

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT AREA ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA SALUD



Efectividad del Análisis de Tanaka Johnston en la predicción del tamaño mesiodistal de premolares y caninos en la población que asiste a la clínica de ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit.

T E S I S

Que para obtener el grado de  
MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA

Presenta:

Jaime Fabián Gutiérrez Rojo

Tutora

M.O. Alma Rosa Rojas Garcia.



SISTEMA DE BIBLIOTECAS  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE NAYARIT

Tepic, Nayarit, diciembre de 2010

## CONTENIDO

CAPÍTULO	PÁGINA
I. Resumen	1
II. Introducción	2
III. Justificación	10
IV. Objetivo General	10
V. Hipótesis	10
VI. Material y Método	11
VII. Resultados	13
VIII. Discusión	18
IX. Conclusiones	20
X. Referencias Bibliográficas	21
XI. Anexos	25

## I. Resumen

El análisis de Tanaka Johnston se utiliza durante la dentición mixta, para predecir el tamaño mesiodistal de los caninos, primera premolar y segunda premolar, con éste se puede diagnosticar y tratar problemas de maloclusión que se presentarán en un futuro. El inconveniente de este análisis, es que si el paciente no corresponde a la población donde se realizó el estudio, puede llegar a tener fallas.

El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad del método de Tanaka Johnston para predecir el tamaño de los caninos y premolares maxilares y mandibulares, en la población atendida en el posgrado de ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit.

Se calcularon la media, desviación estándar y correlación de los segmentos posteriores con el anterior. Se utilizó la prueba de t de Student para comparar el segmento posterior derecho con el izquierdo del maxilar y la mandíbula.

Se aplicó la información en la fórmula de regresión  $Y = A + B (X)$  de Tanaka y Johnston. Se realizaron las ecuaciones en los modelos con las constantes de Tanaka y Johnston, y con las obtenidas en la Especialidad de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit (EOUAN). Los resultados se compararon con una prueba de t de Student entre los valores de Tanaka y Johnston y los obtenidos en EOUAN. Se realizó otra prueba de t para comparar los valores reales de caninos y premolares de EOUAN y las fórmulas de regresión.

Conclusiones: El análisis de Tanaka y Johnston sobrestima los valores reales de los caninos y premolares sin erupcionar. Es muy importante considerar las diferencias de género en los análisis de dentición mixta, debido a que el tamaño de los dientes no es igual en el género femenino que en el masculino.

## II. Introducción

Las enfermedades orales tienen relación con algunas enfermedades crónicas de gran importancia, estas son: el cáncer, diabetes, enfermedades cardiovasculares y respiratorias crónicas. Las enfermedades bucales más comunes son la caries y los problemas periodontales, estando presente la caries en un 60 a 90% de la población escolar. También se puede encontrar defectos congénitos como labio y paladar hendido. Estos problemas trasladados al plano económico en los países de ingresos altos, representan del 5% al 10% del gasto sanitario público.<sup>1</sup>

Las actividades de la Organización Mundial de la Salud (OMS) abarcan la promoción, la prevención y el tratamiento: la promoción de un enfoque de riesgo comunes para prevenir simultáneamente las enfermedades bucodentales, los programas de fluoración, para mejorar el acceso a los fluoruros en los países de bajos ingresos y el apoyo técnico a los países que están integrando la salud bucodental en sus sistemas de salud pública.<sup>1</sup>

El programa de salud oral de los Estados Unidos, está encaminado a prevenir caries, enfermedad periodontal, pérdida dental y cáncer bucal al igual que la OMS. En este país, en el 2008 se gastaron 102 billones de dólares en servicios odontológicos. La enfermedad oral más común fue la caries, afectando a un cuarto de la población de 2 a 5 años y a la mitad de la población de 12 a 15 años.<sup>2</sup>

La Unión Europea reporta que el índice de dientes extraídos sólo es significativo en las edades de 65 a 75 años. Con lo que se demuestra el cambio en la odontología de las últimas décadas, pero aún con eso el índice de dientes obturados es grande.<sup>3</sup>

En México, el programa de salud bucal de la Asociación Dental Mexicana está orientado a los niños de preescolar, enseñando hábitos de limpieza bucales a los niños, padres y maestros. Esto con la esperanza de disminuir la caries dental ya que afecta a 9 de cada 10 mexicanos en alguna etapa de su vida.<sup>4</sup> En Brasil el programa de salud bucal está enfocado igual que la OMS, en la caries dental, los problemas periodontales y el cáncer bucal.

Los programas de prevención y educación dental están enfocados en la caries, y esto se ve reflejado en la disminución de la caries de las últimas décadas.<sup>5</sup>

En la encuesta nacional de caries dental hecha en México en el año 2001, a nivel nacional 58 de cada 100 mexicanos mayores de 15 años de edad tienen caries, pero en los habitantes del Distrito Federal fue de 65 de cada 100 padecen esta enfermedad. En un estudio hecho en preuniversitarios de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) se encontró que 35 de cada 100 presentaban caries entre los años 2003 al 2005. Al tomar en cuenta los costos de la UNAM para rehabilitar a estas personas, la suma fue de 6 014 580 pesos en el año 2005.<sup>6</sup> En la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN) en un estudio hecho con estudiantes de odontología, encontraron que el 68.9 de cada 100 tenían caries.<sup>7</sup>

La encuesta de salud oral de España hecha en el 2005 encontraron que 47 de cada 100 tenía caries.<sup>8</sup> Para el año 2006 la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la OMS realizaron un estudio de caries dental. Los resultados fueron que los países de América Latina, con mayor prevalencia de caries fueron Paraguay, Bolivia y Chile.<sup>9</sup>

En cuanto a los problemas periodontales, en los jóvenes de 14 a 16 años hay una mayor acumulación de placa bacteriana y gingivitis, y continúa avanzando hasta la edad adulta. En Yucatán en un estudio hecho en escolares de 6 a 14 años de edad encontraron que en 1983 la tasa de problemas periodontales era de 94 de cada 100, para el año de 1997 es de 61 por cada 100 habitantes.<sup>10</sup> Para la edad adulta la situación de los problemas periodontales no cambia, en un estudio hecho en Tabasco en población masculina, encontraron que 62 de cada 100 hombres tienen esta enfermedad.<sup>11</sup>

El término maloclusión se refiere, a los problemas de alineación en dientes, también a una mala relación entre el maxilar y la mandíbula. Dentalmente puede ser de uno o varios dientes, manifestándose desde una simple inclinación, hasta estar a milímetros de su zona.<sup>12</sup> Las maloclusiones dentales son un factor importante para la caries y las enfermedades periodontales. Al estar los dientes acomodados de una manera irregular,

facilitan el acúmulo de comida y bacterias, lo que los hace más susceptibles a caries y enfermedad periodontal.<sup>13</sup> Las personas con maloclusiones no sólo se ven dañados físicamente, también se pueden ver afectadas en lo psicológico, y por ende en su calidad de vida.<sup>14</sup>

Las maloclusiones ocupan el tercer lugar de prevalencia de las patologías de la cavidad bucal según la OMS. En América Latina la prevalencia de la maloclusión es mayor del 85%.<sup>15</sup> Mientras que en los Estados Unidos de América 1 de cada 10 adolescentes tiene una oclusión natural correcta.<sup>16</sup> En España 38 de cada 100 presenta maloclusión.<sup>17</sup> En la región del Valle de Chalco, México, La tasa de maloclusión es de 96 de cada 100.<sup>18</sup>

La rama de la odontología que estudia las malformaciones y defectos de la dentadura y sus tratamientos es la ortodoncia.<sup>19</sup> En los programas de odontología preventiva, debe estar incluida la ortodoncia ya que con pequeñas intervenciones se puede minimizar los problemas de maloclusión. Con lo que se pueden reducir los problemas oclusales, sin necesidad de un tratamiento complejo y costoso, tomando la ortodoncia bastante accesible en la comunidad.<sup>20</sup> Al introducir la ortodoncia en los programas de salud oral, lo indicado sería hacerlo durante la dentición mixta. Para ello, en el diagnóstico hay que hacer una base de datos del paciente, orientada al problema.

Esta base de datos se conforma por la historia clínica (interrogación y exploración del paciente) y la valoración de los registros diagnósticos (modelos dentales de estudio, radiografías y fotografías).<sup>21</sup> Para prevenir los problemas de maloclusión es necesario detectarlos a tiempo, la edad ideal para hacerlo es de los 7 a 12 años de edad. Debido a que a esa edad el niño está en pleno crecimiento y desarrollo, es posible modificar algunas suturas craneofaciales. Además no han terminado de erupcionar todos los dientes permanentes.<sup>22</sup> En este período de dentición mixta se debe tener un manejo adecuado del espacio para permitir la erupción de los dientes permanentes, por lo que cualquier disminución en la forma de arco, ayudará a formar problemas de apiñamiento dental.<sup>23</sup>

Los modelos de yeso sirven para el diagnóstico, proporcionando valiosos datos como: registro de la oclusión del paciente, alineamiento de los dientes, inclinaciones axiales, curva de Spee, tipos de maloclusión,<sup>24</sup> simetría en los arcos, contactos interproximales adecuados y otros datos.<sup>25</sup> La utilización de modelos digitales nos permite ahorrarnos 65 segundos al medir los modelos.<sup>26</sup> Pero para la elaboración de los análisis de dentición mixta, no es adecuada todavía, ya que se ha demostrado que a pesar de la velocidad con la que se realizan, aún producen sesgo en las mediciones.<sup>27</sup>

Los análisis de ortodoncia durante la dentición mixta, se realizan a partir de que ocurre el recambio de los incisivos temporales por los incisivos permanentes y finalizan con la erupción de todos los dientes permanentes.<sup>28</sup> Para realizar el análisis de la dentición mixta se necesita saber las diferencias entre el espacio disponible y la necesidad de espacio de los caninos y de los premolares que aún no han erupcionado.<sup>29</sup>

El espacio disponible se obtiene de dividir la arcada dental en tres sectores, uno anterior y dos posteriores. Los posteriores se obtienen de medir de mesial del primer molar permanente hasta distal del incisivo lateral. Y el anterior de distal del incisivo lateral hasta la línea media, y desde la línea hasta distal del incisivo lateral del lado opuesto. Se suman los tres sectores y se obtiene el espacio disponible de esa arcada. El espacio requerido se encuentra midiendo los dientes incisivos, caninos y premolares. Se suman y el resultado es el espacio requerido de la arcada superior o inferior según sea el caso. Se compara el espacio disponible con el requerido y su diferencia nos dice si tiene espacio o si hace falta para que los dientes se acomoden en la arcada dental.<sup>30</sup>

Para obtener las medidas mesiodistales de los dientes, se pueden utilizar programas de computadora, un vernier digital o un compas de puntas secas junto con una regla. Comparando su efectividad el programa de computación y el vernier digital no tienen diferencias significativas, en cambio con el compas de puntas secas no se puede obtener la misma medida fácilmente.<sup>31</sup>

En caso de dentición mixta para predecir tamaños dentales que aún no han erupcionado se hace de tres formas: la primera es medir los dientes en las

radiografías,<sup>32</sup> formulas estadísticas en función del tamaño de los dientes anteriores y métodos combinados de radiología y estadística.<sup>29</sup>

De los métodos que combina el uso de las radiografías y la estadística, el de Hixon y Oldfather es de los más usados. Se utiliza una radiografía periapical para determinar el tamaño de los gérmenes dentales del canino y premolares de esa hemiarcada. En el modelo de estudio se miden de mesial a distal los incisivos central y lateral de la hemiarcada de la que es la radiografía periapical, se suman las medidas de estos cinco dientes y el resultado se busca en una tabla de predicción para conocer el tamaño de los caninos y premolares del lado donde se realizó la medida.<sup>33</sup>

Análisis de la dentición mixta utilizando la suma de los incisivos inferiores.

