y 1 mm. El 10,7% presenta diferencias menores de -1 mm o sea se sobrestima el valor real; mientras que en un 7,8% de los casos este valor se subestima siendo menor el previsto por las tablas.

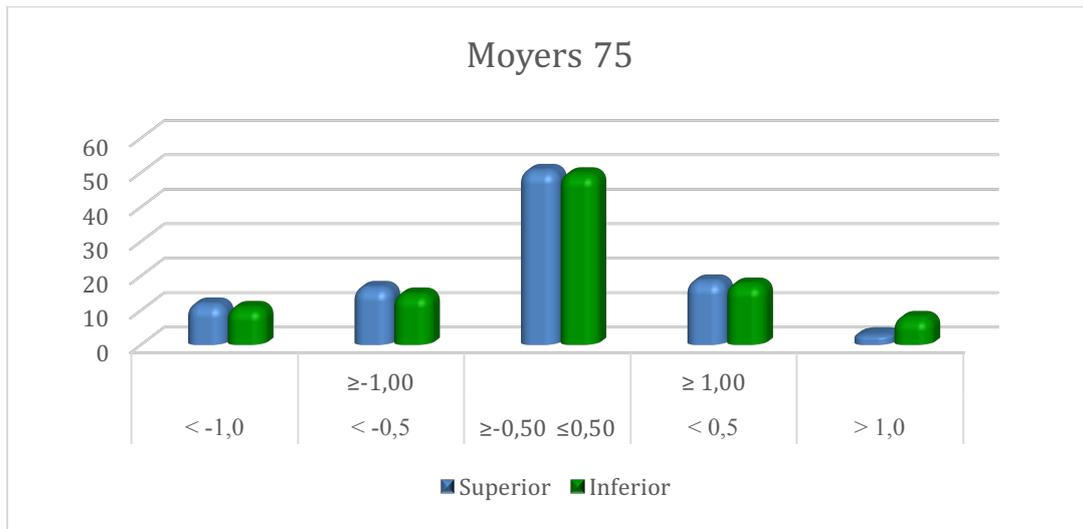


Gráfico 28: Distribución porcentual de las diferencias en mm entre los valores reales y los valores previstos por la tabla de Moyers al percentil 75 en hombres arcada superior e inferior.

Respecto a la Tabla de Moyers al percentil 50 los resultados son los resumidos en la **Tabla 50** y el **Gráfico 29**.

	< -1,0	< -0,5 $\geq -1,00$	$\geq -0,50$ $\leq 0,50$	< 0,5 $\geq 1,00$	> 1,0
Superior	1	2,9	34	25,2	36,9
Inferior	0	6,8	28,2	26,2	38,8

Tabla 50: Distribución porcentual de las diferencias en milímetros entre los valores reales y los valores previstos por la tabla de Moyers al percentil 50 en hombres arcada superior e inferior.

En el grupo de hombres en la arcada superior un 62,1% de los casos presenta diferencias ente los valores reales y los previstos por la tabla de Moyers al percentil 50 de entre -1 y 1 mm. El 1% presenta diferencias menores de -1 mm o sea se sobrestima el valor real mientras que en un 36,9% de los casos este valor se subestima siendo menor el previsto por las tablas.

En la arcada inferior un 61,8% de los casos presenta diferencias ente los valores reales y los previstos por la tabla de Moyers al percentil 50 de entre -1 y 1 mm. El

0% presenta diferencias menores de -1 mm o sea en ningún caso se sobrestima el valor real, mientras que en un 38,8% de los casos este valor se subestima siendo menor el previsto por las tablas.

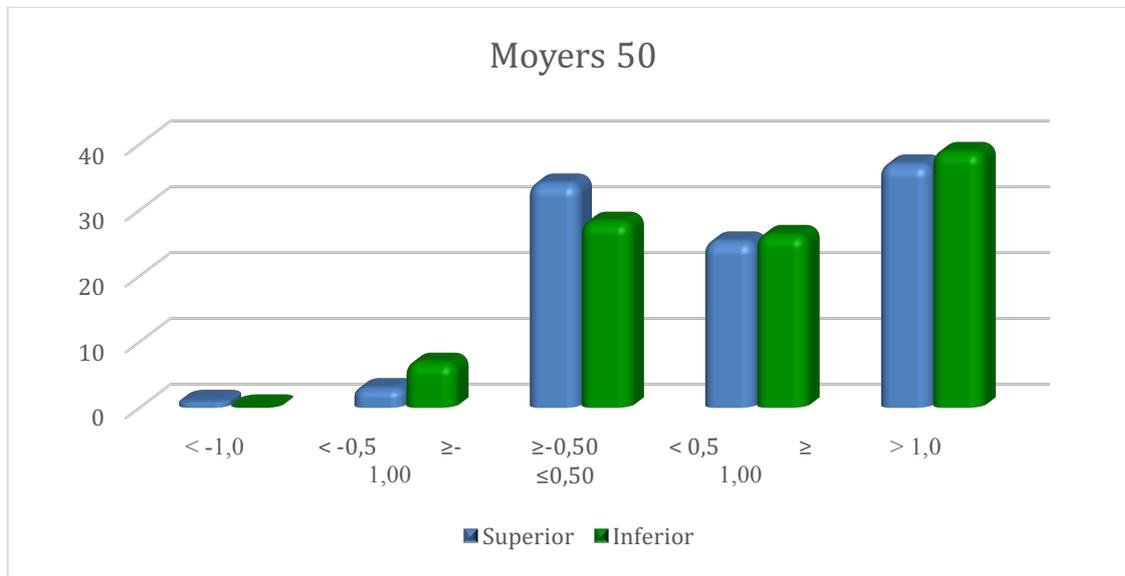


Gráfico 29 :Distribución porcentual de las diferencias en mm entre los valores reales y los valores previstos por la tabla de Moyers al percentil 50 en hombres arcada superior e inferior

Respecto a la ecuación de Tanaka-Johnston los resultados son los resumidos en la **Tabla 51** y el **Gráfico 30**.

	< -1,0	< -0,5 >= -1,00	>= -0,50 <= 0,50	< 0,5 >= 1,00	> 1,0
Superior	21,4	20,4	46,6	6,8	4,9
Inferior	9,7	21,4	47,6	16,5	4,9

Tabla 51: Distribución porcentual de las diferencias en milímetros entre los valores reales y los valores previstos por la ecuación de Tanaka-Johnston en hombres en arcada superior e inferior.

En el grupo de hombres en la arcada superior un 73,8% de los casos presenta diferencias entre los valores reales y los previstos por la ecuación de Tanaka-Johnston de entre -1 y 1 mm. Por el contrario, el 21,4% presenta diferencias

menores de -1 mm o sea se sobrestima el valor real mientras que en un 4,9% de los casos, este valor se subestima, siendo menor el previsto por las tablas.

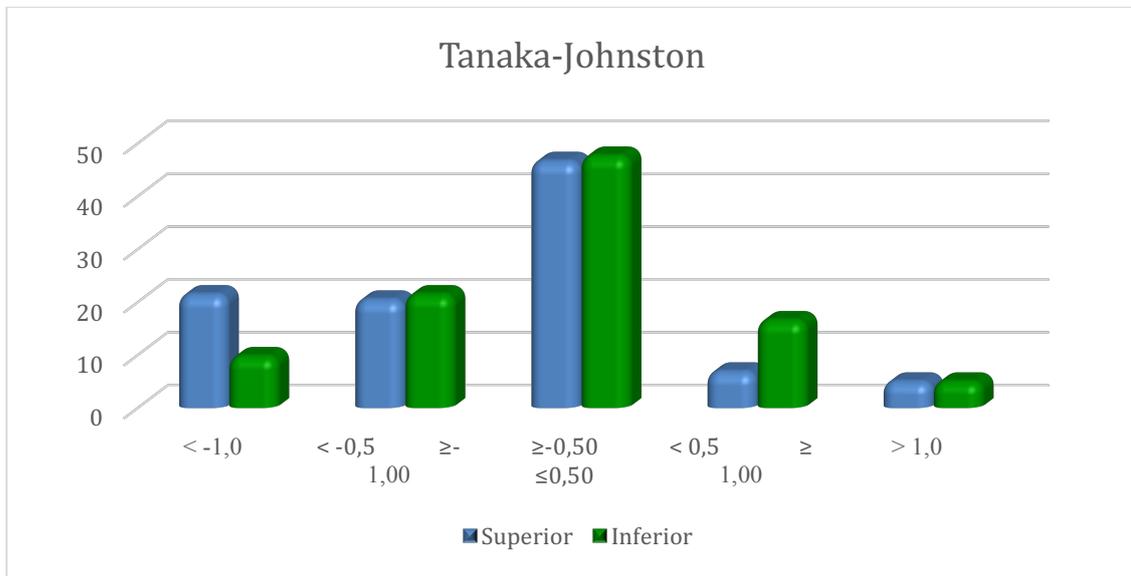


Gráfico 30: Distribución porcentual de las diferencias en mm entre los valores reales y los valores previstos por la ecuación de Tanaka-Johnston en hombres arcada superior e inferior.

En arcada inferior un 85,5% de los casos presenta diferencias entre los valores reales y los previstos por la ecuación de Tanaka-Johnston de entre -1 y 1 mm, el 9,7% presenta diferencias menores de -1 mm o sea se sobrestima el valor real mientras que en un 4,9% de los casos este valor se subestima siendo menor el previsto por las tablas.

Respecto a la ecuación de Bernabé y Flores-Mir los resultados son los resumidos en la **Tabla 52** y el **Gráfico 31**.

	< -1,0	< -0,5 ≥-1,00	≥-0,50 ≤0,50	< 0,5 ≥ 1,00	> 1,0
Superior	78,6	12,6	6,8	1	1
Inferior	27,2	38,8	30,1	3,9	0

Tabla 52: Distribución porcentual de las diferencias en milímetros entre los valores reales y los valores previstos por la ecuación de Bernabé y Flores-Mir en hombres arcada superior e inferior.

En el grupo de hombres en la arcada superior sólo un 20,4% de los casos presenta diferencias ente los valores reales y los previstos por la ecuación de Bernabé y Flores-Mir de entre -1 y 1 mm. Por el contrario, un valor tan alto como el 78,6% presenta diferencias menores de -1 mm o sea se sobrestima el valor real. Y en la parte contraria, sólo en un 1% de los casos este valor se subestima siendo menor el previsto por las tablas.

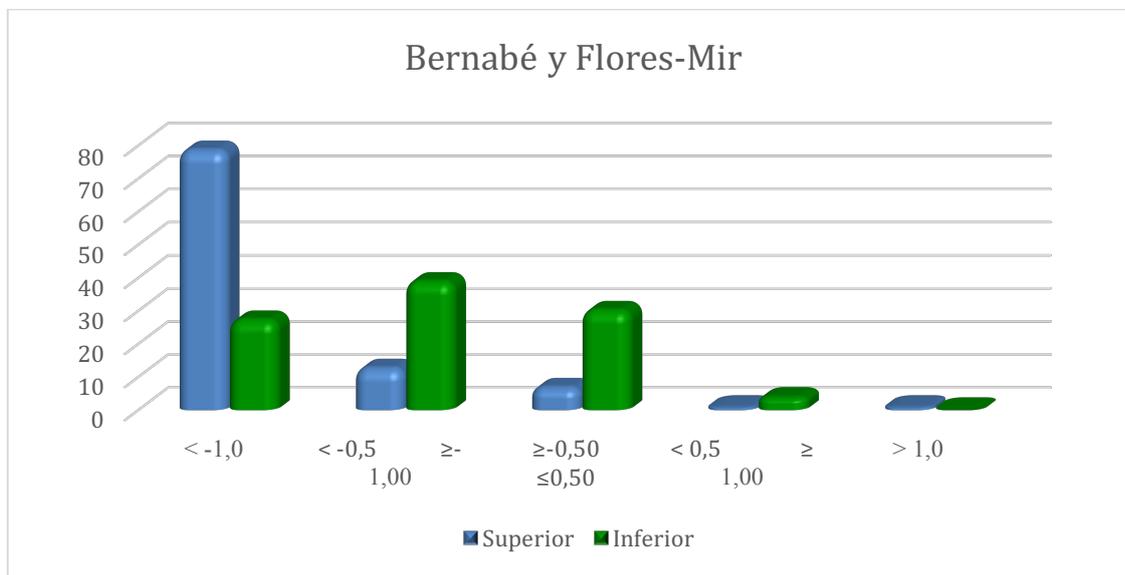


Gráfico 31: Distribución porcentual de las diferencias en mm entre los valores reales y los valores previstos por la ecuación de Bernabé y Flores-Mir en hombres arcada superior y inferior.

En la arcada inferior un 72,8% de los casos presenta diferencias ente los valores reales y los previstos por la ecuación de Bernabé y Flores-Mir de entre -1 y 1 mm. Sin embargo, el 27,2 % presenta diferencias menores de -1 mm entre el valor real y el previsto por las tablas, o lo que es lo mismo, sobrestima el valor real. Y finalmente, en un 0% de los casos este valor se subestima.

8. *DISCUSIÓN*

8.1. VARIABILIDAD INTRA-OBSERVADOR

Tratándose de métodos que se basan en la predicción de tamaños dentales no conocidos en relación a tamaños dentales conocidos, es muy importante que las mediciones efectuadas sean precisas y exactas. Para eso es necesario medir nuestra *reproducibilidad* o capacidad de obtener la misma medición en dos momentos diferentes y nuestra *exactitud*, o sea la capacidad de acercarnos a la medida real del objeto.

Kieser y cols.¹⁴⁰ en 1990 cuestionan la reproducibilidad de las mediciones odontométricas, sobre todo en lo que concierne el error inter-operador, en un estudio donde tres operadores miden 60 dientes dos veces a distancia de dos meses, siendo la más imprecisa la medición del diámetro mesio-distal. Las mediciones en nuestra muestra fueron efectuadas todas por el mismo operador para evitar introducir este tipo de errores que citan Kieser y cols.

Para comprobar la reproducibilidad de nuestras mediciones, se repitieron 240 medidas con un intervalo de 2 semanas entre ellas. En nuestro estudio el promedio de las diferencias entre las mediciones repetidas es de 0,10 mm con una desviación estándar de $\pm 0,12$ mm, siendo la diferencia máxima observada de 0,75 mm. Esta variabilidad es aceptable y mejor que la experimentada por Fernandez-Rivero y cols.¹⁴¹ que encontraron un error medio de 0,38 mm con una SD de $\pm 0,18$ mm.

Para reducir el error en las mediciones se adoptó el método descrito por Bernabé y Flores-Mir¹³⁷, descrito en el apartado de metodología. Este sistema de medición es ampliamente adoptado en estudios odontométricos como los de Portelli y cols.¹⁴², Cattaneo y cols.¹⁴³, Bernabé y cols.¹⁴⁴ y Diagne y cols.¹⁴⁵.

Si comparamos nuestro error intra-operador con estudios de diseño similar, podemos observar que Sanin y Savara¹⁴⁶ encontraron una reproducibilidad entre

los $\pm 0,05$ mm y los $\pm 0,11$ mm . A sus mismos resultados llegan Boboc y Dibbets⁷⁴ en 2010, con un error medio de 0,06 mm y un error máximo de 0,30 mm. Tome y cols.⁷⁶ en 2011 sitúa el error medio de las mediciones repetidas en 0,21 mm. Abu Alhaja y Qudeimat¹⁴⁷ sitúan el error medio intra-operador entre 0,10 mm y 0,25 mm. Lee-chan y cols.¹¹⁸ en 1998 encuentran una co-relación entre las mediciones repetidas de $r=0.95$, resultado que coincide con el nuestro de $r=0.96$,mientras Melgaço y cols.¹¹⁹ lo sitúa en $r=0,99$ y Bernabé y Flores- Mir¹³⁷ en $r=0.98$.

8.2 DIFERENCIA DEL TAMAÑO DEL SUMATORIO CANINO Y PREMOLARES ENTRE ARCADAS EN AMBOS GÉNEROS.

La totalidad de las tablas o ecuaciones para la predicción del tamaño de dientes no erupcionados segregan los resultados por arcada o prevén ecuaciones diferentes para las arcadas antagonistas¹²².

En nuestro grupo de estudio hemos podido verificar que existe una diferencia estadísticamente significativa entre el tamaño “Sumatorio de caninos y premolares” (\sum CPM) en arcada superior e inferior en ambos géneros.

Revisando la literatura sorprendentemente hemos encontrado solo dos estudios de Bernabé en 2004 y 2005^{124,137}, donde este supuesto se verifique. Comparando las medias \sum CPM entre dos arcadas en el género masculino Jaroontham y Godfrey¹⁴⁸ obtienen diferencias de tan solo 0,07 mm y SD muy similares. Lo mismo ocurre en Schirmer y cols.⁸⁷ con diferencias entre las medias en el grupo de mujeres de tan solo 0,08 mm y en los hombres de 0,23 mm. También Diagne et cols.¹⁴⁵ en el género masculino de su población obtienen una diferencia entre las medias de las dos arcadas de 0.08 mm, y Ferguson et cols. de 0,20 mm comparando un “pool” de datos que no se había segregado por género¹⁴⁹.

Podemos pensar que frente a diferencias mínimas no sea justificado en todos los grupos poblacionales segregan los resultados por arcada o que por lo menos al

proponer un nuevo método predictivo en una población específica se verifique con anterioridad este supuesto, que hasta la fecha, generalmente, no ha sido contrastado.

8.3. SIMETRÍA BILATERAL DE LAS MEDICIONES ODONTOMÉTRICAS

En nuestro trabajo, se han encontrado diferencias medias entre los lados derecho e izquierdo de tan sólo 0,03 mm en las mediciones de la arcada superior en el grupo de los hombres y hasta 0,30 mm encontrados en las mediciones de la arcada superior en mujeres. Teniendo en cuenta que se ha valorado la simetría, comparando el grupo canino-premolar de un lado con el grupo canino-premolar del otro lado, estas diferencias se refieren al sumatorio de tres dientes. Conviene destacar que en este aspecto, nuestro análisis estadístico no ha evidenciado diferencias estadísticamente significativas entre los dos lados en ambos géneros.

Hattab y cols.¹⁵⁰ en 1996 afirmaron que existía simetría entre elementos contralaterales en la misma arcada con diferencias de hasta 0,15 mm considerando cada diente de forma individual. Por tanto, tal como decíamos, en nuestro caso las mediciones se pueden considerar simétricas; ya que valorando los dos casos extremos vemos que en la arcada superior en los hombres los elementos cumplirían sobradamente los criterios de simetría, ya que entre tres dientes de un lado y otro sólo existía 0,04 mm. Y en el otro dato extremo, o sea, las mediciones efectuadas en la arcada superior en mujeres, se podrían considerar prácticamente simétricos, ya que entre los tres dientes solo suman 0,17 mm de diferencia máxima.

Estos resultados además son similares a los encontrados por diferentes autores, como Moorrees y Reed⁷⁸; Garn y cols¹⁵¹ y Lee y Goose¹⁵²; pero contradicen los

resultados de Lundstrom¹⁵³ que sí encuentra una diferencia sustancial entre los valores del lado derecho y lado izquierdo.

Queremos remarcar que también Ballard¹⁰⁷ en 1947 encontró discrepancias dentarias entre dientes contralaterales en la misma arcada de más de 0,25 mm en el 90% de la muestra, con diferencias puntuales entre dichos elementos de hasta 0,50 mm. Siendo los dientes más variables los incisivos laterales superiores y los primeros molares superiores.

Por su parte, Harzer¹⁵⁴ en 1987 evidencia como las diferencias entre dientes contralaterales en la misma arcada son menores a las diferencias encontradas entre los mismos dientes en gemelos monocigóticos. El autor sugiere que estas diferencias entre el lado derecho e izquierdo pudieran estar provocadas como resultado de influencias ambientales. Garn¹⁵¹ y cols., llegaban a las mismas conclusiones que Harzer, considerando que las diferencias entre el lado derecho e izquierdo se deben más a eventos específicos ocurridos durante la vida intrauterina o durante la odontogénesis que a resultados de efectos genéticos. Cabe subrayar que, sin verificar la presencia de simetría bilateral, es imposible aceptar los métodos de previsión. Ya que éstos tienen como condición “sine qua non” que los segmentos sean simétricos, ya que con los valores de las mediciones de los incisivos inferiores, se obtienen valores resultantes que se deben aplicar sin modificación en ambos lados. Por tanto, si verificáramos una gran asimetría entre ambos lados, no podríamos continuar aplicando dichos métodos predictivos, hecho que afortunadamente no ha ocurrido en nuestro estudio.

8.4. TAMAÑO MESIODISTAL DE LOS DIENTES

Cuando valoramos las mediciones mesio-distales obtenidas en nuestro grupo de estudio en su valor absoluto notamos que estas coinciden en su amplia mayoría con las que se han presentado recientemente en grupos poblacionales similares al nuestro. Esto se ve claramente en la **Tabla 53** en la que se comparan nuestros resultados con los de Paulino y cols. 2011¹⁵⁵ que realizó sus mediciones odontométricas sobre un grupo de 110 individuos tratados en la Universidad de Valencia; y con los resultados que publicaron Viciano y cols. en el 2013¹⁵⁶, cuyas mediciones se realizaron en un grupo de individuos de Granada.

