



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA

**ANALISIS DE BOLTON EN MODELOS DE LA CLINICA DE POSTGRADO DE
ORTODONCIA DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA SU FRECUENCIA Y
RELACIÓN CON LAS DIFERENTES MALOCLUSIONES
PERIODO 2011-2013**

TESIS

Para obtener el título de Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilofacial

AUTOR: Odont. Edison Román Aguilar Novillo

TUTOR: Dr. Manuel Estuardo Bravo Calderón

CUENCA- ECUADOR

2013

DEDICATORIA

A Matías Sebastián, mi hijo quien solo con su presencia supo darme las fuerzas necesarias para conseguir el objetivo.

A Kenia, mi esposa, compañera y amiga con quien juntos de principio a fin mantuvimos la ilusión y el anhelo de crecer profesionalmente.

A Román, Olga, Jonnathan y Paúl, mis padres y hermanos, por su apoyo brindado de una u otra forma para que hoy se cristalice este proyecto.

AGRADECIMIENTO

A la Odont. Kenia Kun Astudillo, quien a pesar de la intensidad de sus obligaciones siempre estuvo presta para colaborar en las exigencias de mi formación.

Al Dr. Manuel Bravo Calderón, Director y Maestro, quien con cada palabra de motivación fue responsable sin duda de la consecución de esta tesis de grado.

A la Dra Marible Llanes Serante, por la colaboración, preocupación y asesoría durante este trabajo.

A la Dra Sonia Pesantez por el tiempo otorgado a la lectura de este proyecto de investigación.

A mis familiares, amigos, maestros y compañeros por ser parte fundamental en la obtención de mi especialidad

DERECHOS DE AUTOR

Derechos de autor: Según la actual Ley de Propiedad Intelectual, Art. 5:

“el derecho de autor nace y se protege por el solo hecho de la creación de la obra, independientemente de su mérito, destino o modo de expresión... El reconocimiento de los derechos de autor y de los derechos conexos no está sometido a registro, depósito, ni al cumplimiento de formalidad alguna.”

(Ecuador. Ley de Propiedad Intelectual, Art. 5)

Derechos de autor

Autor: Edison Aguilar Novillo

Cuenca, Septiembre de 2013

INDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
AUTORÍA DE TESIS.....	iv
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
1 INTRODUCCIÓN.....	1
3 JUSTIFICACIÓN.....	2
3 MARCO TEÓRICO.....	3
3.1 RELACIÓN ARMÓNICA ENTRE LA ANATOMÍA DENTAL Y BASAL.....	3
3.2 DISCREPANCIA DENTAL.....	5
3.2.1 CLASIFICACIÓN DE ANDREWS.....	5
3.2.2 CLASIFICACION DE ANGLE	9
3.2.3 MÉTODOS PARA DETERMINAR LA DISCREPANCIA DENTAL	11
3.2.3.1 MÉTODO DE BOLTON.....	12
3.2.3.1.1 BOLTON ANTERIOR.....	13
3.2.3.1.2 BOLTON TOTAL.....	14
3.2.4 DISCREPANCIA DENTAL SEGÚN EL GRUPO DE OCLUSIÓN, SEXO Y ETNIA.....	16
3.2.4.1 Discrepancia dental según el grupo de maloclusión...	16
3.2.4.2 Discrepancia dental según el sexo.....	17

3.2.4.3 Discrepancia dental según la etnia.....	17
3.2.5 CAUSAS DE DISCREPANCIA DEL TAMAÑO DENTAL.....	19
3.2.6 FRECUENCIA DE LA DISCREPANCIA DENTAL.....	20
3.2.7 INFLUENCIA DEL TAMAÑO DE LA CORONA Y LA FORMA DEL ARCO EN LA DISCREPANCIA DENTAL DE BOLTON.....	21
3.2.8 EFECTOS DE LA EXTRACCIONNES DENTALES EN CASOS DE DISCREPANCIA.....	24
3.2.9 PLAN DE TRATAMIENTO EN DISCREPANCIA DE BOLTON.....	27
3.3 MÉTODOS EMPLEADOS PARA EL ANÁLISIS DE BOLTON.....	30
3.3.1 COMPARACIÓN DE DIFERENTES MÉTODOS CON ÍNDICE DE BOLTON.....	32
3.4 MODELOS VIRTUALES Y EL ANALISIS DE BOLTON.....	34
3.5 SIGNIFICANCIA CLINICA DE LA DISCREPANCIA DENTAL.....	35
4 OBJETIVOS.....	36
4.1 OBJETIVO GENERAL.....	36
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	36
5 HIPÓTESIS.....	36
6 TIPO DE ESTUDIO.....	36
7 MATERIALES Y MÉTODOS.....	37
8 RESULTADOS ESPERADOS.....	39
8.1 RESULTADOS DEL ESTUDIO.....	39
9 DISCUSIÓN.....	44
10 CONCLUSIONES.....	46