En estos análisis se utilizan los incisivos inferiores como base, porque son de los primeros dientes que erupcionan en la dentición mixta, se miden fácilmente y se encuentran en una posición central de los problemas de manejo de espacio.<sup>34</sup>

Existen diferentes análisis que utilizan la suma de los incisivos inferiores, por ejemplo: Moyers, Staley-Keber, Tanaka Johnston, etc. Los tres estudios anteriores están hechos en poblaciones de raza blanca de origen europeo. Si se utilizan en este tipo de pacientes, el método de Staley-Kerber es el más adecuado, seguido del de Tanaka Johnston.<sup>21</sup> El Índice de Greiwe-Ballard-Willie se ajusta más a la población europea del sur.<sup>28</sup>

El análisis de dentición mixta de Moyers, mide los incisivos inferiores y el valor obtenido se busca en unas tablas de percentiles obtenidos en su población, y menciona cuánto debe medir según el percentil en el que se busque el valor de canino y premolares. Recomienda el uso de los percentiles 50 y 75, calculando en estos percentiles el valor de los caninos y premolares será más pequeño que lo que en realidad es, esto permite que se tomen medidas para prevenir maloclusiones. Este análisis tiene las siguientes ventajas: tiene un error sistemático mínimo, lo puede hacer el principiante como el experto, no quita mucho tiempo, no requiere equipo especial, se puede hacer en boca y funciona para cada arco dentario.<sup>34</sup> En la población de



Tailandia el análisis de Moyers sobrestima el tamaño de premolares y caninos, mientras que el de Tanaka Johnston es exacto en esta población.<sup>35</sup>

El análisis de la dentición mixta hecho por Tanaka y Johnston, fue realizado midiendo mesiodistalmente los cuatro incisivos inferiores, después sumaron las longitudes de los incisivos inferiores y luego el resultado de la suma se divide en dos. Al resultado de esto se le suman 10.5 mm para la arcada inferior y 11.5 mm para la arcada superior. Con esto se puede predecir cuánto van a medir el canino y las dos premolares de un solo lado ya sean izquierdos o derechos.<sup>36</sup> Se debe tomar en cuenta que debe ser bilateral. Este método es el más sencillo de utilizar, ya que no se necesitan radiografías para hacerlo.<sup>21</sup>

Para efectuar este análisis, Tanaka y Johnston utilizaron 506 modelos de estudio de pacientes de antecedentes europeos atendidos en el Departamento de Ortodoncia del Case Western Reserve School of Dentistry y del área de Cleveland. Los modelos de estudio tenían una antigüedad aproximada de diez años y todos los dientes erupcionados, sin fracturas y sin caries.<sup>37</sup> El estudio en un principio fue hecho para validar el análisis de Moyers, utilizando una nueva ecuación,<sup>38</sup> pero éste resultó ser un método bastante práctico porque no utiliza tablas de referencia.<sup>39</sup>

El análisis de Tanaka Johnston se basa en la fórmula de regresión lineal  $Y = A + B(X)$ . En donde Y es igual al segmento formado por los dientes aun no erupcionados (canino y premolares), X es el valor de la suma del tamaño de los cuatro incisivos inferiores y los dos valores restantes A y B son constantes. Después comparan el percentil 75 de su población con el de Moyers pero no encontraron diferencias significativas entre éstos. Sin embargo, observaron que al dividir entre dos los valores en milímetros de los incisivos inferiores y al resultado sumarle 11 mm para el arco maxilar y 10.5 mm para el arco mandibular, se aproximaban a los valores del percentil 75 y se ahoraban tiempo en buscar en las tablas los valores para el canino y las premolares.<sup>37</sup>

En caso de que el paciente pertenezca a diferente tipo de población a la escandinava, por ejemplo en orientales y afroamericanos, el estudio de Tanaka Johnston puede fallar.<sup>21</sup> En México, en el estudio de Cabello, Mendoza y Parés, hecho en la ciudad de México en 30 modelos de estudio, encontraron que el análisis de Tanaka Johnston sí se puede aplicar en esa población.<sup>40</sup>

En Brasil, en la ciudad de Rio de Janeiro, encontraron que la aplicación de este método de análisis resultó ser efectivo. El coeficiente de regresión de A fue de 9.20 y B de 0.55 en las mujeres. En hombres A es de 8.90 y B de 0.58. Se debe tener en claro que lo aplicaron en 463 modelos de mujeres y hombres caucásicos.<sup>36</sup>

En Terán, el análisis de Tanaka y Johnston es efectivo para esta población. El estudio fue realizado por Talebi V, Mahmood H, y Gahani H. con una muestra de 470 modelos de estudio.<sup>41</sup>

Carbonell O, González G, Céspedes R. realizaron un estudio comparativo entre los valores de predicción de Tanaka Johnston y la población de Cuba. Encontraron que, para la población que estudiaron la ecuación de Tanaka y Johnston es efectiva en la predicción de los caninos y premolares superiores e inferiores.<sup>42</sup>

Marín G. y cols. en su estudio sobre el análisis de Tanaka y Johnston, hecho en 100 modelos de estudio, tomados en la ciudad de Adén en Yemen, Llegaron a la conclusión de que, para esta población, la fórmula de Tanaka y Johnston, sobrestima el tamaño de los dientes a erupcionar.<sup>43</sup>

En Lima, Perú, las ecuaciones de Tanaka y Johnston resultaron inexactas.<sup>44</sup> En Turquía, Arslan S, Dildes N, y Genc C. aplicaron las ecuaciones de Tanaka y Johnston y se compararon con los valores reales de los caninos y premolares erupcionados. El resultado fue que la fórmula de Tanaka y Johnston sobrestima el tamaño de los caninos y premolares.<sup>45</sup>

Tahere H. y cols. encontraron en Irán que las ecuaciones de Tanaka y Johnston sobrestiman el tamaño dental de los caninos y premolares. Y que existen diferencias en el tamaño de los dientes a predecir entre las mujeres y

los hombres. El coeficiente de regresión para la población en general  $A= 11.04$  y  $B= 0.46$  en el maxilar y  $A 6.42$  y  $B 0.64$  en la mandíbula. Separándolos por género en hombres  $A 11.34$  y  $B 0.46$  y en mandíbula es  $A 9.54$  y  $B 0.52$ . Para el género femenino en el maxilar es de  $A 12.53$  y  $B 0.39$  en la mandíbula es de  $A 5.79$  y  $B 0.66$ . El estudio fue realizado en 50 pacientes con maloclusión de clase I.<sup>46</sup>

En Jordania, en la ciudad de Amman, encontraron que la ecuación de Tanaka Johnston predice mayor tamaño de los caninos y premolares. Observaron que cuando se divide por género, los hombres tienen de mayor tamaño mesio distal los incisivos inferiores y caninos y premolares. El coeficiente de regresión de  $A= 10.94$  y  $B= 0.46$  en el maxilar, y en la mandíbula el valor de  $A 8.43$  y  $B 0.55$  para el grupo en general. Separándolos por género en hombres  $A 11.80$  y  $B 0.43$  y en mandíbula es  $A 9.32$  y  $B 0.53$ . Y en femenino es en el maxilar es de  $A 11.25$  y  $B 0.44$  y en la mandíbula es de  $A 9.22$  y  $B 0.50$ . La correlación fue de  $r= 0.60$  en superior y  $0.66$  en la mandíbula para el grupo en general. Separándolos por género en hombres  $0.57$  y en mandíbula es  $0.65$ . Y en femenino es en el maxilar es de  $0.61$  y en la mandíbula es de  $0.68$ .<sup>47</sup>

Marchionni V. y cols. encontraron en la ciudad de Salvador, Brasil, que no hay diferencias entre el lado derecho e izquierdo en su población. Dividieron su población de estudio en blancos, mulatos claros, mulato medio, mulato oscuro y negros. Obtuvieron una correlación para la raza blanca en el maxilar de  $0.44$  y  $0.57$  en la mandíbula. En los mulatos claros en el maxilar fue de  $0.56$ . En los mulatos medio en el maxilar encontraron una correlación de  $0.48$  y en la mandíbula de  $0.45$ . En los mulatos oscuros la correlación fue de  $0.67$  en el maxilar y de  $0.71$  en la mandíbula. Por lo que llegaron a la conclusión que la fórmula de Tanaka Johnston se puede utilizar para esta población. Su muestra fue de 97 modelos.<sup>22</sup>

Las maloclusiones ocupan el tercer lugar en prevalencia de patologías orales, el tratamiento oportuno de las maloclusiones es importante para prevenir problemas periodontales y caries. El tratamiento puede empezar desde la dentición mixta, por eso es importante que los métodos de diagnóstico

sean efectivos para la población donde se aplican. Sin embargo, la morfología dental difiere según la región geográfica lo que puede causar errores de diagnóstico utilizando los análisis de dentición mixta hechos en otras poblaciones.

### **III. Justificación**

En América Latina la prevalencia de maloclusiones es mayor al 85%. En la Ciudad de México, en la región del valle de Chalco 96 de cada 100 personas presentan algún tipo de maloclusión. El grado de severidad de la maloclusión se puede disminuir o eliminar, si se detecta y se trata en edades tempranas.

El análisis de Tanaka Johnston es un método fácil de utilizar y económico para predecir el tamaño de los premolares y caninos. Este análisis es de utilidad para todos los profesionales de ortodoncia e instituciones donde se enseña esta disciplina, con este análisis no se produce tantos gastos en el diagnóstico, alrededor de 30 dólares, esto se logra al no ocupar estudios radiológicos. Sin embargo, la morfología dental de los humanos varía según las zonas geográficas, por lo que es pertinente conocer si el tamaño mesio distal de la muestra de Tanaka Johnston para los premolares y caninos coincide con los de la población atendida en el posgrado de ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit.