	Garcovich	Paulino	Viciano		Garcovich	Paulino	Viciano
Arcada superior hombres				Arcada superior mujeres			
M1	10,63 ,47	10,52 ,54	10,28 ,90	M1	10,24 ,62	10,20 ,62	10,05 ,44
PM2	6,93 ,36	6,97 ,43	6,97 ,32	PM2	6,79 ,36	6,85 ,38	6,83 ,36
PM1	7,28 ,38	7,30 ,45	7,23 ,45	PM1	7,08 ,38	7,11 ,33	7,13 ,19
C	8,11 ,37	8,00 ,48	7,88 ,40	C	7,85 ,36	7,66 ,38	7,52 ,37
I2	7,01 ,53	6,84 ,60	7,02 ,30	I2	6,79 ,59	6,63 ,50	6,80 ,37
I1	8,89 ,54	8,79 ,62	8,61 ,43	I1	8,62 ,51	8,54 ,56	8,54 ,37
Arcada Inferior hombres				Arcada Inferior mujeres			
M1	11,39 ,58	11,33 ,64	11,54 ,78	M1	10,96 ,64	11,19 ,56	10,77 ,41
PM2	7,48 ,38	7,50 ,45	7,48 ,32	PM2	7,20 ,43	7,27 ,40	7,14 ,23
PM1	7,39 ,36	7,26 ,42	7,24 ,37	PM1	7,16 ,37	7,04 ,38	6,95 ,32
C	7,14 ,35	7,06 ,44	7,11 ,47	C	6,71 ,33	6,69 ,39	6,71 ,22
I2	6,10 ,33	6,05 ,47	6,22 ,52	I2	5,98 ,31	5,96 ,40	6,03 ,39
I1	5,57 ,31	5,54 ,31	5,25 ,37	I1	5,45 ,29	5,52 ,37	5,25 ,37

Tabla 53 : Comparación entre las mediciones mesio-distales obtenidas en el presente estudio y las presentadas por Paulino y cols. 2011 y Viciano y cols. 2013. Se presentan el valor medio y la SD en milímetros.

Queremos sin embargo especificar que las mediciones de Paulino y cols. se efectuaron, como en nuestro estudio, sobre modelos de escayola con las mismas limitaciones que este hecho conlleva. Las mediciones del grupo de Viciano y cols. se efectuaron post-mortem en una colección osteológica, midiendo los dientes naturales uno a uno.

Según Lavelle⁸⁰ las mediciones efectuadas sobre modelos son entre un 2 y un 3% mayores a las realizadas sobre dientes naturales. De la misma opinión son Moorrees⁷⁸ y Coleman⁷⁹ que opinan que las medidas son mayores en los modelos que las efectuadas en dientes naturales por la expansión inicial del alginato y la expansión posterior de la escayola.

Cuando comparamos los valores de los tamaños mesio-distales de los dientes, observamos que encontramos un patrón muy similar al reportado por Singh y Goyal¹⁵⁷ en 2006, donde se observa en la arcada superior el mayor tamaño del incisivo central que el incisivo lateral, como por otra parte es lógico presuponer, y el primer premolar superior se presenta en general con mayor tamaño que el segundo premolar superior. También Cabrera y cols.¹⁵⁸ en el año 2011 encuentran ese mayor tamaño del primer premolar superior con respecto al segundo premolar.

En la arcada inferior, hemos comprobado que el incisivo lateral inferior presenta un mayor tamaño que el incisivo central inferior. De nuevo, nuestros resultados en la arcada inferior, coinciden con los de Singh y Goyal¹⁵⁷ en 2006, Paredes¹⁵⁹ en 2011 y Paulino y cols.¹⁵⁵ en 2011, que encuentran diferencia en el tamaño del primer y el segundo premolar inferior siendo este último el más grande. Este resultado, sin embargo, difiere del encontrado por Cabrera y cols.¹⁵⁸ y Santoro y cols.¹⁶⁰ donde no se encuentran diferencias entre el tamaño del primer y el segundo premolar inferior, tanto en hombres como en mujeres.

Se ha observado que los dientes maxilares en línea general presentan una mayor variabilidad del tamaño mesio-distal respecto a los mandibulares, siendo el incisivo lateral superior el que presenta una mayor variabilidad de entre todas las mediciones. Este resultado coincide con el de Santoro y cols.¹⁶⁰ en el año 2000 en un estudio realizado en una población dominicana, con el de Cangialosi y cols.¹⁶¹ en el año 2003 y finalmente con el de Uysal y Sari¹⁶² en 2005 en una población de origen turco.

En la arcada superior en el grupo de hombres el diente más estable es el primer molar. Este resultado concuerda con el encontrado por Hattab en 1996, que encuentra el primer molar superior como uno de los dientes más estables dimensionalmente¹⁵⁰.

Podemos evidenciar como en nuestro grupo de estudio los caninos en el género femenino resultan ser los dientes más estables en ambas arcadas, coincidiendo nuestro resultados con el de Ostos llevado a cabo en una población española en 1986¹⁰⁰.

En nuestros resultados aparece un alto coeficiente de variabilidad en el segundo premolar inferior en el género femenino. Este hallazgo no es confirmado por otras referencias bibliográficas en estudios de odontometría pero hay que destacar que el segundo premolar inferior es uno de los dientes que con más frecuencia, después de los incisivos centrales superiores y caninos, se ve afectado por formas de macrodoncia de grado variable¹⁶³. Pudiendo esta ser la explicación del hallazgo en nuestro grupo de estudio.

8.5. DIMORFISMO SEXUAL DE LAS DIMENSIONES ODONTOMÉTRICAS

En nuestro grupo de estudio el tamaño mesio-distal de los dientes es siempre, sin ninguna excepción, mayor en los hombres que en las mujeres. En algunos grupos de dientes las diferencias son mínimas, pero en cualquier caso son siempre estadísticamente significativas.

Puesto, que los métodos predictivos no radiográficos relacionan dientes erupcionados con el valor del sumatorio de canino y premolares no erupcionados, hemos querido verificar la presencia de dimorfismo sexual también en este valor sumatorio, siendo el mismo presente en ambas arcadas. Al mismo resultado llegan Thimmegowda y cols.¹⁶⁴ en 2015 en individuos indios, Tome y cols.⁷⁶ en 2011 en una muestra de individuos japoneses, Uysal y cols.¹⁶² en 2005 en individuos turcos y Diagne y cols.¹⁴⁵ en una muestra de senegaleses. En nuestro contexto geográfico Paredes y cols. en 2015 llegan a nuestros mismos resultados¹⁶⁵.

A pesar de encontrar un significativo dimorfismo en los tamaños de los elementos individuales, Bherwani y cols. en 2011 no encuentran diferencias cuando comparan en ambos géneros el valor sumatorio¹⁶⁶.

Destacamos los incisivos centrales inferiores, los incisivos laterales inferiores y los segundos premolares superiores donde hemos encontrado un menor dimorfismo sexual. En cambio, este dimorfismo encuentra la máxima expresión en los caninos inferiores, (una media de 0,42 mm mayores en los hombres que en las mujeres) y en los molares inferiores (con una media de un tamaño 0,43 mm mayor en los hombres que en las mujeres). Esta mayor diferencia a nivel de los caninos coincide con los resultados de Ling y Wong¹⁶⁷ en 2006, con mediciones realizadas en una población china que encuentra una diferencia de 0,42mm en los caninos inferiores entre hombres y mujeres. Estos datos son relevantes y están

avalados por la literatura actual con estudios como los realizados por Kieser y cols.¹⁴⁰ y Garn y cols.¹⁵¹. De esta forma, esta diferencia a nivel del tamaño de los caninos es uno de los métodos utilizados en medicina forense para la discriminación sexual¹³³.

A los mismos resultados llegan otros estudios realizados en población de españoles, como Ostos y cols. en 1986 quienes encontraron un porcentaje de dimorfismo sexual mayor del 4% en los caninos inferiores y del 3% en los superiores en adolescentes andaluces¹⁰⁰. Mientras, Marín y cols.¹⁶⁸ en 1993 encuentran una variabilidad del 4% mayor en hombres que en mujeres para el canino inferior en adolescentes de la Comunidad de Madrid.

El dimorfismo sexual en términos absolutos sugiere que se tengan que estudiar las dimensiones dentales de hombres y mujeres de forma separada, ya que son muchos los estudios que encuentran entre sus datos el aval de tal dimorfismo, como por ejemplo los estudios de Santoro y cols.¹⁶⁰, Ling y Wong¹⁶⁷ y Richardson y Malhotra¹³².

No obstante, hay estudios que difieren de este concepto, como el trabajo presentado por Paulino y cols. que no encuentran un dimorfismo sexual en los tamaños dentales de un grupo de 99 adolescentes españoles entre los 11 y los 17 años¹⁵⁵. Tampoco encuentran tal dimorfismo Baum y Cohen¹⁶⁹, ya que en sus estudios no encuentran diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones efectuadas en individuos de ambos géneros; aunque conviene considerar que los grupos estudiados contenían pacientes con agenesia del incisivo lateral superior. Lo que sí que corroboraron fue un tamaño dental menor en los pacientes que presentaban dicha agenesia frente al grupo control.

Queremos destacar un estudio reciente llevado a cabo por Astete y cols.¹⁷⁰ que al comparar el dimorfismo sexual en dientes de individuos españoles y chilenos encuentra un mayor dimorfismo sexual en el grupo español que en el chileno.

Por último, reiterar, tal como decíamos al principio de este apartado, que los resultados de las mediciones son siempre mayores en el grupo de hombres que en el de mujeres. Esto hace que cuando comparamos el tamaño mesio-distal del sector canino y premolar tanto superior como inferior encontremos unas diferencias importantes. Así, obtenemos diferencias de 0,60 mm en el grupo canino-premolares superiores. Al mismo resultado, si bien con una diferencia mayor, llegan Diagne y cols.¹⁴⁵ en 2003, cuya diferencia entre las mediciones de caninos y premolares superiores en hombres y mujeres es de 1,17 mm. La diferencia del estudio anterior es muy similar a la encontrada por Altherr y cols.¹²² en un estudio realizado en el año 2007 en un grupo de pacientes caucásicos donde se obtiene un valor en dicha diferencia en la arcada superior de 1.21 mm. En otro estudio realizado por Yuen y cols.¹¹⁷ en una población china en el año 1997, se encuentran diferencias de 0,69 mm en esta arcada, valor casi idéntico al obtenido en nuestro grupo de estudio.

Y por otra parte, obtenemos una diferencia dimensional en el grupo de caninos y premolares inferiores de 0,91 mm entre la población masculina y femenina; resultado de nuevo casi idéntico al encontrado por Diagne y cols.¹⁴⁵, que encontró una diferencia de 0,96 mm en la arcada inferior entre hombres y mujeres. Y es un resultado ligeramente inferior al encontrado por Altherr y cols.¹²² en el 2007 en individuos de raza blanca caucásica, que obtuvo valores de 1,19 mm en el grupo canino-premolar inferior entre hombres y mujeres. Mientras que de nuevo los resultados encontrados en población china difieren ligeramente, ya que sólo encuentran una diferencia en este grupo de dientes en la arcada inferior de 0,71 mm¹¹⁷. Por tanto, de nuevo, confirmando el dimorfismo sexual al que aludíamos desde el principio.

8.6. VALORES PREVISTOS POR LA ECUACIÓN DE TANAKA - JOHNSTON

La aplicación de la ecuación de Tanaka-Johnston en nuestra muestra, sobrestima el valor del grupo canino-premolares en todos los subgrupos. Esta sobrestimación es mayor en la arcada superior que en la inferior en el grupo de hombres, mientras es similar entre la dos arcadas en el grupo de mujeres donde la diferencia entre estas es de tan apenas 0,15 mm mayor en arcada inferior. Además la sobrestimación es mayor en general en el grupo de mujeres con respecto a los hombres.

En la arcada inferior de los hombres, no hay diferencias estadísticamente significativas entre los valores obtenidos y los que nos brinda este método de predicción. Estos datos son muy diferentes de los datos obtenidos por Abu-Alhaija y Qudeimat, que en 2006 realizaron un estudio con 226 sujetos jordanos, de edades comprendidas entre los 14 y 16 años. Estos autores consideran que la ecuación de Tanaka-Johnston lleva a subestimar la dimensión mesiodistal del grupo canino-premolar en todos los casos, excepto en la arcada superior de sujetos masculinos. Las diferencias que obtuvieron estos autores, siempre subestimando los datos, eran de media:

- 0,16 mm \pm 0,92 mm en varones en la arcada inferior,
- 0,57 mm \pm 0,99 mm en mujeres en la arcada superior,
- 0,78 mm \pm 1 mm en mujeres en la arcada inferior y
- 0,04 mm \pm 0.92 mm en hombres en la arcada superior.

Por lo que esta última medida no sólo no es significativa clínicamente, sino que tampoco lo es desde el punto de vista estadístico¹⁴⁷.

Sin embargo, los otros estudios que hemos encontrado tienden a dar valores similares a los obtenidos en nuestro trabajo. Así, Bishara y Jackobsen¹⁷¹.

comparan la fiabilidad de la ecuación de Tanaka-Johnston junto con la de otro método desarrollado por la Boston University. Las comparaciones se realizan sólo en la arcada inferior, que es la arcada considerada más importante desde un punto de vista ortodóncico a la hora de planear o no hacer extracciones terapéuticas. Tras analizar 55 modelos de niños norteamericanos de raza caucásica, obtienen:

- sobrestimación de $0,8 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ en los hombres arcada inferior y
- sobrestimación de $1,4 \text{ mm} \pm 0,60 \text{ mm}$ en las mujeres arcada inferior.

Estos datos serían equiparables a los que hemos obtenido en nuestro estudio, ya que obtienen una sobrestimación en ambos casos, siendo de nuevo mayor la sobrestimación para las mujeres. Bishara y Jackobsen concluyen que debido a su facilidad de aplicación, a la ventaja de no requerir radiografías, y poderlo aplicar en un estadio precoz de la dentición mixta, la ecuación de Tanaka-Johnston, sería clínicamente aplicable¹⁷¹.

Por su parte, Mittar y cols.¹⁷² en el año 2012 publican un estudio donde se verifica la predictibilidad del método de Tanaka-Johnston en 200 sujetos de edades comprendidas entre los 16 y los 25 años. Encuentran que en la población estudiada de origen indio se observaba una estimación por exceso del tamaño mesio-distal del grupo canino y premolar, sea en la mandíbula como en el maxilar superior. Encuentra una diferencia media entre los valores reales y previstos de sobrestimación de:

- 1,10 mm en las mujeres en la arcada superior
- 1,03 mm en las mujeres en la arcada inferior
- 0,72 mm en los hombres en la arcada superior
- 0,68 mm en los hombres en la arcada inferior

Estos datos son equiparables a los nuestros en su conjunto en cuanto la sobrevaloración de los valores reales y la mayor diferencia en mujeres que en hombres .

En otro estudio en el que también se estudia la aplicabilidad de la ecuación de Tanaka-Johnston sobre otra población india, se obtienen datos de sobrestimación aún más acusados. Se trata del estudio de Sonahita y cols.¹⁷³ en el que evaluaron una muestra de 200 modelos distribuidos por igual entre hombres y mujeres, donde encontraron que, juntando los valores de ambos géneros, la sobrestimación obtenida era de:

- 0,88 mm en arcada superior y
- 1,06 mm en arcada inferior.

Cabe destacar que la ecuación de Tanaka-Johnston fue utilizada con una corrección al percentil 50, que tal como hemos explicado en páginas precedentes, no es la que se utiliza normalmente, ya que generalmente se calcula a partir del percentil 75. Por tanto, si hubieran utilizado la ecuación más empleada por la mayoría de autores al percentil 75, los datos aun hubieran sido más diferentes, y les hubiera resultado una mayor sobrestimación de los datos previstos frente a los reales.

Dasgupta y Zahir¹⁷⁴ en una población de Bengala (India), encuentran que el método de Tanaka-Johnston de nuevo produce una sobrestimación ligera, pero estadísticamente significativa. En la misma línea encontramos el trabajo de Ling y Wong¹⁶⁷ en 2006 que comprueban el método de Tanaka-Johnston en 459 niños de 12 años de edad de una población originaria de Hong-kong. Estos autores, realizan un trabajo utilizando el mismo procedimiento que Tanaka-Johnston y a partir de ahí encuentran una ecuación de regresión lineal. Al compararla con los datos originales que ofrece la ecuación de Tanaka-Johnston, observa que en la arcada superior la ecuación de Tanaka-Johnston funciona en las mujeres, mientras subestima de 0,50 mm el valor del grupo canino y premolar superior en hombres. Y siempre según este autor, en la arcada inferior, la ecuación de Tanaka-Johnston funciona en los hombres, y al contrario que en la arcada superior, sobrestima en el grupo de las mujeres de 0,50 mm los resultados del

grupo canino y premolar inferior. En conclusión, este autor propone la siguiente fórmula:

- A la medida de los cuatro incisivos inferiores, dividido por su mitad se suman 11,5 mm en los varones y 11 mm en las mujeres para obtener la medida del grupo canino-premolar en la arcada superior.
- A la misma medida de los cuatro incisivos inferiores (dividido por dos) se le suman 10,5 mm en los hombres y 10 mm en las mujeres para obtener la medición del grupo canino-premolar en la arcada inferior.

Previamente, Ling JYK había realizado en 1992 su tesis doctoral y había demostrado que el tamaño mesio-distal de una población de la zona sur de China resultaba siempre mayor que el de los caucásicos¹⁷⁵.

Bernabé y Flores- Mir¹¹¹ realizaron un estudio de 248 modelos de pacientes de origen peruano con distribución homogénea entre hombres y mujeres, y encontraron diferencias estadísticamente significativas cuando comparan los resultados obtenidos con la ecuación de Tanaka-Johnston con los resultados reales de sus mediciones. Sólo en la arcada superior en el grupo de hombres encuentra que no existen dichas diferencias estadísticamente significativas.

Por su parte, Altherr y cols.¹²² en el año 2007 estudia la aplicabilidad del análisis de Tanaka-Johnston en pacientes blancos caucásicos y pacientes de raza negra de Carolina del Norte. Estudia 120 sujetos en total, 30 hombres y 30 mujeres en cada uno de los dos grupos étnicos. Encuentra como resultados que este método sobrestima en más de 2 mm en el 60% de las mujeres de raza blanca; y sin embargo subestima de una media también de unos 2 mm el 50% de los varones de raza negra. Mientras que en el resto de la población sí que se podría aplicar el método de Tanaka Johnston con tranquilidad. En concreto, según este autor en los varones de raza blanca, el método sobrestima una media de 1,14 mm en toda la arcada superior y 0,64 mm en toda la arcada inferior. Por lo que el autor la

considera aceptable para aplicar a los varones blancos. En las mujeres del mismo grupo étnico, sobrestima una media de 2 mm en arcada superior y 1,75 mm en arcada inferior. Como hay que tener en cuenta la desviación estándar los autores de Altherr y cols. consideran que el método predictivo de la ecuación de Tanaka-Johnston no es aceptable en este subgrupo de población.

Los valores encontrados por este mismo autor son diferentes en varones negros, donde subestima 0,86 mm en la arcada superior y 1,60 mm en la arcada inferior. Por lo que de nuevo si tenemos en cuenta la desviación estándar vemos que el método sólo sería aceptable en la arcada superior. Resultados similares son encontrados en la mujeres del mismo grupo étnico, donde el método también subestima una media de 0,52 mm en la arcada superior y 1,68 mm en la mandíbula. Hay que tener en cuenta que este autor asume que una diferencia por exceso o por defecto de menos de 2 mm por arcada total (y no por hemiarcada) no se puede considerar clínicamente significativa. Ya que según él no va a tener la suficiente influencia como para determinar una decisión de extraer o no en pacientes con apiñamiento moderado.

Melgaço y cols.¹¹⁹ en el año 2006 evalúan este método de predicción junto con el método de Moyers al percentil 75 y 50, en 500 modelos de pacientes brasileños blancos.

Encuentra los siguientes datos:

- En hombres en la arcada inferior este método subestima las dimensiones reales de $0,24 \text{ mm} \pm 0,87 \text{ mm}$.
- Mientras que en mujeres en la arcada superior sobrestima las dimensiones de $0,20 \text{ mm} \pm 0,78 \text{ mm}$.

De nuevo en este estudio sólo se evalúan las dimensiones de la arcada inferior, por darle lógicamente una mayor importancia diagnóstica que a la arcada superior. Y de nuevo se supone que el método es clínicamente aceptable, aunque no sea tan exacto como pueden ser otros métodos.

En individuos españoles encontramos el estudio de Paredes y cols.¹⁶⁵ en 2015 donde se estudia la aplicabilidad de este método en un grupo de 359 individuos (169 hombres y 190 mujeres). También en este estudio hay una general sobrestimación del tamaño de caninos y premolares no erupcionados siendo las mismas:

- $0.59 \text{ mm} \pm 0.85 \text{ mm}$ en mujeres en la arcada superior
- $0.61 \text{ mm} \pm 0.86 \text{ mm}$ en mujeres en la arcada inferior
- $0.21 \text{ mm} \pm 0.88 \text{ mm}$ en hombres en la arcada superior
- $0.20 \text{ mm} \pm 0.91 \text{ mm}$ en hombres en la arcada inferior.

Cabe destacar que en todos los casos estas diferencias son estadísticamente significativas y al igual que en nuestro grupo de estudio, esta tendencia es en general mayor en el grupo de mujeres; y que para ambos géneros la ecuación sobrestima de la misma entidad los valores reales en ambas arcadas.

