



VALIDACIÓN DEL ÍNDICE TANAKA-JOHNSTON EN JÓVENES ENTRE 12 Y 16
AÑOS DE LA CIUDAD DE VALPARAÍSO

Trabajo de investigación
Requisito para optar al
Título de Cirujano Dentista

Alumnos: Jaime Salazar Castro
María de los Ángeles Tabilo Navia

Profesor Guía: Dra. Alexandra Guerrero
Cátedra de Odontología Integral Infantil

Valparaíso – Chile
2012

ÍNDICE

I INTRODUCCIÓN	1
II MARCO TEÓRICO	3
1. Oclusión normal o normoclusión	3
2. Maloclusión	4
2.1. Etiología	5
2.2 Clasificación de las maloclusiones	7
2.3 Discrepancias dentarias	10
A. Análisis de discrepancia en dentición definitiva	10
B. Análisis de discrepancia en dentición mixta	11
C. Obtención del Espacio Disponible	14
D. Obtención del Espacio Requerido	16
3. Tamaños Dentarios	21
3.1 Patrones determinantes del tamaño dentario	21
3.2 Dimorfismo sexual en tamaños dentarios	22
4. Características demográficas de la quinta región	23
III OBJETIVOS	24
1. Objetivo general	
2. Objetivos específicos	
IV HIPOTESIS	25
V MATERIALES Y MÉTODO	26
VI RESULTADOS	35
1. Estadística descriptiva	35
2. Diferencia entre las medidas predictivas y reales tamaños dentarios	36
3. Comparación Índice Tanaka-Johnston	40
4. Diferencia entre las medidas	46
5. Comparación del tamaño dentario entre hombres y mujeres	47
VII DISCUSION	48
VIII CONCLUSIONES	51
IX SUGERENCIAS	52
X RESUMEN	53
XI REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
XII ANEXOS	58

I INTRODUCCIÓN

Las patologías bucales más prevalentes en el mundo, así como en nuestro país, son la caries dental, la enfermedad periodontal y las anomalías dentomaxilares. Éstas se inician desde los primeros años de vida y presentan un importante incremento con la edad (MINSAL, 2009). Afortunadamente, hoy en día existen políticas públicas de salud bucal que, gracias a la disminución de la incidencia de caries, se han orientado a prevenir y corregir las maloclusiones simples. Por tanto, la meta de los odontólogos ya no solo radica en conseguir una dentición libre de caries y una buena salud periodontal, sino que también en conseguir una oclusión armónica, equilibrada y estética.

La dentición temporal presenta una serie de características morfológicas y funcionales que condicionan el desarrollo armónico y estable de la dentición permanente (Santiso, 2010). Sin embargo, la maloclusión puede presentarse desde la más temprana edad cuando se altera el equilibrio de las estructuras del sistema estomatognático. Por otro lado, existe un gran número de maloclusiones que se inician durante la crítica fase de recambio, por lo que se hace imposible cuestionar la importancia del diagnóstico precoz y un correcto plan de tratamiento, los que en conjunto contribuyen a minimizar la alteración o daño existente (Bustos, 2002).

Al momento de realizar un diagnóstico, uno de los tópicos que se deben analizar en una dentición mixta es el “espacio disponible” en el arco, el cual se compara con el “espacio necesario” para el correcto alineamiento de los dientes definitivos aun no erupcionados. Existen diversos métodos para predecir el espacio requerido; uno de los más reconocidos debido a su simplicidad, es el Índice Tanaka-Johnston, empleado para predecir el tamaño de premolares y caninos, pero cuya exactitud es cuestionada cuando es aplicado a poblaciones raciales distintas a la utilizada cuando se desarrolló este método en el año 1974. (Marín y cols. 2009).

Existen numerosos estudios realizados en distintas poblaciones que demuestran que el índice Tanaka-Johnston presenta una tendencia a sobrestimar el valor de los dientes no erupcionados. Esto, debido a la variabilidad en el tamaño de los dientes influenciado por la raza (Al-Khadra B. H, 1993; Ling, Won, 2006; G. Marín y cols., 2009; A. Marín y cols., 2010). En Chile aún no se han publicado estudios que validen el índice de Tanaka-Johnston.

Por todo esto, es necesario realizar un estudio de investigación que compare el valor predictivo de caninos y premolares calculado por el índice Tanaka-Johnston, con el tamaño real de estos dientes, determinando así, la exactitud o limitaciones que este método pueda tener en la población chilena, específicamente en la ciudad de Valparaíso.

II MARCO TEÓRICO

La prevalencia de las enfermedades bucales más frecuentes, caries y enfermedad periodontal, ha mostrado un mantenido descenso durante las últimas dos décadas en nuestro país, al menos en los grupos de 6, 12 y menores de 20 años en general, donde se han priorizado los recursos y se han desarrollado estrategias tales como los Módulos Dentales de JUNAEB y el GES Odontológico de 6 años (Cartes-Velásquez y cols., 2010).

En la gestión del Servicio de Salud, también han existido esfuerzos por abarcar a la tercera patología en prevalencia, las Anomalías Dentomaxilares (ADM), las cuales han sido reconocidas como uno de los problemas más sentidos por la población debido a la gran demanda insatisfecha. Es así como, en el año 1998, el MINSAL entrega el documento “Normas en la prevención e intercepción de Anomalías Dentomaxilares”, enfocado eminentemente a la prevención, y orientado hacia los grupos de mayor riesgo. En nuestra región, contamos con el Módulo Odontológico Simón Bolívar, ubicado en la ciudad de Viña del mar, donde existe un importante enfoque hacia la prevención y tratamiento de maloclusiones dentarias.

1. Oclusión normal o Normoclusión

Para poder entender las anomalías dentomaxilares es importante usar como referencia lo que se entiende como “Oclusión Normal”, que en general corresponde al tipo de oclusión más equilibrada para cumplir la función masticatoria y preservar la integridad de la dentición. La oclusión involucra el análisis de cualquier relación de contacto entre los dientes. (Bustos y cols., 2002).

En el trabajo de Santiso en 2010, se define como “oclusión normal” a una forma de expresar un patrón de referencia o situación óptima en las relaciones oclusales; aunque no es lo más frecuente que se encuentra en los pacientes, es considerado el patrón más adecuado para cumplir la función masticatoria y preservar la integridad de la dentición a lo largo de la vida, en armonía con el sistema estomatognático.

La denominación de Oclusión Normal o Normoclusión en contraposición a la de **Maloclusión**, implica una oclusión ideal, muy poco frecuente, pero que cumple con los requisitos que actualmente se consideran idóneos para la dentición humana. En este sentido, normal significa, en último término, sano y libre de potencial lesivo (Canut, 2005).

En Septiembre de 1972, Andrews publica en la Revista Americana de Ortodoncia (AJO-DO) un artículo llamado “Las seis llaves de la oclusión”, el cual ha servido hasta el día de hoy como base para establecer los criterios de la oclusión normal. Estas seis características, que incluyen el concepto de relación molar propuesto por Angle en 1899, son las siguientes:

1) Relación Molar: La cúspide mesiobucal del primer molar permanente superior cae dentro del surco entre la cúspide mesial y central del primer molar permanente inferior (Angle), los caninos y premolares poseen una relación cúspide-tronera bucalmente y cúspide-fosa lingualmente; 2) Angulación de la corona o “Tip” mesiodistal, la porción gingival del largo axial de cada corona es distal a la porción incisal, variando según el tipo de diente; 3) Inclinação vestibulolingual del eje axial de la corona; 4) Sin rotaciones; 5) Sin espacios, puntos de contacto firmes entre todos los dientes; y finalmente 6) Plano oclusal, en un rango que va desde una curva de Spee plana hasta una leve curvatura.

En resumen, podemos definir una oclusión normal individual como veintiocho dientes correctamente ordenados en el arco y en armonía con todas las fuerzas estáticas y dinámicas que sobre ellos actúan; la oclusión normal es una oclusión estable sana y estéticamente atractiva. En este tipo de oclusión, la encía debe presentar un aspecto sano, es decir, con coloración rosada, sin sangrado y buena adherencia, el hueso alveolar íntegro, sin resorciones y la ATM libre de dolor, ruido u otra disfunción (Vellini, 2004).

2. Maloclusión

La maloclusión fue definida y clasificada por primera vez por Edward Angle en 1899. Según este autor, la maloclusión se define como la perversión del crecimiento y desarrollo normal de la dentadura. Wylie (1974) define la maloclusión como una relación alternativa de partes desproporcionadas. Sus alteraciones pueden afectar a cuatro sistemas simultáneamente: dientes, huesos, músculos y nervios. Determinados casos muestran irregularidades solamente en la posición de los dientes. Otros pueden presentar dientes alineados o bien posicionados existiendo, sin embargo, una relación basal anormal. Algunos autores utilizan el término displasia para identificar estas anomalías. Así, las maloclusiones pueden ser displasias dentarias, esqueléticas y dentoesqueléticas (Vellini, 2004).

2.1 Etiología de maloclusión

Establecer claramente la etiología de las maloclusiones no es tarea fácil, ya que son de origen multifactorial, sin embargo, conocerlas y tratar de identificarlas orientan acerca del plan de tratamiento que se puede implementar (Quiroz, 2003).

Dentro los factores de riesgo causantes de maloclusiones en dentición temporal encontramos (Santiso, 2010): Inadecuada higiene oral debido al riesgo de caries y pérdida prematura de dientes temporales. Las caries proximales profundas en molares temporales ocasionan acortamientos de la longitud de la arcada por migraciones de los dientes vecinos. Por otro lado, las restauraciones proximales defectuosas producen un efecto similar a las caries proximales profundas, produciendo alteraciones a nivel de la longitud de los arcos dentarios pudiendo aumentar o disminuir las dimensiones reales de los dientes temporales. La pérdida prematura de molares temporales es un factor de riesgo debido a la importancia que éstos tienen en la mantención de la longitud del arco y la mantención del espacio necesario para la correcta erupción de los dientes definitivos.

Los malos hábitos orales, especialmente aquellos de larga duración, también son factores de riesgo de maloclusión ya que alteran la función y el equilibrio del sistema estomatognático, tales como la succión digital, empuje lingual, el uso de chupete o biberón y la respiración bucal. (Santiso, 2010).

Un balance neuromuscular o esquelético inadecuado también son considerados factores de riesgo. El balance neuromuscular inadecuado puede producir una falta de tonicidad muscular en los labios, así como la incompetencia labial en el cierre, los que pueden afectar la posición de los dientes anteriores. El balance esquelético inadecuado en edades tempranas, como el micrognatismo transversal, es una de las principales causas de maloclusiones. (Santiso, 2010).

Otros factores a considerar son las Dimensiones Craneofaciales disminuidas, hipodoncia y dientes con malformaciones, la falta de diastemas interincisivos o de espacios primates en dentición temporal, y un Plano terminal con escalón distal o escalón mesial aumentado, predictivos de distoclusión o mesoclusión respectivamente. (Santiso, 2010).

Korkhaus en 1939 fue el primero en clasificar los factores etiológicos de las maloclusiones. Estas fueron divididas en dos grupos según origen: las de origen sistémico y orgánico general (endógeno), y las que actúan de manera directa sobre las estructuras dentarias y bucales de origen externo (exógenas). (Vellini, 2004).

Moyers en 1979 ordenó las maloclusiones según su origen en tres grupos: aquellas de origen dentario, donde se relacionan los dientes y el hueso alveolar; las

de origen muscular, y las maloclusiones de origen óseo, las cuales producen alteraciones en el tamaño, forma, posición, proporción o crecimiento anormal de cualquier hueso del cráneo o de la cara. (Vellini, 2004).

El siguiente esquema corresponde en la clasificación de las maloclusiones según factores etiológicos:

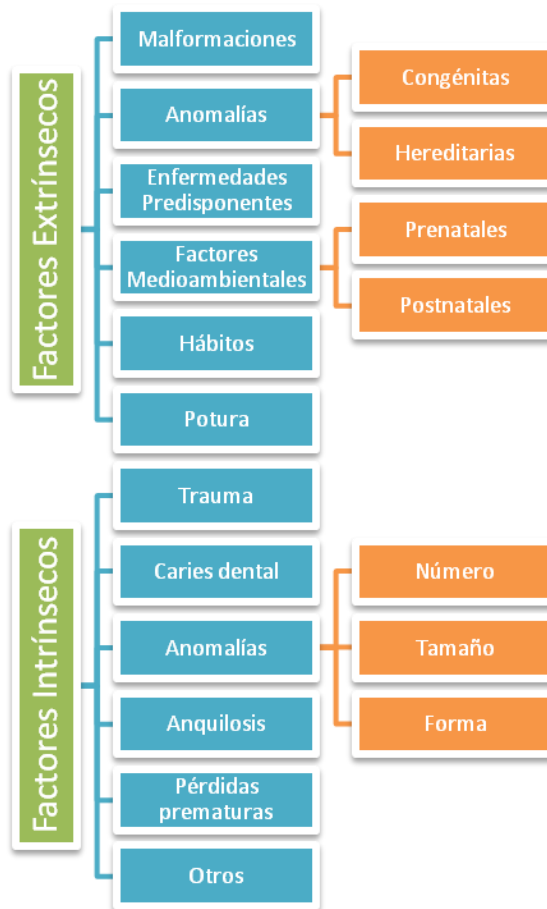


Figura 1. Clasificación de las maloclusiones según factores etiológicos, propuesta por Graber en 1966 y modificada por Moyers en 1979 (Vellini, 2004).

Podemos concluir entonces que, los factores etiológicos de las maloclusiones son obstáculos para su tratamiento, pues no son consecuencias de etiologías singulares, sino más bien resultantes de interacciones entre factores sistémicos y ambientales (Garbin y cols., 2007).

2.2 Clasificación de las Maloclusiones

2.2.1 Clasificación de Angle

La primera clasificación ortodóntica de maloclusión fue presentada por Edward Angle en 1899, la cual es importante hasta nuestros días, ya que es sencilla, práctica y ofrece una visión inmediata del tipo de maloclusión a la que se refiere. La clasificación de Angle fue basada en la hipótesis de que el primer molar y canino son los dientes más estables de la dentición y la referencia de la oclusión (Ugalde, 2007).

- Maloclusión Clase I: La cúspide mesio-vestibular del primer molar superior ocluye en el surco mesial del primer molar inferior. Es decir, existe una relación molar normal pero hay dientes apiñados, mordida abierta, etc.

- Maloclusión Clase II

- o División 1: La cúspide mesio-vestibular del primer molar superior está por mesial del surco mesial del primer molar inferior. Existe también, una clase II canina y un resalte aumentado. Si el problema es unilateral estaremos frente a una clase II subdivisión derecha o izquierda.
- o División 2: Clase II molar y canina sin aumento del resalte y con gran sobremordida. Los incisivos centrales superiores están lingualizados y los laterales, normalmente, están protruidos y rotados en sentido mesiovestibular.

- Maloclusión Clase III: La cúspide mesio-vestibular del primer molar superior está por distal del surco mesial del primer molar inferior. Frecuentemente encontramos clase III canina y mordida cruzada anterior o borde a borde. Puede tratarse de un problema unilateral, siendo entonces una clase III subdivisión derecha o izquierda.

La clasificación de Angle tiene la limitación de no clasificar las maloclusiones en sentido vertical ni transversal. Es importante realizar esta clasificación en los tres planos del espacio: anteroposterior, vertical y transversal, ya que la maloclusión no sólo afecta a dientes, sino a todo el aparato estomatológico en general (sistema neuromuscular, periodontal y óseo), que constituye el sistema craneofacial tridimensional, por lo cual existe la necesidad de clasificar a la maloclusión en los tres planos del espacio, en orden de realizar un diagnóstico completo de nuestro sistema estomatológico (Ugalde, 2007).

2.2.2 Clasificación de Simon (1922)

Simon clasificó las maloclusiones en tres grupos, relacionando los arcos dentarios, o parte de ellos, con tres planos anatómicos. De esta manera, encontramos anomalías anteroposteriores, transversales y verticales, relacionadas con el plano orbitario, sagital medio y de Frankfurt, respectivamente (Vellini, 2004).

2.2.3 Clasificación de Björk

Björk y cols. desarrollaron un método de clasificación de maloclusiones basados en las anomalías oclusales, de espacio y dentarias, dividiéndolas en tres planos del espacio: (Thilander, 2001)

Ubicación	Anomalía	Detalle
Sagital	Oclusión post-normal	Distoclusión. Clase II de Angle
	Oclusión pre-normal	Mesioclusión, Clase III de Angle
	Overjet maxilar	Normal: entre 1 y 3mm
	Overjet mandibular	Mordida invertida
	Protrusión bimaxilar	Clase I de Angle, labios protruidos
Vertical	Overbite	
	Mordida abierta anterior	
	Mordida abierta lateral	
Transversal	Mordida cruzada posterior	Derecha, izquierda o bilateral
	Mordida en tijeras	
	Desplazamiento de la línea media	

Tabla I. Clasificación de Björk. (Thilander. 2001)

2.2.4 Anomalías Dentomaxilares

Las maloclusiones son manifestaciones clínicas de las desviaciones de la normalidad de las relaciones espaciales entre piezas dentarias, y de estas con los maxilares, llamadas Anomalías Dentomaxilares (Pérez, 2010).