### **IV. Objetivo General**

Evaluar la efectividad del método de Tanaka Johnston para predecir el tamaño de los caninos y premolares maxilares y mandibulares en la población atendida en el posgrado de ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit.

### **V. Hipótesis**

Los premolares y caninos de la población de atendida en la Especialidad de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit son de mayor tamaño que los calculados a partir de la fórmula de Tanaka y Johnston.

## VI. Material y método

La investigación es de tipo descriptivo, no experimental, transversal. Las variables a considerar fueron: El segmento formado por la suma de los valores mesiodistales de los incisivos centrales y laterales inferiores. Los segmentos formados por la media de las medidas mesiodistales de los caninos, primer premolar y segundo premolar del maxilar y de la mandíbula. Segmentos formados por la media de las medidas mesiodistales de los caninos, primeros premolares y segundos premolares del lado derecho y lado izquierdos; maxilares y mandibulares, y la última variable fue el género.

Se revisaron 912 modelos de estudio de la clínica de posgrado en ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN) del año 2000 al año 2010. La muestra fue de 504 modelos de estudio de los pacientes del posgrado de ortodoncia de la UAN.

Se incluyeron todos los modelos de pacientes que fueran de pretratamiento, tomados en la unidad de radiología dento-maxilo-facial, los modelos con los dientes permanentes completamente erupcionados y se excluyeron los modelos en que los dientes a medir presentaron fracturas, cavidades o restauraciones que afectaran los contactos interproximales.

Para la recolección de datos se utilizó una hoja de registro con las iniciales del paciente, género, edad, fecha de impresión y casillas de cada uno de los dientes a ser tomado en cuenta para esta investigación (Anexo 1), se tabuló en el programa Microsoft Office Excel 2007 y la estadística se realizó en el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 18.

Los dientes fueron medidos por el investigador y una estudiante de posgrado de quinto semestre, antes de comenzar con las mediciones se calibraron para la medición de modelos, esto para descartar errores por diferencias en la medición. Se midieron máximo 25 modelos por día para evitar fatiga visual.

Los materiales que se utilizaron fueron: los modelos de estudio, un calibrador digital marca Mitutoyo, pinceles de brocha fina, hojas de recolección de datos, lapicera, borrador y una computadora Acer.

Los costos de la investigación fueron de 17 mil pesos.

Se calcularon la media, desviación estándar, regresión lineal, correlación de los segmentos posteriores con el anterior. Se utilizó la prueba de t para encontrar diferencias del segmento posterior derecho con el izquierdo del maxilar y la mandíbula.

Se aplicó la información en la fórmula de regresión  $Y = A + B(X)$  de Tanaka y Johnston. La Y es igual a la predicción del tamaño de caninos y premolares; X es igual al segmento formado por las medidas mesiodistales de los incisivos; A y B son constantes. Se realizaron las ecuaciones en los modelos con las constantes de Tanaka y Johnston y con las obtenidas en la especialidad de ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit (EQUAN). Los resultados se compararon con una prueba de t en entre los valores de Tanaka y Johnston y los obtenidos en EQUAN. Se les realizó otra prueba de t para comparar los valores reales de caninos y premolares de EQUAN y la fórmula de regresión.

Para la segunda fórmula utilizada por Tanaka y Johnston, en la que se divide entre dos los valores en milímetros del segmento formado por los incisivos inferiores y al resultado se le sumar 11 mm para el arco maxilar y 10.5 mm para el arco mandibular. Se les realizó otra prueba de t de Student para comparar los valores reales de caninos y premolares de EQUAN y la fórmula de Tanaka Johnston.

## VII. Resultados

La estadística descriptiva de los grupos establecidos se presenta en la tabla 1.

Tabla 1 Estadística Descriptiva de los segmentos en milímetros

	Grupo de Dientes	Media	Desviación Estándar	Máximo	Mínimo
Población general	<b>Incisivos laterales y centrales inferiores</b>	<b>23,45</b>	<b>1,64</b>	<b>28,00</b>	<b>18,50</b>
	<b>Caninos y Premolares Maxilar</b>	<b>22,31</b>	<b>1,34</b>	<b>26,18</b>	<b>17,60</b>
	<b>Caninos y Premolares Mandibular</b>	<b>21,54</b>	<b>1,35</b>	<b>25,30</b>	<b>17,60</b>
	<b>Caninos y Premolares Maxilar Derecho</b>	<b>22,35</b>	<b>1,38</b>	<b>26,90</b>	<b>18,00</b>
	<b>Caninos y Premolares Maxilar Izquierdo</b>	<b>22,32</b>	<b>1,41</b>	<b>27,00</b>	<b>17,70</b>
	<b>Caninos y Premolares Mandibular Derecho</b>	<b>21,54</b>	<b>1,40</b>	<b>25,68</b>	<b>17,20</b>
	<b>Caninos y Premolares Mandibular Izquierdo</b>	<b>21,69</b>	<b>1,38</b>	<b>25,90</b>	<b>17,70</b>
Población de género femenino	<b>Incisivos laterales y centrales inferiores</b>	<b>23,22</b>	<b>1,56</b>	<b>27,00</b>	<b>18,50</b>
	<b>Caninos y Premolares Maxilar</b>	<b>22,01</b>	<b>1,28</b>	<b>26,00</b>	<b>17,80</b>
	<b>Caninos y Premolares Mandibular</b>	<b>21,20</b>	<b>1,25</b>	<b>24,70</b>	<b>17,40</b>
	<b>Caninos y Premolares Maxilar Derecho</b>	<b>22,04</b>	<b>1,27</b>	<b>25,40</b>	<b>14,00</b>
	<b>Caninos y Premolares Maxilar Izquierdo</b>	<b>22,04</b>	<b>1,39</b>	<b>27,00</b>	<b>17,70</b>
	<b>Caninos y Premolares Mandibular Derecho</b>	<b>21,22</b>	<b>1,30</b>	<b>25,00</b>	<b>17,20</b>
	<b>Caninos y Premolares Mandibular Izquierdo</b>	<b>21,26</b>	<b>1,29</b>	<b>24,60</b>	<b>17,70</b>
Población de género masculino	<b>Incisivos laterales y centrales inferiores</b>	<b>23,86</b>	<b>1,58</b>	<b>29,00</b>	<b>18,50</b>
	<b>Caninos y Premolares Maxilar</b>	<b>22,83</b>	<b>1,30</b>	<b>26,18</b>	<b>19,30</b>
	<b>Caninos y Premolares Mandibular</b>	<b>22,12</b>	<b>1,30</b>	<b>25,30</b>	<b>18,90</b>
	<b>Caninos y Premolares Maxilar Derecho</b>	<b>22,89</b>	<b>1,38</b>	<b>26,30</b>	<b>19,00</b>
	<b>Caninos y Premolares Maxilar Izquierdo</b>	<b>22,81</b>	<b>1,32</b>	<b>26,80</b>	<b>19,60</b>
	<b>Caninos y Premolares Mandibular Derecho</b>	<b>22,11</b>	<b>1,38</b>	<b>25,60</b>	<b>18,30</b>
	<b>Caninos y Premolares Mandibular Izquierdo</b>	<b>22,19</b>	<b>1,34</b>	<b>25,90</b>	<b>18,20</b>

Se compararon por medio de una prueba de t de Student del segmento posterior derecho con el izquierdo del maxilar y de igual forma se realizó para la mandíbula. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $P \leq .05$ ) para el segmento derecho e izquierdo del maxilar y la mandíbula. (Tabla 2)

**Tabla 2 Prueba de t de caninos, primeros premolares y segundos premolares del lado derecho con el lado izquierdo.**

	T	P<
Maxilar	0.890	0.377
Mandíbula	-1.566	0.096

Se calcularon los coeficientes de correlación de los segmentos de caninos y premolares de cada arco dental, para la población en general, para la población de género femenino y para la población de género masculino. También los valores de las constantes de regresión de A y B, con su error estándar para todos los segmentos utilizados. (Tabla 3)

**Tabla 3 Ecuaciones de Predicción**

		Correlacion	Coeficiente de Regresión		Error Estándar	P<
			A	B		
Población general	Caninos y Premolares Maxilar	0.58	11	0.45	0.030	0.0001
	Caninos y Premolares Mandibular	0.66	8.67	0.51	0.027	0.0001
Población de género femenino	Caninos y Premolares Maxilar	0.58	10.94	0.47	0.037	0.0001
	Caninos y Premolares Mandibular	0.66	8.73	0.53	0.034	0.0001
Población de género masculino	Caninos y Premolares Maxilar	0.53	12.98	0.41	0.049	0.0001
	Caninos y Premolares Mandibular	0.62	10.67	0.48	0.045	0.0001

Al aplicar la fórmula de regresión a los 504 modelos de estudio, con la fórmula  $Y = A + B(X)$  utilizando los coeficientes de Tanaka y Johnston (Tabla 4) y los obtenidos en EOUAN (Tabla 3). Los resultados de las fórmulas se compararon con una prueba de t de Student, se encontraron diferencias estadísticas significativas ( $P \leq .01$ ) en la población en general, la población de género femenino y en el género masculino en el maxilar. Pero para la población de género masculino en el resultado de la mandíbula no hay diferencias estadísticamente significativas ( $P \leq .05$ ) con el valor de la mandíbula de la fórmula de Tanaka Johnston. (Tabla 5)



**Tabla 4** Ecuaciones de predicción de Tanaka Johnston

	Correlación	Coeficiente de Regresión		Error Estándar
		A	B	
Caninos y Premolares Maxilar	0.62	10.41	0.51	0.86
Caninos y Premolares Mandibular	0.64	9.18	0.54	0.85

**Tabla 5** Prueba de t de las fórmulas de regresión de EOUAN y Tanaka Johnston

Población	Caninos y Premolares	EOUAN		Tanaka y Johnston		t	Pc
		Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar		
General	Maxilar	22.27	0.71	22.41	0.761	-4.03	0.001
	Mandibular	21.49	0.69	21.89	0.79	-9.67	0.001
Masculino	Maxilar	22.76	0.61	22.58	0.55	3.968	0.001
	Mandibular	22.12	0.72	22.07	0.80	1.02	0.307
Femenino	Maxilar	21.5	0.61	22.31	0.73	-21.80	0.001
	Mandibular	20.61	0.76	21.79	0.77	-26.99	0.001

Los resultados de la fórmula también fueron comparados utilizando la prueba de t de Student y de correlación con los valores de los premolares erupcionados de EOUAN. En la fórmula de Tanaka Johnston se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $P \leq .05$ ). Con los valores de EOUAN solamente para la población femenina se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $P \leq .05$ ). (Tabla 6)

En la fórmula más conocida de Tanaka Johnston para predecir el tamaño de los caninos y premolares sin erupcionar, clasifica el segmento formado por los incisivos cada 0.5 mm a partir del valor de 20.5 mm hasta llegar a los 27 mm. El valor del segmento formado por los incisivos se divide entre dos. Si la fórmula se aplica en el maxilar se le suman 11 mm y en la mandíbula 10.5 mm, el resultado es la predicción del tamaño mesiodistal de los caninos y premolares.