Para finalizar esta comparación de nuestros resultados con los datos obtenidos por otros autores al analizar la ecuación de Tanaka- Johnston, hemos comprobado que nuestros resultados están en línea con los de los principales autores. Vemos que en general esta ecuación sobrestima los valores que predice con respecto a los valores reales coincidiendo con Ling y Wong¹⁶⁷ y Alther y cols.¹²², Bishara y cols.¹³³, Mittar y cols.¹⁷² y Paredes y cols.¹⁶⁵.

También hemos comprobado que esta sobrestimación es mayor en el grupo de las mujeres que en el de los hombres como se observan en estos últimos estudios citados^{122,167,172} y que la sobrestimación en el grupo de hombres es mayor en la arcada superior que en la inferior como Alther y cols.¹²² y Mittar y cols.¹⁷².

Por otra parte, la tendencia general del método de Tanaka-Johnston de sobrestimar los valores previstos del grupo canino-premolar no nos debe sorprender, ya que estos autores construyeron a propósito su ecuación en el percentil 75 de las tablas de Moyers. Debemos recordar que la sobrestimación del

tamaño dentario nos va a conducir a pensar en métodos más restrictivos para ganar espacio, y en el caso que finalmente no se necesite tanto espacio, éste es fácil cerrarlo con la mecánica ortodóncica.

8.7. VALORES PREVISTOS POR LAS TABLAS DE MOYERS AL PERCENTIL 50 Y AL PERCENTIL 75.

En nuestro grupo de estudio el método de Moyers al percentil 75 nos da resultados que no tienen unas diferencias estadísticamente significativas con los reales y son por lo tanto útiles desde un punto de vista clínico. Sin embargo, cuando usamos las mismas tablas, pero en el percentil 50, se subestima en mucho mayor grado las dimensiones reales. Y además en todos los casos, teniendo en cuenta la media y la desviación estándar, lo puede hacer en más de 2 mm por arcada.

En un principio, Moyers en su trabajo original⁷ tiene la convicción que los datos de su tabla al percentil 50 son los que van a prever las medidas más exactas. Pero como sabe que existe una variación inter-individual aconseja al operador inexperto utilizar el percentil 75. Este último conlleva una ligera sobrestimación del apiñamiento, ya que sobrestima ligeramente el tamaño de los dientes. Y estos resultados conllevarían menores errores diagnósticos a la hora de planificar el posible mantenimiento de espacio o posibles futuras extracciones.

Por otra parte, Bravo¹⁷⁶, también recomienda utilizar el percentil 75 para los pacientes españoles basándose en los datos presentados por Ostos y cols.¹³⁸, que en su estudio identifican este percentil como el más adecuado para los valores de la población española y esto coincide con los resultados que hemos encontrado en el presente trabajo. También Paredes y cols. encuentran este método válido en individuos españoles pero sólo en el arcada inferior en ambos géneros¹⁶⁵.

Buwembo y cols.¹⁷⁷ estudian 220 modelos de estudio de individuos de Uganda y encuentran que las tablas de Moyers al percentil 75 se pueden aplicar a su grupo poblacional en hombres, y sin embargo al percentil 65 en la arcada inferior en mujeres y al percentil 95 en arcada superior en mujeres. El autor considera las diferencias entre los valores reales y previstos como no estadísticamente significativas cuando se aplican los percentiles que él propone. De esta forma, podemos ver muy esquemáticamente que los resultados de Buwembo coinciden con los encontrados por nosotros en el grupo de hombres, mientras difieren en los de mujeres. Resulta evidente que el percentil 50 en este estudio conlleva una subestimación de las medidas reales.

Jaroontham y Godfrey¹⁴⁸ en el año 2000, consideran que, en una población estudiada de 230 adolescentes de Tailandia, las tablas de Moyers al percentil 50 subestiman las dimensiones reales para todas las arcadas y ambos géneros. Estudiando su tabla de resultados hemos podido verificar que en la arcada inferior, las tablas de Moyers al percentil 75 se aplican casi totalmente a este grupo poblacional, siendo el valor máximo de la diferencia que se obtiene entre el valor real y el previsto de 0,40mm, por lo que según nuestra opinión, seguiría siendo clínicamente aceptable.

Abu Alhaja y Qudeimat¹⁴⁷ en el año 2006 estudiando 226 niños entre 14 y 16 años de origen jordano, encuentran diferencias no estadísticamente significativas entre los valores reales y previstos para las tablas de Moyers al percentil 65 y 75 para hombres en arcada inferior y superior respectivamente. Obtienen que los valores que se ajustan a las mujeres son los de las tablas de Moyers al percentil 85, que son las que dan valores certeros en ambas arcadas para dicho grupo, considerando que las tablas de Moyers al percentil 50 subestiman los valores que predicen en todos los casos, mujeres y hombres, arcada superior e inferior. También se observa que las tablas de Moyers al percentil 75 subestiman en el grupo de mujeres en la arcada superior e inferior y sin embargo son adecuadas en el grupo de hombres para la arcada superior, y sobrestiman los valores para los hombres en la arcada inferior.

Schirmer y Wiltshire¹¹⁶ en 1997 estudiando 100 modelos procedentes de una población negra proveniente de Sudáfrica, encuentran una buena concordancia entre las tablas de Moyers al percentil 85 y 95 para la predicción en la arcada superior en mujeres, encontrando diferencias estadísticamente significativas en todos los otros casos. Cabe destacar que en el percentil 95 en hombres, entre lo real y lo previsto la diferencia, subestimando los datos, es tan solo de 0,16mm de media en la arcada inferior, y de 0,29mm en la arcada superior; lo cual pone otra vez la atención entre lo que es significativo estadísticamente y no lo sea clínicamente. Esto corrobora el hecho del mayor tamaño mesio-distal de los dientes en la raza negra, de tal forma que cualquier predicción con las tablas de Moyers a otro percentil (sea el 50, el 75 o incluso mayor) subestimaría el tamaño dental previsto, alcanzando unos valores adecuados cuando se accede al percentil 95.

Al-Khadra¹¹⁵ en 1993 estudiando una población de Arabia Saudí encuentra que tanto las tablas de Moyers al 50 como al 75 sobrestiman los valores previstos sobre los reales; siendo el percentil que se puede aplicar a esta población el percentil 35. Estos datos sugieren que el tamaño mesio-distal de este grupo poblacional es mucho menor.

Sonahita y cols.¹⁷³, en el año 2000, estudiando 200 personas de una población de India, encuentran que las tablas de Moyers al percentil 85 subestimaba los valores reales en el grupo masculino y los sobrestiman en el grupo femenino. En concreto los valores que obtenían eran los siguientes:

- 1,45 mm en la arcada superior en mujeres
- 1,22 mm en la arcada inferior en mujeres
- 0,82 mm en la arcada superior en hombres
- 0,85 mm en la arcada inferior en hombres

Al estudiar este artículo, no se especifica la desviación estándar pero aún así, la autora dice que estos datos son clínicamente inaceptables. Por lo que realiza su propia ecuación de regresión que luego vuelve a corroborar con la propia muestra sobre la que había realizado tal ecuación.

Bernabé y Flores-Mir¹¹¹ en 2005 encuentran, en la población peruana, que las tablas de Moyers al percentil 65 tienen valores sin diferencias estadísticamente significativas con el grupo de hombres y mujeres en la arcada inferior, mientras que para el grupo de mujeres en la arcada superior se necesita utilizar el percentil 95 de las tablas de Moyers. A pesar de los resultados obtenidos, este autor vuelve a considerar clínicamente correcto utilizar dichas tablas en la población peruana, ya que no encuentra diferencias de más de 1 mm por hemiarcada.

Melgaço y cols.¹¹⁹ en 2006 compararon el percentil de Moyers al 50 y 75 en su grupo de estudio, compuesto de 500 individuos brasileños blancos entre 13 y 14 años. Encuentran, de nuevo, que las tablas de Moyers subestiman los datos previstos sobre los reales en el grupo masculino y femenino. Los datos los podemos resumir en el siguiente esquema:

- 1,29 mm \pm 0,78 en la arcada inferior en mujeres, utilizando Moyers 50
- 0,48 mm \pm 0,78 en la arcada inferior en mujeres, utilizando Moyers 75
- 1,20 mm \pm 0,89 en la arcada inferior en hombres, utilizando Moyers 50
- 0,41 mm \pm 0,89 en la arcada inferior en hombres, utilizando Moyers 75

Como es lógico, las tablas de Moyers subestiman en mayor medida cuando se toman al percentil 50 que al percentil 75. Estos autores sólo realizan las mediciones en la arcada inferior porque es la que considera clínicamente más importante para realizar las predicciones de tamaño dentario. Los resultados en arcada inferior para ambos géneros, según el percentil 75, parecen ser clínicamente aceptables.

Diagne y cols.¹⁴⁵, en 2003, en una población de senegaleses, evalúan la predictibilidad de las tablas de Moyers pero sin discernir entre hombres y mujeres, sino combinando ambos géneros. Estos autores encuentran que las tablas de Moyers al percentil 50 subestiman los valores que predicen en la arcada inferior; mientras que estas mismas tablas al percentil 50 serían aplicables en hombres y mujeres en todo su grupo de estudio para la arcada superior.

Philip y cols.¹⁷⁶ en el año 2010, estudian 600 pacientes procedentes de India, y encuentran que la tabla no presenta diferencias estadísticamente significativas cuando tomamos las tablas de Moyers al percentil 85 y 95 para hombres en ambas arcadas y para mujeres en la arcada inferior. Sin embargo, para el grupo de mujeres y su predicción en la arcada superior deberíamos coger las mismas tablas pero sólo al percentil 95. De nuevo esto nos hace suponer que si tomáramos como referencia los percentiles más usados, que son tal como ya hemos explicado, el percentil 50 y el percentil 75 podríamos obtener nuevos datos. De esta forma, estudiando detenidamente los resultados que estos autores anotan en sus tablas vemos que con Moyers al percentil 50 subestiman:

- 0,78 mm en la arcada inferior en hombres
- 0,93 mm en la arcada inferior en mujeres.

Mientras que con las tablas de Moyers al percentil 75 la subestimación queda con los siguientes valores:

- 0,65 mm en la arcada inferior en hombres
- 0,74 mm en la arcada inferior en mujeres.

En las tablas que se presentan en el artículo no está especificada la desviación estándar de los datos. Pero podemos de nuevo compararlo con nuestros resultados viendo que no difieren de manera significativa.

En general, los resultados, tal como podemos apreciar, no difieren mucho entre los diferentes estudios, excepto puntuales ocasiones, como por ejemplo el estudio de Al-Khadra en una población de Arabia Saudí¹¹⁶.

Finalizando este apartado, vemos que en nuestro estudio podemos considerar que las tablas de Moyers al percentil 50 subestiman los valores que predicen para hombres y mujeres tanto en la arcada superior como inferior. Este resultado coincide con muchos otros autores como Melgaço¹¹⁹, Buwembo y cols.¹⁷⁷, Jaroomtham y cols.¹⁴⁸ y Philip y cols.¹⁷⁸ entre otros.

Las tablas de Moyers al percentil 75 sobrestiman los valores que predicen para hombres tanto en la arcada superior como inferior. Pero los valores de la sobrestimación son tan pequeños (-0,14 mm de media en la arcada superior y tan solo -0,03 mm de media en la arcada inferior) que no llegan a ser estadísticamente significativos. Por lo que podemos considerar que las tablas de Moyers al 75 son adecuadas para aplicarlas al grupo masculino tanto en la arcada superior como inferior. De nuevo este resultado coincide con el encontrado por autores como y Abu Alhaja y Qudeimat¹⁴⁷ y Buwembo y cols.¹⁷⁷ que también consideran el percentil de Moyers al 75 correcto para aplicar a la población masculina.

En nuestro grupo de trabajo las tablas de Moyers al percentil 75 subestiman muy ligeramente los valores que predicen para las mujeres en la arcada superior. Y estos datos estarían en concordancia con los encontrados por Schirmer¹¹⁶ o Bernabé y Flores-Mir¹¹¹. Pero de nuevo podemos afirmar que estas diferencias no son estadísticamente significativas, por lo que las tablas de Moyers al percentil 75 serían también aplicables a las mujeres en la arcada superior.

Finalmente, hemos encontrado para la población de la Comunidad Valenciana que las tablas de Moyers al percentil 75 sobrestiman ligeramente los resultados que predicen para las mujeres en la arcada inferior, siendo de nuevo los datos no estadísticamente significativos. Además, de nuevo tenemos que discernir entre la importancia estadística y la importancia clínica. Si tenemos en cuenta que clínicamente hay mucha más permisividad en los datos, en tanto en cuanto una previsión al alta o a la baja de 1 mm por hemiarcada se considera clínicamente

aceptable, tal como dicen autores como Lee-Chan y cols.¹¹⁸ en 1998, Altherr y cols.¹²² en 2007 y Bishara et cols.³ en 1995. Por tanto, podría también considerarse que las tablas de Moyers al 75 nos van a resultar de una gran utilidad para predecir los valores de hombres y mujeres, ya que en ambos grupos este percentil no presenta diferencias estadísticamente significativas.

Por otra parte, tenemos que tener en cuenta que cuando se realiza un análisis del espacio para determinar la decisión de extracciones terapéuticas no solo se tiene en cuenta la falta de espacio, sino también otros factores como son la curva de Spee y la proinclinación de los incisivos inferiores entre los valores de mayor peso. Por todo esto podemos seguir afirmando que las tablas de Moyers al percentil 75 van a ser una gran herramienta diagnóstica también en nuestra población.

8.8. VALORES PREVISTOS POR LA ECUACIÓN DE BERNABÉ Y FLORES-MIR

Resulta de gran interés el empleo de la ecuación de Bernabé y Flores-Mir en nuestro grupo de estudio ya que siglos atrás Perú fue una colonia española conllevando una mezcla genética entre los españoles blancos y los indios que poblaban entonces aquella región. Además en un estudio precedente, el mismo autor hallaba diferencias pero no estadísticamente significativas entre los tamaños dentales de un grupo caucásico y peruano¹²⁴, resaltando el interés del doctorando por corroborar los datos.

Al aplicar la ecuación de Bernabé y Flores-Mir a nuestro grupo de estudio y comparando los valores obtenidos con los reales medidos en los modelos, se observa una sustancial sobrestimación de las medidas reales que ha sido siempre estadísticamente significativa. Esta sobrestimación es mayor en arcada superior y en el grupo de hombres.

La sustancial sobrestimación de los valores en nuestro grupo de estudio está en desacuerdo con los datos obtenidos por Melgaço y cols. en el año 2006¹¹⁹. Este autor encuentra una sobrestimación estadísticamente significativa de los valores previstos en hombres arcada inferior mientras esta diferencia no era estadísticamente significativa en mujeres arcada inferior. Concluye que siendo las diferencias muy pequeñas este método se puede aplicar en su población¹¹⁹.

Si nos referimos a estudios comparativos de dimensiones dentales entre la población peruana y la española, podemos verificar que en ella todos los elementos, excepto los incisivos centrales superiores e inferiores, presentan una sustancial diferencia de tamaño siendo los mismos significativamente mayores en el grupo de individuos peruanos. Además las diferencias eran muy marcadas en el molar superior, diente de referencia de esta ecuación¹⁵⁹.

8.9. SIGNIFICATIVIDAD CLÍNICA DE LOS MÉTODOS NO-RADIOGRÁFICOS EN EL GRUPO DE MUJERES.

En muchos estudios se proponen nuevas ecuaciones de regresión lineal simples o múltiples, sin considerar la significatividad clínica de las mismas. Tal como hemos señalado, son muchos los autores que consideran diferencias entre medidas reales y previstas de menos de 1 mm como clínicamente aceptables^{111,116,118,171}.

Bernabé y cols. en el año 2004 sugieren que cada nueva ecuación o método propuesto debe ser validado clínicamente en un grupo de validación perteneciente a la misma población del grupo de estudio cuyas mediciones hayan sido utilizadas para formular la nueva ecuación¹⁴⁴.

En nuestro grupo de estudio, en la arcada superior en el grupo de mujeres, la tabla de Moyers al percentil 75 es el método más eficaz clínicamente ya que los valores previstos que difieren de los reales hasta aproximadamente 1 mm son 76,6%. En un 20,6% la ecuación subestima el valor real mientras en el 2,8% sobrestima ese valor.

Bernabé al validar su ecuación en el grupo de validación, tiene en la arcada superior en mujeres un 64% de valores con diferencias menores de 1 mm. En un 30% de casos los valores reales son sobrestimados y en un 6% son subestimados. En base a estos resultados el autor concluye que la ecuación se puede considerar válida porque conlleva subestimación solo en un 6% de los casos. El autor defiende que si la ecuación sobrestima los valores reales, esto no es tan grave, porque habrá más espacio disponible al realizarse el recambio dental¹⁴⁴. Bajo nuestro punto de vista ortodóncico, realmente es menos grave tener una subestimación ya que efectuando el análisis del espacio con un valor previsto menor, obtendremos una posible D.O.D. resultante también menor. Mientras que si sucede al contrario, es decir, sobrestimamos los valores dentarios,

cuando estemos calculando la discrepancia oseodentaria que tendrá nuestro paciente en el futuro vamos a calcular una mayor discrepancia de la que realmente tendrá. Y por lo tanto podemos caer en el riesgo de efectuar extracciones seriadas, es decir, extracciones de los temporales y de los dientes definitivos en un orden preciso de recambio, cuando en realidad no son necesarias.

Es interesante citar que Cattaneo y cols. en 2010 validando su ecuación en el mismo grupo de estudio y no en uno de validación aparte, consideran clínicamente válida la misma ya que subestima o sobrestima los valores reales más o menos de 1 mm en un 22% de los casos¹⁴³. Altherr y cols. en 2007 consideran clínicamente aceptable la ecuación Tanaka-Johnston en la arcada superior en el grupo de mujeres al conllevar la misma una sub o sobrestimación mayor de 1 mm sólo en el 16,7 % de los casos¹²². Este mismo autor considera el sobrestimar más peligroso que el subestimar, porque sobrestimar la D.O.D. puede conllevar a realizar extracciones innecesarias, tal como hemos explicado anteriormente. Aunque matiza que la decisión entre extracción y no extracción se debe realizar no sólo en función del análisis del espacio, sino mas bien teniendo en cuenta un conjunto de factores como son la postura labial, la competencia labial, la posición de los incisivos, la curva de Spee, la salud periodontal y por último la estética de los tejidos blandos. De la misma manera, Tome y cols.⁷⁶ en 2011 consideran que en arcada superior en el grupo de mujeres el error de su ecuación en el mismo grupo de estudio es del 16%, frente al 23,4% en nuestro grupo de estudio. Cabe matizar que también en este caso los valores se refieren al mismo grupo de estudio desde el cual la ecuación de regresión lineal ha sido extrapolada y no un grupo de validación distinto de dicho grupo de estudio.

Boboc y Dibets en 2010 consideran la imposibilidad de encontrar un método ideal donde siempre los valores reales sean iguales a los previstos. Partiendo de ese supuesto, consideraremos mejores los métodos que tienen una menor sobre o subestimación. En su estudio comparativo entre métodos, colocan el umbral de

precisión en una horquilla de $\pm 0,75$ mm y al testar varios métodos en su grupo de estudio encuentran para su población, que el mejor método de obtiene un 66% de valores entre $-0,75$ y $+0,75$. También este autor matiza los riesgos de una sobrestimación⁷⁴.

Si nos referimos a esta última horquilla de valores, nuestro método (Moyers 75) en arcada superior en mujeres, obtiene un 54,2% de valores previstos con exactitud y una sobrestimación de los valores reales en tan solo 8,41% de los casos, mientras el mejor de los métodos testados por Boboc y Dibets obtiene una sobrestimación en el 26% de los casos⁷⁴.

Teniendo en cuenta los hallazgos en la bibliografía, podemos considerar que en la arcada superior en el grupo de mujeres la tabla de Moyers es, entre los métodos testados, el que mejor responde clínicamente, ya que en unos porcentajes muy reducidos conlleva una sobrestimación de los valores reales y presenta unos resultados aceptables, ya que en el 76,6% de los casos las diferencias entre valores previstos y reales no superan el 1mm.

El segundo método en orden de eficacia clínica en el grupo de mujeres en la arcada superior sería la ecuación de Tanaka-Johnston. Este método presenta un 65% de valores en la horquilla entre ± 1 mm. Cabe destacar que en este caso la sobrestimación ocurre en un 32% de los casos con los previsible riesgos que eso conlleva. Si la horquilla se reduce a $\pm 0,75$ mm la precisión baja al 46,72%.

Pasando a discutir los hallazgos en la arcada inferior en el grupo de mujeres la tabla de Moyers al percentil 75 resulta ser el método más válido, ya que se obtienen diferencias entre valores reales y previstos con una diferencia máxima de ± 1 mm en un 81% de los casos. Hay sobrestimación en un 13,1% de los casos y subestimación en un 5,6% de los casos. Bernabé y cols. en el año 2004 consideran válida su ecuación de regresión lineal múltiple obteniendo la misma valores contenidos entre los límites de significatividad clínica en un 70% de los

casos. Dicha ecuación sobrestimaba los valores reales en un 16% de los casos, y subestima en un 14% de los mismos¹⁴⁴.