Las ADM, si bien no producen riesgo vital, son unos de los problemas más percibidos por la población, ya que la pérdida armónica de la relación intermaxilar o de los maxilares con las piezas dentarias afectan tanto la estética como la funcionalidad del sistema estomatognático. Asimismo, muchas de estas anomalías son progresivas y repercuten en la vida adulta. Es por esto que este problema de

salud se ha traducido en una gran demanda de consultas de especialistas en el Sistema Nacional de Servicios de Salud. (MINSAL, 1998).

Estudios a nivel mundial demuestran que los niños de 5 a 18 años, independiente de la raza, sexo o nivel socioeconómico al que pertenezcan, presentan una alta prevalencia de ADM de distinto tipo y de distinta intensidad de daño (MINSAL, 1998).

Los diversos estudios realizados por Soto y cols., en el 2007, revelan los siguientes índices de prevalencia de Anomalías Dentomaxilares en Población Preescolar y Escolar Chilena:

niños de 2 años	48,8 %
niños de 4 años	49,2 %
niños de 6 años	38,29 %
adolescentes de 12 años	53 %

Tabla II. Prevalencia de ADM (MINSAL, 2011)

Las ADM se presentan desde el origen del individuo, o bien se instalan desde los primeros años de vida, en diversas magnitudes dependiendo del paso del tiempo. La dentición temporal ha demostrado su importancia para el futuro desarrollo de la dentición permanente, por lo que hay que vigilar su crecimiento y desarrollo y la influencia sobre la misma de factores de riesgo que van modificando notablemente la morfología cráneo facial, que provoca desde edades tempranas relaciones oclusales inadecuadas. Se ha demostrado que la intervención en edades tempranas es más eficiente que la realizada en edades más avanzadas. (Santiso, 2010).

No cabe duda que el reconocimiento, diagnóstico, prevención y tratamiento precoz de factores que pueden llevar al desarrollo de maloclusiones, por parte del odontólogo general, odontopediatra u ortodoncista pueden limitar en gran medida la alteración o daño (Bustos y cols., 2002).

Con el fin de obtener un diagnóstico y planificación de tratamiento adecuados, debemos contar con ciertos elementos indispensables, como son: la historia clínica, el examen físico extra e intraoral, los exámenes radiográficos y los modelos de estudio (Luz D'Esciban De Saturno, 2007). En estos últimos, podemos observar la forma del arco dentario, el tipo de oclusión y evaluar de una forma más detallada cada caso. Además, los modelos de estudio permiten realizar las mediciones para determinar la relación entre la cantidad de espacio en el arco y la cantidad de espacio exigida para que todos los dientes estén alineados correctamente, conocido como "Análisis de Discrepancia", el cual puede ser realizado en la dentición permanente y la dentición mixta (Vellini, 2004).

El análisis de espacio, específicamente durante el periodo de dentición mixta, involucra la estimación del requerimiento de espacio para los dientes permanentes no erupcionados, usualmente caninos y premolares. Varios métodos han sido desarrollados para estimar el ancho mesiodistal de estos dientes (Al Haija y Gudemait, 2006). Una predicción exacta puede ayudar a resolver la tradicional pregunta de si habrá espacio suficiente o no en el arco dental para permitir el correcto alineamiento de los dientes aun no erupcionados (Marín y cols. 2009).

Los primeros intentos de estimación se basaron en tablas de diámetros promedio, como los realizados por Black en 1987, pero debido la variabilidad de cada individuo, estas tablas nunca fueron adecuadas. Subsecuentemente, dos enfoques, radiográfico y estadístico, fueron utilizados para obtener estimaciones válidas para un paciente determinado. Uno de ellos es el Método Tanaka-Johnston, publicado en el año 1974 por el Dr. Mervin M. Tanaka y Lysle E. Johnston. Fueron incluidos en este estudio 506 casos obtenidos del departamento de archivos de pacientes de ortodoncia de la escuela de dentistas de la Case Western Reserve University, los cuales debían pertenecer a pacientes con una probable descendencia europea, menores de 20 años de edad y sin tratamiento ortodóncico previo. La correlación que existe entre el tamaño de los incisivos inferiores permanentes (ancho) permite predecir el tamaño de los dientes que aún no han erupcionado, premolares y caninos (Tanaka y Johnston, 1974). Los datos obtenidos del estudio realizado por estos investigadores, se utilizaron para generar fórmulas, mediante ecuaciones de regresión lineal, que pueden ser fácilmente utilizadas en clínica por el profesional.

Actualmente este método es mundialmente utilizado ya que tiene la ventaja de no necesitar radiografías que aumentarían su costo, ni tablas cuya probabilidad es variable, para predecir el tamaño de los dientes no erupcionados. Sin embargo, este método ha sido cuestionado en cuanto a que su ecuación es el resultado de un estudio realizado en una población con características étnicas no aplicables a otras poblaciones, y por tanto, varios trabajos se han realizado con el objetivo de validar la ecuación en sus respectivas poblaciones (Marín y cols. 2009).

2.3 Discrepancias dentarias

A.- Análisis de Discrepancia en Dentición Definitiva

El Análisis de discrepancia o Análisis de Espacio consiste en la obtención de la *discrepancia*, que no es más que la diferencia entre el espacio disponible en los arcos dentarios, y el necesario o requerido para que todos los dientes se coloquen ordenadamente dentro de él. (Luz D'Esciban De Saturno, 2007).

Para el cálculo de la discrepancia de modelos, es necesario, inicialmente, medir el espacio disponible (ED) y el espacio requerido o necesario (ER) (Vellini, 2004). El Espacio disponible (ED) - corresponde al tamaño del hueso basal, comprendido desde mesial del primer molar permanente de un lado a mesial del primer molar del lado opuesto. El Espacio requerido (ER) - es la sumatoria del mayor diámetro medio mesiodistal de los dientes permanentes localizados de mesial del primer molar permanente de un lado a mesial del primer molar del lado opuesto. (Vellini, 2004).

Se calcula, en seguida, la discrepancia de modelo (DM), que es obtenida por la diferencia entre el espacio disponible (ED) y el espacio requerido (ER), y puede ser **positiva, negativa o nula**.

$$DM = ED - ER$$

- **Discrepancia positiva** – cuando el espacio disponible es mayor que el espacio requerido.
- **Discrepancia negativa** – cuando el espacio disponible es menor que el espacio requerido. No existe, por tanto, espacio suficiente para la perfecta alineación de los dientes.
- **Discrepancia nula** – cuando el espacio disponible es igual al espacio requerido



Figura 2. Esquema de discrepancia dentaria, modificado de Luz D'Escriban De Saturno, 2007.

B.- Análisis de Discrepancia en Dentición Mixta

Al igual que en dentición permanente, el análisis de discrepancia en dentición mixta requiere de una comparación entre la cantidad de espacio disponible (ED) y el espacio requerido o necesario para el alineamiento dentario (ER). Sin embargo, la dentición mixta presenta consideraciones especiales, ya que estamos ante un paciente en el cual se encuentran presentes en boca dientes primarios (caninos, primeros y segundos molares), y sus sucesores (caninos y premolares) aún no han hecho erupción (Luz D'Escriban De Saturno, 2007).

Este periodo, en el que encontramos dientes temporales y definitivos al mismo tiempo en boca, ocurre aproximadamente entre los 6 y los 12 años de edad, y se divide en dos fases: dentición mixta primera fase; en el que encontramos en boca todos los incisivos y los primeros molares permanentes, y dentición mixta segunda fase; en el que comienza la erupción de caninos y premolares permanentes. Esta división, se debe a que existen dos periodos activos de recambio y un tiempo intermedio más estable en el que no se exfolian dientes temporales ni emergen dientes definitivos (Escobar, 2004).

Diente	Edad de erupción
Primeros molares	6-7 años
Incisivos centrales inferiores	6-7 años
Incisivos laterales inferiores	7-8 años
Incisivos centrales superiores	7-8 años
Incisivos laterales superiores	8-9 años
Caninos inferiores	9-10 años
Premolares superiores e inferiores	10-12 años
Caninos superiores	11-13 años
Segundos molares	11-13 años

Tabla III. Cronología de erupción de los dientes permanentes. Tomado de Escobar (2004).

Un gran número de casos de maloclusión se manifiestan durante la etapa de dentición mixta. Muchas de estas maloclusiones en desarrollo se pueden reducir en gravedad o incluso eliminarse en su totalidad gracias a una gestión interceptiva oportuna. (De Freitas, 2002).

Las anomalías de la oclusión han sido definidas por Grainger como desarmonía oclusal que requiere tratamiento ortodóncico y contempla los siguientes aspectos: estética inaceptable, reducción de la función masticatoria, situación traumática que predispone destrucción de tejido, afectación en la pronunciación, falta de estabilidad en la oclusión y existencia de grandes defectos. (González Valdés, 2010)

Según la guía de referencia y contrareferencia para anomalía dentomaxilar del Hospital Base Valdivia (Pérez, 2010), la desarmonía dentomaxilar (DDM) corresponde a una falta de relación entre las dimensiones mesiodistales de los dientes permanentes y el perímetro de las arcadas dentarias correspondientes, produciéndose una discontinuidad a nivel de caras proximales en la dentición permanente. Podemos clasificarla como DDM *Apiñada* cuando existe falta de

espacio, y denominamos DDM *espaciada* cuando sobra espacio, encontrándose los dientes distanciados en el arco. Una DDM Apiñada Leve es aquella que presenta 1, 2 o 3 mm. de discrepancia, es decir, cuando el análisis revela la falta de hasta 3 mm en la arcada para el correcto alineamiento de los dientes, que serán en realidad -3mm según el cálculo de discrepancia; una DDM Apiñada Moderada corresponderá a la falta de 3 a 5 mm, y una Severa cuando faltan más de 6 mm en la arcada.

La misma relación para las Desarmonías Dentomaxilares Espaciadas, pero ahora el cálculo arrojará un valor con signo positivo, ya que en esta situación sobra espacio en la arcada, generándose diastemas. De la misma manera que en DDM apiñadas, tendremos DDM Espaciadas Leves, Moderadas y Severas.

Debido a que existen dientes no erupcionados en la arcada al momento de realizar este análisis, es que debemos establecer su tamaño lo más exactamente posible. De esta manera, la discrepancia entre ED y ER debe ser lo más fiel posible ya que, un error de 2 a 3 mm en un diagnóstico, puede cambiar radicalmente un plan de tratamiento (Luz D'Esciban De Saturno, 2007).

Existen básicamente tres formas de realizar el análisis de espacio: midiendo directamente los dientes sobre radiografías, empleando tablas o ecuaciones para predecir el tamaño de los dientes y combinando los dos procedimientos anteriores. Todos estos métodos tiene dos características en común, los primeros molares permanentes y los incisivos mandibulares deben estar presentes en boca, y segundo, los incisivos mandibulares son usados para predecir el tamaño de caninos y premolares no erupcionados (Marín y cols., 2009).

Se ha determinado qué dientes tienen la mejor capacidad predictiva del tamaño de caninos y premolares permanentes. Los dientes incisivos inferiores han sido, los dientes con menor variabilidad para desarrollar tablas predictivas. Estos han sido elegidos para la medición porque han erupcionado en el comienzo de la dentición mixta, se miden fácilmente con exactitud y están directamente en el centro de la mayoría de los problemas de manejo de espacio. Los incisivos superiores no se usan en ninguno de los procedimientos predictivos, ya que muestran mucha variabilidad en su tamaño, y sus correlaciones con otros grupos de dientes son muy bajas como para tener valor predictivo. (Graber TM, 1991).

Según Bernabé y Flores-Mirc, 2005, quienes realizaron un estudio para determinar que combinación de sumas de dientes permanentes presentaba la mejor predictibilidad, determinó que la suma de incisivos centrales superiores e inferiores fueron los mejores predictores para el ancho mesiodistal de caninos y premolares en esta población. Una ecuación de regresión lineal fue calculada incluyendo el sexo y el arco como variables predictivas adicionales.

C- Obtención del espacio disponible

El primer paso en el análisis de discrepancia en dentición mixta es determinar el *espacio disponible*, que al igual que en dentición permanente, no es más que el perímetro o circunferencia del arco, y básicamente tiene los siguientes propósitos: alineamiento de los incisivos, otorgar el espacio para caninos y premolares, y el ajuste de oclusión de los primeros molares permanentes, que deben pasar de una relación de cúspide-cúspide a la de Clase I.

Existen diversos procedimientos para obtener el espacio disponible (Luz D'Esciban De Saturno, 2007):

1.- Alambre de bronce

Consiste en contornear un alambre de bronce blando que va desde la superficie mesial del primer molar permanente a la misma de su contralateral. Sin embargo, debido a la diversidad en la forma geométrica de los arcos, es necesario tener en consideración los puntos a tomar al contornear el alambre: si se toma por vestibular de los molares, o por la línea de la fosa central, se afectaría el perímetro del arco y no estaríamos midiendo el hueso basal propiamente; así que se recomienda en su lugar contornearlo sobre la línea de oclusión: que pasa por la fosa central en la arcada superior y la línea de las cúspides vestibulares en el inferior. Luego, el alambre es cuidadosamente enderezado y medido su tamaño con un calibrador de dientes. Este es el procedimiento más difundido, pero en la práctica resulta ser inexacto, ya que es difícil, una vez contorneado el alambre, enderezarlo para su medición, por lo que se recomienda el uso del catenómetro.

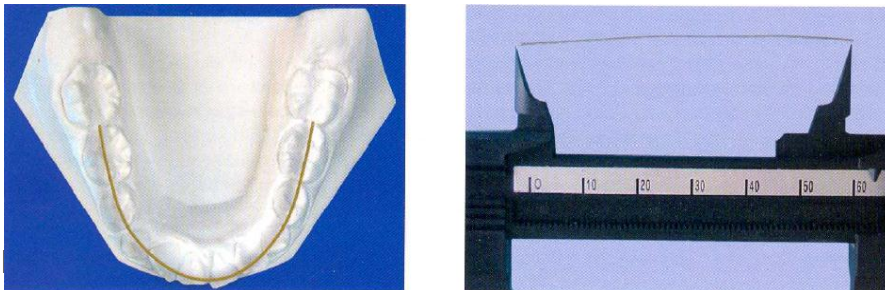


Figura 3. Medición del ED a través de un alambre de cobre. Tomado de Luz D'Esciban De Saturno, 2007.

2.- Catenómetro

Musich y Ackerman (1983), diseñaron un instrumento para medir el perímetro del arco al cual llamaron catenómetro. El procedimiento consiste en colocar la cadena del catenómetro sobre el perímetro del arco, perpendicularmente, colocando el modelo en posición vertical. La cadena forma una curva catenaria y en el vernier se lee la longitud de la cadena. Pero por no ser fácil de conseguir un catenómetro se

sugiere la utilización de una sección de cadena similar a la del aparato original, que sea delgada y flexible.

Con la asistencia de un ayudante, se coloca la cadena desde mesial del primer molar derecho colgando y que pase por la línea de oclusión o centro del reborde alveolar, hasta mesial del primer molar izquierdo. Automáticamente se forma una curva catenaria. Luego se retira la cadena del modelo, se endereza y se procede a medir su longitud con el vernier o una regla milimetrada.

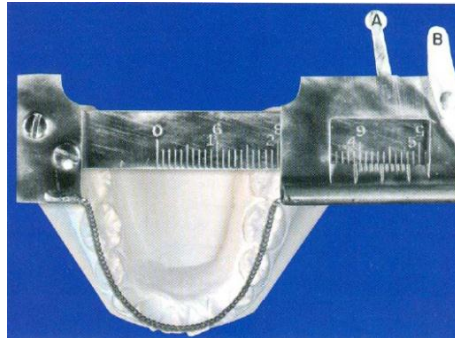


Figura 4. Medición del espacio disponible a través del Catenómetro. Tomado de Luz D'Esciban De Saturno, 2007.

3.- Medición de segmentos

Consiste en medir el perímetro del arco dividido en cuatro segmentos como si fueran tramos lineales: dos anteriores, que comprenden los dos incisivos a cada lado, y dos posteriores, que incluyen los espacios ocupados por los caninos y molares. Para realizar la medición de cada segmento se utiliza igualmente el calibrador o el vernier. Posteriormente, los cuatro valores obtenidos se suman para dar el espacio disponible.

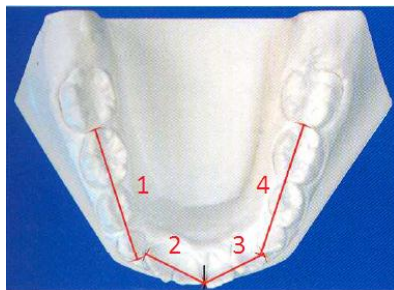


Figura 5. Medición del espacio disponible a través de la división del arco en 4 segmentos. Tomado de Luz D'Esciban De Saturno, 2007.

4.- Método de Medición de Lundstron modificado

Se toman un total de seis mediciones, con lo que el arco queda dividido en los siguientes segmentos: 1. Se toma de mesial del primer molar permanente a mesial del primer molar primario derecho. 2. Se mide el canino primario derecho solo 3.

Incisivo lateral más central primario derecho. 4. Incisivo central y lateral izquierdo. 5. Canino izquierdo, y finalmente 6. Mesial del primer molar primario a mesial del primer molar permanente izquierdo. La suma de todos los segmentos constituye el espacio disponible.