11. BIBLIOGRAFÍA.....	47
12. ANEXOS	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1: Curva FA y WALA sobrepuestas.....	4
Fig. 2: Clase I molar.....	9
Fig. 3: Clase II molar.....	9
Fig. 4: Clase II/1 molar.....	10
Fig. 5: Clase II/2 molar.....	10
Fig. 6: Clase III.....	11
Fig. 7: Disposición de incisivos en Clase III.....	11
Fig. 8: Diagrama de la medición al realizar el análisis de Bolton.....	13
Fig. 9: Imágenes pretratamiento en donde se evidencia la ausencia de caninos superiores, apiñamiento severo inferior y moderado superior.....	27
Fig. 10: Imágenes post -tratamiento.	27
Fig. 11: Imágenes pretratamiento con visualización de apiñamiento del sector anteroinferior y anterosuperior.	29
Fig. 12: Imágenes post-tratamiento.	30
Fig. 13: Calibrador digital mitutoyo.....	31
Fig. 14: Hoja de cálculo (Microsoft Excel) para análisis de Bolton.....	31
Fig. 15: Bolton Calculator 3.21.....	32
Fig. 16: Medición del tamaño mesiodistal del arco superior e inferior con el método digital.....	33
Fig. 17: Método estudio de modelos digital y su correlación con el análisis de Bolton.	34

Fig. 18: Modelos que cumplieron los criterios de inclusión.....	37
Fig. 19: Modelos excluidos del estudio por ausencia de piezas permanentes.....	37
Fig. 20: Medición del diámetro mesiodistal con el calibrador digital.....	38
Fig. 21: Determinación de Clase molar derecha e izquierda.....	38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Estudios realizados para determinar la discrepancia dental.....	12
Tabla 2: Discrepancia según varios autores de acuerdo al sexo, grupo de maloclusión y etnia.	18
Tabla 3: Radio anterior y total según etnia, sexo y tipo de Maloclusión.....	19
Tabla 4: Total de discrepancia en cada grupo: apiñados, con espacio y normales.....	23
Tabla 5: Valores de Bolton antes y después de las extracciones dentales.....	26
Tabla 6: Ahorro de tiempo entre tres métodos digitales y el método convencional.	33
Tabla 7: Resultados del estudio sobre Bolton Anterior.....	38
Tabla 8: Resultados del estudio sobre Bolton Total.....	39
Tablas 9: Clase molar izquierda.....	39
Tabla 10: Clase molar derecha	40
Tabla 11: Relaciòn entre Bolton Anterior y la Clase molar izquierda.....	40
Tabla 12: Relaciòn entre Bolton Anterior y la Clase molar derecha.....	41
Tabla 13: Relaciòn entre Bolton Total y la Clase molar izquierda.....	41
Tabla 14: Relacion entre Bolton total y la clase molar derecha	42
Tabla 15: Chi cuadrado.....	42

RESUMEN

Un adecuado diagnóstico es indispensable para realizar un correcto plan de tratamiento en Ortodoncia. Para ello, los registros que utilizamos del paciente son; radiografías, fotografías, modelos de estudio y una correcta exploración clínica. Con todos estos datos, se elabora el listado de problemas que constituye el diagnóstico ortodóncico.

Uno de los objetivos principales de la ortodoncia es devolver la función y la estética al paciente, lo cual se logra mediante el empleo de buenas ayudas diagnósticas, dentro de ellas se menciona el análisis de Bolton. Éste es un método para determinar la proporción del ancho mesiodistal de los dientes permanentes del maxilar superior versus los del maxilar inferior, también conocidas como discrepancia del tamaño de los dientes y sus efectos entre arcadas. Constituye uno de los métodos más empleados para determinar la discrepancia del tamaño dental, y es así que autores como Sheridan informó que el 91% de los Ortodoncistas consultados emplean este método al momento de hacer la medición del tamaño de los dientes.