Cattaneo y cols. en 2010, validando su ecuación en el mismo grupo de estudio y no en un grupo de validación distinto del original donde se realizó el estudio, consideran clínicamente válida la misma ya que subestima o sobrestima los valores reales ± 1 mm en un 12% de los casos¹⁴³. Efectuando la misma validación, Tome y cols. en 2011 consideran que en arcada inferior en el grupo de mujeres el error de su ecuación en el mismo grupo de estudio es del 15%⁷⁶. Altherr y cols. en 2007 consideran clínicamente aceptable la ecuación de Tanaka-Johnston en la arcada inferior en el grupo de mujeres al conllevar la misma una subestimación mayor de 1 mm sólo en el 23,3% de los casos y una sobrestimación en un 3,3% de los casos¹²².

Boboc y Dibets en 2010, colocando el umbral de precisión en una horquilla de $\pm 0,75$ mm y testando varios métodos en su grupo de estudio encuentran que el mejor de los métodos testados por ellos llega a tener un 69% de valores entre -0,75 y +0,75, sobrestimando en un 26% de los casos e subestimando en un 5%⁷⁴. Si nos referimos a esta última horquilla de valores, la tabla de Moyers al percentil 75 en la arcada inferior, obtiene un 71,96% de valores previstos con exactitud y una sobrestimación de los valores reales en el 17,75% y una subestimación en el 10,28% de los casos.

Comparando nuestros resultados con los disponibles en la bibliografía actual podemos considerar que la tabla de Moyers al percentil 75 en el grupo de mujeres arcada inferior, obtiene una óptima significatividad clínica que se puede considerar superior a la de otros métodos considerados válidos para el mismo fin.

Es importante resaltar que el análisis del espacio se lleva a cabo de forma rutinaria casi exclusivamente en la arcada inferior, considerada en la gran mayoría de las filosofías ortodoncistas la arcada guía desde un punto de vista diagnóstico y

terapéutico. Por lo tanto, tener unos resultados tan significativos desde un punto de vista clínico en la arcada inferior, nos hace pensar que la tabla de Moyers al percentil 75 sea una valiosa herramienta diagnóstica en nuestra población ortodóncica.

También la tabla de Moyers al percentil 50 devuelve valores clínicamente aceptables en un 70,1% de los casos. Mientras que subestima los valores reales en un 28% de los casos y sobrestima los mismos en un 1,9% de los casos. En este caso si utilizamos la horquilla de $\pm 0,75$ mm obtenemos una predicciones exactas en tan sólo el 40,18%, siendo por lo tanto este percentil menos valido desde un punto de vista clínico respecto al percentil 75.

8.10. SIGNIFICATIVIDAD CLÍNICA DE LOS MÉTODOS NO-RADIOGRÁFICOS EN EL GRUPO DE HOMBRES.

En la arcada superior en el grupo de hombres, la tabla de Moyers al percentil 75 es el método más eficaz clínicamente ya que los valores previstos que difieren de los reales hasta ± 1 mm son el 85,4% . Sólo en un 2,9% la ecuación subestima el valor real, mientras en el 11,7% sobrestima ese valor.

Bernabé al validar su ecuación en el grupo de validación obtiene en la arcada superior en hombres un 78% de valores con diferencias menores de 1 mm. Mientras en un 10% de casos los valores reales son sobrestimados y en un 12% son subestimados. En base a estos resultados el autor concluye que la ecuación se puede considerar válida en su grupo de validacion¹⁴⁴.

Es interesante citar que Cattaneo y cols. en 2010 validando su ecuación en el mismo grupo de estudio desde el cual obtiene las mediciones y no en uno de validación aparte, consideran clínicamente válida la misma ya que subestima o sobrestima los valores reales ± 1 mm en un 25% de los casos¹⁴³. También Tome y

cols. en el año 2011 al considerar el error de su ecuación en el grupo de hombres en la arcada superior, valoran que en un 21,8% los valores previstos son una sub o sobrestimación de los valores reales⁷⁶. Hay que subrayar que también en este último caso, como en el de Cattaneo y cols., el autor valida su ecuación en el mismo grupo de estudio desde el cual obtiene las mediciones y no en uno de validación aparte¹⁴³. Altherr y cols. en 2007 consideran clínicamente aceptable la ecuación de Tanaka-Johnston en la arcada superior en el grupo de hombres de raza caucásica al conllevar la misma una subestimación mayor de 1 mm en el 13,3% de los casos y una sobrestimación de más de 1 mm por cuadrante en un 20% de los casos estudiados. Este mismo autor considera solo la sobrestimación como peligrosa porque considera que la misma puede conllevar a extracciones innecesarias tal como hemos explicado¹²².

Boboc y Dibets en 2010, considerando mejores los métodos que tienen una menor sobre o subestimación respecto a una horquilla de $\pm 0,75$ mm y testando varios métodos de predicción en su grupo de estudio, encuentran que el mejor de los métodos testados por ellos llega a tener un 66% de valores incluidos en esta horquilla, sobrestimando los mismos en un 26% de los casos y subestimando en un 5% de los casos. También este autor matiza los riesgos de una sobrestimación⁷⁴. Si nos referimos a la horquilla de $\pm 0,75$ mm, el método que mejor resultado obtiene en nuestro grupo de estudio (Moyers 75), proporciona un 70,87% de valores previstos con exactitud y una sobrestimación de los valores reales en tan solo 11,65%. Los valores se subestiman en un 17,47% de los casos.

Tras revisar los hallazgos en la bibliografía podemos considerar que en arcada superior en el grupo de hombres la tabla de Moyers es, entre los métodos testados, el que mejor responde clínicamente, ya que en un porcentaje muy alto (85,40% de los casos) las diferencias entre valores previstos y reales no superan 1 mm. Se considera 1 mm el umbral de significatividad clínica según la mayoría de los estudios que abordan este tema.

El segundo método en orden de eficacia clínica en el grupo de hombres arcada superior es la ecuación de Tanaka-Johnston, con un 73,8% de valores en la horquilla de ± 1 mm. Cabe destacar que en este caso la sobrestimación ocurre en un 21,4% de los casos, con los previsible riesgos que esta conlleva. Si la horquilla se reduce a $\pm 0,75$ mm la precisión de este último método baja al 43,1%, mientras los valores sobrestimados aumentan hasta un 30,1%.

En la *arcada inferior* en el grupo de hombres la ecuación de Tanaka-Johnston resulta ser el mejor método, ya que se obtienen diferencias entre valores reales y previstos con diferencias máximas de ± 1 mm en un 85,5% de los casos. Encontramos sobrestimación en un 9,7% de los casos y subestimación en un 4,9% de los casos.

Bernabé y cols. en 2005 consideran válida su ecuación de regresión lineal múltiple obteniendo la misma valores contenidos entre los límites de significatividad clínica en un 78% de los casos. La misma sobrestimaba los valores reales en un 12% de los casos e subestimaba en un 10% de los casos¹⁴⁴. Es importante matizar que estos resultados se obtienen en un grupo de validación diferente del grupo sobre el que se realizó la primera ecuación.

Cattaneo y cols. en 2010 validando su ecuación en el mismo grupo de estudio y no en uno de validación aparte consideran clínicamente válida la misma ya que subestima o sobrestima los valores reales ± 1 mm en un 25% de los casos¹⁴³. Efectuando la misma validación, Tome⁷⁶ y cols. en 2011 consideran que en arcada inferior en el grupo de hombres el error de su ecuación en el mismo grupo de estudio es del 21,2%.

Altherr y cols. en 2007 consideran clínicamente aceptable la ecuación Tanaka-Johnston en la arcada inferior en el grupo de hombres caucásicos al conllevar la misma una subestimación mayor de 1 mm en el 16,7% de los casos y una sobrestimación en un 10% de los casos¹²³. Boboc y Dibets en 2010, colocando el

umbral de precisión en una horquilla de $\pm 0,75$ mm y testando varios métodos en su grupo de estudio encuentran que el mejor de los métodos testados por ellos llega a tener un 69% de valores entre $-0,75$ y $+0,75$, sobrestimando en un 13% de los casos y subestimando en un 23%⁷⁴.

Si nos referimos a esta última horquilla de valores nuestro método obtiene un 70,87% de valores previstos con exactitud, valor un poco mayor al de Boboc y Dibets. y una sobrestimación de los valores reales en el 18,44% y una subestimación en el 10,67% de los casos. En nuestro grupo de estudio hay por lo tanto un menor porcentaje de sobrestimación.

Comparando nuestros resultados con los disponibles en la bibliografía actual podemos considerar que la ecuación de Tanaka-Johnston en el grupo de *hombres arcada inferior*, obtiene una óptima significatividad clínica que se puede considerar superior a la de otros métodos considerados validados en literatura para el mismo fin. Desde un punto de vista clínico en arcada inferior podemos considerar la ecuación de Tanaka-Johnston como una valiosa herramienta diagnóstica en nuestra población ortodóncica.

En la arcada inferior en el grupo de hombres podemos considerar la tabla de Moyers al percentil 75 un método con una elevada significatividad clínica por las mismas razones utilizadas para argumentar la validez de la ecuación de Tanaka-Johnston. Este percentil de la tabla devuelve valores clínicamente aceptables en un 81,6% de los casos, subestimando los valores reales sólo en un 10,7% de los casos y sobrestimando los mismos en un 7,8% de los casos. Si para valorar este método utilizamos la horquilla de $\pm 0,75$ mm obtenemos un resultado significativo en un 69,9%, siendo este valor de tan sólo 0,88% inferior al de la ecuación de Tanaka-Johnston. Hay subestimación de los valores en el 15,53% de los casos y sobrestimación en el 14,56% de los casos.

8.11 ACEPTACIÓN O RECHAZO DE LAS HIPÓTESIS.

Según la discusión realizada, basada en nuestros resultados tras el análisis estadístico aceptamos como válidas las siguientes hipótesis:

HIPÓTESIS 1:

H0 :

Las tablas predictivas de Moyers al percentil 75, son clínicamente adecuadas para la predicción del tamaño de premolares y caninos no erupcionados en los individuos de nuestro grupo de estudio, considerando como clínicamente válida una desviación de ± 1 mm.

HIPÓTESIS 2:

H1 :

Las tablas predictivas de Moyers al percentil 50, no son clínicamente adecuadas para la predicción del tamaño de premolares y caninos no erupcionados en los individuos de nuestro grupo de estudio ; considerando como clínicamente válida una desviación de ± 1 mm.

HIPÓTESIS 3

Aceptamos de forma parcial la siguiente hipótesis ya que en el grupo de hombres arcada inferiores la misma se verifica

H0 :

Las ecuaciones predictivas de Tanaka-Johnston son clínicamente adecuadas para la predicción del tamaño de premolares y caninos no erupcionados en los individuos de nuestro grupo de estudio ; considerando como clínicamente válida una desviación de ± 1 mm.

Aceptamos de forma parcial la siguiente hipótesis ya que con la excepción del grupo de hombres en arcada inferior la misma se verifica

H1:

Las ecuaciones predictivas de Tanaka-Johnston no son clínicamente adecuadas para la predicción del tamaño de premolares y caninos no erupcionados en los individuos de nuestro grupo de estudio ; considerando como clínicamente válida una desviación de ± 1 mm.

HIPÓTESIS 4

H1:

Las ecuaciones predictivas de Bernabé Y Flores-Mir no son clínicamente adecuadas para la predicción del tamaño de premolares y caninos no erupcionados en los individuos de nuestro grupo de estudio ; considerando como clínicamente válida una desviación de ± 1 mm.

HIPÓTESIS 5

H1: Comparando los resultados obtenidos por los tres métodos predictivos con los valores reales, uno de los métodos estudiados devuelve unos valores previstos de caninos y premolares con una mayor correlación con los tamaños reales, respecto a los otros.

HIPÓTESIS 6

H0:

Los resultados obtenidos por uno o mas de los tres métodos son clínicamente significativos, considerando como clínicamente válida una desviación de ± 1 mm, por lo tanto no hay que buscar una ecuación de regresión lineal simple o múltiple que nos brinde resultados mejores en términos de significatividad clínica

9. CONCLUSIONES

Tras analizar los datos obtenidos en el presente estudio, podemos llegar a las siguientes conclusiones:

1. Las tablas de Moyers al percentil 75 sobrestiman los valores de predicción en la muestra masculina de nuestro estudio. Pero no siendo la diferencia entre los valores reales y previstos estadísticamente significativa, podemos considerar que las tablas de Moyers al percentil 75 son adecuadas para aplicarlas al grupo masculino de nuestra población, en ambas arcadas. Para el grupo femenino, las tablas de Moyers al percentil 75 subestiman ligeramente los valores que predicen, en la arcada superior y sobrestiman ligeramente las medidas en la arcada inferior. Sin embargo, no siendo la diferencia entre los valores reales y previstos estadísticamente significativa, podemos considerar que las tablas de Moyers al percentil 75 son adecuadas para aplicarlas al grupo femenino de nuestra población, tanto en la arcada superior como inferior.
2. Las tablas de Moyers al percentil 50 subestiman los valores que predicen tanto para la población masculina como femenina y tanto en la arcada superior como inferior, siendo la entidad de subestimación tal, que no se puede aceptar clínicamente.
3. El método de Tanaka-Johnston produce una sobrestimación de los valores previstos con su ecuación frente a las medidas reales de nuestra muestra. Esta sobrestimación de los valores previstos es mayor en la arcada inferior en el grupo de mujeres y en arcada superior en el de los hombres. Pero, no siendo la diferencia entre los valores reales y previstos estadísticamente significativa en el grupo de hombres arcada inferior, podemos considerar que la ecuación de Tanaka-Johnston es adecuada para aplicarla al grupo de hombres, de nuestra población, sólo en la arcada inferior donde además tiene una precisión clínica superior a los otros métodos.

4. Las ecuaciones de Bernabé y Flores-Mir sobrestiman de forma sustancial los valores que predicen tanto para la población masculina como femenina y tanto en la arcada superior como inferior, siendo la entidad de sobrestimación tal, que no se puede aceptar clínicamente.
5. El método examinado que, en su conjunto, mayor correlación presenta entre los valores de nuestro grupo de estudio y los valores previstos son las Tablas de Moyers al percentil 75, que serían clínicamente aceptables para utilizarlas en la Comunidad Valenciana.
6. El desarrollo de una ecuación de regresión lineal, simple o múltiple, partiendo de los datos recopilados en este trabajo, no permitiría obtener una predicción de mayor fiabilidad y ajuste en nuestro segmento poblacional para la predicción de tamaños dentarios en dientes no erupcionados y por lo tanto no resulta justificada.

10. *B*IBLIOGRAFÍA

1. Proffit WR, Fields HW, Moray LJ. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in the United States: estimates from the NHANES III survey. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1998;13:97-106.
2. Burrow SJ. To extract or not to extract: a diagnostic decision, not a marketing decision. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;133:341-2.
3. Bishara SE, Khadivi P, Jakobsen JR. Changes in tooth size-arch length relationships from the deciduous to the permanent dentition: a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995; 108:607-13.
4. O'Brien K et al. Early treatment for Class II Division 1 malocclusion with the Twin-block appliance: a multi-center, randomized, controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009; 135:573-9.
5. Irwin RD, Herold JS, Richardson A. Mixed dentition analysis: a review of methods and their accuracy. *Int J Paediatr Dent.* 1995; 5:137-42.
6. Singh M, Nanda RS. Prediction of tooth size and its clinical application. *J Indian Dent Assoc.* 1972; 44:95-8.
7. Moyers RE. Analisi della dentizione e della occlusione. In: Moyers RE. *Manuale di Ortodonzia.* 4ª ed. Milano: Scienza e tecnica dentistica edizioni internazionale; 1988: 255-60.
8. Cohen JT. Growth and development of the dental arches in children. *J Am Dent Assoc* 1940; 27:1250-60.
9. Lavelle CLB; Foster,TD; Flinn RM. Dental arches in various ethnic groups. *Angle Orthod* 1971; 41: 293-99.
10. Sinclair PM, Little RM. Maturation of untreated normal occlusions. *Am J Orthod* 1983; 83:114-23.
11. Eslambolchi S, Woodside DG, Rossouw PE. A descriptive study of mandibular incisor alignment in untreated subjects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133: 343-53.
12. Canut JA. *Ortodoncia Clínica y terapéutica*, 2ª ed. Elsevier-Masson; 2000
13. Proffit WR, Fields HW. Jr. *Ortodoncia contemporánea*, 4ª ed. Elsevier Science; 2009
14. Nance HN. The limitation of Orthodontic treatment I. Mixed dentition diagnosis and treatment. *Am J Orthod* 1947; 33: 177-223.

15. Rickne C. Woelfel's Dental Anatomy: The point. 8^a ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
16. Derton R. The contact point in conservative and prosthetic dentistry. *G Stomatol Ortognatodonzia*. 1986;5(4):23-6.
17. Goose DH. Dental measurement: an assesment of its values in anthropological studies. En: Brothwell, D.R. editores. *Dental Anthropology*. Pergamon Press. New York; 1963: p. 125-147.
18. Buschang PH, Shulman JD. Incisor crowding in untreated persons 15-50 years of age: United States, 1988-1994. *Angle Orthod*. 2003; 73:502-8.
19. Martins G, Lima KC. Prevalence of malocclusions in 10- to 12-year-old schoolchildren in Ceará, Brazil. *Oral Health Prev Dent*. 2009; 7:217-23.
20. Dias PF, Gleiser R. Orthodontic treatment need in a group of 9-12-year-old Brazilian schoolchildren. *Braz Oral Res*. 2009; 23:182-9.
21. Claudino D, Traebert J. Malocclusion, dental aesthetic self-perception and quality of life in a 18 to 21 year-old population: a cross section study. *BMC Oral Health*. 2013 ;13:3.
22. Aliaga-Del Castillo A et al. Malocclusions in children and adolescents from villages and native communities in the Ucayali Amazon region in Peru. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2011; 28:87-91.
23. Thilander B, Pena L, Infante C, Parada SS, De Mayorga C. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in children and adolescents in Bogota, Colombia. An epidemiological study related to different stages of dental development. *Eur J Orthod* 2001; 23: 153-168.
24. Keski-Nisula K. Occurrence of malocclusion and need of orthodontic treatment in early mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003;124:631-8.
25. Souames M et al. Orthodontic treatment need in French schoolchildren: an epidemiological study using the Index of Orthodontic Treatment Need. *Eur J Orthod*. 2006 ; 28:605-9.
26. Jonsson T et al. Orthodontic treatment experience and prevalence of malocclusion traits in an Icelandic adult population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007 ; 131:11-8.

27. Gábris K et al. Prevalence of malocclusions in Hungarian adolescents. *Eur J Orthod.* 2006; 28:467-70.
28. Sidlauskas A, Lopatiene K. The prevalence of malocclusion among 7-15-year-old Lithuanian schoolchildren. *Medicina (Kaunas).* 2009; 45:147-52.
29. Perillo L et al. Prevalence of orthodontic treatment need in southern Italian schoolchildren. *Eur J Orthod.* 2010 ;32:49-53.
30. Ferro R, Besostri A, Olivieri A, Stellini E. Prevalence of occlusal traits and orthodontic treatment need in 14 year-old adolescents in Northeast Italy. *Eur J Paediatr Dent.* 2016;17:36-42.
31. Carol-Murillo J, Alvarez-Sanchez MT. Epidemiología de las maloclusiones en la población escolar de Barcelona. *Ortod Esp.* 1987; 28, 17-26.
32. De Haro MD, Travesí J. Epidemiología de la maloclusión en una población escolar andaluza. *Revista Iberoamericana de Ortodoncia.* 1994;13, 76-97.
33. Alió JJ, Alvarez MC. Estudio epidemiológico de la maloclusiones y su relacion con la clase social en una muestra de poblacion española. *Av Odontoestomatol* 1999; 15:105-30.
34. Adobes Martin M; Plasencia E. Evolución de las características de los tratamientos de ortodoncia en los últimos 17 años. XII Reunion de la SEDO. Benidorm 2006.
35. Martin-Cid C. Estudio epidemiológico de maloclusiones en niños de 6 a 16 años de la Comunidad de Madrid de acuerdo con el índice estético dental. Comparación entre dos grupos de poblacion. [Tesis Doctoral]. Madrid: Universidad Complutense; 2008.
36. Bellot C. Necesidad de tratamiento ortodoncico en la población adulta de la Comunidad Valenciana [Tesis Doctoral]. Valencia: Universidad de Valencia; 2011.
37. Lew KK, Foong WC, Loh E. Malocclusion prevalence in an ethnic Chinese population. *Aust Dent J.* 1993 ;38:442-9.
38. Nguyen SM, Nguyen MK, Saag M, Jagomagi T. The Need for Orthodontic Treatment among Vietnamese School Children and Young Adults. *Int J Dent.* 2014;2014:132301. doi:10.1155/2014/132301. Epub 2014 Jul 21.
39. Sayin MO, Türkkahraman H. Malocclusion and crowding in an orthodontically referred Turkish population. *Angle Orthod.* 2004;74:635-9.