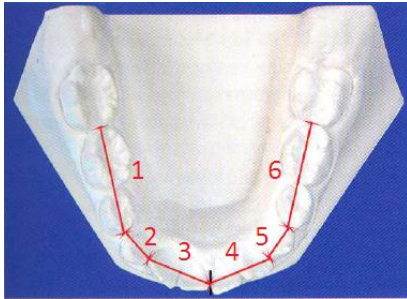


Figura 6. Medición del espacio disponible a través de la división del arco en 6 segmentos. Tomado de Luz D'Esciban De Saturno, 2007.

D- Obtención del espacio requerido

El segundo paso en el análisis de discrepancia en dentición mixta es determinar el *espacio requerido*. Este corresponde a la sumatoria del diámetro mesiodistal de los dientes permanentes erupcionados y no erupcionados de mesial del primer molar a mesial del primer molar del lado opuesto, lo que se realiza en forma diferenciada en los sectores anterior y lateral. En el sector anterior, corresponde a la suma de los diámetros mesiodistales de los cuatro incisivos permanentes, el cual se mide de incisivo a incisivo. Sin embargo, en el sector lateral, corresponde a la sumatoria del diámetro mesiodistal de caninos y premolares no erupcionados de ambos lados, lo cual permite utilizar diferentes métodos (Vellini, 2004).

Según Luz D'Esciban De Saturno, 2007, el método para analizar el espacio en la dentición mixta se basa en dos suposiciones, correcta posición anteroposterior de los incisivos; es decir, ni protrusión ni retrusión, y que el espacio disponible no variará con el crecimiento.

Para McDonald, 2004, cuando se combinan el exceso de tamaño mesiodistal de los dientes sobre un arco alveolar de menor tamaño, ocurren ajustes compensatorios, los cuales resultan en apiñamiento del arco dental, excesiva curva de Spee, o inclinaciones axiales desviada de los dientes. Según Luz D'Esciban De Saturno, 2007, es relativamente frecuente la protrusión y un poco menos la retrusión de los dientes; pero existe una interrelación entre ambos y se les considera como diferentes facetas de una misma condición; ya que si no existe espacio suficiente en el arco se puede producir una de las condiciones o en el peor de los casos una combinación de ambas. Sin embargo, con relación al segundo punto, no lo

considera válido cuando se trata de dentición mixta, ya que el perímetro del arco sufre disminuciones por efecto del deslizamiento mesial de los molares; tal y como lo describen estudios realizados por Moorrees en 1958, en los que encontró cambios dimensionales normales en los arcos dentarios, los cuales se produjeron desde los 6 hasta los 18 años de edad, tanto en ancho, largo y circunferencia. Es por esta razón que se recomienda tomar estos análisis con reservas cuando existen además problemas esqueléticos.

Según Alhaija y Qudeimat, 2006, los primeros intentos por predecir el ancho mesiodistal de dientes no erupcionados fueron realizados por Black (1897) sobre la base de tablas del diámetro mesiodistal promedio. Desafortunadamente, estas aproximaciones resultaron ser clínicamente poco fiables debido a la gran variabilidad individual. Esto fue seguido por más intentos de otros investigadores por estimar el ancho mesiodistal de los dientes permanentes no erupcionados.

D.1.- Métodos de obtención del Espacio Requerido

1. Métodos Radiográficos

Nance (1947), propuso la utilización de las radiografías periapicales para la medición de caninos y premolares permanentes no erupcionados. Sin embargo, alertó que la precisión de estas medidas dependía de la distorsión de las radiografías.

Para solventar estos problemas se han sugerido algunos procedimientos. Esto, basado en la suposición de que el grado de magnificación que sufre un diente primario que está presente en la arcada, será el mismo que el del permanente subyacente en la misma película. (Luz D'Esciban De Saturno, 2007).

Graber y Vanarsdal (1997) y Proffit (1996), sugirieron aplicar una fórmula matemática a las dimensiones de los dientes tomadas en las radiografías. El procedimiento consiste en medir el ancho mesiodistal del diente primario (Y') y el del sucesor subyacente (X') en la película radiográfica. Luego, se mide el diente primario en el modelo (Y). El ancho del diente permanente no erupcionado (X) puede entonces ser calculado aplicando una sencilla proporción matemática: $X: X' = Y: Y'$ o lo que es lo mismo: $X = X'Y/Y'$.



Figura 7. Medición ancho mesiodistal segundo premolar inferior no erupcionado mediante método radiográfico.

2. Tablas de predicción y ecuaciones

a) Análisis de Moyers

Apoyado en la correlación aceptable entre el tamaño de los incisivos permanentes erupcionados y el de los caninos y premolares que aún no lo han hecho, Moyers (1963) propuso la utilización de tablas de predicción, que fueron elaboradas a partir del estudio de individuos blancos de origen europeo.

Las tablas predictivas se utilizan de la siguiente manera:

- Se obtiene el mayor diámetro mesiodistal de los cuatro incisivos inferiores.
- Luego, se determina la cantidad de espacio necesario para el correcto alineamiento de estos dientes, colocando un calibre o compás en una medida igual al diámetro mesiodistal del incisivo central, más el incisivo lateral de uno de los dos lados. Se apoya una de las puntas del calibre, en el punto de contacto entre los incisivos centrales y la otra hacia distal sobre el arco dentario del mismo lado. Se hace una marca en este punto, que corresponderá a la cara distal del incisivo lateral cuando haya sido alineado.
- Se hace lo mismo en el lado opuesto de la arcada. Si el incisivo central estuviese muy desplazado hacia labial o lingual, la punta del calibre correspondiente a la línea media, se coloca simulando una correcta posición.
- Se mide la cantidad de espacio disponible remanente, después del alineamiento de los incisivos desde la cara mesial del primer molar hasta el punto marcado sobre el arco dental. Se repite el procedimiento en el lado opuesto.
- Usando tablas de probabilidad, se predice el tamaño mesiodistal del canino y los dos premolares.

PREMOLARES Y CANINOS MAXILARES																				
$\Sigma 2-1 1-2$	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	26.0	26.5	27.0	27.5	28.0	28.5	29.0
95%	21.6	21.8	22.1	22.4	22.7	22.9	23.2	23.5	23.8	24.0	24.0	24.6	24.9	25.1	25.4	25.7	26.0	26.2	26.5	26.7
85%	21.0	21.3	21.5	21.8	22.1	22.4	22.6	22.9	23.2	23.5	23.7	24.0	24.3	24.6	24.8	25.1	25.4	25.7	25.9	26.2
75%	20.6	20.9	21.2	21.5	21.8	22.0	22.3	22.6	22.9	23.1	23.4	23.7	24.0	24.2	24.5	24.8	25.0	25.3	25.6	25.9
65%	20.4	20.6	21.2	21.2	21.5	21.8	22.0	22.3	22.6	22.8	23.1	23.4	23.7	24.0	24.2	24.5	24.8	25.1	25.3	25.6
50%	20.0	20.3	20.9	20.8	21.1	21.4	21.7	21.9	22.2	22.5	22.8	23.0	23.2	23.6	23.9	24.1	24.4	24.7	25.0	25.3
35%	19.6	19.9	20.2	20.5	20.8	21.0	21.3	21.6	21.9	22.1	22.4	22.7	23.0	23.2	23.5	23.8	24.1	24.3	24.6	24.9
25%	19.4	19.7	19.9	20.2	20.5	20.8	21.3	21.3	21.6	21.9	22.1	22.4	22.7	23.0	23.2	23.5	23.8	24.1	24.3	24.6
15%	19.0	19.6	19.6	20.8	20.9	20.2	20.7	21.0	21.3	21.5	21.0	22.1	22.4	22.6	22.9	23.2	23.4	23.7	24.0	24.3
5%	18.5	19.0	19.0	19.6	19.6	19.6	20.1	20.7	21.0	21.2	21.5	21.5	22.1	22.3	22.6	22.9	23.2	23.4	23.7	23.7

PREMOLARES Y CANINOS MANDIBULARES																				
$\Sigma 2-1 1-2$	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	26.0	26.5	27.0	27.5	28.0	28.5	29.0
95%	21.1	21.4	21.7	22.0	22.3	22.6	22.9	23.2	23.5	23.8	24.1	24.4	24.7	25.0	25.3	25.6	25.8	26.1	26.4	26.7
85%	20.5	20.8	21.1	21.4	21.7	22.0	22.3	22.6	22.9	23.2	23.5	23.8	24.0	24.3	24.6	24.9	25.2	25.5	25.8	26.1
75%	20.1	20.4	20.7	21.0	21.3	21.6	21.9	22.2	22.5	22.8	23.1	23.4	23.7	24.0	24.3	24.6	24.8	25.1	25.4	25.7
65%	19.8	20.1	20.4	20.7	21.0	21.3	21.6	21.9	22.2	22.5	22.8	23.1	23.4	23.7	24.0	24.3	24.6	24.8	25.1	25.4
50%	19.4	19.7	20.0	20.3	20.6	20.9	21.2	21.5	21.8	22.1	22.4	22.7	23.0	23.3	23.6	23.9	24.2	24.5	24.7	25.0
35%	19.0	19.3	19.6	19.9	20.2	20.5	20.8	21.1	21.4	21.7	22.0	22.3	22.6	22.9	23.2	23.5	23.8	24.0	24.3	24.6
25%	18.7	19.0	19.3	19.6	19.9	20.2	20.5	20.8	21.1	21.4	21.7	22.0	22.3	22.6	22.9	23.2	23.5	23.8	24.1	24.6
15%	18.4	18.7	19.0	19.3	19.6	19.8	20.1	20.4	20.7	21.0	21.3	21.6	21.9	22.2	22.5	22.8	23.1	23.4	23.7	24.0
5%	17.7	18.0	18.3	18.6	18.9	19.2	19.5	19.8	20.1	20.4	20.7	21.0	21.3	21.6	21.9	22.2	22.5	22.8	23.1	23.4

Tabla IV. Tabla de probabilidad para predecir la suma de caninos y premolares según Moyers. Tomada de Luz D'Esciban De Saturno, 2007.

- En la parte superior de la tabla, se busca la cifra correspondiente a la suma de los diámetros mesiodistales de los cuatro incisivos inferiores. Debajo de estas cifras, están columnados los valores del ancho esperado del canino y premolares correspondientes a varios niveles de probabilidad (desde 95% a 5%), Moyers aconseja utilizar el nivel 75%, debido a lo práctico desde el punto de vista clínico.

A pesar de que las tablas de probabilidades de Moyers (1973) han sido ampliamente adoptadas para el análisis de espacio en dentición mixta, han habido cuestionamientos acerca de su relativa exactitud (Jaroontham y Godfrey, 2000).

b) Análisis de Tanaka-Johnston

Tanaka y Johnston (1974) desarrollaron tablas comparables con Moyers, pero se dieron cuenta de que la simplificación del análisis de dentición mixta podría ampliar su aplicación clínica. Ellos introdujeron ecuaciones de regresión simple, fácil de recordar y aplicar para estimar la dimensión de los segmentos caninos y premolares de mandíbula y maxilar superior (Jaroontham y Godfrey, 2000).

Para ello, realizaron un estudio con 506 modelos dentales de pacientes de Cleveland, Ohio, Estados Unidos. Para este estudio fueron incluidos pacientes con una probable descendencia europea, menores de 20 años y sin tratamiento de

ortodoncia. Además, debían tener todos los dientes completamente erupcionados, libres de caries, fracturas y restauraciones.

Midieron el ancho mesiodistal de incisivos, premolares y caninos utilizando un calibrador o vernier, con lo que determinaron la existencia de una alta correlación lineal entre los diferentes grupos de dientes permanentes, lo que permite obtener el ancho total de todos los incisivos inferiores y con ello, predecir el tamaño de los dientes que aún no han erupcionado. Esta información, fue utilizada para desarrollar ecuaciones de regresión lineal de una variable de la forma $Y = a + b(x)$, en la que Y corresponde al segmento bucal no erupcionado (caninos y premolares), X el ancho de incisivos permanentes; a y b son constantes. Estas constantes se obtuvieron a través de una calculadora programable electrónica, aplicando la fórmula anterior y utilizando los datos obtenidos en las mediciones de la muestra analizada (X e Y).

Para llevar a cabo este procedimiento, debemos proceder de la siguiente manera (Gregoret, 2003): Medir el ancho mesiodistal de los cuatro incisivos permanentes mandibulares, lo cual nos arrojará la Suma Incisiva Inferior (SII). Este valor se divide por dos y se le suma una constante, dependiendo si es maxilar superior o inferior.

Espacio necesario lateral superior = $SII / 2 + 11 \text{ mm}$.

Espacio necesario lateral inferior = $SII / 2 + 10.5 \text{ mm}$.

Esta ecuación posee un amplio uso en la actualidad pese a ser desarrollada en un grupo determinado de población caucásica, por lo que es factible que existan diferencias al ser aplicada en otras poblaciones. Esto apoyado en estudios como los de Gregoret en 2003, donde afirmaba que el tamaño de los dientes varía significativamente entre y dentro de los grupos raciales.

c) Métodos combinados

Han sido reportados varios métodos que mejoran la exactitud de las predicciones del análisis de espacio en dentición mixta utilizando radiografías e incorporando ecuaciones de regresión múltiple (Hixon y Oldfather, 1958; Bull, 1959; Bishara y Staley, 1984; Staley y cols, 1984). Sin embargo, estos métodos requieren una combinación de mediciones de incisivos erupcionados y dientes primarios, más las imágenes sin distorsiones de radiografías de dientes en erupción y no erupcionados (Jaroontham y Gofrey, 2000).

Según Alhaiha y Qudeimat, 2006, el método de Hixon y Oldfather (1958) es considerado el que realiza la predicción más exacta. La facilidad y exactitud del

análisis, sin embargo, se ve grandemente afectada por la calidad de las radiografías disponibles para su uso.

Sin embargo, para Jaroontham y Godfrey (2000), tales métodos complejos pueden dar sólo una mejoría marginal con respecto a métodos más sencillos, al tiempo que discurre su uso por los odontólogos.

Se diseñó un estudio para comparar la exactitud de tres métodos de predicción - Hixon y Oldfather, Tanaka–Johnston y Moyers. La suma del ancho mesiodistal del canino y ambos premolares en cada cuadrante, fue determinado a través de mediciones de dientes en modelos y radiografías de 140 niños y comparándolas con los datos calculados mediante estos tres métodos. El análisis Hixon and Oldfather tuvo la menor tendencia a sobrestimar el tamaño dentario. Una tabla fue construida desde la ecuación $y = 0.6931 + 1.0386x$. (Kaplan *et al*, 1977).

En un estudio, el autor comparó las cuatro ecuaciones de predicción de longitud de arco (Nance, Tanaka-Johnston, Moyers y Hixon-Oldfather) de 41 pacientes con dentición mixta en California, y encontró que el análisis Hixon y Oldfather fue el que estuvo más cerca del ideal. Los cuatro métodos demostraron alta correlación entre la predicción y longitud del arco real. Todos los métodos tienden a sobreestimar la longitud del arco en 1 a 3 mm., con la excepción de la ecuación Hixon y Olfather, la cual sobrestimó por aproximadamente 0.5 mm (Garder, 1979).

3. Tamaño dentario

3.1 Patrones determinantes del tamaño dentario

El tamaño dentario, para efectos de discusión, se refiere al tamaño mesiodistal de cada uno de los dientes. De acuerdo a McDonald, 2004, el tamaño mesiodistal de los dientes está determinado primariamente por factores genéticos. Cuatro locus de genes cromosómicos aparecen como responsables del tamaño mesiodistal de los dientes maxilares, y la dentición mandibular parece estar bajo el control genético de seis locus. El tamaño dentario está poligenéticamente determinado y continuamente variando, es decir, un amplio rango de individualidad existe en términos de un mismo diente. El tamaño dentario esta expresado mediante herencia ligada al cromosoma X, y las diferencias raciales son bien conocidas.

Esto explicaría por qué algunos métodos predictivos resultan ser imprecisos al ser utilizados en poblaciones distintas a las que se utilizaron para diseñar las tablas o ecuaciones predictivas.

Según Al-Khadra (1993), la exactitud de los comúnmente usados métodos de Moyers y Tanaka-Johnston es cuestionable cuando son aplicados a diferentes poblaciones. Cuando él aplicó las tablas de probabilidad de Moyers a una muestra limitada de población árabe, el nivel de 35% fue un factor determinante más preciso que el nivel de confianza del 75% comúnmente utilizado. Del mismo modo, las comúnmente usadas ecuaciones de predicción de Tanaka-Johnston sobrestimaron el tamaño de los segmentos bucales en esta población.

En un estudio realizado se indicó que, la ecuación de Tanaka-Johnston, no es exacta cuando es aplicada en población Hispano-Americana. Por ello, se realizaron nuevas ecuaciones para este tipo de población, las cuales fueron $Y=0.7X+5.1$ para el arco mandibular, e $Y=0.68X+6.4$ para el arco maxilar, donde X es el ancho mesiodistal de los cuatro incisivos mandibulares e Y es el ancho mesiodistal de caninos y premolares para el arco respectivo (Kim, 2002).

Por otro lado, existen estudios que han validado la efectividad del índice Tanaka-Johnston, como el realizado por Marchionni, Silva, y Araújo (2001), en el cual concluyeron que el índice Tanaka-Johnston, a pesar de haber sido creado a partir de una muestra de descendientes europeos, es el indicado para predecir el diámetro mesiodistal de caninos y premolares no erupcionados para diferentes razas, sexos y lados de los arcos dentarios según la muestra utilizada en este estudio desarrollado en Brasil.