Se realizaron pruebas de t de Student entre los valores reales de los caninos y premolares reales de EOUAN y las formulas de Tanaka y Johnston. No existe diferencia estadísticamente significativa con los caninos y premolares

mandibulares en la población general y en el maxilar para el género masculino. Sin embargo, para el maxilar en la población general, en la mandíbula en el género masculino y para los valores de premolares y caninos maxilares y mandibulares de género femenino si existen diferencias estadísticas significativas. La predicción de esta fórmula para la población de EOUAN es muy baja. (Tabla 7)

Tabla 6 Comparación entre caninos y premolares reales de EOUAN y las fórmulas de regresión de Tanaka Johnston y EOUAN

Población	Cariote Premolares	Tanaka y Johnston						UAN				
		Media	Media	t	p <sup>t</sup>	Correlación	p <sup>s</sup>	Media	t	p <sup>s</sup>	Correlación	p <sup>s</sup>
General	Maxilar	22.32	22.41	2.27	0.06	0.539 <sup>t</sup>	0.01	22.27	-1.2	0.28	0.563 <sup>t</sup>	0.01
	Mandibular	21.58	21.89	0.60	0.03	0.622 <sup>t</sup>	0.01	21.49	-2.0	0.30	0.550 <sup>t</sup>	0.01
Masculino	Maxilar	22.80	22.58	-3.75	0.00	0.484 <sup>t</sup>	0.01	22.75	-9.7	0.45	0.517 <sup>t</sup>	0.01
	Mandibular	22.11	22.59	-15	0.00	0.587 <sup>t</sup>	0.01	22.12	0.20	0.76	0.506 <sup>t</sup>	0.01
Femenino	Maxilar	22.09	22.31	3.30	0.00	0.523 <sup>t</sup>	0.01	21.5	-15.8	0.00	0.523 <sup>t</sup>	0.01
	Mandibular	21.29	21.79	11.31	0.01	0.620 <sup>t</sup>	0.01	20.61	-15.4	0.00	0.612 <sup>t</sup>	0.01

\*Correlación es significativa al 0.01

Tabla 7 Comparación entre caninos y premolares de la UAN y la fórmula de Tanaka Johnston

	Caninos y Premolares	Tanaka y Johnston						
		Media	Media	t	p <sup>s</sup>	Correlación	p <sup>s</sup>	r <sup>2</sup>
General	Maxilar	22.32	22.87	10.88	0.000	0.515 <sup>t</sup>	0.000	0.265
	Mandibular	21.58	22.37	2.844	0.014	0.587 <sup>t</sup>	0.000	0.344
Masculino	Maxilar	22.80	22.93	2.409	0.017	0.515 <sup>t</sup>	0.000	0.265
	Mandibular	22.11	22.43	5.764	0.000	0.587 <sup>t</sup>	0.000	0.344
Femenino	Maxilar	22.09	22.67	14.39	0.000	0.523 <sup>t</sup>	0.000	0.274
	Mandibular	21.29	22.17	21.72	0.000	0.620 <sup>t</sup>	0.000	0.385

En la fórmula de Tanaka Johnston para el maxilar se encontraron diferencias estadísticamente significativas con los caninos y premolares de la población de la especialidad de ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit, cuando el segmento anterior mide de 21 mm a 26 mm en el maxilar. (Tabla 8)

Tabla 8 Prueba de t de Student entre caninos y premolares reales de EOUAN y la fórmula de Tanaka Johnston		
	Suma de Caninos, primeras premolares y segundas premolares maxilares	
Suma de los cuatro incisivos	Tanaka Johnston	
	T	p5
20.5	1.513	0.162
21	-3.099	0.045
21.5	-0.642	0.041
22	-2.136	0.039
22.5	-3.476	0.001
23	-3.827	0.000
23.5	-3.044	0.004
24	-2.591	0.012
24.5	-1.306	0.200
25	-2.997	0.005
25.5	-3.108	0.046
26	-2.433	0.023
26.5	-1.127	0.293
27	-1.185	0.301

Las pruebas de t de Student para la fórmula de Tanaka Johnston en la mandíbula son estadísticamente significativas, excepto cuando el segmento anterior mide 27 mm. (Tabla 9)

Con base en los resultados, el tamaño del canino y premolares es de menor tamaño que las predicciones de Tanaka Johnston, por lo que la hipótesis alterna se rechaza.

Tabla 9 Prueba de t de Student entre caninos y premolares de EQUAM y la fórmula de Tanaka Johnston		
	Suma de Caninos, primeras premolares y segundas premolares mandibulares	
Suma de los cuatro incisivos	Tanaka Johnston	
	T	p5
20.5	-2.35	0.047
21	-5.451	0.000
21.5	-3.683	0.002
22	-3.69	0.001
22.5	-5.01	0.000
23	-6.99	0.000
23.5	-4.54	0.000
24	-4.978	0.000
24.5	-4.123	0.000
25	-6.023	0.000
25.5	-3.017	0.006
26	-1.672	0.108
26.5	-2.718	0.026
27	-1.030	0.361

### VIII. Discusión y conclusión

Existen varias investigaciones sobre la predicción del tamaño de los caninos y premolares, utilizando ecuaciones de regresión. Sin embargo, los coeficientes de regresión siempre cambian para la población que se estudie. El coeficiente de regresión de Tanaka Johnston fue de  $A= 10.41$  y  $B= 0.51$  en el maxilar y en la mandíbula  $A= 9.18$  y  $B= 0.54$ .<sup>37</sup> Moyers encuentra un valor de  $A= 10.79$  en hombres y  $A= 8.25$  en mujeres.<sup>40</sup> Tahere H. y cols. reportan que los coeficientes de regresión en su población en general  $A= 11.04$  y  $B= 0.46$  en el maxilar y  $A= 6.42$  y  $B= 0.64$  en la mandíbula.<sup>46</sup> Los calculados en esta investigación fueron de  $A= 11$  y  $B= 0.45$  para el maxilar y en la mandíbula  $A= 8.67$  y  $B= 0.56$ .

Cuando los coeficientes de regresión se obtienen separando la poblaciones por género se obtienen otros valores. Tahere H. y cols. encontraron que en el género masculino  $A= 11.34$  y  $B= 0.46$  y en mandíbula es  $A= 9.54$  y  $B= 0.52$ . Para el género femenino en el maxilar es de  $A= 12.53$  y  $B= 0.39$  en la mandíbula es de  $A= 5.79$  y  $B= 0.66$ .<sup>49</sup> En Jordania el coeficiente de regresión de género en hombres  $A= 11.80$  y  $B= 0.43$  y en mandíbula es  $A$

=9.32 y B=0.53. Y en femenino en el maxilar es de A= 11.25 y B= 0.44 y en la mandíbula es de A= 9.22 y B= 0.50.<sup>47</sup>

En esta investigación el género masculino presentó una A= 11.96 y B= 0.41 y en mandíbula de A= 9.32 y B 0.53. En el género femenino el coeficiente de regresión en el maxilar es de A= 11 y B= 0.47 y en la mandíbula es de A= 8.72 y B= 0.53. Los coeficientes de regresión encontrados en esta investigación son muy parecidos a los que se reportan en países de medio oriente, y son de mayor tamaño si se compara con los coeficientes de regresión que se reportan en estudios hechos en población anglosajona. Las ecuaciones de predicción se deben actualizar continuamente.<sup>37</sup>

La correlación del segmento de incisivos con los segmentos posteriores encontrados en esta investigación fue de  $r = 0.58$  en el maxilar y  $r = 0.66$  en la mandíbula. La correlación para Tanaka Johnston era de  $r = 0.62$  en el maxilar y en la mandíbula de  $r = 0.64$ .<sup>37</sup> Los valores más bajos los reporta Moyers con  $r = 0.53$  en el maxilar y en la mandíbula  $r = 0.61$ .<sup>40</sup>

En cuanto a la diferencia de los segmentos del lado derecho con el lado izquierdo, no se encontró diferencia estadística significativa en esta investigación. Marchionny y cols. también encontraron que no hay diferencia entre el lado derecho y el izquierdo.<sup>22</sup>

El tamaño de los dientes en el segmento anterior y los posteriores es más grande en el género masculino que en el femenino. Marin y cols.<sup>43</sup> Tahere<sup>46</sup> y Al Bitar<sup>47</sup> también encontraron que en el género masculino los dientes son de mayor tamaño que en el género femenino. Moyers menciona que al no considerar el género el análisis de Tanaka y Johnston está errado. Por lo que es importante realizar un análisis de dentición mixta para hombres y otro par mujeres.

El análisis de Tanaka Johnston sobrestima los valores reales de caninos y premolares de los pacientes atendidos en la especialidad de ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit. Estos resultados son similares a los encontrados en Yemen,<sup>43</sup> Turquía,<sup>45</sup> Irán<sup>46</sup> y Jordania.<sup>47</sup>

Los resultados de esta investigación difieren del trabajo publicado por Cabello, Mendoza y Parés, hecho en la ciudad de México en 30 modelos de estudio, en el que encontraron que el análisis de Tanaka Johnston sí se puede aplicar en esa población.<sup>40</sup>

#### **IX Conclusiones:**

El análisis de Tanaka y Johnston sobrestima los valores reales de los caninos y premolares sin erupcionar. Lo que provocaría fallas en el diagnóstico y tratamiento, de la población que se atiende en el posgrado en ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit.

Es importante el considerar las diferencias de género en los análisis de dentición mixta, debido a que el tamaño de los dientes no es igual en el género femenino que en el masculino.

Es necesario evaluar los análisis de dentición mixta en la población que se van a aplicar, para evitar errores en el diagnóstico y tratamiento.