40. Uematsu S, Yoshida C, Takada K. Proportions of malocclusions in Japanese female adolescents over the last 40 years. *Oral Health Prev Dent.* 2012;10:373-7.
41. Danaie SM, Asadi Z, Salehi P. Distribution of malocclusion types in 7-9-year-old Iranian children. *East Mediterr Health J.* 2006;12:236-40.
42. Borzabadi-Farahani A, Borzabadi-Farahani A, Eslamipour F. Malocclusion and occlusal traits in an urban Iranian population. An epidemiological study of 11- to 14-year-old children. *Eur J Orthod.* 2009;31:477-84.
43. Murshid ZA, Amin HE, Al-Nowaiser AM. Distribution of certain types of occlusal anomalies among Saudi Arabian adolescents in Jeddah city. *Community Dent Health.* 2010;27:238-41.
44. Asiry MA. Occlusal Status among 12-16 Year-Old School Children in Riyadh, Saudi Arabia. *JIOH.* 2015;7:20-23.
45. Baskaradoss JK et al. Prevalence of malocclusion and its relationship with caries among school children aged 11 - 15 years in southern India. *Korean J Orthod.* 2013 ;43:35-41.
46. Kaur H, Pavithra US, Abraham R. Prevalence of malocclusion among adolescents in South Indian population. *J Int Soc of Prev Community Dent.* 2013 ;3:97-102.
47. Kumar P, Londhe SM, Kotwal A, Mitra R. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in schoolchildren – An epidemiological study. *Med J Armed Forces India.* 2013;69:369-374.
48. Ngángá PM, Rwakatema DS, Kemoli AM. Prevalence of malocclusion among 12-15-year-olds in Moshi, Tanzania, using Bjork's criteria. *East Afr Med J.* 2006;83:372-9.
49. Onyeaso CO, Isiekwe MC. Occlusal changes from primary to mixed dentitions in Nigerian children. *Angle Orthod.* 2008;78:64-9.
50. Mugonzibwa EA et al. Spacing and crowding among African and Caucasian children. *Orthod Craniofac Res.* 2008;11:82-9.
51. Bourzgui F et al. Prevalence of malocclusions and orthodontic treatment need in 8- to 12-year-old schoolchildren in Casablanca, Morocco. *Prog Orthod.* 2012;13:164-72.

52. Shigenobu N et al. Patterns of dental crowding in the lower arch and contributing factors. A statistical study. *Angle Orthod.* 2007;77:303-10.
53. Duterloo H S. An atlas of dentition in childhood. Orthodontic diagnosis and panoramic radiology . Wolfe Publishing Ltd. , London; 1991.
54. Thilander B. Basic mechanisms in craniofacial growth . *Acta Odontol Scan* 1995, 53 : 144 – 151.
55. Thilander B. Dentoalveolar development in subjects with normal occlusion. A longitudinal study between the ages of 5 and 31 years. *Eur J Orthod.* 2009;31:109-20.
56. Moorrees CF, Chadha JM. Available space for the incisors during dental development a growth study based on physiologic age. *Angle Orthod.* 1965;35:12-22.
57. Celli D et al. Bimaxillary protrusion treated without extractions. *J Clin Orthod.* 2007;41:33-8.
58. Carey CW. Diagnosis and Case Analysis in Orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1952;38:149-161.
59. Luppapornlarp S, Johnston LE. The effects of premolar-extraction: A long-term comparison of outcomes in "clear-cut" extraction and non extraction Class II patients. *Angle Orthod* 1993;63:257-272.
60. McNamara JA. Early intervention in the transverse dimension: is it worth the effort? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;121:572-574.
61. Gugino CF, Dus I. Unlocking orthodontic malocclusions: an interplay between form and function. *Semin Orthod.* 1998;4:246-55.
62. Summers CJ. The occlusal index: a system for identifying and scoring occlusal disorders. *Am J Orthod* 1971; 59: 552–567.
63. C. Grippaudo, E. G. Paolantonio, F. Pantanali, G. Antonini, R. Deli. Early orthodontic treatment: a new index to assess the risk of malocclusion in primary dentition. *Eur J Paediatr Dent* 2014;15: 401-406.
64. Keski-Nisula K, Keski-Nisula L, Mäkelä P, Mäki-Torkko T, Varrelä J. Dentofacial features of children with distal occlusions, large overjets, and deepbites in the early mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130:292–299

65. Dimberg L, Lennartsson B, Arnrup K, Bondemark L. Prevalence and change of malocclusions from primary to early permanent dentition: a longitudinal study. *Angle Orthod.* 2015;85:728-34.
66. Peres KG et al. Deciduous-dentition malocclusion predicts orthodontic treatment needs later: findings from a population-based birth cohort study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2015;147(4):492-8.
67. Hillson S. Archaeology and the study of teeth. *Endeavour.* 1986;10:145-9.
68. Le Bot P. Anthropologic and genetic aspects of tooth measures.. *Rev Orthop Dento Faciale.* 1976;10:71-96.
69. Zilberman O, Huggare JA, Parikakis KA. Evaluation of the validity of tooth size and arch width measurements using conventional and three-dimensional virtual orthodontic models. *Angle Orthod.* 2003;73:301-6.
70. Seipel C.M. Variation of tooth position. A metric study of variation and adaptation in the deciduous and the permanent dentitions. *Svensk Tandlak Tidskr* 1946; 39; 26 Suppl.
71. Holcomb AE, Meredith HV. Width of the dental arches at the deciduous canines in white children 4 to 8 years of age. *Growth.* 1956;20:159-77.
72. Axelsson G, Kirveskari P. Crown size of permanent teeth in Icelanders. *Acta Odontol Scand.* 1983;41:181-6.
73. Hunter WS, Priest WR. Errors and discrepancies in measurement of tooth size. *J Dent Res.* 1960;39:405-14.
74. Boboc A, Dibbets J. Prediction of the mesiodistal width of unerupted permanent canines and premolars: a statistical approach. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010 ;137:503-7.
75. Legović M, Novosel A, Legović A. Regression equations for determining mesiodistal crown diameters of canines and premolars. *Angle Orthod.* 2003;73:314-8.
76. Tome W et al. Demonstration of a sex difference in the predictability of widths of unerupted permanent canines and premolars in a Japanese population. *Angle Orthod.* 2011;81:938-44.
77. Moghimi S, Talebi M, Parisay I. Design and implementation of a hybrid genetic algorithm and artificial neural network system for predicting the sizes of unerupted canines and premolars. *Eur J Orthod.* 2012 ;34:480-6.

78. Moorrees CFA, Reed RB. Correlations among crown diameters of human teeth. *Archives of Oral Biology* 1964; 9:685 - 697.
79. Coleman D. Mesiodistal crown dimensions of permanent teeth of Black Americans. *ASDCJ Dent Child* 1979; 46: 314 - 318.
80. Lavelle CLB. "Metric analysis of primate tooth form". En: Butler, Joysey, editors. *Development function and evolution teeth*. Londres: Academic Press, 1978; p. 229 -247.
81. Begole, EA, Cleall, JF, Gorny, H.C. A computer program for the analysis of dental models. *Comput Prog Biomed* 1979; 10: 261-270.
82. Rudge SJ. A computer program for the analysis of study models. *Eur J Orthod* 1982; 4: 269-273.
83. Yen CH. Computer-aided space analysis. *J Clin Orthod* 1991; 25: 236-238
84. De Echave M. Análisis comparativo de dos métodos de medición de discrepancias oseodentarias. *Rev Iberoam Ortod* 2001; 20: 25-29.
85. Horton HM et al. Technique comparison for efficient orthodontic tooth measurements using digital models. *Angle Orthod*. 2010;80:254-61.
86. Champagne M. Reliability of measurements from photocopies of study models. *J Clin Orthod* 1992; 26: 648-650.
87. Schirmer UR; Wiltshire WA. Manual and computer-aided space analysis: A comparative study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997; 112: 676-680.
88. Rivero JC et al. Uso tridimensional del oclusograma en el plan de tratamiento ortodóncico. *Ortodoncia Española* 1998; 38: 42-50.
89. Carter GA, Mc.Namara, J.A. Longitudinal dental arch changes in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 114: 88-99.
90. Sandler PJ, Murray A.M, BEARN D. Digital records in Orthodontics. *Dent Update* 2002; 29: 18-24
91. Paredes V, Gandia JL, Cibrian R. A new, accurate and fast digital method to predict unerupted tooth size. *Angle Orthod*. 2006;76:14-9.
92. Sousa MV, Vasconcelos EC, Janson G, Garib D, Pinzan A. Accuracy and reproducibility of 3-dimensional digital model measurements. *Am J Orthod*

Dentofacial Orthop. 2012 ;142:269-73.

93. Mangiacapra R, Butti AC, Salvato A, Biagi R. Traditional plaster casts and dental digital models: intra-examiner reliability of measurements. *Prog Orthod*. 2009;10:48-53.
94. Lippold C et al. Methodological accuracy of digital and manual model analysis in orthodontics - A retrospective clinical study. *Comput Biol Med*. 2015;62:103-9.
95. Tarazona B et al. Evaluation of the validity of the Bolton Index using cone-beam computed tomography (CBCT). *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012;17:878-83.
96. Lavelle CL. Secular trends of the face and stature. *Angle Orthod*. 1972;42:221-6.
97. Staley RN, Kerber PE. A review of the Hixon and Oldfather mixed dentition prediction Method. *Am J Orthod* 1978; 73: 169- 177.
98. Tanaka MM, Johnston LE. The prediction of the size of unerupted canines and premolars in a contemporary orthodontic population. *J Am Dent Assoc* 1974; 88: 798-801.
99. Bishara SE, Staley RN. Mixed dentition mandibular arch analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1984; 86: 130-135.
100. Ostos MJ, Travesi, J ,Gonzalez E. Análisis de los diámetros mesiodistales en dentición permanente. *Ortod Esp* 1989; 30: 233-243.
101. Zilberman Y, Koyoumdjisky-kaye E, Vardimon A. Estimation of mesiodistal of width of permanent canines and premolars in early mixed dentition. *J Dent Res* 1977; 56: 911-915.
102. Irwin RD, Herold JS, Richardson A. Mixed dentition analysis: a review of methods and their accuracy. *Int J Paediatr Dent* 1995; 5: 137-142.
103. Foster, R. R., Wylie, W. L. . Arch length deficiency in the mixed dentition. *Am J Orthod* 1958; 44: 464-76.
104. Bull RI. Radiographic method to estimate the mesio-distal dimension of unerupted teeth. *Am J Orthod* 1959; 45: 711-12.
105. Cohen ME. Recognition of the developing malocclusion. *Dent Clin North Am*. 1959; 6:299-311.



106. Lima-Martinelli F. Prediction of lower permanent canine and premolars width by correlation methods. *Angle Orthod.* 2005;75:805-8.
107. Ballard ML, Wylie WL. Mixed dentition case analysis-estimating size of unerupted permanent teeth. *Am J Orthod* 1947;33: 754-60.
108. Moorres CF. The dentition of the growing child. A longitudinal study of dental development between 3 and 18 years of age. Cambridge Massachusetts: Harvard University Press; 1959.
109. 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;6:173-6.
110. Nourallah AW et al. New regression equations for predicting the size of unerupted canines and premolars in a contemporary population. *Angle Orthod.* 2002 ;72:216-21.
111. 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 ;75:202-7.
112. Hixon EG, Oldfather RE. Estimation of the size of unerupted cuspid and bicuspid teeth. *Angle Orthod* 1958; 28:236-40.
113. Ingervall B, Lennartsson B. Prediction of breadth of permanent canines and premolars in the mixed dentition. *Angle Orthod.* 1978;48:62-9.
114. Staley RN et al. Prediction of the combined right and left canine and premolar widths in both arches of the mixed dentition. *Pediatr Dent.* 1983;5:57-60.
115. Al-Khadra BH. Prediction of the size of unerupted canines and premolars in a Saudi Arab population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993;104:369-72.
116. Schirmer UR, Wiltshire WA. Orthodontic probability tables for black patients of African descent: mixed dentition analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997 ;112:545-51.
117. Yuen KK, So LL, Tang EL. Mesiodistal crown diameters of the primary and permanent teeth in southern Chinese--a longitudinal study. *Eur J Orthod.* 1997 ;19:721-31.
118. Lee-Chan S et al. Mixed dentition analysis for Asian-Americans. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;113:293-9.

119. Melgaço CA, Araújo MT, Ruellas AC. Applicability of three tooth size prediction methods for white Brazilians. *Angle Orthod*. 2006;76:644-9.
120. Sarwat M., Mubassar F. Development of a prediction equation for the estimation of mandibular canine and premolar widths from mandibular first permanent molar and incisor widths. *Eur J Orthod* 2012; 3:340–4.
121. Luu NS, Mandich MA, Tieu LD, Kaipatur N, Flores-Mir C. The validity and reliability of mixed-dentition analysis methods: a systematic review. *J Am Dent Assoc*. 2011;142:1143-53.
122. Altherr ER, Koroluk LD, Phillips C. Influence of sex and ethnic tooth-size differences on mixed-dentition space analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007;132:332-9.
123. Melgaço CA, de Sousa Araújo MT, de Oliveira Ruellas AC. Mandibular permanent first molar and incisor width as predictor of mandibular canine and premolar width. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007 ;132:340-5.
124. Bernabé E, Major PW, Flores-Mir C. Tooth-width ratio discrepancies in a sample of Peruvian adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004;125:361-5.
125. Bernardo WM, Nobre MR, Jatene FB. Evidence-based clinical practice. Part II —Searching evidence databases. *Rev Assoc Med Bras* 2004; 50:104-8.
126. Nobre MR, Bernardo WM, Jatene FB. Evidence based clinical practice. Part I —well structured clinical questions. *Rev Assoc Med Bras*. 2003; 49:445-9.
127. Young S. Evidence-based management: a literature review. *J Nurs Manage*. 2002 10(3):145-51.
128. Rotaèche R et al. Búsqueda y selección de la evidencia científica. En: Coello PA et al. *Elaboración de Guías de Práctica Clínica en el Sistema Nacional de Salud. Manual Metodológico*. Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud (I+CS);2007. p 33-39.
129. Miller SA. PICO Worksheet and Search Strategy. National Center for Dental Hygiene Research 2001.
130. Wangpichit K, Huntington NL, Kapala JT. Comparison of three nonradiographic methods of mixed dentition analysis in cleft lip and palate patients. *Pediatr Dent*. 2001;23:476-80.

131. Altman DG. How large a sample? In: Gore SM, Altman DG, editor. *Statistics in Practice*. London, UK: British Medical Association; 1982.
132. Richardson ER, Malhotra SK. Mesiodistal crown dimension of the permanent dentition of American Negroes. *Am J Orthod*. 1975;68:157-64.
133. Bishara SE, Jakobsen JR, Abdallah, EM, Garcia AF. Comparisons of mesiodistal and bucco-lingual crown dimensions of the permanent teeth in the three populations from Egypt, Mexico, and the United States. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1989; 96: 416-22.
134. Duterloo HS, Planche PG. *An illustrated guide to prepare for the examination of the european board of orthodontist*. 3ª edición. European Orthodontic Society, London; 2011.
135. Hunter WS, Priest WR. Errors and discrepancies in measurement of tooth size. *J Dent Res*. 1960;39:405-14.
136. Hillson S, Fitzgerald C, Flinn H. Alternative dental measurements: proposals and relationships with other measurements. *Am J Phys Anthropol*. 2005;126:413-26.
137. Bernabé E, Villanueva KM, Flores-Mir C. Tooth width ratios in crowded and noncrowded dentitions. *Angle Orthod*. 2004;74:765-8.
138. Ostos, M.J, Travesi J. Tablas de probabilidad de tamaño de sectores laterales dentarios en población española. *Rev Esp Ortod* 1989; 19: 35-56.
139. Dowson B., Trapp RG. *Biestadística Medica*. 4ª edición. Editorial Manual Moderno 2005.
140. Kieser JA et al. Measurement error in human dental mensuration. *Ann Hum Biol*. 1990;17:523-8.
141. Fernandez -Riviero P, Otero-Cepeda JL, Suarez Quintanilla D. Tablas de predicción en dentición mixta sobre una población maloclusiva. *Rev Esp Ortod* 1996; 26: 311-318.
142. Portelli M et al. A proportional correlation index for space analysis in mixed dentition derived from an Italian population sample. *Eur J Paediatr Dent*. 2012 ;13:113-7.
143. Cattaneo C et al. Comparative evaluation of the group of teeth with the best prediction value in the mixed dentition analysis. *Eur J Paediatr Dent*. 2010;11:23-6.



144. Bernabé E, Flores-Mir C. Appraising number and clinical significance of regression equations to predict unerupted canines and premolars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126:228-30.
145. Diagne F et al. Mixed dentition analysis in a Senegalese population: elaboration of prediction tables. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;124:178-83.
146. Sanin C, Savara BS. An analysis of permanent mesiodistal crown size. *Am J Orthod.* 1971;59:488-500.
147. Abu Alhaija ES, Qudeimat MA. Mixed dentition space analysis in a Jordanian population: comparison of two methods. *Int J Paediatr Dent.* 2006;16:104-10.
148. Jaroontham J, Godfrey K. Mixed dentition space analysis in a Thai population. *Eur J Orthod.* 2000 ;22:127-34.
149. Ferguson FS, Macko DJ, Sonnenberg EM, Shakun ML. The use of regression constants in estimating tooth size in a Negro population. *Am J Orthod* 1978;73:68-72.
150. Hattab FN, al-Khateeb S, Sultan I. Mesiodistal crown diameters of permanent teeth in Jordanians. *Arch Oral Biol.* 1996;41:641-5.
151. Garn SM et al. Genetic control of sexual dimorphism in tooth size. *J Dent Res* 1967; 46: 963-72.
152. Lee GTR, Goose DH. The dentition of Chinese living in Liverpool. *Hum Biol* 1972; 44: 563-572.
153. Lundstrom A. Intermaxillary tooth width ratio analysis. *Eur J Orthod* 1981; 3: 285-287.
154. Harzer W. A hypothetical model of genetic control of tooth-crown growth in man. *Arch Oral Biol.* 1987;32:159-62.
155. Paulino V et al. Tooth size changes with age in a Spanish population: percentile tables. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2011;16:840-4.
156. Viciano J, López-Lázaro S, Alemán I. Sex estimation based on deciduous and permanent dentition in a contemporary Spanish population. *Am J Phys Anthropol.* 2013;152:31-43.
157. Singh SP, Goyal A. Mesiodistal crown dimensions of the permanent dentition

- in North Indian children. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2006;24:192-6.
158. Cabrera CAG et al. Biometric study of human teeth *Dental press j orthod.* 2011; 16(4): 111-122.
159. Paredes V et al. Mesiodistal sizes and intermaxillary tooth-size ratios of two populations; Spanish and Peruvian. A comparative study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2011 ;16:593-9.
160. Santoro M et al. Mesiodistal crown dimensions and tooth size discrepancy of the permanent dentition of Dominican Americans. *Angle Orthod.* 2000;70:303-7.
161. Cangialosi TJ et al. Comparison of measurements made on digital and plaster models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;124:101-5.
162. Uysal T, Sari Z. Intermaxillary tooth size discrepancy and mesiodistal crown dimensions for a Turkish population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;128:226-30.
163. Kyriazidou A, Haider D, Mason C, Parekh S, Bloch-Zupan A. Case report: Macrodont mandibular second premolars, a hereditary dental anomaly. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2013;14:411-6.
164. Thimmegowda U et al. Validity of Moyers Mixed Dentition Analysis and a New Proposed Regression Equation as a Predictor of Width of Unerupted Canine and Premolars in Children. *JCDR.* 2015;9:1-6.
165. Paredes V, Tarazona B, Zamora N, Cibrian R, Gandia JL. New regression equations for predicting human teeth sizes. *Head & Face Medicine.* 2015;11:8.
166. Bherwani AK, Fida M. Development of a prediction equation for the mixed dentition in a Pakistani sample. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;140:626-32
167. Ling JY, Wong RW. Tanaka-Johnston mixed dentition analysis for southern Chinese in Hong Kong. *Angle Orthod.* 2006;76:632-6.
168. Marín Ferrer JM, Moreno Gonzalez JP, Barberia Leache E, Alió Sanz JJ. Estudio de los diámetros mesiodistales de los dientes permanentes en una población de niños españoles. *Ortod Esp* 1993;34: 219-232.
169. Baum BJ, Cohen MM. Decreased odontometric sex difference in individuals with dental agenesis. *Am J Phys Anthropol.* 1973;38:739-41.

170. Astete Jofré C, San Pedro Valenzuela J, Suazo Galdames I. Sexual dimorphism in the tooth dimensions of Spanish and Chilean peoples. *Int J odontostomatol*. 2009;3: 41-50.
171. Bishara SE, Jakobsen JR. Comparison of two nonradiographic methods of predicting permanent tooth size in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998;114:573-6.
172. 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;3:8-12.
173. Sonahita A, et al. Applicability of two methods of mixed dentition analysis in a contemporary Indian population sample. *Eur J Paediatr Dent*. 2012;13:29-34.
174. 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;3:146-50.
175. Ling JYK. A Morphometric Study of the Dentition of 12-year- old Chinese Children in Hong Kong [PhD thesis]. Hong Kong: The University of Hong Kong; 1992.
176. Bravo Gonzalez LA. *Manual de Ortodoncia*. Editorial Sintesis 2003.
177. Buwembo W et al. Prediction of width of un-erupted incisors, canines and premolars in a Ugandan population: a cross sectional study. *BMC Oral Health*. 2012;12:23.
178. Philip NI et al. Applicability of the Moyers mixed dentition probability tables and new prediction aids for a contemporary population in India. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010;138:339-45.