Cabello, Molotla y cols., 2004, también concluyeron que, el índice Tanaka-Johnston, al ser utilizado en población mexicana, no presenta diferencias estadísticamente significativas entre la medición directa de caninos y premolares maxilares y mandibulares, y los valores pronosticados por este análisis.

Marchionni, Silva, Araújo (2001) proponen que la inclusión de variables como raza, género y edad ofrece mayor seguridad para validar la efectividad de una técnica de predicción en diferentes poblaciones.

3.2 Dimorfismo sexual en tamaños dentarios

Con respecto al género, existiría un significativo dimorfismo sexual, ya que el diámetro mesiodistal de incisivos maxilares y mandibulares, y el de caninos y premolares son mayores en hombres que en mujeres (Ling Wong, 2007).

Astete y cols en 2009, analizaron la presencia de dimorfismo sexual en los diámetros mesiodistales y bucolinguales de piezas dentarias permanentes en una muestra de sujetos jóvenes españoles y chilenos observando las posibles diferencias en la expresión dimórfica entre estos grupos. La mayor parte de las piezas dentarias analizadas presentaron mayores dimensiones en los hombres en ambos grupos, con

excepción de los incisivos superiores y el primer molar mandibular. El grupo de individuos españoles presentó mayor dimorfismo sexual que el grupo de individuos chilenos, por lo que se sugiere el comportamiento población específico de estas diferencias.

En un estudio realizado por Suazo y cols. (2009) en población chilena, determinó que el ancho mesiodistal de dientes maxilares y mandibulares fue mayor en hombres, con excepción de los dientes 2.7, 3.6, 3.5 y 3.1, y el diámetro de 3.7, 3.2 y 4.6 fueron mayores en las mujeres. Estas diferencias, sin embargo, no fueron significativas.

4. Características demográficas de la Quinta Región

Según el censo de 2002 (INE), la población de la quinta región está compuesta principalmente por individuos que no pertenecen a ningún pueblo originario (alacalufe, atacameño, aimara, colla, mapuche, quechua, rapa nui o yamana). Del total de los habitantes de la región, solo un 1,22% es perteneciente a unos de estos grupos raciales. De acuerdo al nivel nacional, el porcentaje de individuos pertenecientes a pueblos originarios corresponde a un 4,57% de la población total del país.

La comuna de Valparaíso posee una población de 275.982, de los cuales 140.765 son mujeres y 135.217 son hombres. La ciudad de Valparaíso acoge al 17,92% del total de la población de la región, donde un 0,3% corresponde a población rural y un 99,7% corresponde a población urbana. (Censo 2002, INE).

Estimaciones en el año 2009 (INE), la ciudad contaba con 308.137 habitantes.

En la actualidad existe controversia respecto a la división del hombre en un número pequeño y fijo de grupos raciales. Por un lado, se puede definir raza como una población en la que aparecen una o más genes con una frecuencia característica. (Embry, 2004). A nivel autosómico, en Valparaíso el porcentaje de genes con raíz europea alcanza el 77%, mientras que los que poseen raíz nativa americana alcanza el 22 a 23% aproximadamente. El aporte africano es poco significativo, casi nulo. (Cruz-Coke, Moreno, 1994)

Independiente de la definición que se le dé a la raza, se puede afirmar que existen diferencias en el tamaño dental entre las diferentes poblaciones, producto que en cada una de estas, se van a presentar genes con frecuencia genética característica. Esto ha sido comprobado por diferentes autores como Turner y Richardson (1989) al analizar poblaciones de Kenya e Irlanda. Otuyemi y Noar (1986) al comparar nigerianos y británicos.

III OBJETIVOS

1. Objetivo general

Validar la ecuación de Tanaka-Johnston como método predictivo del tamaño mesiodistal de caninos y premolares no erupcionados en individuos jóvenes de 12 a 16 años, de ambos géneros, que estudian en la ciudad de Valparaíso.

2. Objetivos específicos

2.1 Determinar si existen discrepancias significativas entre los valores obtenidos en milímetros por la ecuación de Tanaka-Johnston y los valores medidos de forma directa de caninos y premolares superiores e inferiores.

2.2 Determinar si existen diferencias significativas en la discrepancia dentaria según el género de los individuos que participen en el estudio.

2.3 Determinar si existen diferencias significativas en la discrepancia dentaria según el biotipo de los individuos que participen en el estudio.

2.4 Determinar si existe dimorfismo sexual en el tamaño dentario.

IV HIPÓTESIS

Existen diferencias estadísticamente significativas entre los diámetros mesiodistales de caninos y premolares erupcionados, medidos de manera directa en boca, y los diámetros mesiodistales de caninos y premolares no erupcionados calculados mediante la ecuación de Tanaka-Johnston, tanto para el maxilar y mandíbula, en pacientes jóvenes de 12 a 16 años de género masculino y femenino.

V MATERIALES Y MÉTODO

1.- Planteamiento del problema

El diagnóstico y plan de tratamiento de las desarmonías dentomaxilares debe considerar el espacio disponible que presenta el paciente y el espacio requerido para un correcto alineamiento en la arcada de manera armónica. Dicha planificación debe ser realizada durante la dentición mixta, etapa donde existe solo la presencia de algunos dientes definitivos erupcionados.

Para determinar el tamaño de aquellos dientes que aún no han erupcionado, (caninos y premolares), se han empleado diferentes métodos o técnicas, tales como, análisis radiográfico, la aplicación de ecuaciones y uso de tablas de predicción, o bien, la combinación de estos métodos.

El índice de Tanaka-Johnston, utilizado en varias partes del mundo como herramienta predictiva para el tratamiento de maloclusiones, no requiere el uso de radiografías ni tablas de predicción. Este método mide los anchos mesiodistales de los cuatro incisivos inferiores y mediante ecuaciones establecidas se obtienen los espacios requeridos para premolares y caninos tanto en el maxilar como en mandíbula.

Este método fue diseñado en un estudio que se realizó sobre individuos pertenecientes a población Norteamericana de probable descendencia Europea. Posteriormente se realizaron diversos trabajos para validar este método en diferentes regiones y poblaciones, como es el caso de México, Estados Unidos, Brasil, República Dominicana, Siria, Jordania y Arabia Saudita.

Como existen diferencias entre las poblaciones, y la muestra se realizó en un grupo diferente al que componen la población chilena, es necesario realizar un estudio que valide este método como una útil herramienta de diagnóstico de maloclusiones.

Este estudio está orientado a validar la ecuación de Tanaka- Johnston para la obtención de los valores de espacio requerido para la erupción de caninos y premolares en adolescentes de 12 a 16 años, de nacionalidad chilena que estudien en la ciudad de Valparaíso; con dentición definitiva y dientes naturales sanos, que conserven los anchos mesiodistales, cumpliendo los criterios descritos como necesarios para ser considerados en el estudio.

2. Pregunta de Investigación

¿Es la ecuación de Tanaka-Johnston un método predictivo, aplicable a la población chilena, para la obtención del espacio requerido de caninos y premolares definitivos aun no erupcionados?

3. Justificación del problema

El índice de Tanaka-Johnston, al ser un método rápido, sencillo de realizar, de bajo costo y que no necesita de la utilización de radiografías ni de tablas de predicción de diámetros dentarios, es utilizado de manera habitual y generalizada por profesionales en el área de diagnóstico, prevención y corrección de maloclusiones durante el periodo de dentición mixta. Sin embargo, al ser un estudio realizado en población de origen caucásico, no han sido pocos los investigadores que han cuestionado si este método es igualmente aplicable a diferentes poblaciones que estén compuestas por otras razas.

En Chile, la población está constituida principalmente por dos grandes grupos étnicos (blancos y mestizos) que constituyen alrededor del 95,4% del total de la población. El mestizaje provendría fundamentalmente de la mezcla entre españoles y criollos de origen castellano, extremeño y vasco e indígenas pertenecientes principalmente a los pueblos diaguita, picunche y mapuche. Al anexarse Antofagasta y Tarapacá, tras la Guerra del Pacífico (1880), se incorporaron aimaras y quechuas.

El censo del año 2002 señala que un 4,6% de la población se considera a sí misma indígena, la cual, en su mayoría, también presenta grados variables de mestizaje. A su vez, los criollos o blancos nacidos en Chile descienden mayoritariamente de la antigua inmigración española ocurrida durante la conquista, la colonia y en siglos recientes y de las diversas inmigraciones ocurridas en Chile principalmente de alemanes, británicos, croatas, franceses, israelíes, italianos, palestinos, rusos y de otros países de Europa y el Medio Oriente.

No existen estudios publicados en Chile que validen el método de Tanaka-Johnston, algunos intentos han utilizado muestras muy limitadas en cuanto a número de individuos, por lo que no son representativas.

4. Variables en estudio

4.1 Variables cualitativas:

Género: variable cualitativa dicotómica nominal, la cual puede ser masculino o femenino. El código 1 corresponde a masculino y 0 a femenino.

Biotipo Facial: variable cualitativa nominal independiente, la cual puede ser dolicofacial, mesofacial o braquifacial, relacionada a los códigos 1, 2 y 3 respectivamente.

4.2 Variables cuantitativas

Anchos mesiodistales reales: superiores e inferiores de incisivos, premolares y caninos: variable cuantitativa continua, expresada en milímetros.

Anchos mesiodistales dados por ecuación Tanaka-Johnston: de caninos y premolares superiores e inferiores: Variable cuantitativa continua, expresada en milímetros.

5. Diseño de Estudio

Estudio de pruebas diagnósticas, de corte transversal, realizado en colegios de la ciudad de Valparaíso, Chile.

Fechas de obtención de datos: Las mediciones fueron realizadas entre las fechas 30 de mayo y 26 de junio de 2012.

6. Población

La población incluida en esta investigación corresponde a personas de género masculino y femenino, cuyos rangos de edad oscilan entre los 12 a 16 años, con dentición definitiva, que acuden a establecimientos educacionales de la ciudad de Valparaíso.

7. Muestra

Muestreo tipo probabilístico aleatorio simple para medias pareadas. El tamaño mínimo de muestra está determinado por:

$$n = \left(\frac{Z_{1-\alpha/2} - Z_{1-\beta}}{\Delta} \right)^2 + \frac{Z_{1-\alpha/2}^2}{2}$$

Dónde:

α : es el nivel de significancia a utilizar en el estudio.

β : es el error tipo II a utilizar en el estudio.

$Z_{1-\alpha/2}$ = es un percentil teórico bajo una distribución de probabilidad normal que acumula el $(1 - \alpha/2) \cdot 100\%$ de la población.

$Z_{1-\beta}$ = es un percentil teórico bajo una distribución de probabilidad normal que acumula el $(1 - \beta) \cdot 100\%$ de la población.

$\Delta = \frac{\delta}{\sigma_d}$: Es el error de estimación estandarizado.

δ = es el error de muestreo de la diferencia media entre la medición real y estimada por el modelo de Tanaka-Johnston.

σ_d^2 = Es la varianza de las diferencias de la edad real y estimada por el modelo de Tanaka-Johnston.

n = tamaño de la muestra de pacientes en el estudio.

Al utilizar un nivel de significancia del 5%, una potencia del test dada en la siguiente tabla, un error de muestreo de 0,37 mm y una estimación de la varianza de las diferencias de 1,1065 mm² (extraídos de la publicación: 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 de la asociación dental mexicana. Septiembre-octubre 2004). El tamaño mínimo adecuado de la muestra queda determinado según la siguiente tabla:

Potencia del test	Tamaño de muestra
75%	59
80%	66
85%	75
90%	87
95%	107

Tabla V. Potencia de test para cálculo tamaño muestral.

7.1 Selección de la Muestra

Cincuenta establecimientos educacionales de la ciudad de Valparaíso, obtenidos de la página web del MINEDUC (2012) fueron clasificados en tres categorías según el estrato socioeconómico determinado por los rangos de valor mensual del arancel escolar. (Anexo 3).

Se sometieron a sorteo aleatorio todos los colegios para obtener así 10 establecimientos educacionales por categoría, los cuales se ordenaron en una lista numerada. Nos pusimos en contacto con cada uno de ellos en forma consecutiva y respetando el orden establecido por el sorteo. De los 30 colegios seleccionados inicialmente, cuatro establecimientos aceptaron participar: Colegio Internacional de Valparaíso, perteneciente a la categoría de estrato Alto, Colegio Coeducacional La Igualdad, perteneciente al estrato Bajo, Colegio Luterano Concordia y Colegio Teresita de Lisieux, ambos pertenecientes al estrato Medio.

Posteriormente visitamos cada uno de los colegios para examinar a los niños que accedieron a participar voluntariamente en esta investigación, y que contaron con el consentimiento de sus padres o apoderados. Del total de niños voluntarios, solo 161 niños, 72 niños y 89 niñas, cumplieron con los criterios de selección para participar en este estudio.

8. Criterios de inclusión

1. Personas con nacionalidad chilena e hijos de padres chilenos.
2. Personas que se encuentren en el rango de edad comprendido entre los 12 a 16 años.
3. Personas con dentición definitiva completa, incluyendo el segundo molar; tanto en maxilar superior como inferior y en ambos lados de la arcada.
4. Personas sin antecedentes de tratamiento ortodóncico o que en el momento de la investigación estén en tratamiento correctivo de la oclusión.

9. Criterios de exclusión

1. Personas que presenten agenesias, exodoncias o malformaciones dentarias.
2. personas que posean caries extensas, con destrucción parcial o total de la corona clínica, que impida poder realizar mediciones de diámetros mesiodistales.
3. Personas que presenten restauraciones que comprometan las caras proximales de los dientes que se medirán, debido a que puede estar alterado el diámetro mesiodistal del diente natural previo a la restauración.

4. Dientes con una posición excesivamente fuera del arco que impida la medición de su diámetro mesiodistal.

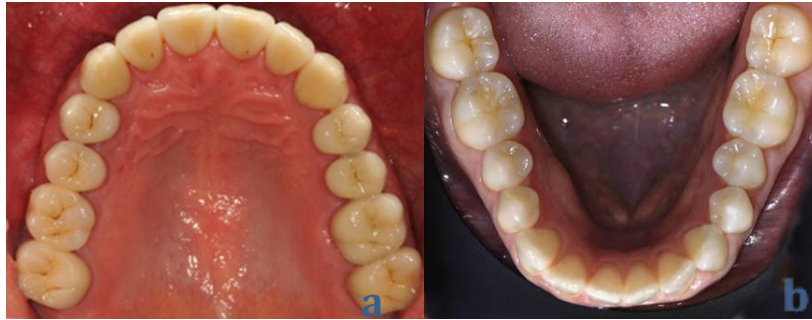


Figura 8. Arcada Superior Ideal (a) y arcada inferior ideal (b)

10. Materiales

1. Treinta compases de dos puntas o de punta seca: Un compás es un instrumento de dibujo técnico que se puede utilizar para realizar círculos o arcos. También se puede utilizar como una herramienta para medir distancias, en particular en los mapas. Los compases se fabrican generalmente de metal, y constan de dos partes unidas por una bisagra que se puede ajustar.

2. Regla milimetrada: Se utilizó una regla milimétrica metálica estándar para traspasar la distancia mesiodistal dada por las dos puntas del compás, a la medida en milímetros de la regla. Con esto se obtendrán los valores reales de cada uno de los dientes a estudiar.

3. Ficha de datos: La ficha utilizada para el registro de datos fue confeccionada con los ítems necesarios para la adecuada captación y ordenamiento de los valores que serán utilizados en el estudio. (Anexo 2).

4. Lápices: Utilizados en el traspaso de los datos a la ficha

5. Espejos intraorales: Instrumentos estériles para realizar la visualización indirecta de los dientes a medir en aquellos lugares donde no es posible observar directamente.

6. Guantes de látex, Mascarilla y Delantal: Barreras de Protección

7. Silla: Para la toma de las medidas de los anchos mesiodistales, el individuo deberá estar sentado en una silla, con la espalda recta, mirando hacia el frente. En el caso del registro de maxilar superior, se requirió que el individuo recline la cabeza para facilitar la correcta visualización y colocación del compás.

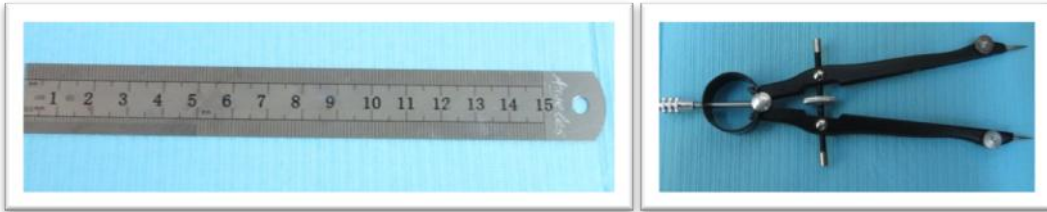


Figura 9. Compás de doble punta y regla milimétrica utilizados en este estudio.

11. Ejecución y toma de datos

Para la obtención de los anchos mesiodistales de cada diente se realizó utilizando intraoralmente un compás de dos puntas o de punta seca. Inmediatamente, la distancia registrada por el compás fue medida utilizando una regla milimetrada. Los datos obtenidos fueron traspasados a una ficha, donde además, se incluyeron los datos personales de cada participante y el biotipo facial al que pertenecían. (Anexo 2).