## IX. Referencias bibliográficas

- <sup>1</sup> Organización Mundial de la Salud. Nota informativa N° 318. Febrero 2007. [Consultado el día 19 de octubre del 2009]. Disponible en: [www.who.int/mediacentre/factsheets/fs318/es/print.html](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs318/es/print.html)
- <sup>2</sup> Department of Health and Human Services. Oral Health: Preventing Cavities, Gum disease, and tooth loss. At a glance 2009. National center for chronic Disease Prevention and Health Promotion. [Consultado el día 20 de octubre del 2009]. Disponible en: [www.odc.gov/oralhealth/](http://www.odc.gov/oralhealth/)
- <sup>3</sup> European Commission Public Health. Oral health. [Consultado el día 21 de octubre del 2009]. Disponible en: [ec.europa.eu/health/vph\\_information/dissemiation/diseases/oral\\_en.htm](http://ec.europa.eu/health/vph_information/dissemiation/diseases/oral_en.htm)
- <sup>4</sup> Asociación Dental Mexicana. Programa de Salud Bucal del Preescolar ADM. [Consultado el día 21 de octubre del 2009]. Disponible en: [2009.adm.org.mx/index.php?option=artic&Itemid=192](http://2009.adm.org.mx/index.php?option=artic&Itemid=192)
- <sup>5</sup> Nickel D, Garcia F, Bidigaray B. Modelos asistenciales em saude bucal no Brasil. Cad Saúde Pública. 2008; 24(2): 241-6
- <sup>6</sup> Fuente D, González M, Ortega M, Sifuentes M. Caries y pérdida dental en estudiantes preuniversitarios mexicanos. Salud Pública Mex. 2008; 50 (3): 235-240.
- <sup>7</sup> Aguilar-Orozco N, Navarrete-Ayon K, Robles-Romero D, Aguilar-Orozco S, Rojas-García A. Dientes sanos, cariados, perdidos y obturados en los estudiantes de la Unidad Académica de Odontología de la Universidad Autónoma de Nayarit. Rev Odontol Latinoam. 2009; 1(2): 27-32
- <sup>8</sup> Bravo-Pérez M, Casals-Pedró E, Cortés-Martínicorena F, Llodra-Calvo J, Álvarez-Arenas P, Herno-Señariz P. Encuesta de Salud Oral en España 2005. RCOE 11(4): 409-456. [revista en la Internet]. 2006 [consultado el día 1 de Diciembre del 2009]. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1138-123X2006000400002&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2006000400002&lng=es)
- <sup>9</sup> Organización panamericana de la salud. Estudio de la OPS/ OMS caries dental. [Consultado el día 25 de octubre del 2009]. Disponible en: [www.ops.org.bo/servicios/?DB=B&S11=10903&SE=SN](http://www.ops.org.bo/servicios/?DB=B&S11=10903&SE=SN)
- <sup>10</sup> Hernández J, Tello T, Hernández F, Rosette R. Enfermedad periodontal: prevalencia y algunos factores asociados en escolares de una región mexicana. Revista ADM 2000; LVII(6): 222-30
- <sup>11</sup> Minaya M, Medina C, Maupomé G, Vallejos A, Casanova J, Márquez M. Prevalencia e indicadores para la periodontitis crónica en hombres de Campeche, México. Rev Salud pública 2007; 9 (3): 388-98
- <sup>12</sup> Angle E. Classification of malocclusion. Dental Cosmos. 1889; 41: 248-4, 350-7
- <sup>13</sup> Estrada J, Rodríguez A. Factores de riesgo en las principales enfermedades bucales en niños. Rev Cubana Estomatol. 2001; 39 (2): 111-9
- <sup>14</sup> Bernabé E, Sheiham A, Messias C. Condition-Specific Impacts on Quality of Life Attributed to Malocclusion by Adolescents with Normal Occlusion and Class I, II and III Malocclusion. Angle Orthodontist, 2008. Vol. 78 (6): 977-82

<sup>15</sup> Pérez M, Quiroga M. Prevención de maloclusiones a partir de la lactancia materna y educación en el control de hábitos. [Consultado el día 23 de octubre del 2009]. Disponible en: [http://recursosic.javeriana.edu.co/wiki/index.php/Prevenci%C3%B3n\\_de\\_Maloclusiones\\_a\\_partir\\_de\\_la\\_promoci%C3%B3n\\_de\\_la\\_lactancia\\_materna\\_y\\_la\\_educaci%C3%B3n\\_para\\_el\\_control\\_de\\_h%C3%A1bitos](http://recursosic.javeriana.edu.co/wiki/index.php/Prevenci%C3%B3n_de_Maloclusiones_a_partir_de_la_promoci%C3%B3n_de_la_lactancia_materna_y_la_educaci%C3%B3n_para_el_control_de_h%C3%A1bitos)

<sup>16</sup> Agerter M, Harris E, Blair R. Influence of tooth crown size on malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009; 136: 795-804

<sup>17</sup> Bravo-Pérez M, Casais-Peidro E, Cortés-Martínicorena F, Llodra-Caivo J, Álvarez-Arenas P, Hermo-Señariz P, et al. Encuesta de Salud Oral en España 2005. RCOE [revista en la Internet]. 2006 [citado 2009 Dic 01]; 11(4): 409-456. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1136-123X2006000400002&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1136-123X2006000400002&lng=es).

<sup>18</sup> Murieta J, Cruz P, López J, Marques M, Zurita V. Prevalencia de maloclusiones dentales en un grupo de adolescentes mexicanos y su relación con la edad y el género. *Acta odontológica venezolana*. 2005. 45 (1)

<sup>19</sup> Real Academia Española. Diccionario de la lengua española. Vigésima segunda edición. [consultado el día 24 de febrero del 2010] disponible en: [http://buscon.rae.es/draei/SrvltConsulta?TIPO\\_BUS=3&LEMA=ortodoncia](http://buscon.rae.es/draei/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=ortodoncia)

<sup>20</sup> Faccioli S, Pereira A, Hebling E, Castro M. Consideração de protocolo de assistência ortodôntica em saúde coletiva. *Ciencia & Saúde Coletiva*, 2007; 12 (4): 1067-1078

<sup>21</sup> Proffit W, Ackerman J. Capítulo 6. Diagnóstico ortodóncico: establecimiento de un listado de problemas. en: Proffit W, White R, Sarver D. *Contemporary treatment of Dentofacial Deformity*. Mosby 2003. 148 y 168.

<sup>22</sup> Marchionni V, Silva M, Araújo T, Reis S. Evaluation of the effectiveness of the Tanaka-Johnston method for prediction of the mesiodistal diameter of unerupted canines and premolars. *Psiqui Odontol Bras*. 2001. Vol. 15 (1). 35-40.

<sup>23</sup> Weon T, Hyun J. Eruption guidance in the mixed dentition: a case report. *Journal of clinical Pediatric Dentistry*. 2008; 32 (4). 331-40

<sup>24</sup> Vellini F. Diagnóstico y Planificación Clínica. Sao Paulo Primera edición, 2002 Tr. Augusto Salo Tsuji. Editora Artes Médicas. 483-4.

<sup>25</sup> Whright C. Analysis of Malocclusion From Models And Photographs. *Angle Orthodontist*. 1949; 19 (3). 188- 202

<sup>26</sup> Mullen S, Martín C, Ngan P, Gladwin M. Accuracy of space analysis with emodels and plaster models. *J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007; 132 (3): 346-52

<sup>27</sup> Horton H, Miller J, Gaillard P, Larson B. Technique Comparison for Efficient Orthodontic Tooth Measurements Using Digital Models. *Angle Orthodontist*. 2010. 80 (2): 254- 61.

<sup>28</sup> Echamí P. Tratamiento ortodóncico y ortopédico de 1ª fase de dentición mixta. Madrid. 2ª edición. 2010. 84-7



- <sup>29</sup> Rakosi T, Jonas I. Atlas de Ortopedia maxilar: diagnóstico. Editorial Masson. 1992. Barcelona. 219-221
- <sup>30</sup> Mendoza A, Solano E. Mantenimiento del espacio. Capítulo 18. Barbería Leache, Boj J, Catalá M, García C, Mendoza A. Odontopediatria. Barcelona, 2ª Edición MASSON 2002. 325-50
- <sup>31</sup> Correa J, Bakkar A, Wink C, Fontanella V. Comparacao de medidas de diâmetros dentários em modelos obtidos por tres diferentes métodos. Stomatol. 2008; 14 (26): 3-6
- <sup>32</sup> Proffit W. Ortodoncia Teoría y Práctica. St. Louis. 4ª edición. Mosby. 2007. 197-201.
- <sup>33</sup> Hixon E, Oldfather R. Estimation of the sizes of unerupted cuspid and bicuspid teeth. Angle Orthodontist. 1958; 28 (4): 237-258
- <sup>34</sup> Moyers R. Manual de Ortodoncia. Buenos Aires. Cuarta Edición. 1998. Panamericana. 237-42.
- <sup>35</sup> Jaroontham J, y Godfrey K. Mixed dentition space analysis in a Thai population. European Journal of Orthodontics 2000. 22: 127-34
- <sup>36</sup> Aquino C, Tine M, Oliveira A. Applicability of Three Tooth Size Prediction Methods for White Brazilians. Angle Orthodontist. 2006; 76 (4): 644-9.
- <sup>37</sup> Tanaka M, Johnston L. The prediction of the size of unerupted canines and premolars in a contemporary orthodontic population. J Am Dent Assoc 1974; 88: 798-801
- <sup>38</sup> Singh G. Ortodoncia. Diagnostico y Tratamiento, Caracas, segunda edición, AMOLCA 2009, tomo 1: 91
- <sup>39</sup> Camacho O, González G, Céspedes R. Estudio comparativo entre la tabla de Moyers nivel de 50 % y los valores predictivos del Tanaka y Johnston. Rev Cubana Ortod 1999; 14 (1): 18-21.
- <sup>40</sup> Cabelo N, Mendoza V, Parés. Valoración de la exactitud de predicción del tamaño dental mesiodistal de las tablas de probabilidad de Moyers y las ecuaciones de Tanaka Johnston en una población mexicana. Revista ADM. 2004, XLI (5): 176-82.
- <sup>41</sup> Telebi V, Mahmood H, Gahani H. An investigation to determine the validity of Tanaka Johnston method for estimating the mesiodistal width of permanent canine and premolars in sample population of Ghazvin city. Journal of Dentistry. 2003; 16 (2):53-59
- <sup>42</sup> Carbonell O, Gonzalez G, Céspedes R. Estudio comparativo entre la tabla de Moyers nivel del 50% y los valores predictivos de Tanaka y Johnston. Rev Cubana Ortod. 1999; 14 (1): 18-21
- <sup>43</sup> Marín G, Oliva M, Califa M, Abdullah E, Al A, Hisham W, Abdullah A, Al-Arshi M. Validación de la ecuación de Tanaka Johnston en una población de escolares yemtas. Revista Cubana de Estomatología. 2009; 46 (4): 23-31
- <sup>44</sup> 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.

---

<sup>45</sup> Arslan S, Dildes N, Kama J, Genc C. Mixed-dentition analysis in a Turkish population. *World J Orthod.* 2009; 10: 135-40

<sup>46</sup> Tahere H, Majid S, Fateme M, Kharazi F, Javad F. Predicting the size of unerupted canines and premolars of the maxillary and mandibular quadrants in an Iranian population. *J Clin Pediatr Dent.* 2007; 32 (1): 43-47

<sup>47</sup> Al Bitar Z, Al Omar I, Sorbol H, Al Ahmad H, Hamdan A. Mixed Dentition Analysis in a Jordanian Population. *Angle Orthod.* 2008; 78 (4): 670-5.