11. Anexos



CEU

*Universidad
Cardenal Herrera*

11.1 ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Tabla de correlación simplificada de Hixon y Holdfather.	p.47
Tabla 2	Palabras utilizadas en los diferentes buscadores por cada apartado de la pregunta PICO.	p.72
Tabla 3	Composición de la muestra segregada por géneros.	p.81
Tabla 4	Coefficiente de correlación entre las medidas repetidas para comprobar la variabilidad intra-observador.	p.100
Tabla 5	Fuerza de la concordancia según los valores del coeficiente de correlación intraclase (CCI)	p.100
Tabla 6	Correlaciones de las muestras emparejadas según coeficiente de Pearson arcada superior.	p.102
Tabla 7	Correlaciones de las muestras emparejadas según coeficiente de Pearson arcada inferior.	p.103
Tabla 8	Comparación del valor sumatorio de caninos y premolares entre arcada superior e inferior en el grupo de hombres.	p.105
Tabla 9	Comparación del valor sumatorio de caninos y premolares entre arcada superior e inferior en el grupo de mujeres.	p.105
Tabla 10	Diferencia media el sumatorio de caninos y premolares entre el lado derecho e izquierdo en la arcada inferior y superior en el grupo de mujeres.	p.106
Tabla 11	Prueba T de Muestras independientes en la arcada inferior, diferencia entre las medias de los lados.	p.109
Tabla 12	Prueba T de Muestras independientes en la arcada	p.109

	superior, diferencia entre las medias de los lados.	
Tabla 13	Diferencia media el sumatorio de caninos y premolares entre el lado derecho e izquierdo en arcada inferior y superior en el grupo de hombres.	p.110
Tabla 14	Comparación de la simetría entre los lados en hombres arcada superior, Prueba no paramétrica.	p.112
Tabla 15	Comparación de la simetría entre los lados derecho e izquierdo en hombres arcada inferior.	p.113
Tabla 16	Tamaño mesiodistal en milímetros de los elementos dentarios segregados por género en arcada superior.	p.114
Tabla 17	Tamaño mesiodistal en milímetros de los elementos dentarios segregados por género en arcada inferior.	p.114
Tabla 18	CV (coeficiente de variabilidad) en porcentajes de cada elemento dentario en arcada superior e inferior comparados entre si en ambos géneros.	p.115
Tabla 19	Tamaño mesio-distal de incisivo central y lateral superior en hombres y mujeres.	p.118
Tabla 20	Tamaño mesio-distal de primer y segundo premolar superior en hombres y mujeres.	p.118
Tabla 21	Tamaño mesio-distal de incisivo central y lateral inferior en hombres y mujeres.	p.118
Tabla 22	Tamaño mesio-distal de primer y segundo premolar inferior en hombres y mujeres.	p.119
Tabla 23	Diferencia entre los dos géneros en tamaño mesio-distal de cada diente, de incisivo central a primer molar en arcada superior e inferior.	p.120
Tabla 24	Diferencia entre los dos géneros en tamaño mesio-distal del sector de caninos y premolares en arcada superior e inferior.	p.121
Tabla 25	Prueba de muestras independientes arcada superior, para comprobar la presencia de dimorfismo sexual.	p.122



Tabla 26	Prueba de muestras independientes, arcada superior. Dimorfismo sexual para los valores media Sumatorio canino y premolares superiores	p.123
Tabla 27	Prueba de muestras independiente arcada inferior, para comprobar la presencia de dimorfismo sexual.	p.125
Tabla 28	Prueba de muestras independiente arcada inferior, para comprobar el dimorfismo sexual del valor media Sumatorio canino y premolares inferiores	p.126
Tabla 29	Valores reales y previstos en milímetros según los métodos de Moyers al percentil 75 y 50, Tanaka-Johnston y Flores-Mir en arcada superior en el grupo de mujeres.	p.128
Tabla 30	Diferencia en milímetros entre los valores reales y previstos según los tres métodos estudiados en arcada superior en el grupo de mujeres.	p.129
Tabla 31	Comparación entre las medias de medidas reales y predicciones en arcada superior en el grupo de mujeres.	p.131
Tabla 32	Comparación Múltiple entre el valor real y los previstos por los diferentes métodos en arcada superior en el grupo de mujeres.	p.132
Tabla 33	Valores reales y previstos en milímetros según los métodos de Moyers al percentil 75 y 50 y Tanaka-Johnston y Flores-Mir, en arcada inferior en el grupo de mujeres.	p.136
Tabla 34	Diferencia en milímetros entre los valores reales y previstos según los tres métodos en arcada inferior en el grupo de mujeres.	p.137
Tabla 35	Comparación entre las medidas reales y predicciones arcada inferior en el grupo de mujeres.	p.139
Tabla 36	Comparación Múltiple entre el valor real y los previstos por los diferentes métodos en arcada inferior en el grupo de mujeres.	p.140

Tabla 37	Valores reales y previstos en milímetros según los métodos de Moyers al percentil 75 y 50, Tanaka-Johnston y Bernabé y Flores-Mir en arcada superior en el grupo de hombres.	p. 144
Tabla 38	Diferencia en milímetros entre los valores reales y previstos según los cuatro métodos en arcada superior en el grupo de hombres.	p.145
Tabla 39	Comparación entre las medidas reales y predicciones, para arcada superior hombres.	p.147
Tabla 40	Comparación Múltiple entre el valor real y los previstos por los diferentes métodos en arcada superior en el grupo de hombres.	p.148
Tabla 41	Valores reales y previstos en milímetros según los métodos de Moyers al percentil 75 y 50, Tanaka-Johnston y Bernabé y Flores-Mir, en arcada inferior en el grupo de hombres.	p.152
Tabla 42	Diferencia en milímetros entre los valores reales y previstos según los cuatro métodos en arcada inferior en el grupo de hombres.	p.153
Tabla 43	Comparación entre las medias de las medidas reales y predicciones arcada inferior en el grupo de hombres.	p.155
Tabla 44	Comparación Múltiple entre el valor real y los previstos por los diferentes métodos en arcada inferior en el grupo de hombres.	p.156
Tabla 45	Distribución porcentual de las diferencias en milímetros entre los valores reales y los valores previstos por la tabla de Moyers al percentil 75 en mujeres arcada superior e inferior.	p.158
Tabla 46	Distribución porcentual de las diferencias en milímetros entre los valores reales y los valores previstos por la tabla de Moyers al percentil 50 en mujeres arcada superior e inferior.	p.159
Tabla 47	Distribución porcentual de las diferencias en milímetros entre los valores reales y los valores previstos por la ecuación de Tanaka-Johnston en	p.161



mujeres arcada superior e inferior.

Tabla 48	Distribución porcentual de las diferencias en milímetros entre los valores reales y los valores previstos por la ecuación de Bernabé y Flores-Mir en mujeres arcada superior e inferior.	p.162
Tabla 49	Distribución porcentual de las diferencias en milímetros entre los valores reales y los valores previstos por la tabla de Moyers al percentil 75 en hombres arcada superior e inferior.	p.164
Tabla 50	Distribución porcentual de las diferencias en milímetros entre los valores reales y los valores previstos por la tabla de Moyers al percentil 50 en hombres arcada superior e inferior.	p.165
Tabla 51	Distribución porcentual de las diferencias en milímetros entre los valores reales y los valores previstos por la ecuación de Tanaka-Johnston en hombres arcada superior e inferior.	p.166
Tabla 52	Distribución porcentual de las diferencias en milímetros entre los valores reales y los valores previstos por la ecuación de Bernabé y Flores-Mir en hombres arcada superior e inferior.	p.168
Tabla 53	Comparación entre las mediciones mesio-distales obtenidas en el presente estudio y las presentadas por Paulino et.al 2011 y Viciano et al. 2013.	p.177

11.2 ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Determinación del tamaño muestral según el método de Altmann 1982.	p.81
Gráfico 2	Composición de la muestra segregada por géneros.	p.82
Gráfico 3	Composición de la muestra por edad, SD de la edad, Mínimo, Máximo y Rango de la edad.	p.82
Gráfico 4	Tamaño real de caninos y premolares inferiores y diferencia entre ellos en mujeres.	p.107
Gráfico 5	Tamaño real de caninos y premolares superiores de izquierda y derecha y diferencia entre ellos en mujeres.	p.107
Gráfico 6	Tamaño real de caninos y premolares inferiores de izquierda y derecha y diferencia entre ellos en hombres.	p.111
Gráfico 7	Tamaño real de caninos y premolares superiores de izquierda y derecha y diferencia entre ellos en hombres.	p.111
Gráfico 8	CV (coeficiente de variabilidad) en porcentajes de cada elemento dentario en arcada superior comparados entre sí en ambos géneros.	p.115
Gráfico 9	CV (coeficiente de variabilidad) en porcentajes de cada elemento dentario en arcada inferior comparados entre sí en ambos géneros.	p.116
Gráfico 10	Tamaño mesiodistal en milímetros de los elementos dentarios segregados por género en arcada superior.	p.117
Gráfico 11	Tamaño mesiodistal en milímetros de los elementos dentarios segregados por género en arcada inferior.	p.117



Gráfico 12	Valores reales y previstos en milímetros según los métodos de Moyers al percentil 75 y 50, Tanaka-Johnston y Flores-Mir.	p.128
Gráfico 13	Diferencia en milímetros entre los valores reales y previstos según los métodos estudiados en arcada superior en el grupo de mujeres.	p.129
Gráfico 14	Distribución de los valores alrededor de la media para tamaños reales, Tabla de Moyers al percentil 75, tabla de Moyers al percentil 50, la ecuación de Tanaka-Johnston y la ecuación de Bernabé y Flores-Mir arcada superior mujeres.	p.133
Gráfico 15	Valores reales y previstos en milímetros, según los métodos de Moyers al percentil 75 y 50, Tanaka-Johnston y Bernabé y Flores-Mir, en arcada inferior en el grupo de mujeres.	p.136
Gráfico 16	Diferencia en milímetros entre los valores reales y previstos según los tres métodos, en arcada inferior en el grupo de mujeres.	p.138
Gráfico 17	Distribución de los valores alrededor de la media para tamaños reales, tabla de Moyers al percentil 75, tabla de Moyers al percentil 50, ecuación de Tanaka-Johnston y de Bernabé y Flores-Mir en arcada inferior mujeres.	p.141
Gráfico 18	Valores reales y previstos en milímetros según los métodos de Moyers al percentil 75 y 50, Tanaka-Johnston y Flores-Mir, en arcada superior en el grupo de hombres.	p.144
Gráfico 19	Diferencia en milímetros entre los valores reales y según los tres métodos, en arcada superior en el grupo de hombres.	p.146

Gráfico 20	Distribución de los valores alrededor de la media para tamaños reales, tabla de Moyers al percentil 75, tabla de Moyers al percentil 50, ecuación de Tanaka-Johnston y de Bernabé y Flores-Mir, en arcada superior hombres.	p.149
Gráfico 21	Valores reales y previstos en milímetros según los métodos de Moyers al percentil 75 y 50, Tanaka Johnston y Bernabé y Flores-Mir, en arcada inferior en el grupo de hombres.	p.152
Gráfico 22	Diferencia en milímetros entre los valores reales y previstos según los cuatro métodos, en arcada inferior en el grupo de hombres.	p.154
Gráfico 23	Distribución de los valores alrededor de la media para tamaños reales, tabla de Moyers al percentil 75, tabla de Moyers al percentil 50, ecuación de Tanaka-Johnston y de Bernabé y Flores-Mir en arcada inferior hombres.	p.156
Gráfico 24	Distribución porcentual de las diferencias en milímetros entre los valores reales y los valores previstos por la tabla de Moyers al percentil 75 en mujeres arcada superior e inferior.	p.159
Gráfico 25	Distribución porcentual de las diferencias en milímetros entre los valores reales y los valores previstos por la tabla de Moyers al percentil 50 en mujeres arcada superior e inferior.	p.160
Gráfico 26	Distribución porcentual de las diferencias en mm entre los valores reales y los valores previstos por la ecuación de Tanaka-Johnston en mujeres arcada superior y inferior.	p.161
Gráfico 27	Distribución porcentual de las diferencias en milímetros entre los valores reales y los valores previstos por la ecuación de Bernabé y Flores-Mir en mujeres arcada superior e inferior.	p.163

Gráfico 28	Distribución porcentual de las diferencias en milímetros entre los valores reales y los valores previstos por la tabla de Moyers al percentil 75 en hombres arcada superior e inferior.	p.165
Gráfico 29	Distribución porcentual de las diferencias en milímetros entre los valores reales y los valores previstos por la tabla de Moyers al percentil 50 en hombres arcada superior e inferior.	p.166
Gráfico 30	Distribución porcentual de las diferencias en milímetros entre los valores reales y los valores previstos por la ecuación de Tanaka-Johnston en hombres arcada superior e inferior.	p.167
Gráfico 31	Distribución porcentual de las diferencias en milímetros entre los valores reales y los valores previstos por la ecuación de Bernabé y Flores-Mir en hombres arcada superior e inferior.	p.168

11.3 ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Representación gráfica del espacio disponible en la arcada desde la erupción de los primeros molares permanentes hasta la erupción de los caninos permanentes.	p.26
Figura 2	Cambios en la longitud de arcada anterior entre los 5 y 31 años.	p.27
Figura 3	Cambios en la longitud de arcada posterior entre los 5 y 31 años .	p.28
Figura 4	Cambios en la longitud de arcada total entre los 5 y 31 años .	p.28
Figura 5	Captura de pantalla del programa estadístico Raosoft® utilizado para la determinación del tamaño de la muestra.	p.79
Figura 6	Calibre digital de puntas finas utilizado para las mediciones odontométricas.	p.84
Figura 7	Tabla de Moyers.	p.85
Figura 8	Medición del tamaño mesio-distal del primer molar superior con el calibre paralelo al plano oclusal.	p.88
Figura 9	Medición del tamaño mesio-distal del primer molar superior con el calibre perpendicular al plano oclusal.	p.88
Figura 10	Sección de la tabla de Moyers arcada inferior hombres.	p.90
Figura 11	Ejemplo de gráfico tipo box-plot o gráfico en caja	p.94

11.4 MEDICIONES ODONTOMETRICAS, GRUPO DE HOMBRES, PARTE 1

Iniciales	Nº Historia	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	3.6	3.5	3.4	3.3	3.2	3.1	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6
MMS	30.661	10,90	6,88	7,00	7,72	6,60	8,20	8,30	6,30	7,80	6,80	7,10	10,90	11,50	7,75	7,20	7,00	6,30	5,20	5,15	5,60	6,70	7,10	7,30	11,50
BDJ	30.643	10,40	6,60	7,30	8,00	6,70	9,35	9,30	6,90	7,85	6,95	6,50	10,40	11,40	7,42	7,25	6,80	6,00	5,63	5,60	6,12	6,85	7,30	7,30	11,60
MA	30.393	10,20	6,30	7,20	8,00	7,00	8,70	8,70	6,99	8,10	7,30	6,70	10,30	10,50	7,00	7,30	6,85	5,70	5,50	5,50	5,80	6,99	7,45	6,84	10,50
VCS	30.542	10,80	7,00	7,70	8,40	6,80	9,00	9,00	7,00	8,30	7,66	6,80	10,90	11,40	7,70	7,77	7,10	6,15	5,60	5,60	6,30	7,20	7,75	7,60	11,60
MBA	30.501	10,50	7,00	7,13	7,70	6,61	8,70	8,70	6,80	7,67	7,00	7,00	10,60	11,00	7,60	7,50	7,00	6,00	5,50	5,50	5,80	6,90	7,50	7,60	10,78
MRC	30.539	10,54	6,66	7,30	8,30	7,10	8,40	8,10	6,90	8,30	7,30	7,00	10,63	11,42	7,50	7,34	7,40	6,00	5,50	5,35	5,91	7,30	7,27	7,30	11,36
MRP	30.456	9,80	6,80	6,80	7,60	6,70	8,70	8,70	6,70	7,70	7,40	7,00	9,70	11,36	7,50	7,50	6,90	6,00	5,70	5,74	5,90	7,00	7,30	7,50	11,20
VCA	30.273	10,30	6,60	6,80	8,10	6,50	8,50	8,50	6,20	7,90	6,89	6,60	10,25	11,10	7,00	6,90	7,20	5,84	5,40	5,45	5,75	7,10	7,00	7,10	11,02
GAJ	30.286	10,00	6,60	7,40	7,80	7,00	8,60	8,56	6,80	7,90	7,12	6,60	9,90	10,38	7,40	7,39	7,00	5,80	5,20	5,20	6,00	6,90	7,60	7,40	10,59
SGC	30.572	10,80	6,70	6,80	8,00	6,70	8,70	8,70	6,70	8,00	6,60	6,70	10,60	11,30	7,10	6,90	7,00	5,85	5,60	5,50	5,90	6,90	7,20	6,80	11,20
FMI	30.561	10,20	7,10	7,00	7,69	7,40	10,00	10,00	7,70	7,80	7,30	7,10	10,40	11,50	7,60	7,40	6,90	6,40	5,90	5,90	6,48	6,90	7,50	7,70	11,49
JGF	30.555	11,12	7,37	7,75	8,60	7,70	9,00	8,90	7,80	8,50	7,76	7,35	11,10	12,12	7,50	7,30	7,10	6,14	5,67	5,70	6,10	7,09	7,31	7,52	12,20
GSO	30.570	10,50	6,60	7,45	8,00	7,50	9,30	9,27	7,40	7,90	7,30	6,80	10,84	10,50	7,46	7,40	7,07	6,40	5,80	5,80	6,30	7,01	7,20	7,20	10,49
CJC	30.489	10,66	8,00	8,00	9,10	7,20	9,00	9,02	7,10	9,10	8,10	7,90	10,50	12,13	8,20	7,60	7,60	6,10	5,80	5,81	6,30	7,40	8,00	8,25	11,78
DGJ	30.560	10,40	7,50	7,48	8,50	7,16	9,70	8,71	7,20	8,52	7,40	7,30	10,50	11,89	7,70	7,80	7,10	6,20	5,40	5,45	6,22	7,20	7,82	7,71	11,90
DHA	30.545	10,01	6,70	7,05	8,05	5,74	8,20	8,20	5,80	7,90	7,10	6,68	10,00	11,30	7,40	7,15	6,60	5,60	5,06	5,10	5,50	6,50	7,03	7,30	11,20
MRJ	30.738	10,60	7,30	7,60	8,00	6,90	9,00	9,00	6,97	8,00	7,60	7,10	10,47	11,00	7,60	7,50	6,99	6,00	5,70	5,70	6,07	7,00	7,50	7,50	10,90
HTF	30.730	10,20	6,80	6,80	8,20	7,70	9,15	9,14	7,80	8,00	6,84	6,78	10,10	11,60	7,30	7,30	7,00	6,20	5,60	5,60	6,10	7,00	7,50	7,60	11,80
SBP	30.664	10,30	7,00	7,20	8,20	7,50	8,70	8,68	7,20	8,00	7,15	7,00	10,60	11,00	7,80	7,40	6,90	5,80	5,30	5,30	5,80	6,60	7,00	7,44	10,80
SMJ	30.639	10,80	7,20	7,20	7,50	6,70	8,50	8,50	6,60	7,60	7,00	7,20	10,70	11,30	7,37	7,37	6,80	5,70	5,40	5,42	5,70	6,60	7,30	7,40	11,32
PMD	30.672	10,30	7,00	7,40	7,70	6,34	8,50	8,54	6,40	7,60	7,10	6,70	10,00	11,52	7,26	7,56	7,30	6,20	5,70	5,70	5,80	7,20	7,70	7,20	11,35
VSD	30.648	10,30	7,00	7,00	8,00	6,80	8,75	8,99	7,00	8,30	7,20	7,00	10,20	11,00	7,40	7,55	6,90	6,00	5,60	5,62	6,40	6,65	7,20	7,40	11,05
BGO	30.659	10,50	6,76	7,20	7,70	6,86	9,11	8,70	7,00	7,70	7,10	6,70	10,50	11,00	7,00	6,86	6,60	5,90	5,40	5,60	6,00	6,70	6,86	7,16	10,91
BAN	30.715	10,80	7,50	7,56	8,19	7,13	9,00	9,19	7,10	8,14	7,30	7,50	10,50	12,00	8,00	7,67	7,52	6,54	6,20	6,21	6,35	7,69	7,78	7,98	11,94
MAM	30.696	11,00	7,38	8,00	8,50	7,10	10,30	10,30	7,30	8,40	8,00	7,20	11,00	12,00	7,80	7,80	7,90	6,81	5,70	5,70	6,80	7,80	7,90	7,60	12,00
PPC	30.636	10,80	7,20	7,60	7,70	7,70	8,81	8,80	7,60	7,70	7,40	7,00	10,40	10,90	8,20	7,90	7,30	5,90	5,40	5,42	6,00	7,00	7,70	7,90	11,00
ETO	30.759	11,90	7,42	7,84	8,70	7,90	10,00	10,10	7,60	8,60	7,80	7,40	11,30	13,20	8,60	8,60	7,60	6,89	5,90	5,90	6,89	7,55	8,60	8,50	13,00
SRJ	30.638	11,00	6,70	6,90	8,20	7,20	8,56	8,60	7,00	8,20	7,10	6,50	10,50	11,34	7,09	7,00	7,03	6,07	5,40	5,44	5,98	7,31	7,20	7,20	11,06
GMC	30.694	11,10	6,80	7,40	8,00	6,80	8,40	8,40	6,80	8,00	7,40	6,60	11,15	10,95	7,00	7,30	7,30	6,30	5,30	5,30	6,00	7,10	7,20	7,40	11,12
RGA	30.731	11,20	7,60	8,20	8,40	7,80	9,24	9,25	7,30	8,30	8,21	7,65	11,36	11,27	8,48	7,60	7,20	6,70	6,10	5,93	6,80	7,02	7,85	8,20	11,20
QGJ	30.727	10,40	6,60	6,60	8,20	7,30	9,60	9,20	7,10	8,20	6,70	6,60	10,20	11,60	7,35	7,35	7,50	6,70	5,80	5,64	6,98	7,50	7,20	7,25	11,20
CON	30.733	10,80	7,30	7,30	7,71	7,74	8,60	8,61	7,99	8,00	7,10	7,00	10,10	11,00	7,30	7,20	6,90	6,00	5,60	5,60	5,90	7,00	7,04	7,20	10,99
RCD	30.323	10,20	7,00	7,00	7,40	6,30	8,25	8,13	6,00	7,40	7,00	7,00	10,90	11,40	7,60	7,20	6,90	5,80	4,90	4,90	5,50	6,71	7,20	7,60	11,43
GPP	30.274	10,40	6,30	7,10	8,00	6,50	7,90	7,90	6,46	7,90	7,00	6,30	10,30	10,20	7,30	7,20	7,20	5,70	5,20	5,20	5,70	7,20	7,40	7,40	10,28
CRS	30.597	9,90	6,65	6,82	7,88	6,55	8,52	8,50	6,30	7,80	7,00	6,70	9,62	11,25	7,00	6,80	7,00	5,80	5,60	5,40	5,60	7,00	7,00	6,80	11,50
CSP	30.373	10,80	6,40	6,90	8,00	6,90	8,30	8,30	6,90	7,90	7,00	6,20	10,75	11,12	7,22	7,16	6,90	5,70	5,40	5,45	5,70	6,90	7,20	7,20	11,24
PPY	30.310	10,86	7,05	7,50	8,15	7,46	8,53	8,55	7,36	8,20	7,30	7,00	10,80	12,30	7,60	7,50	7,50	6,10	5,80	5,80	6,20	7,33	7,30	7,70	12,00
MTJ	30.394	10,70	6,90	7,46	8,50	8,00	9,60	9,60	8,00	8,40	7,80	6,80	10,85	11,70	7,74	7,70	7,35	6,80	5,80	5,88	6,80	7,30	7,60	7,70	11,75
SMP	26.325	10,95	7,30	7,63	8,20	7,14	9,77	9,73	7,00	8,20	7,70	7,28	10,95	12,25	8,10	8,05	7,80	6,40	5,80	5,80	6,37	7,80	7,89	8,09	12,10
PJI	30.754	10,46	6,98	7,30	7,80	6,80	8,09	8,10	6,40	7,66	7,40	7,00	10,51	11,78	7,63	6,92	6,55	5,70	5,31	5,30	5,71	6,50	6,70	7,51	11,80
LAA	26.399	10,70	7,20	7,70	8,51	7,70	9,62	9,65	7,54	8,59	7,80	6,91	10,80	11,90	7,60	8,24	7,97	6,60	5,90	5,92	6,59	7,80	7,87	8,15	11,89
BBC	23.005	10,60	6,66	7,20	8,50	7,50	8,48	8,50	7,19	8,40	7,20	6,80	10,35	10,70	7,00	7,11	7,31	6,54	5,65	5,72	6,41	7,21	7,12	7,09	10,54
FMJ	26.334	11,14	6,98	8,13	8,53	8,33	10,88	10,24	8,60	8,50	8,12	6,98	11,20	11,70	8,40	8,00	7,40	6,50	6,09	6,10	6,56	7,30	7,90	8,32	11,51
RBV	2.013.35	10,73	7,65	8,25	8,73	7,32	8,59	8,56	7,62	8,40	8,23	7,36	10,54	11,28	7,86	7,82	7,43	6,44	5,58	5,56	6,17	7,53	7,74	7,82	11,12
IPA	21.062	10,59	7,30	7,40	8,12	6,91	8,89	8,65	7,02	8,12	7,30	6,86	10,65	10,50	7,30	7,10	7,10	5,90	5,76	5,78	5,91	7,10	7,00	7,30	10,52
AGD	40.671	10,05	7,30	7,75	8,60	7,00	9,00	9,02	7,08	8,80	7,80	7,50	10,32	12,17	7,50	7,60	7,15	6,40	5,80	6,00	6,40	7,30	7,60	7,40	11,75
BPJ	40.505	10,60	6,56	7,15	8,40	6,90	8,00	7,98	6,80	8,30	7,12	6,30	10,90	11,32	7,65	7,14	7,00	6,00	5,15	5,12	5,80	7,40	7,30	7,65	11,19
PIJ	2.013.05	9,72	6,50	6,66	7,20	6,78	8,33	8,40	7,07	7,00	6,71	6,50	9,83	11,09	7,02	7,17	6,53	5,42	5,00	4,98	5,45	6,49	6,99	6,97	10,97
RMM	25.800	9,79	6,90	6,93	8,14	7,16	8,27	8,30	7,05	8,00	6,78	6,83	9,88	10,90	7,03	6,88	6,98	5,55	5,30	5,22	5,49	6,78	6,76	7,17	10,82
PSA	125.292	10,																							