Por tanto, se obtuvieron los siguientes valores.

1. Suma incisiva inferior: se midió en forma individual los dientes centrales y laterales inferiores, en la zona de mayor diámetro mesiodistal de cada uno. Con estos valores se obtuvo la SII para utilizar la ecuación de Tanaka-Johnston

2. Suma superior derecha: correspondiente a la suma de caninos, primeros premolares y segundo premolar.

3. Suma superior izquierda: correspondiente a la suma de canino, primer premolar y segundo premolar.

4. Suma inferior derecha: correspondiente a la suma de canino, primer premolar y segundo premolar.

5. Suma inferior izquierda: correspondiente a la suma de canino, primer premolar y segundo premolar.

12. Calibración de los criterios de medición

Se realizó la calibración de uno de los investigadores mediante la toma de datos intraorales de pacientes de la clínica de odontología integral infantil, de cuarto y quinto año de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso. Para ello fueron escogidos aquellos pacientes cumplieran con los criterios de selección. Este procedimiento fue realizado durante tres semanas consecutivas, empezando la segunda semana de abril y un mes antes del proceso oficial de mediciones.

Los resultados obtenidos en una primera instancia fueron comparados inmediatamente a los obtenidos por el docente guía para la corrección de los errores de ejecución. Una semana después se realizó una segunda medición a los mismos pacientes, con el objetivo de estandarizar el criterio utilizado en la obtención de los anchos mesiodistales de los dientes medidos.

13. Procedimiento

Medición de anchos mesiodistales reales

a) Obtención de diámetros mesiodistales de sector anteriorinferior: La medición se realiza en la zona de mayor ancho mesiodistal de cada incisivo, que corresponde al punto de contacto proximal, siendo medidos de manera individual para tener un resultado más exacto y disminuir la variación producto de la curvatura anatómica de los dientes en sentido mesiodistal.



Figura 10. Medición del ancho mesiodistal del incisivo lateral inferior derecho.

b) Obtención de los diámetros mesiodistales de sector lateral superior e inferior (Caninos y Premolares): La medición en boca se realizará por cada diente en forma individual, siendo considerada la distancia que va desde la cara mesial del canino hasta la cara distal del segundo premolar o la cara mesial del primer premolar. El punto de medición será la zona de mayor diámetro de estos dientes.

Se utilizó la ecuación Tanaka-Johnston para obtener el espacio requerido a ambos lados de cada una de las arcadas. Es a través de esta fórmula que obtuvimos el valor predictivo de premolares y caninos. Posteriormente, estos valores fueron comparados con los valores reales de los anchos mesiodistales de caninos y premolares medidos en boca.

La ecuación de Tanaka-Johnston para maxilar superior es la siguiente:

$$\frac{\text{Suma Incisiva Inferior}}{2} + 11$$

Mediante esta ecuación tendremos el valor aproximado de los anchos mesiodistales de canino, primer premolar y segundo premolar del maxilar superior, la cual se comparara posteriormente con las medidas reales de dichos dientes.

La ecuación de Tanaka-Johnston para mandíbula es la siguiente:

$$\frac{\text{Suma Incisiva Inferior}}{2} + 10,5$$

Como en el maxilar, el valor predictivo deberá ser comparado con las medidas reales obtenidas.

Los resultados obtenidos en boca y aquellos dados mediante la ecuación serán ingresados en la ficha de datos de cada individuo. (Anexo 2).

VI RESULTADOS

Se calculó el porcentaje de las diferencias existentes entre los valores predictivos obtenidos al aplicar el Índice Tanaka-Johnston y valores reales de los diámetros mesiodistales de caninos y premolares. Esto se realizó restando ambos valores obteniendo así la diferencia. A continuación, se analizó si las diferencias obtenidas son estadísticamente significativas. Para ello, corresponde verificar si se cumple el supuesto de normalidad en las variables mediante el test de “Shapiro-Wilks” para poder aplicar el test t de Student de comparación de medias.

Los análisis estadísticos y los gráficos han sido desarrollados en el software estadístico Stata 11.2.

1. Estadística descriptiva

Con el fin de conocer las características de los niños que fueron evaluados para este estudio y además, saber cómo se comportan las variables de interés, es que, en una primera instancia se realizó un análisis descriptivo (exploratorio) de la muestra.

Se observa en la Tabla VI que la gran mayoría de los niños evaluados tienen un Biotipo Mesofacial (83,85%), también se observa un mayor número de mujeres (55,28%) en relación a los hombres (44,72%), que participaron en el estudio.

Género	Dolicofacial	Mesofacial	Braquifacial	Total
Femenino	7 (4,35%)	71 (44,10%)	11 (6,83%)	89 (55,28%)
Masculino	5 (3,11%)	64 (39,75%)	3 (1,86%)	72 (44,72%)
Total	12 (7,45%)	135 (83,85%)	14 (8,70%)	161 (100,00%)

Tabla VI.- Frecuencia de los niños según Género y Biotipo

La Tabla VII, muestra el promedio y la desviación estándar según el género y el biotipo. Se observa que del total de niños, el promedio de edad fue de 14,12 años.

Se observa además que el promedio de edad de las niñas fue levemente mayor a la de los niños (0,16 años de diferencia entre ambos géneros) y además, se observa que las mujeres tienen una menor variedad en la edad que los varones.

EDAD	Promedio	Desv. Est.	Coef. Var.
Género			
Femenino	14,19	1,31	9,23%
Masculino	14,03	1,35	9,62%
Biotipo			
Dolicofacial	14,83	1,26	8,50%
Mesofacial	14,06	1,33	9,46%
Braquifacial	14,07	1,27	9,03%
Total	14,12	1,33	9,42%

Tabla VII.- Promedio de Edad según género y Biotipo

En relación al biotipo, el promedio de edad de los niños evaluados es mayor y presenta la menor variabilidad en el grupo que tiene un biotipo Dolicofacial, mientras que el grupo que presentó menor promedio de edad, y con mayor variabilidad fueron aquellos niños en el que su de biotipo cabe en la clasificación de Mesofacial. Cabe destacar también que el grupo en el que se observó la menor variabilidad en las edades fueron aquellos niños que se clasificaron dentro del biotipo de Dolicofacial, y los que mayor variedad tuvieron en sus edades son los que se agrupan en la clasificación del Biotipo de Mesofacial.

2. Diferencia entre las medidas predictivas y las medidas reales de los tamaños dentarios.

Se analizó la diferencia que existe entre los valores predictivos obtenidos al aplicar el Índice Tanaka-Johnston y los valores reales del tamaño mesiodistal de premolares y caninos. Esto se hizo restando ambos valores obteniendo así la diferencia. A continuación se muestran las frecuencias y porcentajes de estas diferencias en los registros de maxilar superior e inferior, y comparando además los lados izquierdos y derechos.

2.1 Registro superior

En la Tabla VIII se puede observar que, considerando exclusivamente el cuadrante superior derecho, el 49,07% de los niños evaluados registraron un mayor valor predictivo calculado por el índice Tanaka-Johnston que el valor real de los diámetros mesiodistales. Un valor menor, correspondiente al 32,30% de los niños, resultó obtener un valor predictivo menor que el valor real, y un 18,63% registró el mismo valor en ambas mediciones, es decir, no hubo diferencias.

Con relación al lado izquierdo, ocurrió algo muy similar que en el lado derecho, ya que los valores predictivos del índice de Tanaka-Johnston fueron mayores que las medidas reales de los diámetros mesiodistales en 58,39% de los niños, mientras que el 17,39% ambas mediciones fueron iguales.

	Derecho		Izquierdo	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Menor T-J	52	32,30%	39	24,22%
Igual	30	18,63%	28	17,39%
Mayor T-J	79	49,07%	94	58,39%

Tabla VIII.- Diferencia entre las medidas predictivas del Índice Tanaka-Johnston y las medidas reales en maxilar.

Al igual como se realizó el análisis anterior, se calcularon las diferencias entre los valores predictivos y los valores reales de los diámetros mesiodistales, esta vez separando la muestra según género.

Se observa en la Tabla IX que tanto las mujeres como los hombres tienen un comportamiento similar al grupo total de individuos, es decir, en más de la mitad del total de hombres y mujeres los valores predictivos del índice Tanaka-Johnston fueron mayores que los valores reales de los diámetros mesiodistales, mientras que en un porcentaje bajo de individuos se registraron iguales valores predictivos y reales, en ambos géneros y lados de la arcada.

Género		Derecho		Izquierdo	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	Menor T-J	25	28,09%	18	20,22%
	Igual	15	16,85%	19	21,35%
	Mayor T-J	49	55,06%	52	58,43%
Masculino	Menor T-J	27	37,50%	21	29,17%
	Igual	15	20,83%	9	12,50%
	Mayor T-J	30	41,67%	42	58,33%

Tabla IX.- Diferencia entre las medidas predictivas del Índice Tanaka-Johnston y las medidas reales en el registro superior según sexo.

Al igual que en los análisis anteriores, se calcularon las diferencias entre los valores del índice de Tanaka-Johnston y los valores reales de los diámetros mesiodistales pero esta vez separando la muestra según el biotipo de los individuos.

Se observa en la Tabla X que los valores predictivos fueron mayores que los valores reales en los tres biotipos.

Biotipo		Derecho		Izquierdo	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Dolicofacial	Menor T-J	5	41,67%	4	33,33%
	Iguales	2	16,67%	3	25,00%
	Mayor T-J	5	41,67%	5	41,67%
Mesofacial	Menor T-J	42	31,11%	30	22,22%
	Iguales	26	19,26%	23	17,04%
	Mayor T-J	67	49,63%	82	60,74%
Braquifacial	Menor T-J	5	35,71%	5	35,71%
	Iguales	2	14,29%	2	14,29%
	Mayor T-J	7	50,00%	7	50,00%

Tabla X.- Diferencia entre las medidas predictivas del Índice Tanaka-Johnston y las medidas reales en el registro superior según biotipo.

2.2 Registro inferior

En la Tabla XI se puede observar que, en el maxilar inferior en el lado derecho, el 63,95% de los individuos evaluados registraron mayores valores predictivos dados por el índice de Tanaka-Johnston que los valores reales de los diámetros mesiodistales,

Con relación al lado izquierdo, ocurrió algo muy similar que en el lado derecho, ya que los valores predictivos fueron mayores que los valores reales de los diámetros mesiodistales en un 62,73% de los individuos, mientras que el 14,91% de los individuos registraron el mismo valor en ambas mediciones y un 22,36% obtuvo menores valores predictivos que reales.

	Derecho		Izquierdo	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Menor T-J	32	19,88%	36	22,36%
Iguales	26	16,15%	24	14,91%
Mayor T-J	103	63,95%	101	62,73%

Tabla XI.- Diferencia entre las medidas predictivas del Índice Tanaka-Johnston y las medidas reales en el maxilar inferior

Al igual como se realizó el análisis del maxilar superior, se calcularon las diferencias entre los valores predictivos del índice de Tanaka-Johnston y los valores reales de los diámetros mesiodistales pero esta vez separando la muestra según el género.

Se observa en la Tabla XII que tanto las mujeres como los hombres tienen un comportamiento similar al grupo total de individuos, es decir, en más de la mitad del total de hombres y mujeres los valores predictivos fueron mayores que los valores mesiodistales reales, mientras que un bajo porcentaje de individuos registraron igualdad entre ambos valores. Cabe destacar que en el grupo de las mujeres existe una mayor frecuencia de valores predictivos que superan a los valores reales.

Género		Derecho		Izquierdo	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	Menor T-J	13	14,61%	11	12,36%
	Iguals	14	15,73%	13	14,61%
	Mayor T-J	62	69,66%	65	73,03%
Masculino	Menor T-J	19	26,39%	25	34,72%
	Iguals	12	16,67%	11	15,28%
	Mayor T-J	41	56,94%	36	50,00%

Tabla XII.- Diferencia entre las medidas predictivas del Índice Tanaka-Johnston y las medidas reales en el registro superior según sexo.

Al igual como se realizó en los análisis anteriores, se calcularon las diferencias entre los valores del índice de Tanaka-Johnston y los valores reales de los diámetros mesiodistales pero esta vez separado por el biotipo.

Se observa en la Tabla XIII que al ser analizado el total de individuos, divididos según su biotipo, presentan un comportamiento similar al análisis general, es decir, en más de la mitad del total de niños los valores predictivos calculados a través del índice de Tanaka-Johnston fueron mayores que los valores reales de los diámetros mesiodistales, mientras que en un porcentaje bajo de niños se registró igualdad entre ambos valores, tanto en niños como en niñas y en ambos lados de la arcada.

Biotipo		Derecho		Izquierdo	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Dolicofacial	Menor T-J	3	25,00%	2	16,67%
	Iguals	3	25,00%	3	25,00%
	Mayor T-J	6	50,00%	7	58,33%
Mesofacial	Menor T-J	24	17,78%	33	24,44%
	Iguals	22	16,30%	20	14,81%
	Mayor T-J	89	65,93%	82	60,74%
Braquifacial	Menor T-J	5	35,71%	1	7,14%
	Iguals	1	7,14%	1	7,14%
	Mayor T-J	8	57,14%	12	85,71%

Tabla XIII.- Diferencia del Índice Tanaka-Johnston y la medición real en el registro superior según género.

3. Comparación del índice Tanaka-Johnston con los valores reales obtenidos

Para realizar las comparaciones entre los valores predictivos arrojados por el Índice Tanaka-Johnston y los valores reales de los diámetros mesiodistales, se hizo en una primera instancia, el test de Shapiro-Wilk para determinar si los datos de todas las mediciones provienen de una Distribución Normal. Posteriormente se realizó la comparación entre el índice Tanaka-Johnston y las medidas reales de los diámetros mesiodistales. Esta comparación se va a analizar mediante el test de t-Student en el caso de que las variables sean Normales, en caso contrario se utilizará el test de Mann-Whitney, donde las hipótesis a contrastar son las siguientes:

$$H_0: \mu_{T-J} = \mu_{MR} \quad \text{v/s} \quad H_1: \mu_{T-J} \neq \mu_{MR}$$

En otras palabras, en la H_0 se encuentra que la media predictiva dada por el índice Tanaka-Johnston es igual a la media real de caninos y premolares, mientras que la H_1 se encuentra que la media predictiva dada por el índice Tanaka-Johnston es diferente a la media real de caninos y premolares.

3.1 Registro superior

El siguiente gráfico muestra las distribuciones de las medidas reales de los diámetros mesiodistales y las medidas predictivas del índice de Tanaka-Johnston en el maxilar superior, no muestra una conclusión significativa, sino que simplemente se pueden hacer observaciones descriptivas.

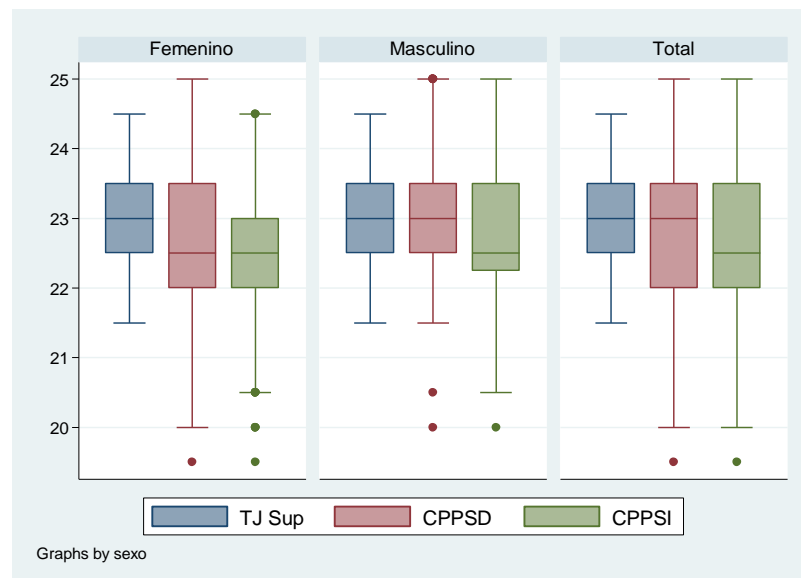


Figura 11. Box-Plot de las mediciones Superiores (Tanaka-Johnston y Reales) por género.

Se observa en la figura 11 que, en el grupo total de los individuos, no existe diferencia en la distribución de los datos de los valores reales de los diámetros mesiodistales entre lado derecho e izquierdo, y que las medidas predictivas están aumentadas en 0,5 mm con respecto a los medidas reales de ambos lados. Solo considerando a los hombres, las medidas reales en el lado derecho son mayores que en del lado izquierdo, pero similares a las medidas predictivas. En las mujeres, las medidas predictivas están aumentadas en 0,5 mm con respecto a los medidas reales, mientras la media de los valores reales entre ambos lados, son similares. En el caso de los hombres, las medidas superiores derechas son levemente mayores a las del lado izquierdo.

A continuación se muestra el gráfico que muestra las medidas predictivas y las medidas reales izquierdas y derechas, en el maxilar superior según el biotipo. Al igual que en el gráfico anterior, no se muestra una conclusión significativa en el caso de que existiera, sino que simplemente se pueden hacer observaciones descriptivas.