<sup>48</sup> Moyers R. *Handbook of Orthodontics.* 4th ed. Chicago, Ill: Year Book; 1988:235-239.

## VII. Anexos:

### Anexo 1

Iniciales:			Sexo:				Edad:		
Fecha de impresión:									
5	4	3					3	4	5
5	4	3	2	1	1	2	3	4	5

### Anexo 2

Base de datos obtenida de la Especialidad de Ortodoncia de La Universidad Autónoma de Nayarit						
Inclivos inferiores	Caninos y Premolares superiores	Caninos y Premolares inferiores	Caninos y Premolares superiores derechos	Caninos y Premolares superiores izquierdos	Caninos y Premolares inferiores derechos	Caninos y Premolares inferiores izquierdos
18.5	20.2	19.5	19.6	20.8	19.7	19.4
18.5	21.3	20.7	20.7	20.8	20.4	20.3
18.5	24.8	23.2	24.4	25.2	23.6	22.8
19	19.5	18.2	19.2	19.5	18.1	18.5
19	19.3	18.9	19.2	19.4	18.7	19.1
19	19.6	17.9	19.4	19.9	17.2	18.7
19.5	20.1	19.1	19.9	20.4	19.3	19
19.5	18	17.6	18.2	17.9	17.3	18
20	21.5	20	21.7	21.4	19.9	20.2
20	20.7	18.9	21.3	20.1	19.7	18.2
20	17.8	17.8	18	17.7	17.9	17.7
20	19	19.1	19.4	18.7	19	19.3
20	20.2	19.9	20	20.4	19.5	20.4
20	21.2	20.2	21.5	21	20.2	20.2
20	20.2	18.7	20.8	19.7	18.5	19

20	20.9	19.6	20.9	21	19.3	20
20	20.4	19.4	20	20.9	19.4	19.4
20.5	21.5	19.6	21	22.1	20.1	19.2
20.5	21.5	19.5	22.1	21	19.3	19.8
20.5	19.9	20.2	20.4	19.4	20.7	19.8
20.5	23.3	20.2	23	23.7	20	20.5
20.5	21.1	20.2	20.6	21.7	20.3	20.1
20.5	23.8	22.1	23.8	23.9	22	22.2
20.5	20.6	19.4	20.3	20.9	19	19.9
20.5	21.4	20.2	21.9	20.9	20.5	19.9
20.5	20.4	19.5	20.3	20.6	19.8	19.2
21	21.2	19.2	21.4	21	18.9	19.6
21	22.5	20.9	22.4	22.7	21.4	20.5
21	19.9	19.5	19.4	20.4	19.2	19.9
21	19.4	20.6	20.1	18.7	21.1	20.2
21	22.9	21.7	22.2	23.7	22.1	21.4
21	22.7	21.1	22.5	22.9	21.5	20.8
21	21.4	19.7	21.1	21.7	20.3	19.2
21	21.2	19.9	21.2	21.3	20.1	19.7
21	20.8	19.9	20.8	20.8	20.2	19.6
21	21.7	21.4	21.7	21.8	21.2	21.7
21	18.4	18.8	18.9	18	19.8	17.9
21	22.1	19.9	21.9	22.3	19.8	20.1
21	20.9	19.9	21.7	20.2	20	19.8
21	20.7	20.2	21.2	20.2	19.9	20.6
21	22	19.5	22.4	21.6	19.2	19.8

21	20.6	19.4	20.8	20.5	19.8	19
21	18.8	18.8	19.6	18	18.6	19
21	20.2	18.6	20.8	19.7	18.1	19.2
21	21.2	19.4	21.3	21.1	19.4	19.4
21	23.5	21.9	23.4	23.6	21.4	22.5
21	20.7	20.1	21.4	20.1	19.6	20.6
21	19.4	19.1	19.5	19.4	18.5	19.8
21	19.3	20	19	19.6	20.3	19.8
21	22	21.7	22	22	21.7	21.8
21	21.2	19.7	21.6	20.9	19.9	19.5
21	20.6	20.2	20.7	20.6	19.5	20.9
21	21.1	20.7	21	21.3	20.9	20.6
21	21.8	20.2	21.9	21.8	20.7	19.8
21.5	20.6	20.6	20.4	20.8	20.3	21
21.5	22.5	21.4	22.6	22.4	21.3	21.6
21.5	20.4	19.4	20.8	20.1	19.4	19.5
21.5	23.7	20.6	23.1	24.3	20.9	20.3
21.5	20.7	20.9	20.8	20.7	21	20.8
21.5	22.1	20.3	22	22.3	20.1	20.6
21.5	21.9	20.7	21.9	22	21.8	21
21.5	21.1	19.8	20.9	21.3	19.6	20.1
21.5	22.15	20.5	21.7	22.6	20.7	20.3
21.5	23.1	21.9	22.6	23.6	21.5	22.4
21.5	20.7	20.4	21.6	19.8	20.1	20.7
21.5	23.3	21.2	24	22.7	21.6	20.8
21.5	19.7	19.3	19.4	20.1	19.5	19.2

21.5	22.8	21	22.8	22.9	21	21
21.5	21.3	20.5	21.1	21.6	21.5	19.6
21.5	20.8	20.5	20.6	21	20.5	20.6
21.5	22.3	21.8	22.7	21.9	21.7	22
21.5	21.8	21.5	21.2	22.5	21.4	21.6
21.5	20.4	20.4	21	19.9	20.3	20.5
21.5	18.9	18.6	19.1	18.8	19.3	18
22	20	20	19.8	20.3	20.1	20
22	22.9	22.6	22.8	23	22.3	23
22	19.1	19.3	19.1	19.1	19.4	19.3
22	21.4	20.1	21.3	21.5	19.9	20.4
22	22.3	21.7	22.2	22.4	21.5	22
22	21.5	20.8	21.7	21.3	21.2	20.4
22	23	22.4	22.8	23.3	22.3	22.5
22	21.6	21.4	21.8	21.5	21.2	21.6
22	20.7	20.5	20.2	21.3	20.7	20.3
22	20.4	20.2	20.1	20.8	20.1	20.4
22	21.3	20.4	21.7	21	20.5	20.3
22	20.7	19	20.6	20.8	18.9	19.1
22	21.6	20	21.5	21.8	20.5	19.6
22	21.3	19.9	21.4	21.3	19.7	20.2
22	22.4	21	22.3	22.6	21.1	20.9
22	21.5	20.4	22.1	21	20	20.9
22	21	20	20.2	21.8	20	20.1
22	21.2	21.1	21.2	21.3	21.2	21.1
22	23.6	21.9	23.6	23.7	21.7	22.3

22	22.9	22.3	22.7	23.2	22.4	22.3
22	21.4	20	21.6	21.3	20	20.1
22	21.2	20.4	21.2	21.3	20.6	20.3
22	22.3	20.5	21.9	22.7	10	21.1
22	23.7	22	23.3	24.2	22.1	21.9
22	21.1	20.9	21.4	20.8	20.4	21.4
22	21.7	20.8	21.2	22.2	20.7	20.9
22	22	22.6	22	22	23	22.3
22	24.3	22.6	24.2	24.4	22.7	22.6
22	21.8	19.1	21.9	21.7	19	19.3
22	22.3	21.6	22.7	21.9	21.6	21.6
22	21.2	21.7	21.8	20.6	22.4	23
22	22	21.2	22	22.1	20.7	21.7
22	20	19.5	19.9	20.2	19.5	19.5
22	21.8	20.6	21.7	22	20.5	20.7
22	22.7	22.4	21.8	23.6	23.3	21.5
22	20.7	20.8	20.7	20.7	20.9	20.7
22	22	21.8	22.3	21.8	21.7	21.9
22	20.6	21.4	20.5	20.7	22.3	20.5
22	20.7	20.3	20.7	20.8	20.3	20.4
22	21.5	20.8	22	21.1	21.2	20.5
22	22.3	21.9	22.3	22.4	21.8	22
22.5	22.5	21.5	22.6	22.4	21	22.1
22.5	22.2	21.2	22.9	21.5	21.3	21.1
22.5	21.7	20.65	22.2	21.2	21	20.3
22.5	21.1	20.4	21.2	21.1	19.8	21.1

22.5	20.7	20.1	20.8	20.6	19.8	20.4
22.5	21.5	21.1	20.9	22.2	21.1	21.1
22.5	21.2	21.6	21.3	21.2	22.5	20.7
22.5	22.8	22.4	22.4	23.3	21.9	23
22.5	23.1	20.2	23.3	23	20.4	20.1
22.5	22.2	21.5	22.2	22.2	21.9	21.2
22.5	22.5	21.9	22.6	22.4	21.8	22
22.5	21.8	21.2	22.1	21.5	21.4	21
22.5	20.2	19.6	20.6	19.8	19.4	19.8
22.5	22.1	21.2	22.2	22	21.3	21.1
22.5	20.5	21.3	20.2	20.8	21.3	21.4
22.5	21.6	21.9	21.1	22.2	22.1	21.7
22.5	21.7	22.8	22	21.4	23.4	22.3
22.5	21.5	20.1	21.5	21.5	20.2	20
22.5	22.9	21.8	22.4	23.5	22.6	21.1
22.5	21.2	19.9	21.5	21	20.2	19.7
22.5	21.2	20.3	21.4	21.1	20.2	20.4
22.5	21.1	20.3	21.2	21	20	20.7
22.5	21.9	22.6	22.7	21.1	22.9	22.3
22.5	22.7	21.6	22.5	23	21.3	21.9
22.5	22.8	21.1	22.3	23.3	21.6	20.6
22.5	21.6	20.2	21.7	21.5	20	20.4
22.5	21.5	22.1	21.3	21.7	21.6	22.6
22.5	21.2	19.8	20.7	21.8	19.9	19.8
22.5	20.1	20	19.8	20.4	19.9	20.3
22.5	22.3	22.2	21.7	22.9	22.8	21.6



22.5	20.8	21.1	21	20.6	20.9	21.3
22.5	21.3	19.5	21.6	21	19.2	19.9
22.5	23.1	21.3	23	23.3	19.1	23.5
22.5	21.9	21	22	21.8	20.2	21.8
22.5	22.1	20.8	22.3	21.9	21	20.7
22.5	23.5	22.7	23.6	23.4	22.8	22.7
22.5	23.4	22	24	22.9	22.1	21.9
22.5	21.4	20.8	22	20.8	21	20.7
22.5	22.7	20.8	23	22.4	20.4	21.3
22.5	22.2	21.3	22.6	21.8	21.1	21.5
22.5	21.4	21.6	20.8	22	21.7	21.5
22.5	21.4	20.8	21.6	21.3	20.6	21
22.5	21.5	21.4	21.5	21.5	21.8	21
22.5	22.1	21.3	22	22.2	21.4	21.2
23	21.3	20	21.1	21.5	20.1	19.9
23	23.3	21.6	23.5	23.1	21.6	21.6
23	20.3	20.65	20.5	20.2	20	21.3
23	22.6	21.7	22.6	22.6	21.7	21.7
23	22.7	20.4	22.9	22.6	19.7	21.1
23	24.4	23.2	24.5	24.4	22.6	23.9
23	21.1	20.3	21.2	21	20.3	20.4
23	22.6	21.8	22.9	22.4	21.7	21.9
23	22.5	21.8	22.6	22.4	22.1	21.6
23	23.7	23.4	23.4	24	24.2	22.7
23	20.7	21.9	21.6	19.9	22.2	21.7
23	22.3	21.2	22.4	22.3	21.1	21.3