11.5 MEDICIONES ODONTOMETRICAS, GRUPO DE HOMBRES, PARTE 2

Iniciales	Nº Historia	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	3.6	3.5	3.4	3.3	3.2	3.1	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6
JEP	2.014.318	4,	6,94	7,30	8,15	6,30	8,80	8,90	6,35	8,00	7,25	6,86	10,22	10,50	7,55	7,56	7,20	5,84	5,54	5,53	5,80	7,10	7,60	7,50	11,10
MTR	23.047	10,50	6,50	7,30	8,49	7,70	9,49	9,35	7,50	8,32	7,67	6,90	10,40	11,48	7,40	7,68	7,35	6,30	5,80	5,82	6,30	7,30	7,62	7,25	11,50
LCD	23.028	10,36	6,66	6,65	7,72	6,35	8,70	8,65	5,78	7,60	6,53	6,60	10,20	10,00	6,92	6,77	6,54	5,70	5,40	5,41	5,75	6,55	6,68	6,90	9,98
PSV	23.050	10,90	6,88	7,58	8,30	7,10	9,66	9,26	7,15	8,24	7,70	7,20	10,80	11,31	7,90	7,85	7,50	6,10	5,70	5,75	6,12	7,76	7,66	7,99	11,15
MLE	30.235	10,60	6,60	7,50	8,23	7,20	9,20	9,40	7,14	8,25	7,36	7,11	10,60	12,00	7,39	7,68	7,42	6,08	5,23	5,23	6,01	7,50	7,70	7,35	11,88
GSS	30.584	10,40	6,87	7,09	7,80	6,20	8,51	8,53	6,78	7,98	7,10	6,76	10,46	11,34	7,23	6,91	6,92	5,91	5,40	5,39	5,65	6,81	7,20	7,49	11,33
MSA	30.499	10,18	6,54	7,21	7,50	6,26	8,66	8,07	6,40	7,60	7,20	6,50	10,20	10,95	7,14	7,40	6,51	5,86	5,09	5,10	5,76	6,52	7,30	7,10	10,93
LMC	23.074	10,34	6,57	7,00	8,08	7,70	9,50	9,51	7,73	8,30	7,06	6,46	10,40	11,30	7,28	7,40	7,35	6,70	5,47	5,46	6,38	7,20	7,55	7,35	11,30
MGH	23.110	10,93	7,91	7,79	8,95	7,80	9,71	9,79	7,90	9,06	7,99	7,89	10,71	12,05	7,99	7,78	8,01	6,45	6,00	6,00	6,41	8,09	7,51	7,95	11,84
BMV	23.141	10,00	6,72	6,90	7,70	6,99	9,00	8,50	6,80	7,80	7,10	6,80	10,30	10,73	7,50	7,45	7,00	5,90	5,78	5,80	5,96	7,05	7,01	7,20	10,86
FMJ	3.015.012	11,00	7,20	7,00	8,20	7,80	9,30	9,36	7,40	8,29	6,85	7,00	10,20	11,60	7,50	7,60	7,40	6,68	5,90	5,92	6,70	7,22	7,47	7,40	11,30
RGA	3.015.080	11,32	7,88	7,90	8,31	6,89	9,50	9,50	7,34	8,31	7,94	7,80	11,40	12,00	8,00	7,85	7,41	6,49	5,92	5,90	6,53	7,50	8,01	8,27	11,97
MHD	3.015.007	10,60	6,70	7,40	8,24	6,50	9,40	9,50	5,80	8,23	7,60	6,80	10,30	11,20	7,54	7,36	7,34	6,03	5,64	5,60	6,54	7,20	7,50	7,50	11,26
GDP	3.014.061	10,30	6,70	7,10	8,64	6,70	8,70	8,70	6,50	8,63	6,60	6,50	10,30	11,00	7,00	6,90	7,50	6,30	5,90	5,90	6,30	7,50	6,80	6,80	10,90
APJ	3.014.022	11,70	7,80	7,82	8,50	7,05	9,21	9,18	6,93	8,52	8,00	7,70	11,50	11,74	8,18	8,06	7,67	6,61	5,80	5,81	6,65	7,42	7,96	8,05	11,50
PRC	30.601	10,89	7,29	7,76	8,69	7,31	8,60	8,61	6,99	8,68	7,75	7,21	11,19	12,29	8,00	7,92	7,51	5,99	5,51	5,50	6,00	7,53	7,92	8,00	12,06
KMV	3.015.054	10,69	6,94	7,20	8,15	7,21	10,16	10,23	7,14	8,12	7,15	7,04	10,71	11,95	7,72	7,05	7,80	6,45	6,00	6,00	6,44	7,79	7,09	7,70	11,84
DGJ	3.015.031	11,00	6,86	7,20	8,30	7,50	9,00	9,09	7,48	8,28	7,20	6,90	11,01	12,10	7,34	7,39	7,82	6,40	5,85	5,90	6,34	7,70	7,35	7,34	11,04
GGP	3.014.029	10,70	6,70	7,17	8,40	6,00	8,60	8,50	6,00	8,40	6,91	6,42	10,20	11,03	7,20	7,20	6,80	5,91	5,20	5,20	5,91	6,91	7,10	7,10	11,20
MDR	26.158	10,55	7,23	7,00	7,71	6,30	8,40	8,29	6,43	7,73	6,83	7,20	10,44	12,06	7,49	7,21	7,00	6,30	6,53	6,50	5,95	7,22	7,00	7,41	12,00
GRF	30.230	9,96	6,99	7,51	8,11	6,80	8,02	8,03	6,99	8,29	7,59	7,25	10,05	10,30	7,39	6,95	6,89	5,79	5,31	5,32	5,72	7,00	7,32	7,40	10,48
SMS	30.297	10,90	6,90	7,10	8,00	6,90	9,11	9,00	7,00	8,20	7,14	6,90	10,90	11,60	7,30	7,00	6,70	6,09	5,40	5,40	6,00	7,00	7,00	7,30	11,40
SVT	23.071	11,03	7,00	7,70	8,40	7,40	9,20	9,20	7,40	8,39	7,40	7,10	10,70	12,20	7,40	7,80	7,70	6,70	6,00	6,10	6,60	7,72	7,70	7,35	12,00
LWJ	30.657	9,37	6,34	6,78	7,89	7,00	9,13	9,00	7,00	8,10	6,80	6,30	9,40	10,30	6,92	7,00	7,04	5,96	5,44	5,44	5,94	6,95	7,15	6,99	10,40
MMA	30.673	11,30	7,05	7,36	8,30	7,56	9,26	9,30	7,44	8,20	7,40	6,98	11,36	12,40	7,88	7,53	7,45	6,53	5,42	5,40	6,57	7,52	7,32	7,77	12,48
RCD	30.3236	10,88	7,04	6,84	7,68	5,98	8,18	8,03	5,78	7,75	6,87	7,08	10,76	11,35	7,57	7,35	7,11	5,74	4,89	4,94	5,54	6,84	7,35	7,73	11,37
DHP	305456	10,88	6,52	7,10	7,66	6,01	8,52	8,46	6,21	7,51	7,16	6,31	10,35	11,11	7,37	7,00	6,38	5,49	4,96	5,03	5,65	6,25	6,81	7,43	11,12
GPP	30.2746	10,57	6,43	6,99	8,14	6,24	8,06	8,02	6,20	7,68	6,89	6,51	10,80	10,34	7,20	7,21	7,06	5,68	4,83	5,04	5,68	7,03	7,29	7,34	10,42
SSC	30.7466	9,32	6,49	6,66	7,48	6,34	7,36	7,38	7,85	7,60	6,63	6,47	9,30	10,26	6,45	6,89	6,35	5,54	4,99	5,04	5,63	6,27	6,71	6,65	10,24
GMM	306946	11,24	6,76	6,83	7,19	6,92	8,47	8,55	6,86	8,17	7,04	6,54	11,27	11,46	7,09	7,30	7,34	6,11	5,09	5,05	6,00	7,28	7,22	7,14	11,66
SMG	306396	10,89	7,25	6,87	7,19	6,66	8,52	8,73	6,63	7,45	7,32	6,91	10,82	11,66	7,50	7,47	6,53	5,66	5,44	5,58	5,75	6,60	7,45	7,62	11,77
HGF	307306	10,69	6,58	6,93	8,20	7,87	9,31	9,39	7,88	7,96	6,90	5,78	10,36	11,98	7,39	7,54	6,98	5,99	5,28	5,38	5,79	6,88	7,45	7,63	11,78
GGP	306646	10,70	6,93	6,99	8,06	7,25	8,87	8,53	6,80	7,96	6,88	6,90	10,75	11,34	7,71	7,44	7,32	5,83	5,43	5,36	5,85	6,89	7,12	7,69	11,01
LLO	306596	10,81	6,81	7,38	7,56	6,79	8,75	8,78	6,77	7,52	7,39	6,61	10,85	11,33	6,59	6,79	6,56	5,93	5,37	5,40	5,84	6,57	6,77	7,36	11,09
CBC	23.0276	11,21	6,66	7,73	7,97	7,35	9,18	9,13	7,57	7,82	7,78	6,92	11,88	12,80	7,58	7,76	7,06	6,24	5,23	5,26	5,99	7,14	7,86	7,68	12,52
MGA	303936	10,65	6,25	6,94	7,80	6,76	8,64	8,66	6,78	7,74	7,17	6,40	10,65	10,34	6,79	7,38	7,03	5,84	5,65	5,57	5,74	7,08	7,52	6,73	10,45
OCA	307336	11,14	7,51	7,28	7,71	7,89	8,84	8,89	8,11	7,97	7,10	7,49	10,66	11,17	7,21	7,32	7,20	6,03	5,39	5,41	6,05	6,94	7,26	7,28	11,20
RCJ	306386	10,91	6,48	6,89	8,11	6,71	8,78	8,57	7,10	8,23	6,89	6,47	10,95	11,34	7,44	6,73	7,19	6,12	5,46	5,59	6,13	7,40	6,94	7,22	11,08
RMP	30.4566	10,82	6,96	7,32	7,49	7,09	8,48	8,64	6,55	8,04	6,29	7,42	10,44	11,85	6,67	6,53	6,67	6,08	5,35	5,63	6,35	7,02	7,30	7,08	11,48
GAM	230936	10,84	6,56	7,16	8,05	6,95	9,04	9,07	7,07	8,23	7,43	7,18	10,68	11,59	7,65	7,83	7,05	6,20	5,51	5,58	6,12	7,14	7,77	7,63	11,45
MIF	23.0486	11,23	7,32	7,78	8,65	6,96	9,25	9,18	6,96	8,75	7,71	7,28	11,15	11,00	7,49	7,79	7,25	6,08	5,72	5,69	5,94	7,13	7,86	7,41	10,93
GJM	305556	10,60	7,08	7,72	8,37	7,49	9,05	9,04	9,98	8,47	7,63	7,22	10,09	12,26	8,31	7,79	7,25	6,19	5,55	5,55	6,20	7,20	7,64	8,00	12,37
VSJ	23.0716	11,33	6,97	7,58	8,06	7,27	9,26	9,11	7,53	8,06	7,74	6,99	11,19	12,55	7,44	7,95	7,60	6,03	5,56	5,86	6,09	7,48	7,89	7,30	12,60
RMJ	307386	10,69	7,08	7,31	8,08	6,99	9,23	9,31	6,94	8,30	7,58	6,99	10,57	11,37	7,23	7,09	7,35	6,08	5,64	5,75	6,15	7,20	7,18	7,18	11,15
BMI	231476	11,05	7,10	6,91	8,34	6,68	8,95	8,82	6,71	8,41	7,06	6,98	11,28	12,02	7,85	7,28	7,25	6,02	5,77	5,89	5,94	7,44	7,26	8,03	12,03
PPA	30.3106	11,18	7,03	7,12	8,63	7,29	8,96	8,91	7,25	8,56	7,12	7,03	11,29	11,91	7,60	7,46	7,44	6,17	5,64	5,67	6,19	7,36	7,30	7,58	11,90
GJD	306436	10,38	6,68	7,16	7,91	6,83	9,38	9,25	6,84	7,56	6,87	6,02	10,03	11,69	7,40	7,23	7,00	6,35	5,64	5,55	6,13	7,01	7,22	7,20	11,70
GSG	305726	11,09	7,08	6,62	7,85	6,51	9,15	9,09	6,68	7,90	6,87	7,07	10,90	11,92	6,86	7,21	6,83	6,19	5,77	5,78	6,07	6,86	7,59	6,88	11,73