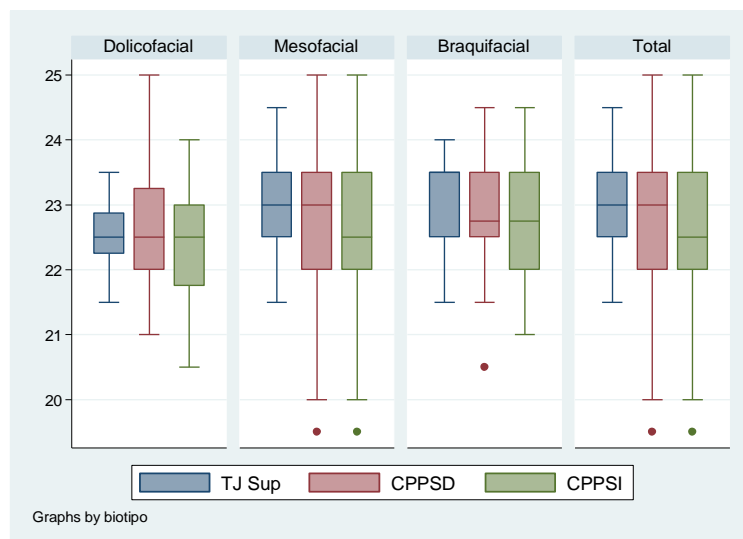


Figura 12. Box-Plot de las mediciones Superiores (Predictivas y Reales) por biotipo.

Se observa en la figura 12 que, en los individuos que tienen un biotipo dolicofacial y braquifacial, el Índice de Tanaka-Johnston es similar a las mediciones reales de los diámetros mesiodistales tanto del lado derecho como del lado izquierdo, en cambio, en los individuos que tienen un biotipo mesofacial el índice de Tanaka-Johnston es similar a las mediciones reales de los diámetros mesiodistales del lado derecho pero mayor que el lado izquierdo, al igual que en el grupo total.

Para determinar si existe diferencia significativa entre el índice de Tanaka-Johnston y las mediciones reales se realizó el test de Shapiro-Wilk. El valor-p

obtenido fue mayor a 0,05, es decir los datos tienen un comportamiento Normal, por lo que se va a utilizar el test t-Student, separando los datos en cuatro segmentos laterales: superior derecho, superior izquierdo, inferior derecho e inferior izquierdo

La Tabla XIV muestra los resultados al aplicar el test t-Student para el lado derecho superior, según género y biotipo de los individuos evaluados, y se puede concluir que sólo en las mujeres se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medias (valor- $p < 0,05$), es decir, presentaron diferencias significativas entre el índice de Tanaka-Johnston y las medidas reales de los diámetros mesiodistales de la parte superior en el lado derecho siendo mayores los valores predictivos calculados por el índice de Tanaka-Johnston, mientras que en los hombres no se rechaza la hipótesis nula y por lo tanto no existe diferencia estadísticamente significativa entre ambas mediciones.

Por otro lado, con relación al biotipo de los individuos, sólo en los casos de los niños que son Mesofacial se presentó diferencia estadísticamente significativa (valor- $p < 0,05$) entre los valores predictivos y los valores reales mesiodistales, siendo estos últimos menores que los predictivos.

Cabe destacar también que, para el total de individuos evaluados, se rechazó la hipótesis de igualdad de medias por lo que los valores predictivos son mayores que los valores reales de los diámetros mesiodistales del lado derecho en el maxilar superior.

CPPSD	TJ-S	CPPSD	DIF	VALOR-P
Género				
Femenino	22,88	22,57	0,3246	0,0010
Masculino	23,11	23,03	0,0833	0,4661
Biotipo				
Dolicofacial	22,58	22,67	-0,0833	0,7251
Mesofacial	23,01	22,79	0,2241	0,0050
Braquifacial	23,09	22,75	0,3393	0,2421
Total	22,99	22,77	0,2112	0,0040

Tabla XIV.- Test t-Student entre los valores medios calculados por el índice Tanaka-Johnston y los valores reales del maxilar superior, lado derecho.

La Tabla XV muestra los resultados al aplicar el test t-Student para el lado izquierdo según género y biotipo de los niños evaluados, y se puede concluir que tanto en niñas como en niños se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medias (valor- $p < 0,05$), es decir, presentaron diferencia estadísticamente significativa entre

los valores predictivos calculados a través de Índice Tanaka- Johnston y los valores reales de los diámetros mesiodistales del maxilar superior en el lado izquierdo, siendo estos últimos menores. En relación al biotipo de los niños, sólo en los casos Mesofaciales se observó diferencia estadísticamente significativa (valor-p<0,05), entre los valores predictivos y los valores reales, siendo estos últimos menores.

CPPSI	TJ-S	CPPSI	DIF	VALOR-P
Género				
Femenino	22,88	22,40	0,4832	0,0000
Masculino	23,11	22,87	0,2431	0,0333
Biotipo				
Dolicofacial	22,58	22,46	0,1250	0,5898
Mesofacial	23,01	22,61	0,4019	0,0000
Braquifacial	23,09	22,75	0,3393	0,1946
Total	22,99	22,61	0,3758	0,0000

Tabla XV.- Test t.Student entre los valores medios calculados por índice Tanaka-Johnston y los valores reales del maxilar superior, lado izquierdo.

Cabe destacar también que, para el total de niños evaluados, se rechazó la hipótesis de igualdad (valor-p<0,05) de medias por lo que el índice Tanaka- Johnston arroja medidas predictivas mayores que las medidas reales de los diámetros mesiodistales del lado izquierdo para la parte superior.

3.2. REGISTRO INFERIOR

A continuación se muestra el gráfico que muestra las distribuciones de las medidas reales y predictivas en mandíbula.

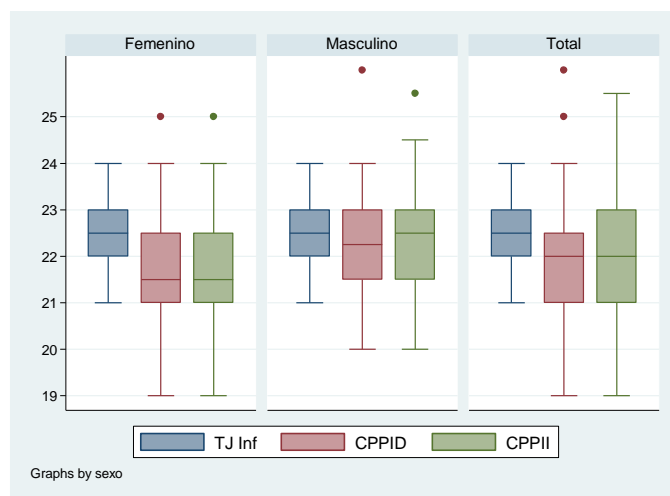


Figura 13. Box-Plot de las mediciones Inferiores del lado Derecho (Tanaka-Johnston y Reales) por sexo.

Se observa en la figura 13 que las medidas calculadas a través de la ecuación Tanaka-Johnston son mayores que las medidas reales de los diámetros mesiodistales, Entre las medidas reales de los diámetros mesiodistales no se aprecia una mayor diferencia entre el lado derecho y el lado izquierdo.

En la figura 14, al observar los diferentes biotipos, el índice de Tanaka-Johnston es mayor que el de las mediciones reales de los diámetros mesiodistales, mientras que entre las mediciones reales no se aprecia mayor diferencia entre el lado derecho y el lado izquierdo.

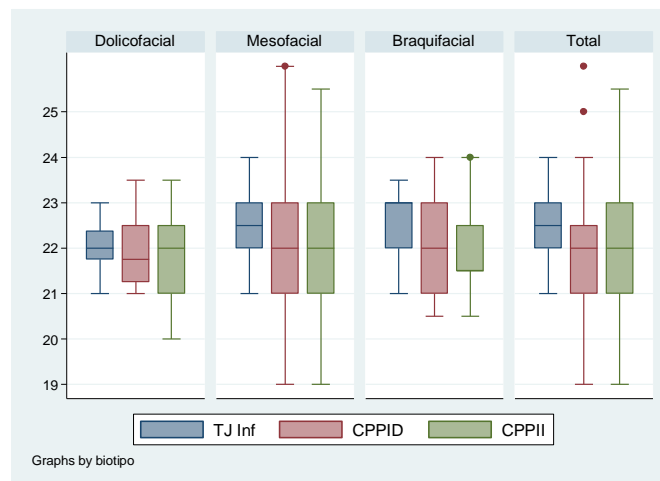


Figura 14. Box-Plot de las mediciones Inferiores del lado Derecho (Tanaka- Johnston y Reales) por biotipo

Para determinar si existe diferencia significativa entre las medidas predictivas y las medidas reales, se realizó el test de Shapiro-Wilk, donde el valor-p obtenido fue mayor a 0,05, es decir, los datos tienen un comportamiento Normal por lo que se va a utilizar el test t-Student.

La Tabla XVI muestra los resultados al aplicar el test t-Student para el lado derecho según género y biotipo de los niños evaluados, y se puede concluir que tanto en las niñas como en los niños se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medias (valor-p<0,05), es decir, presentaron diferencia significativa (valor-p<0,05) entre los valores predictivos y los reales de los diámetros mesiodistales de la parte inferior en el lado derecho, siendo mayores los valores predictivos.

CPPID	TJ-S	CPPID	DIF	VALOR-P
Género				
Femenino	22,38	21,64	0,7412	0,0000
Masculino	22,61	22,32	0,2917	0,0076
Biotipo				
Dolicofacial	22,08	21,88	0,2083	0,2015
Mesofacial	22,51	21,93	0,5757	0,0000
Braquifacial	22,59	22,11	0,4821	0,1008
Total	22,48	21,94	0,5402	0,0000

Tabla XVI.- Test t-Student entre los valores medios calculados por el índice Tanaka-Johnston y los valores reales de la parte inferior, lado derecho

Por otro lado, con relación al biotipo de los niños, sólo aquellos Mesofaciales presentaron una diferencia estadísticamente significativa (valor-p<0,05) entre el índice Tanaka-Johnston y las medidas reales de los diámetros mesiodistales, siendo los valores dados por el índice de Tanaka- Johnston mayores.

La Tabla XVII muestra los resultados al aplicar el test t-Student para el lado izquierdo según género y biotipo de los niños evaluados, y se puede concluir que tanto en las niñas como los niños se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medias (valor-p<0,05), es decir, presentaron diferencia estadísticamente significativa entre el índice de Tanaka-Johnston y las medidas reales, siendo mayores los valores calculados a través del índice Tanaka-Johnston.

CPPII	TJ-S	CPPII	DIF	VALOR-P
Sexo				
Femenino	22,38	22,38	0,7300	0,0000
Masculino	22,61	22,61	0,1458	0,2259
Biotipo				
Dolicofacial	22,08	21,79	0,2917	0,0837
Mesofacial	22,51	22,05	0,4572	0,0000
Braquifacial	22,59	21,86	0,46,88	0,0009
Total	22,48	22,02	0,4688	0,0000

Tabla XVII.- Test t-Student entre los valores medios calculados por el índice Tanaka-Johnston y los valores reales de la parte inferior, lado izquierdo.

Por otro lado, en relación al biotipo, en los casos de los niños que son Mesofacial y Braquifacial se presentó una diferencia estadísticamente significativa (valor-p<0,05), siendo mayores los valores predictivos que los valores reales.

4. DIFERENCIA ENTRE LAS MEDIDAS

Por último, se hizo un test de comparación de medias para la diferencia entre los valores obtenidos con el cálculo usando la ecuación Tanaka-Johnston y los valores reales de los diámetros mesiodistales. La diferencia entre estos valores se comparó con un valor de 0,2 mm. Las hipótesis a contrastar son:

$$H_0: \mu_{dif} = 0,2 \quad v/s \quad H_1: \mu_{dif} \neq 0,2$$

Se observa en la Tabla XVIII, en el maxilar superior, en el grupo de niños de género masculino, no se rechaza la hipótesis de que la diferencia es igual a 0,2mm, tanto en el lado derecho como el izquierdo.

Por otro lado, según el biotipo, solo en el caso de los niños mesofaciales en el lado izquierdo, la diferencia entre los valores predictivos y los valores reales rechazan la hipótesis de que el promedio de la diferencia es igual a 0,2 mm.

CPPSD	DIF DER	VALOR-P	DIF IZQ	VALOR-P
Género				
Femenino	0,3146	0,2180	0,4831	0,0018
Masculino	0,0833	0,3085	0,2431	0,7018
Biotipo				
Dolicofacial	-0,0833	0,2455	0,1250	0,7452
Mesofacial	0,2241	0,7609	0,4018	0,0100
Braquifacial	0,3393	0,6233	0,3393	0,5840
Total	0,2112	0,8775	0,3758	0,0132

Tabla XVIII.- Test t-Student de la diferencia entre valores reales y predictivos de la parte superior.

Se observa en la Tabla XIX que, considerando maxilar superior, los niños de sexo masculino en el lado izquierdo no se rechaza la hipótesis de que la diferencia entre los valores predictivos y los valores reales es igual a 0,2mm.

Por otro lado, según el biotipo, en los casos de los niños Mesofaciales y Braquifaciales de los dos lados (derecho e izquierdo) se rechaza la hipótesis de que el promedio de la diferencia es igual a 0,2 mm.

CPPSI	DIF DER	VALOR-P	DIF IZQ	VALOR-P
Género				
Femenino	0,7412	0,0000	0,7300	0,0000
Masculino	0,2917	0,3903	0,1458	0,6514
Biotipo				
Dolicofacial	0,2083	0,9576	0,2917	0,5621
Mesofacial	0,5757	0,0000	0,4572	0,0047
Braquifacial	0,4821	0,3201	0,7321	0,0082
Total	0,5401	0,0000	0,4688	0,0007

Tabla XIX.- Test t-Student de la diferencia entre valores reales y predictivos de la parte inferior.

5. COMPARACIÓN DEL TAMAÑO DENTARIO ENTRE HOMBRES Y MUJERES

Con el fin de conocer si existe dimorfismo sexual en el tamaño dentario, es que se realizó el test de comparación de medias de t-Student entre ambos sexos. Se observa en la tabla XX que los promedios del tamaño de los dientes de los hombres son mayores que las mujeres. Por tanto, se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medias, es decir el tamaño dentario de los hombres es significativamente mayor que el de las mujeres en ambos lados de las arcadas de maxilar superior e inferior.

CPPSI	FEMENINO		MASCULINO		VALOR-P
	Promedio	Desv. Est.	Promedio	Desv. Est.	
Superior					
Derecho	22,57	1,05	23,03	1,04	0,0062
Izquierdo	22,40	1,03	22,87	1,03	0,0043
Inferior					
Derecho	21,64	1,08	22,32	1,04	0,0001
Izquierdo	21,65	1,15	22,47	1,03	0,0000

Tabla XX.- Test t-Student de la diferencia del tamaño de los dientes entre sexo.

VII DISCUSION

- La validación del espacio disponible y del espacio requerido para la correcta alineación de los dientes permanentes es una práctica con un fin preventivo en la odontología, cuando es analizada en pacientes que presentan dentición mixta (Marchionni, 2001). Se comparó en este estudio el espacio que ocupaban caninos y premolares ya erupcionados, en sentido mesiodistal, con respecto al espacio requerido que la ecuación Tanaka- Johnston indicaba en cada caso. Esto fue realizado para ambos lados de la arcada y tanto en maxilar como mandíbula.
- El rango etario utilizado para la selección de la muestra permite limitar las discrepancias que pudieran existir por una pérdida de tejido dentario, ya sea por caries, restauraciones, atriciones o por el desgaste fisiológico natural, más avanzado en grupos etarios mayores (Marchionni, 2001).
- Los datos obtenidos fueron tomados de manera directa en boca, con el objetivo de disminuir la distorsión al medir sobre modelos, los cuales durante el proceso de obtención pudiesen haber sufrido alteración. Estudios avalan las mediciones sobre modelos con el uso de una regla o de un calibrador como satisfactorias clínicamente (White, 1977; Rudge, 1983), pero su exactitud es limitada (Battagel, 1996; Keeling, 1996). Al medir con un calibrador no siempre se logra una perfecta orientación paralela al piso, necesaria para dar una mayor exactitud. Errores clínicamente significativos (mayores a 1,5mm) han sido encontrados en un estudio realizado por Shelhart y cols en 1995 (Sáenz, 2004). Pese a esto, la mayoría de los estudios sobre análisis de espacio en dentición mixta y de comparación de diferentes métodos fueron realizados sobre modelos de yeso: Jaroonthan y Godfrey, 2000, M. Tanaka y L. Johnston, 1974 y Ramos – Sánchez y cols, 2011. Otros autores (Ross G. Kaplan y cols, 1977; Nance H. N., 1947 y Moorrees C., 1957) realizaron las mediciones de caninos y premolares no erupcionados sobre radiografías.
- Cada diente fue medido, de manera individual, usando un compás metálico de dos puntas finas, traspasando la medición a una regla metálica milimetrada estándar de 20 centímetros. Marchionni y cols en 2001 también realizaron las mediciones de manera directa en boca, pero utilizando un calibrador o pie de metro digital. Se descartó este método debido a la dificultad de medir dientes que se encontraran muy atrás en la arcada, impidiendo una correcta posición de las puntas del instrumento y por presentar puntas muy gruesas.