En la presente investigación se evaluaron 77 modelos de estudio con el objetivo de determinar si existen discrepancias entre arcadas dentarias en el sector anterior tanto como en el total mediante la aplicación del índice de discrepancias dentarias de Bolton en los modelos de estudio de los pacientes del posgrado de Ortodoncia de la Facultad de odontología de la U. de Cuenca durante el periodo 2011-2013, obteniendo como resultados que a nivel del sector inferior en Bolton total y anterior, los porcentajes obtenidos fueron de 50.6% y 66.2%, respectivamente. Mientras que en el sector superior el bolton total estuvo en el 39% de caso mientras que en anterior en un 27.3%. La clase molar obtenida en este estudio, indistintamente del sexo y etnia fue del 80.5% para Clase I, 10.4% Clase II y 9.1% Clase III, en lo que corresponde al lado izquierdo. En cuanto al lado derecho la proporción encontrada fue de 83.1% Clase I, 11.7% Clase II y 5.2% Clase III.

ABSTRACT

A proper diagnosis is essential to a proper orthodontic treatment plan. For this purpose, we use the patient records are, radiographs, photographs, study models and proper clinical examination. With all these data, we made a list of problems constituting orthodontic diagnosis.

The major target of orthodontics are restore function and aesthetics to the patient, which is achieved by employing good diagnostic aids, within them mentioned Bolton analysis. This is a method for determining the proportion of the mesiodistal width of the permanent teeth maxillary and mandibulary, also known as size discrepancy of teeth and effect among gag.

It is one of the methods used to determine the tooth size discrepancy, and so authors like Sheridan reported that 91% of orthodontists surveyed using this method at the time of measuring the size of the teeth.

In this study we evaluated 77 study models in order to determine if there are discrepancies between dental arches in the anterior as well as in total by applying the rate of Bolton tooth discrepancies in study models of patients of Orthodontics of postgraduate of Faculty of Dentistry of Cuenca University during the period 2011-2013, obtaining as result that sector at lower total Bolton earlier, the percentages obtained were 50.6% and 66.2%, respectively. While in the upper the total Bolton was in 39% of cases while 27.3% earlier. The molar class obtained in this study, regardless of gender and ethnicity was 80.5% for Class I, 10.4% Class II, and 9.1% Class III, which corresponds to the left side. On the right side found the proportion was 83.1% Class I, 11.7% Class II, and 5.2% Class III.

1. INTRODUCCIÓN

Los dientes del maxilar superior e inferior deben presentar una relación dimensional específica, de manera que dispongan de una interdigitación, sobremordida y resalte adecuados. En caso de no presentarse dicha relación armónica, ésta debería ser detectada durante el diagnóstico inicial, de manera que al finalizar el tratamiento los resultados sean perfectos.^{1,2}

Un tratamiento de ortodoncia concluido en buenas condiciones, es aquel que presenta una oclusión dental óptima e intercuspidación ideal. En ciertas ocasiones las relaciones anatómicas adecuadas como el caso de una correcta sobremordida, resalte, intercuspidación, oclusión ideal, se ven alteradas por ciertos patrones, como es el caso de la discrepancia del tamaño dental, o una anatomía dental problemática.² Una discrepancia del tamaño dental ha sido durante mucho tiempo descrita como un exceso o déficit relativo de la estructura dental de un arco, en relación con el otro.³

El no presentar dichas relaciones anatómicas “ideales”, puede traer consigo problemas como: alterar la eficacia masticatoria, alteraciones faciales, y apiñamiento del arco dental.⁴

El mejor estudio realizado con el objetivo de determinar la discrepancia dental fue realizado por Bolton en 1958, el método empleado en este estudio lleva su nombre.³ El método de Bolton es una ayuda diagnóstica en cuanto a discrepancias del tamaño dental mediante el análisis radio mesiodistal entre los dientes superiores e inferiores. Considerado como un método altamente eficaz al momento de diagnosticar discrepancias de masa dental en dentición permanente.²

2. JUSTIFICACIÓN

La terminación de un tratamiento de ortodoncia no se basa únicamente en la alineación dentaria, es importante recalcar la necesidad de un buen acoplamiento anterior y asentamiento dentario, sin olvidar de las famosas llaves caninas y dentarias. Todos estos aspectos son estudiados durante el diagnóstico y sujetos a cambios durante el tratamiento de ortodoncia. Sin embargo no es suficiente, ya que todos estos pasos no podrían llegar a una oclusión ideal, sin tomar en consideración el “análisis de Bolton”

Con el ánimo de facilitar o mejorar la medición de estos índices dentarios existen muchos estudios que describen métodos alternativos más o menos exactas al método de medición tradicional sobre el modelo de estudio de los tamaños mesiodistales de los dientes, así como medidas asociadas.