11.6 MEDICIONES ODONTOMETRICAS, GRUPO DE MUJERES, PARTE 1

Iniciales	Nº Historia																								
		1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	3.6	3.5	3.4	3.3	3.2	3.1	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6
OCM	30.687	10,10	6,73	6,84	7,90	6,85	8,39	8,40	6,87	7,90	6,85	6,60	9,90	10,58	7,13	7,51	6,68	5,96	5,86	5,85	5,98	6,60	7,60	7,20	10,60
GME	30.704	10,90	7,07	7,30	8,30	7,30	8,45	8,55	7,40	8,30	7,30	7,00	10,90	11,16	7,78	7,60	7,28	6,30	5,53	5,50	6,30	7,30	7,60	7,80	11,25
TLI	30.652	10,00	6,60	6,80	7,50	6,40	8,60	8,60	6,20	7,70	7,00	6,66	10,00	10,60	6,70	7,00	6,35	5,60	5,40	5,40	5,70	6,60	7,00	6,80	10,40
GFA	30.686	10,90	7,25	7,50	8,25	7,00	9,07	9,03	7,02	8,26	7,41	7,20	10,70	11,40	7,05	7,30	7,17	6,23	5,70	5,70	6,18	7,00	7,30	7,03	11,35
MII	30.689	9,30	6,95	7,09	7,50	7,20	8,09	8,03	7,15	7,41	7,10	6,98	9,61	10,24	7,00	7,25	6,50	5,75	5,00	5,00	5,75	6,51	7,18	7,05	10,56
RHD	30.666	9,64	6,67	6,78	8,00	6,80	9,20	9,20	7,10	8,00	6,80	6,60	9,52	11,10	7,15	7,30	6,90	6,30	5,66	5,50	6,30	6,83	7,30	7,00	11,15
VCB	30.747	10,40	6,80	7,23	7,96	6,80	8,70	8,71	6,83	8,00	7,29	6,86	10,47	11,40	7,20	7,20	6,77	5,70	4,89	4,90	5,75	6,70	7,18	7,20	11,41
MGM	30.590	10,91	6,81	7,00	7,92	6,80	8,70	8,60	6,70	7,93	6,93	6,80	10,64	11,38	7,84	7,53	7,00	6,44	5,70	5,77	6,50	7,05	7,37	7,76	11,40
GRA	30.493	10,43	6,84	7,48	8,01	6,99	8,16	8,18	7,01	7,95	7,45	6,75	10,24	11,29	7,30	7,20	6,70	5,60	5,28	5,24	5,61	6,73	7,25	7,31	11,00
RCR	30.695	10,26	6,56	6,95	7,84	6,57	8,54	8,50	6,49	7,79	7,00	6,60	10,15	10,77	6,77	7,40	6,78	6,19	5,20	5,25	6,06	6,60	7,23	6,78	10,79
HLC	30.703	10,72	7,41	8,01	8,12	7,00	8,66	8,58	6,86	8,15	7,99	7,51	10,80	11,38	7,60	7,66	7,39	6,37	5,60	5,59	6,20	7,31	7,66	7,51	11,12
GPA	30.521	10,50	6,70	7,14	8,30	6,30	8,20	8,22	6,30	8,24	7,00	6,70	10,46	11,47	7,03	7,17	6,96	5,70	5,20	5,18	5,70	7,00	7,20	7,21	11,65
GGJ	30.698	9,91	6,40	6,55	7,31	6,56	8,03	8,04	6,66	7,32	6,60	6,50	9,96	10,28	6,53	6,49	5,96	5,41	5,14	5,15	5,38	5,98	6,43	6,51	10,29
AAN	30.385	10,30	6,45	6,82	8,41	6,76	9,14	9,10	6,71	8,40	7,00	6,50	10,11	10,50	7,10	7,04	6,90	6,06	5,58	5,60	5,96	6,85	7,15	7,05	10,53
PPR	30.484	11,50	7,50	7,75	8,25	7,69	9,76	9,80	7,53	8,10	7,75	7,80	11,90	11,15	7,88	7,91	6,81	6,45	5,81	5,80	6,40	6,75	7,54	7,77	11,88
ALL	30.593	10,20	6,40	6,88	7,95	7,25	9,04	9,00	7,20	7,80	6,90	6,36	10,07	11,90	6,86	7,00	6,60	6,20	5,53	5,50	6,24	6,60	7,00	6,88	11,93
SVV	30.465	10,50	7,00	7,40	8,28	6,88	9,20	9,17	6,77	7,97	7,45	6,87	10,40	11,41	7,48	7,63	7,34	6,43	5,60	5,60	6,44	7,13	7,65	7,30	11,61
RTP	30.552	9,26	6,31	6,47	7,70	5,65	7,97	8,10	5,86	7,34	6,70	6,08	9,35	10,84	6,75	6,96	6,58	5,96	5,28	5,24	5,97	6,29	6,83	6,50	10,74
GMM	30.378	10,45	7,02	7,30	7,81	6,25	8,76	8,80	6,70	7,90	7,25	6,98	10,38	10,55	7,25	7,47	6,63	5,80	5,00	5,05	5,99	6,82	7,22	7,21	10,45
GMP	30.332	9,50	6,40	6,90	7,71	6,90	8,30	8,35	7,00	7,70	6,85	6,50	9,45	9,70	7,14	6,95	6,64	5,85	5,00	4,93	5,86	6,50	7,00	7,21	9,67
LBS	30.525	9,55	6,25	7,20	8,15	6,64	8,27	8,30	6,70	8,15	7,21	6,20	9,50	10,14	6,94	7,04	6,70	5,52	4,98	5,10	5,60	6,73	7,00	6,99	10,00
GPM	30.363	11,17	6,68	7,33	7,96	6,70	8,85	8,86	6,49	7,77	7,14	6,83	10,65	11,60	7,51	7,42	6,80	5,57	5,27	5,25	5,88	6,64	7,28	8,05	11,56
GGP	30.463	10,58	7,12	7,16	7,49	6,85	8,27	8,27	6,84	7,75	7,29	7,21	10,07	10,66	7,04	7,17	6,78	6,00	5,55	5,50	5,92	6,73	6,96	7,19	10,68
GPC	30.408	10,23	6,68	7,12	8,27	6,98	8,89	8,86	6,82	8,29	7,12	6,89	10,33	11,48	7,33	7,15	7,36	5,76	5,70	5,53	5,84	7,00	7,05	7,31	11,55
SCM	30.675	10,99	7,14	7,65	8,17	7,70	9,64	9,50	7,60	8,13	7,70	7,15	10,90	12,10	7,90	7,65	7,51	6,71	6,05	6,00	6,80	7,53	7,33	7,80	11,90
MCS	30.723	10,40	6,20	6,75	7,70	6,43	7,98	7,80	6,46	7,72	6,61	6,40	10,30	10,78	6,91	6,82	6,44	5,72	5,12	5,14	5,80	6,46	6,85	6,87	10,72
CRN	23.009	10,14	6,66	6,88	8,22	7,25	9,13	9,15	7,09	8,20	6,95	6,70	10,06	10,40	7,30	7,01	7,03	5,98	5,35	5,27	5,88	6,97	7,00	7,15	9,98
MSN	3.014.013	10,11	7,10	7,47	7,71	6,75	8,26	8,20	6,69	7,75	7,45	7,08	10,14	10,72	7,20	7,18	6,50	6,12	5,56	5,63	6,10	6,48	7,20	7,27	10,80
GMM	125.748	10,32	6,82	7,60	7,63	7,82	9,20	9,25	7,78	7,79	7,50	6,80	10,40	10,90	7,70	7,87	7,23	6,30	5,74	5,63	6,26	7,24	7,70	7,73	10,57
GMM	125.618	10,10	7,03	7,15	8,07	7,36	8,70	8,71	7,09	7,89	7,12	6,49	10,09	10,55	7,68	7,51	6,71	5,83	5,17	5,20	5,80	6,76	7,31	7,79	10,53
RL	26.388	10,50	7,00	7,44	7,50	6,26	8,30	8,30	5,97	7,44	7,20	6,29	10,40	11,17	6,99	7,06	6,38	5,62	5,28	5,30	6,60	6,48	6,87	7,08	11,06
CC	26.382	9,86	6,85	7,08	8,29	6,97	8,87	8,88	6,83	8,05	7,10	7,05	9,99	10,50	6,81	7,05	6,71	6,27	5,72	5,73	6,13	6,75	6,69	6,99	10,25
MCL	3.013.009	10,08	6,52	7,31	7,80	6,95	8,45	8,55	6,86	8,00	7,66	6,46	10,20	10,80	6,92	7,03	6,90	6,04	5,70	5,60	6,00	7,00	7,09	7,12	10,89
MCE	3.013.013	10,30	6,80	7,15	8,00	7,44	8,54	8,60	7,40	8,00	7,16	6,84	9,99	11,10	7,40	7,31	6,88	6,02	5,60	5,67	6,00	7,06	7,36	7,59	11,00
SRN	26.395	11,06	7,63	7,40	8,69	7,88	9,46	9,45	7,83	8,89	7,33	7,79	11,00	11,70	7,70	7,40	7,24	6,30	6,00	5,95	6,20	7,34	7,21	7,88	12,00
CFM	23.011	10,70	7,23	7,40	7,94	6,52	8,25	8,20	6,52	7,96	7,41	7,25	10,50	10,70	7,71	7,65	6,93	6,13	5,54	5,55	6,20	7,04	7,64	7,71	10,76
LLE	23.130	10,14	6,60	6,90	7,94	6,30	8,83	8,88	6,35	7,90	6,85	6,61	10,10	10,75	7,35	7,05	6,74	5,70	4,85	4,89	5,80	6,70	6,92	7,38	10,92
LLL	23.132	9,43	6,23	6,54	7,40	6,26	7,93	8,00	6,06	7,43	6,54	6,20	9,50	10,47	6,82	6,68	6,29	5,40	4,76	4,80	5,28	6,24	6,56	6,80	10,40
CAT	23.010	9,74	6,67	6,77	7,66	6,28	7,85	7,87	6,25	7,60	6,70	6,30	9,64	11,00	6,80	6,74	6,63	5,70	5,20	5,24	5,69	6,66	6,85	6,93	10,99
PMM	125.468	10,23	6,90	6,82	7,24	7,32	8,81	8,80	7,30	7,20	6,86	6,86	10,38	10,90	7,11	7,33	6,40	5,95	5,15	5,18	5,94	6,41	7,20	7,26	11,88
GMP	26.370	9,71	6,33	6,50	7,68	7,14	8,60	8,61	6,94	7,90	6,74	6,25	9,90	10,87	6,69	6,89	6,67	5,88	5,62	5,60	6,06	6,49	6,84	6,76	10,90
TLT	23.072	9,46	6,29	6,29	7,92	6,86	8,66	8,60	6,71	7,81	6,15	6,30	9,50	10,00	6,78	6,38	6,45	5,90	5,55	5,61	5,80	6,47	6,20	6,50	10,00
VRP	23.086	10,40	7,16	7,75	8,22	7,20	8,53	8,44	7,40	7,91	8,05	7,50	10,66	11,32	7,30	7,62	6,90	6,15	5,06	5,10	6,00	6,80	7,81	7,36	11,22
MAE	23.053	9,80	6,20	6,50	7,73	6,34	8,40	8,41	6,38	7,46	6,51	6,23	9,69	10,04	6,58	6,39	6,24	5,99	5,12	5,07	5,74	6,22	6,29	6,62	10,05
DDO	23.014	10,47	6,86	7,86	8,08	7,04	9,39	9,37	7,10	8,00	7,77	6,56	10,50	11,77	7,26	7,70	7,00	6,24	5,95	6,00	6,30	7,10	7,50	7,30	11,85
IBM	23.063	9,50	5,95	6,32	7,24	6,10	7,40	7,46	5,91	7,23	6,21	6,05	9,47	10,18	6,26	6,24	5,94	5,14	4,75	4,74	5,15	6,00	6,30	6,32	10,01
MMB	23.039	10,21	7,00	7,20	8,08	7,00	8,67	8,68	7,00	8,00	7,21	7,00	10,24	11,24	7,81	7,61	7,00	6,29	5,01	5,29	6,30	6,92	7,70	7,80	11,20
LRM	2.013.219	9,80	6,81	7,20	7,95	6,70	8,80	8,73	6,76	7,70	7,15	6,78	9,99	10,86	6,96	7,27	7,10	6,12	5,80	5,79	6,13	7,13	7,20	6,90	10,55
MME	21.058	9,40	6,31	6,41	7,50	6,17	7,95	8,00	5,98	7,33	6,71	6,20	9,46	10,46	6,84	7,00	6,51	5,72	5,28	5,28	5,65	6,40	6,80	6,88	10,44
SCA	21.043	10,12	6,21																						



11.7 MEDICIONES ODONTOMETRICAS, GRUPO DE MUJERES, PARTE 2

Iniciales	Nº Historia	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	3.6	3.5	3.4	3.3	3.2	3.1	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6
GGC	2.013.062	9,77	6,06	6,00	7,26	6,35	7,50	7,48	6,38	7,15	6,06	6,00	9,50	9,92	6,71	6,14	6,09	5,67	5,08	5,50	6,06	6,20	6,52	9,88	
GMA	25.326	9,88	6,73	7,29	7,40	6,46	8,77	8,70	6,39	7,40	7,10	6,80	9,92	10,30	6,87	7,26	6,58	5,73	5,43	5,45	5,75	6,58	7,12	6,99	10,11
SQC	125.556	10,20	6,80	7,13	8,00	6,85	8,90	8,80	7,00	8,00	7,15	6,81	10,00	11,20	7,18	7,40	6,81	6,35	5,55	5,46	6,27	6,85	7,30	7,20	10,99
SLM	125.417	10,86	7,43	7,55	8,33	7,69	9,51	9,64	8,00	8,40	7,51	7,40	10,90	11,85	7,29	7,37	7,00	6,15	5,93	5,88	6,20	7,00	7,30	7,27	11,80
GML	125.849	10,30	6,65	7,40	8,15	7,24	9,40	9,39	7,14	8,15	7,50	6,53	10,20	10,20	7,20	7,11	6,93	6,28	5,63	5,63	6,26	6,93	7,11	7,23	10,43
BFE	2.014.047	10,70	6,90	7,19	8,50	7,24	9,20	9,09	7,30	8,46	7,35	7,00	10,70	11,16	7,73	7,51	6,95	6,35	6,00	6,05	6,28	6,80	7,56	7,73	11,00
ML	2.015.008	9,61	6,60	6,32	7,30	6,11	7,85	7,84	6,15	7,25	6,20	6,45	9,77	11,30	6,75	6,57	6,20	5,60	5,35	5,23	5,55	6,03	6,53	6,67	10,40
AVP	21.045	10,10	6,91	6,74	7,72	6,77	8,40	8,39	7,20	7,46	6,91	6,83	10,17	10,02	7,20	7,05	6,12	5,76	5,33	5,30	5,80	6,14	6,97	6,93	10,01
LFA	21.030	10,31	6,70	7,35	7,50	6,42	8,44	8,40	6,77	7,61	7,40	6,61	10,19	10,54	7,17	6,92	6,62	5,43	5,40	5,39	5,50	6,60	7,10	7,20	10,60
EGP	40.526	9,87	6,75	7,22	7,46	7,43	9,20	9,18	7,56	8,04	7,39	6,28	10,50	11,10	6,91	7,09	6,90	6,00	5,45	5,40	5,94	6,74	7,03	7,05	11,15
GDA	40.527	9,68	6,20	6,68	7,68	6,32	8,10	8,20	6,10	7,01	6,50	6,40	9,63	9,85	6,53	6,54	6,32	5,71	5,26	5,30	5,63	6,43	6,34	6,23	9,79
PRP	40.673	10,29	6,76	6,98	7,90	7,00	9,50	9,49	7,07	7,94	6,91	6,90	10,50	11,25	7,00	7,40	6,97	6,20	5,60	5,60	6,20	7,00	7,25	7,00	11,23
ECL	44.869	10,20	6,66	7,00	7,51	5,80	8,20	8,10	5,74	7,55	7,00	6,34	10,00	10,30	7,12	7,23	6,51	5,71	5,31	5,32	5,79	6,52	7,10	7,17	10,40
LRA	21.004	9,60	6,82	7,17	7,39	7,10	9,33	9,31	7,13	7,44	7,25	6,86	9,81	10,76	7,22	7,18	6,32	5,72	5,34	5,34	5,70	6,32	7,37	7,20	10,70
MP	21.025	9,40	6,12	6,43	7,07	6,12	7,49	7,48	6,12	7,14	6,48	6,35	9,50	10,34	6,67	6,52	6,00	5,04	4,72	4,72	5,08	6,06	6,63	6,81	10,38
GRM	21.066	9,99	6,30	6,81	7,25	6,43	8,20	8,10	6,30	7,30	6,71	6,40	9,97	11,23	7,06	6,61	6,51	5,45	5,20	5,20	5,56	6,46	6,61	6,98	11,14
LTI	40.651	10,04	6,55	6,41	7,51	6,50	7,95	7,99	6,44	7,51	6,48	6,32	10,06	10,31	6,92	6,60	6,65	5,69	5,09	5,10	5,59	6,55	6,60	6,92	10,40
CML	23.007	10,40	6,60	7,20	7,95	7,01	8,45	8,40	7,01	8,00	7,29	6,69	10,58	11,50	7,30	7,39	6,98	6,11	5,76	5,75	6,00	6,92	7,50	7,29	11,80
MLA	23.096	9,92	6,80	7,13	8,20	7,00	9,18	9,10	6,90	8,20	7,20	6,75	9,87	10,10	7,41	7,33	6,63	6,27	5,73	5,70	6,20	6,73	7,40	7,40	10,20
MLN	23.078	11,20	7,20	7,60	7,95	6,81	9,70	9,69	6,75	8,05	7,62	7,30	11,20	11,70	7,90	7,50	6,90	6,56	5,99	6,01	6,50	6,90	7,70	7,89	11,33
MBM	23.080	10,19	7,11	7,03	7,94	6,94	8,54	8,53	6,72	7,99	7,00	7,30	10,30	10,95	7,36	7,20	7,02	6,20	5,71	5,70	6,10	6,75	7,09	7,38	10,99
GSS	23.004	9,51	6,48	6,80	8,00	6,75	8,10	8,18	6,84	7,70	6,85	6,60	9,54	10,60	7,05	7,26	6,79	5,84	5,14	5,20	5,83	6,84	7,16	7,20	10,79
SBM	23.012	8,88	5,92	6,20	7,27	5,62	7,39	7,30	5,60	7,30	6,30	5,99	8,72	9,93	6,40	6,52	6,39	5,20	4,73	4,80	5,29	6,41	6,60	6,43	9,80
GSP	23.064	10,40	6,85	6,71	7,73	6,40	8,73	8,80	6,49	7,80	6,82	6,51	10,20	11,40	6,81	7,20	6,55	5,85	5,56	5,44	5,84	6,60	7,15	6,93	11,34
LMY	3.015.043	9,50	6,70	7,00	7,63	6,39	8,43	8,35	0,30	7,10	6,69	6,46	9,59	10,80	6,90	6,94	6,26	5,70	5,54	5,55	5,84	6,19	6,84	7,00	10,68
BMB	30.667	10,43	7,32	7,6	8,18	7,55	8,45	8,47	7,64	7,82	7,6	7,32	10,4	11,2	7,60	7,5	6,7	5,8	5,47	5,47	5,88	6,5	7,47	7,58	11,4
MLI	23.051	10,65	7,22	7,77	8,89	6,8	9,17	9,13	6,8	8,6	7,8	7,37	10,83	10,81	7,43	7,86	7,4	6,09	5,66	5,7	6,03	7,00	7,73	7,5	10,7
VMP	23.046	10,42	7,16	7,38	7,86	7,40	8,40	8,35	7,14	7,86	7,19	7,27	9,97	11,50	7,21	6,75	6,81	6,25	5,65	5,50	5,87	6,66	6,8	7,4	11,40
BP	23.446	9,76	6,93	7,12	7,73	6,67	8,50	8,66	6,70	7,75	7,11	6,88	10,00	10,72	7,00	6,99	6,81	5,80	5,40	5,38	5,81	6,8	6,93	7,00	10,80
VGA	228896	10,07	7,31	6,17	7,68	5,73	8,23	8,33	6,17	7,65	6,9	7,32	10,31	11,99	7,34	6,61	6,55	5,87	5,41	5,33	5,83	6,3	6,68	7,14	11,6
GRP	30.4635	10,54	7,09	7,02	7,86	6,58	8,46	8,5	6,43	7,45	7,46	7,34	10,37	10,91	6,83	7,05	6,57	6,12	5,42	5,12	5,91	6,57	6,95	7,02	10,4
CRG	20695	10,23	6,64	6,97	7,73	6,89	8,9	8,7	6,52	7,62	7,09	6,53	9,95	11,26	6,97	7,38	6,55	6,11	5,08	5,38	6,01	6,44	7,29	7,4	11,56
PPF	20521	11,79	6,56	7,13	8,57	6,05	8,16	8,25	6,07	8,69	6,79	6,6	11,24	12,47	7,16	7,08	7,13	5,87	5,61	5,48	5,93	7,1	7,15	7,24	12,22
PJJ	23116	10,6	6,57	7,21	7,19	6,79	8,73	8,8	6,94	7,15	7,31	6,17	10,53	12,9	6,59	7,38	6,4	5,91	5,46	5,55	6,01	6,65	6,99	7,00	12,59
PLG	24.039	11,02	7,24	7,27	8,13	7,55	9,13	8,9	7,3	7,43	7,19	7,16	10,78	11,61	7,08	7,7	6,23	6,25	5,32	5,13	6,27	6,83	7,9	6,91	11,46
GGB	24.064	11,01	7,04	6,81	7,85	6,61	8,86	8,95	6,89	7,62	6,84	6,48	10,54	11,92	6,89	7,07	6,55	5,96	5,57	5,61	5,91	6,52	7,26	7,06	11,8
PGE	304086	10,74	6,55	7,13	8,3	6,5	8,93	8,89	7,14	8,3	7,51	6,74	10,2	11,53	7,84	7,17	6,83	5,95	5,66	5,52	5,94	6,89	7,26	7,46	11,88
CMM	323.013	11,48	7,2	7,32	8,64	7,38	8,51	8,64	7,2	8,64	7,11	7,19	10,39	11,54	7,19	7,39	7,01	5,91	5,54	5,72	5,96	7,1	7,5	7,31	10,68
MPA	125619	11,01	7,47	7,21	8,11	7,33	8,43	8,57	7,3	7,9	7,27	7,03	10,16	10,64	7,79	7,44	6,88	6,25	5,27	5,37	6,25	6,51	7,35	8,07	10,39
SRM	307426	11,33	7,31	8,06	8,1	7,24	9,01	8,96	7,72	8,1	7,12	7,67	10,91	11,23	7,77	7,68	6,81	6,02	5,44	5,59	6,12	6,75	7,67	7,4	11,65
PVM	30.3856	11,18	6,46	6,57	8,04	6,41	8,98	9,01	6,55	8,39	7,5	6,82	10,46	11,03	7,61	7,01	6,71	6,01	5,65	5,68	5,9	6,65	6,99	7,12	11,05
RHD	320552	9,83	6,59	6,43	8,13	5,63	8,39	8,49	6,19	7,41	6,79	6,48	9,6	11,1	6,99	7,3	6,91	6,21	5,51	5,56	6,09	6,29	7,09	6,67	11,16
CMP	40752	10,88	7,03	7,47	7,62	7,17	8,29	8,39	7,02	7,92	7,01	7,53	10,69	12,3	7,43	6,61	6,92	6,38	5,66	5,51	6,02	6,92	6,61	7,6	11,8
AEM	20666	10,71	6,73	7,05	7,58	6,47	8,62	8,9	7,11	7,58	7,05	6,41	10,12	11,36	7,45	7,22	6,9	6,25	5,65	5,48	6,26	6,81	7,11	6,87	11,51
AAE	23.0078	10,97	6,43	7,22	7,91	7,09	8,42	8,51	6,83	8,2	6,93	10,95	11,96	7,2	7,46	6,91	6,08	5,45	5,6	5,73	6,86	7,36	7,38	7,32	11,51
AGM	231334	10,76	6,76	7,32	8,21	6,57	8,62	8,36	6,32	8,21	7,63	6,86	10,67	10,63	6,81	7,29	6,65	6,07	5,85	5,8	6,02	6,89	6,99	7,41	10,75
ALB	23.0189	10,12	6,3	6,63	7,11	7,27	8,91	8,97	7,18	7,11	6,63	6,3	10,17	10,66	6,62	6,78	6,02	5,99	5,75	5,94	6,06	6,02	6,63	6,77	10,97
GMG	30.5931	10,5	6,4	6,89	7,96	7,3	9,15	8,84	6,84	7,66	6,78	6,48	10,38	12,69	6,8	7,15	6,46	6,56	5,57	5,64	6,1	6,68	6,93	7,04	12,01
PJE	307046	11,44	7,35	7,29	8,23	7,17	8,37	8,53	7,38	8,14	7,36	7,42	11,35	11,33	7,66	7,87	7,34	6,48	5,58	5,54	6,37	7,36	7,75	7,85	11,85
LTM	24.038	10,84	6,75	6,98	7,82	7,7	9,14	9,06	7,42	7,76	7,42	7,35	10,94	12											

Dal sogno a la realtà