23	21.7	21.3	21.5	21.9	21.1	21.6
23	21.6	21.4	21.8	21.4	21.8	21
23	24.3	22	24.7	23.9	21.5	22.5
23	23	21.4	23.1	23	20.9	22
23	21.65	20.3	21.7	21.6	20.4	20.3
23	22.9	21.7	23.3	22.6	22	21.5
23	23	22.8	23.1	23	23	22.6
23	20.5	19.2	20.7	20.3	18.8	19.6
23	22.5	21.7	22.7	22.4	20.9	22.5
23	21.8	21.1	22	21.7	21.4	20.9
23	23.2	22.8	22.9	23.5	22.8	22.8
23	21.2	20	21.4	21.1	19.9	20.2
23	19.6	19.6	19.1	20.1	19.3	19.9
23	21.9	19.4	21.7	22.1	18.8	20.1
23	24.3	22.3	23.8	24.8	22.3	22.4
23	22.2	20.5	22.1	22.4	20.3	20.8
23	22.1	20.9	22.3	21.9	21.3	20.6
23	22.8	22	23	22.6	22	22.1
23	21.4	19.3	21.7	21.1	18.3	20.3
23	21.7	20.7	22.1	21.3	20.5	21
23	21.5	20.6	22.2	20.9	21.3	20
23	21.7	20.4	21.8	21.6	20.8	20.1
23	21.5	21.8	22.3	20.7	21	22.7
23	21.9	20.9	22.2	21.7	21.4	20.4
23	22.3	20.6	22.8	21.9	21.1	20.2
23	20.8	20.1	21	20.6	20.2	20.1

23	21.9	21.2	22	21.9	21.3	21.2
23	20.3	20	19.8	20.8	20.5	19.5
23	23.2	22.5	23.2	23.2	22.5	22.6
23	21.9	20.8	21.8	22	20.2	21.5
23	21.9	22	21.5	22.3	22.4	21.7
23	22.7	22.8	22.3	23.1	23.1	22.5
23	22.5	21	22.2	22.8	20.8	21.2
23	21.7	21.1	22	21.5	21	21.2
23	21.3	21	20.9	21.8	21.3	20.8
23	22.1	21	21.9	22.4	21.2	20.9
23	21.1	20.7	20.8	21.5	21.3	20.2
23	21	21.2	21.1	20.9	21.2	21.2
23	23.3	21.4	23.4	23.3	21.5	21.3
23	22.2	20.2	22.1	22.4	20.1	20.4
23	22.3	21	22.7	21.9	21	21
23	21.9	21.5	22	21.9	21.9	21.2
23	24.3	22.4	23	25.6	22.8	22.1
23	22.3	22.5	22.8	21.9	22.1	23
23	22.3	21.3	22.2	22.5	21.4	21.3
23	22.8	21.2	23	22.6	20.7	21.7
23	22.2	21.7	22	22.4	21.4	22
23	20.7	20.4	20.6	20.9	21	19.9
23	20.7	20.8	20.7	20.8	20.8	20.8
23	21	20.8	21.3	20.7	20.8	20.9
23	20.8	21.3	20.7	20.9	21.5	21.1
23	21.5	20.7	21.2	21.9	20.2	21.2

23	22.4	20.7	22.6	22.3	20.5	20.9
23	21.2	20.4	21.1	21.3	19.9	20.9
23	23.7	23.5	23.5	23.9	22.9	24.1
23	21.4	20	21.4	21.5	19.3	20.7
23	21.9	22.9	22.2	21.7	22.9	22.9
23	20.3	19.5	20.3	20.4	19.4	19.7
23	22.9	21.8	22.9	23	21.5	22.1
23.5	23.9	22.4	23.1	24.8	23.2	21.7
23.5	23.6	23.6	24	23.3	24	23.3
23.5	21.8	21.3	21.4	22.3	21.5	21.2
23.5	21.1	20.3	21.9	20.4	20.2	20.5
23.5	20.5	19.6	19.7	20.4	19.8	19.5
23.5	22.6	22.4	22.1	23.2	22.9	21.9
23.5	22.4	21.7	22.4	22.5	21.6	21.9
23.5	23.5	23.2	23.5	23.6	23	23.5
23.5	21.5	21.9	21.6	21.5	21.7	22.1
23.5	21.6	22.2	21.4	21.9	22	22.4
23.5	19.75	19.7	19.8	19.7	19.7	19.7
23.5	21.4	20.7	22.2	20.6	21.1	20.4
23.5	24.3	22.1	24.6	24.1	21.5	22.7
23.5	21.3	19.7	20.9	21.7	20.1	19.3
23.5	22.9	22.9	22.9	23	23	22.9
23.5	22.9	22.3	23.5	22.4	21.8	22.9
23.5	24	22.7	24	24	22.5	22.8
23.5	23.5	23.6	23.8	23.2	23.3	23.9
23.5	23.7	23.7	23.8	23.6	23.9	23.6

23.5	21.1	20.4	21	21.3	20.3	20.6
23.5	23.45	22.3	23.8	23.1	22.5	22.2
23.5	21.8	21.6	21.1	22.5	21.3	21.9
23.5	22.8	22.2	23.1	22.6	22.5	21.9
23.5	21.5	20.8	21.3	21.7	21.2	20.5
23.5	22.8	21.7	22.7	22.9	21.1	22.3
23.5	21.6	20.8	21.5	21.8	20.4	21.2
23.5	21.8	20.8	21.7	22	20.7	21
23.5	21.4	20	21.2	21.6	20.1	19.9
23.5	21.9	20.3	22.1	21.8	20.2	20.4
23.5	22.6	21.5	21.9	23.3	21	22
23.5	21.5	20.7	22.4	20.6	20.8	20.6
23.5	22.3	21.1	22.3	22.4	21	21.2
23.5	24.2	23	24.8	23.7	22.7	23.4
23.5	22.6	21.2	22.9	22.4	21.1	21.4
23.5	21.5	19.9	20.9	22.1	19.8	20
23.5	22.6	21.2	22.9	22.3	21.8	20.7
23.5	21	20	20.6	21.4	19.8	20.3
23.5	22.9	21.9	22.9	23	21.9	21.9
23.5	22	21.1	22.1	22	20.2	22
23.5	21.4	20.9	21.5	21.3	20.1	21.7
23.5	22.7	21.8	22.7	22.7	21.5	22.2
23.5	19.9	18.6	20	19.9	18.8	18.5
23.5	23.2	21.4	23.1	23.4	21.1	21.7
23.5	21.5	20.2	21.6	21.5	20.6	19.8
23.5	22.4	23.1	22.3	22.5	22.3	24

23.5	21.9	20.9	22.1	21.7	20.7	21.1
23.5	24.1	23.4	24.2	24.1	24	22.8
23.5	22.3	21	22.3	22.3	21.4	20.6
24	23.3	23	23.2	23.4	23.3	22.8
24	22.9	22.4	23	22.9	21.9	22.9
24	21.7	21.3	21.7	21.8	21.5	21.2
24	23	21.5	23.1	22.9	22	21.1
24	25.5	24.3	25.9	25.2	24.2	24.4
24	22.7	22.3	22.9	22.6	22.4	22.2
24	22.3	21.6	22.5	22.2	21.5	21.8
24	22.7	21.5	22.7	22.7	21.9	21.2
24	22.6	22	22.3	23	22.4	21.6
24	25	22.9	25.2	24.9	23.2	22.7
24	24.3	23.5	24.4	24.3	23.6	23.5
24	23.2	21.7	23	23.5	21.5	21.9
24	21.9	21.9	22.1	21.7	21.5	22.3
24	21.9	20.4	22	21.8	20.5	20.3
24	22.7	21	22.6	22.8	21	21
24	22.9	22	22.8	23	22.3	21.8
24	21.6	21.3	21.3	21.9	20.7	21.9
24	23.3	22.3	23.7	23	23	21.7
24	22.3	22.4	22.3	22.4	21.9	23
24	20.7	21.1	20.8	20.7	20.6	21.7
24	22	22.5	21.9	22.2	22.4	22.7
24	21.3	21.2	21.8	20.9	20.7	21.7
24	22.3	21.5	21.9	22.7	21.4	21.7

24	23.8	23.5	23.6	24	23.4	23.6
24	22.9	22.8	22.9	22.9	23.1	22.5
24	21.7	20.4	21.9	21.5	20.6	20.3
24	21.9	21	21	22.9	20.8	21.3
24	20.7	19.9	20.5	21	20	19.9
24	21.6	20.9	21.8	21.5	21.1	20.7
24	23.5	23.2	22.9	24.2	23.7	22.8
24	20.1	19.7	20.1	20.2	19.8	19.7
24	21.8	21.3	22	21.7	21.2	21.4
24	21.2	20.6	21.6	20.9	20.9	20.3
24	23	22.3	23.2	22.8	22.2	22.5
24	21.8	20.4	21.9	21.7	20.5	20.4
24	21.6	21.9	21.6	21.6	22.6	21.2
24	23.2	22.4	23.1	23.1	22.5	22.4
24	24.1	23.3	24.3	23.9	23.5	23.2
24	21.7	21.6	21.6	21.8	21.6	21.7
24	21.4	20.1	21.7	21.2	20.7	19.6
24	23.4	22.7	23.1	23.7	21.8	23.6
24	21.7	20.1	21.4	21	20.6	19.7
24	22.9	23	22.9	22.9	23.5	22.5
24	23.8	23.6	23.7	23.9	23.6	23.6
24	24.1	22.6	24.2	24.1	22.6	22.7
24	21.7	21.6	22.2	21.3	21.1	22.1
24	22.8	21.7	22.9	22.7	22	21.5
24	21.8	22.1	22.5	21.2	21.6	22.6
24	23.5	22.1	23.8	23.2	21.8	22.5