- Para validar este estudio se realizó la calibración de uno de los investigadores, encargado de hacer el examen intraoral y las mediciones propiamente tales. Otro parámetro a considerar para la validación fue la estandarización de los instrumentos utilizados en boca. Se ocupó el mismo modelo de compás metálico de doble punta fina con regulador de amplitud para evitar discrepancias en el análisis de los anchos mesiodistales entre individuos. Las reglas metálicas utilizadas también correspondieron a un modelo estandarizado.
- En este estudio se determinó que existen discrepancias estadísticamente significativas entre los valores obtenidos por la ecuación de Tanaka-Johnston y los anchos mesiodistales reales de caninos y premolares al ser aplicados en población chilena que habita en la ciudad de Valparaíso. Esto concuerda con varios autores que realizaron estudios de análisis de espacio en dentición mixta. Estos fueron realizados en diferentes poblaciones [Al-Khadra,(1993) en saudíes, Bishara y cols (1989) para grupos en Egipto, México y Estados Unidos; Otuyemi y Noar (1996) en población de Tanzania y Yuen y cols. (1998) en chinos de Hong Kong; todos los cuales, estuvieron en desacuerdo con el uso de tablas de predicción de Moyers y el método de Tanaka-Johnston. (Jaroontham y Godfrey, 2000).
- Se determinó en este estudio que los hombres presentan un mayor tamaño dentario que las mujeres, sumando los anchos de caninos y premolares erupcionados. Esto coincide con numerosos estudios (Al- Khadra B. H, 1993; Ling, Won, 2006; G. Marín y cols., 2009; A. Marín y cols., 2010), quienes concluyeron que el Índice Tanaka-Johnston tiende a sobrestimar los anchos mesiodistales de caninos y premolares. Jarroonthan y Godfrey en el 2000 llegaron a esta misma conclusión al hacer mediciones en incisivos, caninos y premolares mandibulares.
- Según Ross G. Kaplan (1977), quien comparó tres métodos de análisis en dentición mixta, concluyo que el análisis de Hixon-Oldfather fue más preciso que los métodos de Moyers y de Tanaka-Johnston al predecir el tamaño de caninos y premolares no erupcionados. Sin embargo, este estudio fue realizado utilizando radiografías de 104 niños de raza caucásica con ascendencia europea que habitaban la ciudad de Portland, Oregon. Por tanto, si bien este método pudiese ser considerado más efectivo para el diagnóstico de maloclusiones, su validación en población chilena presenta el mismo problema que la ecuación Tanaka-Johnston. Otro factor a considerar es la necesidad del uso de radiografías, cuya fidelidad está determinada por el grado de distorsión de la imagen. Por otro lado, las radiografías encarecen el

método de análisis, por lo que su uso en estudios de grandes poblaciones puede resultar dificultoso.

- Con respecto a la relación entre Biotipo facial y tamaño dentario, se encontró que para todos los biotipos el índice Tanaka-Johnston arroja valores sobrestimados, excepto en el cuadrante superior derecho de los individuos con biotipo dolicofacial. Sin embargo, este estudio presentó una muestra reducida tanto del grupo Dolicofacial como Braquifacial, por lo que los resultados obtenidos no son estadísticamente significativos y no permiten la extrapolación de las conclusiones obtenidas para dichos grupos. El grupo Mesofacial en cambio, presentó evidencia estadísticamente significativa que demuestra la sobrestimación de los anchos mesiodistales de caninos y premolares al utilizar la ecuación Tanaka-Johnston.

VIII CONCLUSIONES

- En base al análisis de los resultados obtenidos podemos concluir que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medidas estimadas por el Índice Tanaka-Johnston y las medidas reales obtenidas en este estudio, por tanto, su validez para el análisis de espacio en población chilena de la ciudad de Valparaíso, debe ser tomada solo como una referencia o aproximación, y no como un valor predictivo exacto en el que se base únicamente una decisión terapéutica.
- Se concluye que los valores obtenidos por el Índice Tanaka-Johnston tienden a sobrestimar de manera estadísticamente significativa los valores reales tanto en hombres como en mujeres.
- En las niñas se presentó en todas las comparaciones una diferencia significativa entre las medidas predictivas y las medidas reales de los diámetros mesiodistales, en cambio en los niños, hubo un sector, superior derecho, donde no se rechazó la hipótesis de igualdad.
- El biotipo facial no fue un factor determinante en cuanto a los resultados obtenidos entre los valores dados por el índice de Tanaka-Johnston y las medidas reales, ya que en las tres categorías, dolicofacial, mesofacial y braquifacial, se encontró sobrestimación de las medidas reales. Sin embargo estos resultados solo fueron estadísticamente significativos para el biotipo Mesofacial.
- Por último, podemos concluir que existe una diferencia significativa entre el tamaño dentario entre hombres y mujeres. Se observó en el género masculino un mayor tamaño dentario que en el género femenino.

IX SUGERENCIAS

- Realizar un estudio descriptivo para Validar el índice de Tanaka-Johnston a nivel nacional, para integrar características más heterogéneas a la muestra y más representativa de la población chilena.
- Realizar un estudio comparativo entre diferentes métodos de Análisis de espacio en dentición mixta para determinar cual tiene mayor exactitud y se ajuste mejor a las características raciales de la población chilena.
- Realizar estudios de regresión lineal que permita la elaboración de una nueva ecuación para predecir el espacio requerido, basándose en las características de tamaño dentario de la población chilena.

X RESUMEN

Se han realizado diversos estudios, en poblaciones de diferentes orígenes raciales, para validar el Índice Tanaka-Johnston, ampliamente utilizado en el análisis de discrepancia dentaria. Este método fue propuesto por primera vez por Marvin Tanaka y Lysle Johnston (1974), quienes mediante un estudio utilizando ecuaciones de regresión lineal, pudieron predecir los anchos mesiodistales de caninos y premolares no erupcionados, en pacientes de origen caucásico del área de Cleveland, Estados Unidos.

Existen dudas sobre la efectividad de este método cuando la raza de los individuos varía, determinando la posibilidad de que no tenga la misma exactitud cuando es implementado en grupos étnicos distintos. Por tanto, el propósito de este estudio fue determinar el ancho mesiodistal de incisivos, caninos y premolares mandibulares y caninos y premolares maxilares, para validar la ecuación Tanaka-Johnston, según género y biotipo facial, en 161 estudiantes de la ciudad de Valparaíso, Chile; comprendidos entre las edades de 12 a 16 años. Para ello, se realizó un estudio de pruebas diagnósticas en el que se midieron directamente en boca, a través de un compás de doble punta, el tamaño de caninos y premolares ya erupcionados.

Se encontró diferencias estadísticamente significativas en el ancho mesiodistal de caninos y premolares en maxilar y mandíbula, tanto en hombres como en mujeres e independientemente del biotipo facial. Se concluye que el índice de Tanaka-Johnston tiende a sobreestimar el tamaño real de caninos y premolares. Se encontró además, diferencias estadísticamente significativas en el tamaño dentario, siendo éste mayor en los hombres que en las mujeres.

XI REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- **Abu Alhaija E., Qudeimat M A.(2006):** Mixed dentition space analysis in a Jordanian population: comparison of two methods. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 16: 104-110
- **Al-Khadra B H. (1993):**Prediction of the size of unerupted canines and premolars in a Saudi Arab population. *Am J OrthodDentofacOrthop*. 104 (4): 369-72.
- **Andrews L (1972):** The six keys to normal occlusion. *AJO-DO* 62: 296-309
- **Astete J C., San Pedro V. J. y Suazo G. I. (2009):** Dimorfismo Sexual en las Dimensiones Dentales de Individuos españoles y chilenos. *Int. J. Odontostomat.*, 3(1):47-50.
- **Bernabé E, Flores-Mir C. (2005):** Are the lower incisors the best predictors for the unerupted canine and premolars sums? Analysis of a Peruviansample. *AngleOrthod*. 75:198–203.
- **Bustos G, Mayorga D, Espinoza R (2002):** Prevalencia de Anomalías Dentomaxilares en niños escolares de 4 a 5 años de edad de la comuna de La Calera. *Revista dental de Chile*. 93 (1): 3-8.
- **Cabello N, Mendoza V, ParésF(2004):** Valoración de la exactitud de predicción del tamaño dental mesiodistal de las tablas de probabilidad de Moyers y las ecuaciones de Tanaka y Johnston en una población Mexicana. *Revista ADM* 61 (5): 176-178.
- **Canut Brusola, J.A. (2005):** Ortodoncia clínica y terapéutica. 2da Edicion. Masson S.A. Barcelona. p 12
- **Carol R. Ember (2004).** Antropología. Primera edición: 121-137.
- **Cartes-Velásquez R., Araya E., Valdés C (2010):**Maloclusiones y su impacto psicosocial en estudiantes de un liceo intercultural. *Int. J. Odontostomat.*, 4(1):65-70.}
- **Cruz-Coke Ricardo, Moreno Rodrigo S. (1994).**Genetic epidemiology of single gene defects in Chile. *J Med Genet* 31: 702-706.

- **De Freitas R, FusiyA (2002):** Maloclusión: cuándo y cómo tratar. En: Actualización en Ortodoncia y Ortopedia Funcional de los Maxilares, Primera edición, Sao paulo, Brasil, Ed. Artes Médicas. p 27-28
- **De Nova García. MJ (1998):** Desarrollo de la dentición y la oclusión. En: Odontopediatría. Tratado de Odontología. 1ª ed. Madrid: Trigo Ediciones; p. 1875-87
- **Duque de Estrada y cols (2004):** Factores de Riesgo asociados con maloclusión. Rev Cubana Estomatol 2004;(1)
- **Escobar F. (2004):** Odontología Pediátrica. Segunda Edición. Ed Amolda, Caracas, Venezuela. p 369-372.
- **D'Escriban Luz, (2007):** Problemas no esqueléticos en la dentición mixta: análisis de la discrepancia dentaria. En: Ortodoncia en dentición mixta. Gabriel Santa Cruz. Editorial Amolca. Colombia pp 161-179.
- **Ferguson D (2004):** Growth of Face and Dental Arches. En: Dentistry for the Child and Adolescent. McDonald R, Avery D, Dean J. Octava edición. Mosby. Estados Unidos pp 592-593.
- **Gardner R B (1979):** A comparison of four methods of predicting arch length. Am J Orthod 75:387-398.
- **Instituto Nacional de Estadística, Gobierno de Chile. Censo 2002.** Población por sexo, según pertenencia a pueblos originarios o indígenas.
- **Isper A, y cols. (2007):** Prevalencia de maloclusión en la dentición primaria en el municipio de Cáceres, Brasil. Rev CubanaEstomatol[online]. vol.44, n.1 ISSN 0034-7507
- **Jaroontham J., Godfrey k. (2000):** Mixed dentition space analysis in a Thai population, European Journal of Orthodontics 22: 127-134.
- **Kaplan R G, Smith C C, Kanarek P H (1977):** An analysis of three mixed dentition analyses. J Dent Res 56: 1337-1343.
- **Kim S, Leggitt V L &Schlenker W. (2002):** Prediction of the size of unerupted canines and premolars in a Hispanic-American population. J Dent Res81 (spec Iss A): A- 382.
- **Ling JY, Wong RW (2006):** Tanaka-Johnston mixed dentition analysis for southern Chinese in Hong Kong. Angle Orthod 76(4):632-6.

- **Ling J. Y. K., Wong R. W. K. (2007):** Tooth dimensions of Southern Chinese. *Homo*, 58(1):67-73.
- **Lizcano Fernández, F (2007):** Composición étnica. Iberoamérica: un área cultural heterogénea. Félix Suárez, ed. (1ª edición). México. pp. 77. ISBN 970-757-0-52-2
- **Marchiomi V, Silva M, Araujo T, Reis S (2001):** Avaliação da efectividade do método de Tanaka-Johnston para predição do diâmetro méso-distal de caninos e pré-molares não-irrompidos, *PesquiOdontolBras.* v. 15, n. 1, p. 35-40.
- **Marin G, Pérez M, Califa M, Abdullah E, Al Shawi A, Hisham W, Abdulla A, Al-Arshim (2009):** Validación de la ecuación de Tanaka-Johnston en una población de escolares yemenita. *Revista cubana de Estomatología.* 46 (4) 23-31.
- **MINSAL (1998):** “Normas en la prevención e intercepción de Anomalías dentomaxilares”
- **Pérez S, Herreros CG, Jacque H (2010):** Guía de Referencia y contrareferencia para Anomalía Dentomaxilar Transversal, Vertical y Sagital en clase I Esqueletal y anomalía intramaxilar en clase I Esqueletal. Guía de referencia atención subdepartamento odontología, Especialidad de Ortodoncia, Hospital Base Valdivia. p 4.
- **Quiroz O (2003):** “Ortodoncia, Nueva Generación”. Primera edición. Editorial Amolca.
- **Ramos P, Adriazola M, Evangelista A (2011):** Nueva ecuación de predicción de espacio requerido para dentición mixta basada en escolares de Lima Metropolitana. *Rev Estomatolo Herediana* 21 (2): 67-72
- **Sáenz Dubón, MSD (2004):** Comparación entre las medidas tomadas en modelos electrónicos tridimensionales y modelos de yeso para el diagnóstico en ortodoncia. Publicación Científica, Facultad de Odontología. UCR. Nº6. 2004.
- **Santiso A, Torres M, Alvarez M, Cubero R (2010):** Factores de mayor riesgo para maloclusiones dentarias desde la dentición temporal. Revisión bibliográfica. *MEDICIEGO*; 16(Supl. 1)

- **Suazo G. I. et al (2008):** Sexual dimorphism in mesiodistal and bucolingual tooth dimensions in Chilean people. *Int. J. Morphol.* 26(4):609-14.
- **Tanaka M, Johnston L (1974):**The prediction of the size of unerupted canines and premolars in a contemporary orthodontic population. *JADA* 88: 798-801.
- **Thilander, Birgit y cols. (2001):** “Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in children and adolescents in Bogota, Colombia. An epidemiological study related to different stages of dental development”. *European Journal of Orthodontics*, Vol. 23, 153-167.
- **Ugalde J (2007):** Clasificación de la malocclusion en los planos anteroposterior, vertical y transversal. *Revista ADM Vol LXIV n 3*, p 97-109.
- **Vellini F (2004):** Ortodoncia, diagnóstico y planificación clínica. 2° edición Editora Artes Médicas Sao Paulo pp 161-168
- **Ministerio salud (2011):** Diagnóstico de situación bucal en Chile. Obtenido el 27 de febrero de 2012, de: http://www.redsalud.gov.cl/archivos/salud_bucal/perfilepidemiologico.pdf
- **Ministerio de Educación (2012):** Listado de establecimientos educacionales de la ciudad de Valparaíso. Obtenido el 20 de abril de 2012, de: www.mime.mineduc.cl/%2Flistado_comunal%2F%3Forientacion%3D0%26orden%3D0%26comuna%3D5101%26ed_media%3D1&h=yAQFFLz
- http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmac_euticas/medinae/cap2/5b6.html

XII ANEXOS

Anexo 1: Documento Consentimiento Informado para padres y apoderados



Universidad de Valparaíso
Facultad de Odontología

Este formulario de consentimiento informado es para padres de niños entre las edades de 12 a 16 años que estudian en un Establecimiento Educacional de Valparaíso, y a quienes queremos invitar a participar en la investigación de Validación del Índice Tanaka-Johnston.

Este Documento de Consentimiento Informado tiene dos partes:

- 1. Información** (proporciona información sobre el estudio para usted y su hijo).
- 2. Formulario de Consentimiento** (para obtener la firma si usted acepta que su hijo pueda participar).

PARTE I: Información

Somos estudiantes de sexto año de la carrera de Odontología de la Universidad de Valparaíso, y queremos invitar a su hijo/hija a participar en la Investigación que vamos a realizar gracias a la participación de niños de diferentes establecimientos educacionales de la ciudad de Valparaíso.

Antes, queremos entregar toda la información necesaria para que Usted tranquilamente pueda decidir si desea o no colaborar con nuestra investigación, y así comprenda completamente el objetivo de ésta, la forma de participación de los niños y el manejo de la información obtenida. La decisión de que su niño/a participe en este estudio es completamente voluntaria. Incluso aun cuando hayan aceptado previamente, usted o su hijo/a pueden cambiar su decisión y dejar de participar. Que no desee realizarlo no perjudicará a su hijo en ningún sentido ya que esta investigación no tiene ningún tipo de relación con el establecimiento donde su hijo estudia.

Cuando un niño/niña comienza a cambiar sus primeros dientes de leche, es el momento justo para que el dentista pueda usar alguno de los métodos que existen para conocer si este niño/niña tendrá en el futuro los dientes normales, chuecos o separados. Esto es de gran ayuda tanto para los pacientes como para los profesionales, pues permite crear tratamientos a temprana edad. Existe un método simple y muy utilizado que se llama “Índice Tanaka-Johnston”. Este índice

consiste en medir el tamaño de los primeros dientes que el niño/niña cambia, y según ese valor más una fórmula matemática, se llega a una conclusión sobre la forma en la que quedarían los dientes definitivos. Este método fue creado en un país extranjero, estudiando personas de características físicas distintas a los chilenos. Es por eso buscamos conocer si este método es igual de efectivo en Chile como lo es en otros países. Las personas que hemos elegido para este estudio son niños o niñas entre 12 y 16 años que presenten todos los dientes que nos interesa medir, y que estos no tengan caries ni tapaduras entre medio.