24	25.2	22.2	25.3	25.3	22.3	22.1
24	22.8	20.8	22.7	23	21	20.6
24	23.6	20.6	23.1	24.2	21.6	21.7
24	22.2	20.9	21.9	22.6	21.1	20.4
24	23.1	21.9	23.2	23	21.9	22
24	24.5	23.3	24.4	24.7	23.4	23.3
24	21.3	20.5	21.3	21.3	20.1	20.9
24	23.6	21.9	23.5	23.7	22.2	21.7
24	23.4	22.8	23.4	23.4	22.8	22.9
24	23.6	23.4	23.7	23.5	22.8	24
24	22.5	21.8	22.2	22.8	21.7	21.9
24	22.7	21.5	23	22.5	21.2	21.8
24	22.7	21.4	22.7	22.7	21.2	21.7
24	23.4	21.9	23.6	23.3	21.9	22
24	23	22.5	23.1	23	22.1	23
24	22.9	23.8	23.4	22.4	24.1	23.6
24	22.5	22.2	22.5	22.5	22.6	21.8
24	23.7	23.8	24.1	23.4	24.3	23.3
24	23.3	22.7	23.1	23.6	22.6	22.9
24	22.2	21.8	23	22.5	21.7	21.9
24	20.7	20.1	20.3	21.1	20.3	19.9
24	24	22.4	23.4	24.6	23.1	21.8
24	22.5	21.5	22.2	22.8	21.3	21.8
24	23.4	22.6	23.5	23.4	22.4	22.8
24	21.8	21.1	22.5	22.3	21.6	21.6
24.5	20.8	21.6	20.4	21.3	21.6	21.7



24.5	23.6	22.6	23.5	23.7	22.8	22.4
24.5	23.7	21.8	23.4	24.1	21.6	22.1
24.5	22.3	20.8	22.6	22	21.1	20.6
24.5	21.4	20.7	20.6	22.3	21.2	20.2
24.5	23	21.4	22.8	23.3	21.4	21.5
24.5	20.7	21.6	20.7	20.7	21.9	21.3
24.5	22.4	21.7	22.8	22.1	21.3	22.2
24.5	22.7	22.7	23	22.5	22.5	22.9
24.5	23.3	22.4	23.9	22.8	22.7	22.1
24.5	25.7	23.5	25.5	25.9	23.8	23.3
24.5	23.8	22.8	23.9	23.7	23.5	22.1
24.5	25.9	24.7	26.9	24.9	24.7	24.7
24.5	22.7	21.7	23.3	22.1	21.4	22
24.5	22.9	22.7	23.1	22.8	22.9	22.6
24.5	22.4	21.5	22.2	22.6	21.4	21.7
24.5	23.3	23.1	22.9	23.7	23.2	23.1
24.5	22.8	22.5	22.8	22.8	22.6	22.4
24.5	23.3	22.3	23.7	22.9	22.1	22.6
24.5	22	20.9	22.6	21.4	20.5	21.3
24.5	24.7	23.4	24.6	24.8	23.4	23.5
24.5	21.2	20	21.5	21	20.2	19.8
24.5	21.2	20.9	21.3	21.1	20.8	21
24.5	23	21.5	22.7	23.3	22	21.1
24.5	22.9	21.5	23	22.9	22.2	20.9
24.5	23.5	23.4	23	24.1	23.2	23.6
24.5	22.5	23.7	22.1	22.9	23.8	23.7

24.5	22.5	20.2	21.8	23.3	19.7	20.8
24.5	21.7	21.4	22.3	21.1	21.4	21.5
24.5	22.1	21.2	22	22.3	21	21.5
24.5	24	23	23.9	24.1	22.7	23.3
24.5	22.7	22	22.6	22.8	22.7	21.3
24.5	22.7	22.9	23.2	22.3	23	22.9
24.5	22.9	21.8	22.8	23.1	21.5	22.1
24.5	21.9	22.5	21.8	22	22.2	22.8
24.5	22.4	22.6	22.9	22	22.3	22.9
24.5	22	21.7	22.5	21.6	21.6	21.9
24.5	22.3	22.1	22.4	22.3	22.1	22.2
25	23.7	22.6	24.1	23.4	22.8	22.5
25	24.1	23.2	24.1	24.1	24	22.4
25	23.8	23.1	22.9	24.7	22.7	23.5
25	22.7	22.1	22.3	23.1	22.3	21.9
25	22.5	22.6	22.6	22.4	22.4	22.9
25	23.2	22.8	23	23.5	22.5	23.2
25	23.6	24.4	25.1	22.1	23.8	25.1
25	23	21.7	22.8	23.2	21.2	22.2
25	23.7	22.8	23.8	23.7	22.7	22.9
25	23.5	21.1	23.6	22.9	20.8	21.5
25	24.3	23.1	24.2	24.5	23.2	23
25	22.9	22.3	22.2	23.7	22.2	22.5
25	23.6	22	24	23.3	21.7	22.4
25	22.6	22.4	22.6	22.7	22.2	22.6
25	25.8	24.7	26.3	25.4	25	24.4

25	23.3	22.6	23.2	23.4	22.9	22.3
25	22.3	20.8	22.6	22	21.2	20.4
25	22.5	21.4	22.9	22.1	21.5	21.3
25	21.1	20.9	21.5	20.7	20.7	19.2
25	23.2	23	23.4	23.1	23	23
25	22.7	21.5	22.9	22.5	22.1	21
25	23.6	23.4	23.6	23.6	23.6	23.2
25	23.7	21.5	23.9	23.6	21.5	21.6
25	21.9	22.2	22.2	21.7	21.9	22.6
25	20.6	20.7	20.8	20.5	21	20.4
25	22	21.7	21.9	22.1	22.1	21.3
25	21.6	21.3	21.1	22.2	21.4	21.3
25	24.4	23.4	24.8	24.1	23.8	23
25	22.2	21.4	22.2	22.3	21.2	21.6
25	23.8	22.2	24	23.7	22.3	22.2
25	24.1	23.2	23.3	24.9	22.8	23.6
25	22.4	23.1	22.4	22.4	22.8	23.4
25	21.8	21.4	20.7	23	21.9	20.9
25	23.8	21.7	23.4	24.2	21.8	21.7
25	21.7	21.1	21.4	22	21.2	21
25	24.2	23.4	24.2	24.2	23.3	23.6
25	22.1	21.5	22.6	21.7	21.4	21.7
25	22.6	22.4	22.8	22.5	22.6	22.2
25	23.2	22.7	22.7	23.7	22.8	22.6
25	24.1	23.2	23.7	24.5	23	23.4
25	23.2	21	23.4	23.1	21	23

25	21.8	22.1	21.3	22.3	21.9	22.4
25	24.6	22.9	24.2	25	22.9	22.9
25	21.65	22.1	21.7	21.6	22.5	21.7
25.5	24.6	23	24.6	24.7	22.7	23.3
25.5	23	21.6	23.4	22.7	22.5	20.8
25.5	23.4	21.9	23.2	23.6	21.9	21.9
25.5	21.5	21	22.2	20.9	20.6	21.5
25.5	24.3	23	24.6	24	22.4	23.6
25.5	25.9	24	25.8	26	23.1	24.9
25.5	24.4	24.3	24	24.8	24	24.6
25.5	23.7	22.9	24.3	23.2	23.3	22.5
25.5	22.7	22.8	22.6	22.9	23.3	22.3
25.5	22.4	22.3	22	22.9	22	22.5
25.5	23.5	22.8	24.5	22.5	22.1	23.6
25.5	22.2	20.7	22.1	22.4	21	20.5
25.5	23.7	23.5	24	23.5	23.3	23.2
25.5	21.2	21.7	21.6	20.9	21.9	21.6
25.5	23.1	23.5	23.1	23.2	23.1	23.9
25.5	23.3	21.8	23.6	23	22	21.7
25.5	23	22.2	23.4	22.7	22	22.5
25.5	22.4	22.4	22.6	22.3	22.3	22.5
25.5	25.3	24.7	25.4	25.3	25	24.4
25.5	24.7	23.6	24.9	24.6	23.5	23.8
25.5	22.5	24.3	22.2	22.8	24.2	24.5
25.5	23	21.5	22.6	23.4	21.5	21.6
25.5	22.6	21.8	22.6	22.7	21.4	22.2

25.5	22.4	21.8	22.3	22.6	22.3	21.4
25.6	23.15	22	23.3	23	22	22.1
26	22.9	22.3	23.2	22.7	22.1	22.5
26	24.2	23.8	24.8	23.7	23.8	23.8
26	25.1	24	25.2	25.1	24.2	23.9
26	22.6	21.5	22.6	22.7	21.3	21.8
26	23.3	22.4	23	23.6	21.9	22.9
26	23.1	23.3	22.8	23.5	23.7	22.9
26	25.1	24.8	25.4	24.9	23.8	25.9
26	23.3	22.9	23.2	23.4	22.6	23.2
26	23.3	22.9	23.4	23.2	22.8	23.1
26	24.3	22.1	24.4	24.2	21.9	22.3
26	23.7	22.4	23.5	24	22.3	22.5
26	22.9	24.7	23.8	22	24.9	24.5
26	26	24.9	26.2	25.9	24.9	25
26	22.2	22.4	22.1	22.4	22.4	22.4
26	23.4	23.1	23.4	23.4	23.3	23
26	23.2	24	22.9	23.6	24.1	23.9
26	23.1	22.5	23.1	23.1	22.8	22.2
26	23.1	21.3	23.7	22.5	21.2	21.4
26	23.1	24.5	23.3	23	24.9	24.2
26	24	23.4	24.1	23.9	23.5	23.4
26	24.5	24.2	25.1	23.9	24.3	24.2
26	21.6	21.8	21.7	21.6	21.4	22.3
26	20.7	22.8	21.1	20.3	22.3	23.3
26	22.7	23.4	22.9	22.6	23.4	23.4

26	24.7	23.5	24.5	24.9	23.7	23.3
26.5	22.6	21.2	22.4	22.9	21.1	21.4
26.5	23.3	23.1	23.5	23.1	22.9	23.3
26.5	23.6	23.4	23.9	23.3	23.6	23.3
26.5	25.1	24.2	24.9	25.3	24.2	24.3
26.5	23.7	23.2	23.3	24.1	23.7	22.8
26.5	22.3	21.2	22.7	21.9	21.2	21.3
26.5	24.3	22.9	23.9	24.8	22.7	23.2
26.5	23.4	23.2	23.5	23.4	23	23.5
26.5	26	23.2	25.1	27	23.2	23.3
27	24.6	23.6	24	25.2	23.3	24
27	25	25	26	24.1	25.3	24.8
27	23.4	23.7	25.3	23	23.3	24.1
27	22.9	22.6	23	22.8	22.6	22.6
27	24.3	23	24	24.7	22.7	23.4
27	23.5	23.2	23.6	23.3	22.5	22.2
27.5	26.1	25.3	26.5	25.8	25.1	25.5
27.5	24.1	24.2	24.1	24.1	24.9	23.5
28	25.6	25.3	25.4	25.9	25.6	25.1
28	24.5	23.7	24.4	24.7	23.7	23.8
28	25	24.8	24.9	24.8	24.7	24.6