Procedimientos y Protocolo

Un investigador realizará la medición del tamaño de algunos dientes utilizando un compás, mientras el otro investigador estará encargado de anotar los datos en una ficha. Le pediremos a su hijo/hija que se siente en silla con la espalda recta mirando hacia el frente. El investigador, utilizando todas las medidas de desinfección y esterilización necesarias (guantes, mascarilla e instrumentos estériles para cada niño/a en participación) procederá a colocar el compás en los costados de cada uno de los dientes de su hijo/a, y así medirlos uno a uno. El procedimiento durará entre 5 a 10 minutos y solo necesitaremos de su participación una vez.

Beneficios

Puede que para su hijo o hija no exista ningún beneficio directo, pero su colaboración, junto con la de otros cientos de niños, nos ayudará a solucionar la pregunta que motiva esta investigación. Los resultados obtenidos al finalizar esta investigación podrían ser un gran aporte para la correcta indicación de los tratamientos dentales, lo que en definitiva significa un beneficio para los jóvenes pacientes de nuestro país.

Toda la información que recolectemos para este proyecto de investigación se mantendrá confidencial y sólo será utilizada con fines de investigación.

A quién contactar

Ante cualquier duda, antes o después del estudio, Usted puede comunicarse con cualquiera de los investigadores directamente a través de los siguientes números celulares o correos electrónicos:

- María de los Ángeles Tabilo: Cel. 97905395; mangetabilo@gmail.com
- Jaime Salazar Castro: Cel. 78507389; jaimesc_86@hotmail.com

PARTE II: Formulario de Consentimiento

Formulario de Consentimiento Informado

He sido invitado para que mi niño/a participe en una investigación sobre la Validación del Índice Tanaka-johnston. Entiendo que ello significa que durante una jornada normal de escolaridad, con el consentimiento del Establecimiento Educacional, se le realizará a través de un instrumento compás la medición del tamaño de sus dientes.

He sido informado de que no existen riesgos y las molestias son mínimas. Soy consciente de que puede que no haya beneficio personal para mí o mi niño/a y que no seré compensado por ello.

Se me ha proporcionado el nombre de un investigador que puede ser contactado fácilmente usando el número que se me dio.

He leído la información proporcionada, o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar dudas sobre ello y se me ha respondido satisfactoriamente.

Consiento voluntariamente que mi niño/a participe en este estudio y entiendo que tengo el derecho de retirar del estudio mi niño/a en cualquier momento.

Nombre _____ **del**
Participante _____

Nombre _____ **del** _____ **Padre/Madre** _____ **o** _____ **Apoderado**

Firma del Padre/Madre o Apoderado _____

Fecha _____

Anexo 2: Ficha de datos

Nombre: _____

Edad: _____

RUT: _____

Sexo: M F

Biotipo: Dolicofacial Mesofacial Braquifacial

Fecha de registro: / /12

I Registro incisal

Diente	Ancho mesiodistal(mm)
3.2	
3.1	
4.1	
4.2	
SII	

TANAKA-JOHNSTON SUPERIOR	
TANAKA-JOHNSTON INFERIOR	

II Registro Superior

Derecha	Izquierda
---------	-----------

Diente	Ancho mesiodistal(mm)	Diente	Ancho mesiodistal(mm)
1.3		2.3	
1.4		2.4	
1.5		2.5	
CPPSD		CPPSI	

III Registro Inferior

Derecha	Izquierda
---------	-----------

Diente	Ancho mesiodistal(mm)	Diente	Ancho mesiodistal(mm)
4.3		3.3	
4.4		3.4	
4.5		3.5	
CPPID		CPPII	

Anexo 3: Lista de Establecimientos educacionales comuna de Valparaíso

Estrato Bajo (0 a 25 mil/mes)	Estrato Medio (25 a 100 mil/mes)	Estrato Alto (100 mil o +/-mes)
Colegio Alberto Hurtado	Colegio Carlos Cousiño	Alborada de Curauma
Colegio Bordemar	Agustín Edwards	Colegio Pumahue
Colegio Las Acacias	Colegio Dabruna	San Pedro Nolasco
Colegio Ntra. Sra. De la Misericordia	Colegio Ghandi	Scuola Italiana
Colegio Patrocinio San José	Colegio Guardamarina Riquelme	Seminario San Rafael Valparaíso
Colegio Víctor Antonio	Colegio Internacional	
Escuela Industrial Superior Valparaíso	Colegio Murialdo	
Escuela Rep. De México	Colegio Luterano Concordia	
Escuela Santa Clara	Colegio Mar Abierto	
Escuela tripulantes y portuaria de Valparaíso	Colegio María Auxiliadora	
Instituto Comercial	Nuestra Sra. de Lourdes	
Instituto Marítimo	Colegio Nueva Era Siglo 21	
Junior School N° 2	Colegio Numancia	
Liceo Barón	Colegio Patricio Lynch	
Liceo Coeduc. La Igualdad	Colegio Presbiterano David Trembull	
Liceo María Frank	Colegio Salesiano	
Liceo Edo. de la Barra	Colegio San Vicente de Paul	
Liceo Juana Ross	Colegio Santo Domingo de Guzmán	
Liceo M. Luisa Bombal	Umbral de Curauma	
Liceo Matilde Brandau de Ross	Escuela Teresita de Lisieux	
Liceo Obispo Antonio Castro		
Liceo Pedro Montt		
Liceo Politécnico Alfredo Nazar		
Liceo Santa Teresa		
Liceo Téc. Femenino		
Liceo Valparaíso		
Saint Thomas Collage		

Anexo 4: Cartas a directores de Establecimientos educacionales de la ciudad de Valparaíso



Participación del Colegio Luterano en Proyecto de investigación de la Escuela de Odontología de la Universidad de Valparaíso

Director Sr. Jorge Durán López
Presente

Estimado Director:

Junto con saludarle, hacemos llegar a Ud., la siguiente comunicación, con el objeto de explicar el motivo que nos lleva a contactarlo.

Somos estudiantes universitarios de la carrera de Odontología de la Universidad de Valparaíso. En estos momentos nos encontramos cursando nuestro último año y estamos haciendo un proyecto de investigación de Tesis. Este estudio requiere la colaboración de niños entre 12 y 16 años, y es por esto que nos dirigimos a usted, para entregarle todos los antecedentes del estudio y así evaluar si desea participar en nuestra investigación como colegio.

Nuestro estudio consiste en validar un Índice utilizado a nivel internacional por los odontólogos para predecir el tamaño de algunos dientes mientras estos aun no han aparecido en boca, lo cual contribuye enormemente a prevenir y tratar precozmente problemas de maloclusiones. Este índice fue elaborado en Estados Unidos a partir de estudios con personas de origen caucásico. Es por esto que nos interesa profundamente evaluar la efectividad de este índice en la diversidad de la población chilena, ya que. En nuestro país también es aplicado en universidades y centros de salud.

Básicamente, necesitamos medir, a través de un compás y una regla, el tamaño de algunos dientes definitivos de los niños. Es un procedimiento inocuo, indoloro y rápido que no necesita equipamiento ni el traslado de los niños fuera del colegio.

En agradecimiento a su contribución, tenemos diseñada para la comunidad estudiantil una Charla acerca de cómo proceder ante los diferentes traumatismos en los dientes, apoyados por material visual que quedará en el colegio para reforzar lo aprendido.

Queremos adjuntar, para que usted este en conocimiento, un Documento de Consentimiento Informado que entregaríamos a los apoderados, ya que sabemos que la decisión de participar pasa también por las familias de cada uno de los niños. En este documento se detalla con lenguaje comprensible para todo nivel, el propósito y las características de la intervención.

Le estaríamos muy agradecidos de informarnos cualquiera sea su decisión, a través de esta misma dirección de e-mail o a través de algunos de estos números celulares: 97905395 o 78507389. También si tiene alguna duda le pedimos por favor nos la haga saber, estaremos dispuestos a responder sus preguntas lo antes posible. Si prefiere una visita personal para tratar este tema, estaremos encantados de conversar personalmente con usted en el horario que estime conveniente.

Agradecidos de su tiempo y esperando una pronta respuesta, se despiden atentamente:

María de los Ángeles Tabilo y Jaime Salazar Castro
Valparaíso, Mayo del 2012



Participación del Colegio Teresita de Lisieux en Proyecto de investigación de la Escuela de Odontología de la Universidad de Valparaíso

Director Sra. Paula Díaz Alviña
Presente

Estimada Directora:

Junto con saludarle, hacemos llegar a Ud., la siguiente comunicación, con el objeto de explicar el motivo que nos lleva a contactarlo:

Somos estudiantes universitarios de la carrera de Odontología en la Universidad de Valparaíso. En estos momentos nos encontramos cursando nuestro último año y estamos haciendo un proyecto de investigación de Tesis. Este estudio requiere la colaboración de niños entre 12 y 16 años, y es por esto que nos dirigimos a usted, para entregarle todos los antecedentes del estudio y así evaluar si desea participar en nuestra investigación como colegio.

Nuestro estudio consiste en validar un Índice utilizado a nivel internacional por los odontólogos para predecir el tamaño de algunos dientes mientras estos aun no han aparecido en boca, lo cual contribuye enormemente a prevenir y tratar precozmente problemas de maloclusiones. Este índice fue elaborado en Estados Unidos a partir de estudios con personas de origen caucásico. Es por esto que nos interesa profundamente evaluar la efectividad de este índice en la diversidad de la población chilena, ya que. En nuestro país también es aplicado en universidades y centros de salud.

Básicamente, necesitamos medir, a través de un compás y una regla, el tamaño de algunos dientes definitivos de los niños. Es un procedimiento inocuo, indoloro y rápido que no necesita equipamiento ni el traslado de los niños fuera del colegio.

En agradecimiento a su contribución, tenemos diseñada para la comunidad estudiantil una Charla acerca de cómo proceder ante los diferentes traumatismos en los dientes, apoyados por material visual que quedará en el colegio para reforzar lo aprendido.

Queremos adjuntar, para que usted este en conocimiento, un Documento de Consentimiento Informado que entregaríamos a los apoderados, ya que sabemos que la decisión de participar pasa también por las familias de cada uno de los niños. En este documento se detalla con lenguaje comprensible para todo nivel, el propósito y las características de la intervención.

Le estaríamos muy agradecidos de informarnos cualquiera sea su decisión, a través de esta misma dirección de e-mail o a través de algunos de estos números celulares: 97905395 o 78507389. También si tiene alguna duda le pedimos por favor nos la haga saber, estaremos dispuestos a responder sus preguntas lo antes posible. Si prefiere una visita personal para tratar este tema, estaremos encantados de conversar personalmente con usted en el horario que estime conveniente.

Agradecidos de su tiempo y esperando una pronta respuesta, se despiden atentamente:

María de los Ángeles Tabilo y Jaime Salazar Castro
Valparaíso, Mayo del 2012



Participación del Liceo Coeducacional La Igualdad en Proyecto de investigación de la Escuela de Odontología de la Universidad de Valparaíso

Director Sr. Mariano Fuentes Salinas
Presente

Estimado Director:

Junto con saludarle, hacemos llegar a Ud., la siguiente comunicación, con el objeto de explicar el motivo que nos lleva a contactarlo:

Somos estudiantes universitarios de la carrera de Odontología en la Universidad de Valparaíso. En estos momentos nos encontramos cursando nuestro último año y estamos haciendo un proyecto de investigación de Tesis. Este estudio requiere la colaboración de niños entre 12 y 16 años, y es por esto que nos dirigimos a usted, para entregarle todos los antecedentes del estudio y así evaluar si desea participar en nuestra investigación como colegio.

Nuestro estudio consiste en validar un Índice utilizado a nivel internacional por los odontólogos para predecir el tamaño de algunos dientes mientras estos aun no han aparecido en boca, lo cual contribuye enormemente a prevenir y tratar precozmente problemas de maloclusiones. Este índice fue elaborado en Estados Unidos a partir de estudios con personas de origen caucásico. Es por esto que nos interesa profundamente evaluar la efectividad de este índice en la diversidad de la población chilena, ya que. En nuestro país también es aplicado en universidades y centros de salud.

Básicamente, necesitamos medir, a través de un compás y una regla, el tamaño de algunos dientes definitivos de los niños. Es un procedimiento inocuo, indoloro y rápido que no necesita equipamiento ni el traslado de los niños fuera del colegio.

En agradecimiento a su contribución, tenemos diseñada para la comunidad estudiantil una Charla acerca de cómo proceder ante los diferentes traumatismos en los dientes, apoyados por material visual que quedará en el colegio para reforzar lo aprendido.

Queremos adjuntar, para que usted este en conocimiento, un Documento de Consentimiento Informado que entregaremos a los apoderados, ya que sabemos que la decisión de participar pasa también por las familias de cada uno de los niños. En este documento se detalla con lenguaje comprensible para todo nivel, el propósito y las características de la intervención.

Le estaríamos muy agradecidos de informarnos cualquiera sea su decisión, a través de esta misma dirección de e-mail o a través de algunos de estos números celulares: 97905395 o 78507389. También si tiene alguna duda le pedimos por favor nos la haga saber, estaremos dispuestos a responder sus preguntas lo antes posible. Si prefiere una visita personal para tratar este tema, estaremos encantados de conversar personalmente con usted en el horario que estime conveniente.

Agradecidos de su tiempo y esperando una pronta respuesta, se despiden atentamente:

María de los Ángeles Tabilo y Jaime Salazar Castro
Valparaíso, Mayo del 2012



Participación del Colegio Internacional en Proyecto de investigación de la Escuela de Odontología de la Universidad de Valparaíso

Director Sr. Víctor Huenufil Frías
Presente

Estimado Director:

Junto con saludarle, hacemos llegar a Ud., la siguiente comunicación, con el objeto de explicar el motivo que nos lleva a contactarlo:

Somos estudiantes universitarios de la carrera de Odontología en la Universidad de Valparaíso. En estos momentos nos encontramos cursando nuestro último año y estamos haciendo un proyecto de investigación de Tesis. Este estudio requiere la colaboración de niños entre 12 y 16 años, y es por esto que nos dirigimos a usted, para entregarle todos los antecedentes del estudio y así evaluar si desea participar en nuestra investigación como colegio.

Nuestro estudio consiste en validar un Índice utilizado a nivel internacional por los odontólogos para predecir el tamaño de algunos dientes mientras estos aun no han aparecido en boca, lo cual contribuye enormemente a prevenir y tratar precozmente problemas de maloclusiones. Este índice fue elaborado en Estados Unidos a partir de estudios con personas de origen caucásico. Es por esto que nos interesa profundamente evaluar la efectividad de este índice en la diversidad de la población chilena, ya que. En nuestro país también es aplicado en universidades y centros de salud.

Básicamente, necesitamos medir, a través de un compás y una regla, el tamaño de algunos dientes definitivos de los niños. Es un procedimiento inocuo, indoloro y rápido que no necesita equipamiento ni el traslado de los niños fuera del colegio.

En agradecimiento a su contribución, tenemos diseñada para la comunidad estudiantil una Charla acerca de cómo proceder ante los diferentes traumatismos en los dientes, apoyados por material visual que quedará en el colegio para reforzar lo aprendido.

Queremos adjuntar, para que usted este en conocimiento, un Documento de Consentimiento Informado que entregaríamos a los apoderados, ya que sabemos que la decisión de participar pasa también por las familias de cada uno de los niños. En este documento se detalla con lenguaje comprensible para todo nivel, el propósito y las características de la intervención.

Le estaríamos muy agradecidos de informarnos cualquiera sea su decisión, a través de esta misma dirección de e-mail o a través de algunos de estos números celulares: 97905395 o 78507389. También si tiene alguna duda le pedimos por favor nos la haga saber, estaremos dispuestos a responder sus preguntas lo antes posible. Si prefiere una visita personal para tratar este tema, estaremos encantados de conversar personalmente con usted en el horario que estime conveniente.

Agradecidos de su tiempo y esperando una pronta respuesta, se despiden atentamente:

María de los Ángeles Tabilo y Jaime Salazar Castro
Valparaíso; Mayo de 2012

Anexo 5: Carta de Presentación para los Directores de los Establecimientos
Educativos.

Valparaíso, 23 de Mayo de 2012



Señor(a) Director(a) de Establecimiento Educativo:

El objetivo de ésta es presentarles a los alumnos María de los Ángeles Tabilo, RUT 16.362.475-3, y Jaime Salazar Castro, RUT 16.292.829-5, de 5° y 6° año respectivamente, de la carrera de Odontología, quienes se encuentran realizando su Tesis bajo mi dirección.

La investigación en curso pretende validar el Índice Tanaka y Johnston en población escolar de la ciudad de Valparaíso, por lo cual es necesario hacer algunas mediciones simples en los dientes de niños entre 12 y 16 años.

Si es factible su gentil autorización, agradeceré también vuestra colaboración permitiendo que los niños, dentro de la jornada escolar y en el mismo establecimiento, colaboren con la investigación.

Esperando su pronta respuesta, se despide con la mayor atención:

DRA. ALEXANDRA GUERRERO
Docente Cátedra de Odontopediatría
Facultad de Odontología
Universidad de Valparaíso

Anexo 6:

Fotos



Figura 15. Disposición de mesa de trabajo y toma de datos.



Figura 16. Proceso de mediciones en los colegios



Figura 17. Colegio Coeducacional
La Igualdad, Valparaíso.



Figura 18. Colegio Luterano
Concordia, Valparaíso.



Figura 19. Colegio Teresita de
Lisieux, Cerro El Litre, Valparaíso.



Figura 20. Colegio Internacional,
Cerro Alegre, Valparaíso.