Como la relación del ancho mesiodistal de los dientes de las arcadas superior e inferior está determinada por factores genéticos y ambientales, distintas poblaciones pueden presentar diferencias en los resultados obtenidos al medir el índice de Bolton.

Es frecuente que las mediciones entre el tamaño de los dientes de las arcadas superior e inferior presenten discrepancias dentarias, que al no ser diagnosticadas al inicio del tratamiento, podrán alterar el resultado de éste, siendo necesario identificar las características dentales específicas en los modelos de estudio de los pacientes de la clínica del posgrado de la U. de Cuenca, con la finalidad de crear un parámetro que sirva de base en la identificación de discrepancias en los órganos dentarios.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 RELACIÓN ARMÓNICA ENTRE LA ANATOMÍA DENTAL Y BASAL

La forma y tamaño del arco dental es de gran importancia al momento de realizar un tratamiento en Ortodoncia. Los resultados al disponer de un tamaño del arco alterado son a nivel estético, problemas con el espacio disponible y estabilidad en la dentición.⁵

Existen dos teorías opuestas a la modificación del arco dental, las cuales se propagan desde hace 100 años.⁵

La primera teoría sustenta que el crecimiento es dado en respuesta a una estimulación normal como es el caso de la masticación, en donde los dientes reciben una alineación ideal. Lo contrario a esta teoría lo menciona Wolff's, cuya ley lleva su nombre, e indica que los cambios estructurales dado a nivel de hueso son producidos en respuesta a fuerzas externas. En relación con esta teoría, el tamaño dental estaría controlado de forma hereditaria pero, el tamaño y forma del arco dependería directamente de estímulos del medio ambiente como erupción dental, presión de lengua y mejillas y masticación.⁵

La segunda teoría, denominada de la “base apical”, en donde el tamaño y forma del soporte óseo son muy influenciadas por el factor genético teniendo a su vez un límite la expansión ósea del arco.⁵

Lundström en 1925, indica que la base apical no cambia después de la pérdida dental, ni es influenciada por movimientos ortodóncicos o la función masticatoria y limita el tamaño del arco dental.^{1,5}

Varios estudios han analizado la posición de los dientes en el hueso basal, y se han utilizado varios métodos para determinar esta relación. En 1945, Tweed describe un método para determinar la relación de los incisivos al hueso alveolar y basal. Sergl et al midió el área de la base apical maxilar y mandibular

utilizando un gnatógrafo diseñado para este propósito. Oda et al presentaron una técnica para registrar y evaluar la forma de la base apical mandibular y posición de los dientes con tomografía computarizada. El examen de la anatomía de cada base mandibular también asegura que la función óptima de la oclusión, la salud periodontal, la apariencia estética deseada, y, por supuesto, la estabilidad de la forma del arco dental se puedan lograr.⁵

En un estudio realizado por Ronay et al, se investigó la forma del arco dental mandibular en diferentes niveles tanto en los puntos de aplicación clínicamente del tratamiento de ortodoncia como de la estructura anatómica subyacente de la base apical. Se evaluó la correlación de las dos formas y se examina para determinar si el arco basal se podría utilizar para derivar una forma de arco clínico estandarizado. Dentro de los resultados obtenidos se llegó a la conclusión de que ambas formas de arco eran muy individuales y los valores dentales fueron dispersos. Sin embargo, se encontró una relación altamente significativa entre la FA y las curvas de WALA, especialmente en el canino (0,75) y las zonas molares (0,87). El punto FA es definido como un punto medio en el eje facial de la corona clínica; mientras que el punto WALA es el punto más prominente en la cresta de los tejidos blandos inmediatamente oclusal para la unión mucogingival. WALA se encuentra en o casi en el mismo nivel vertical que el centro de rotación horizontal de cada diente. (Fig. 1)⁵

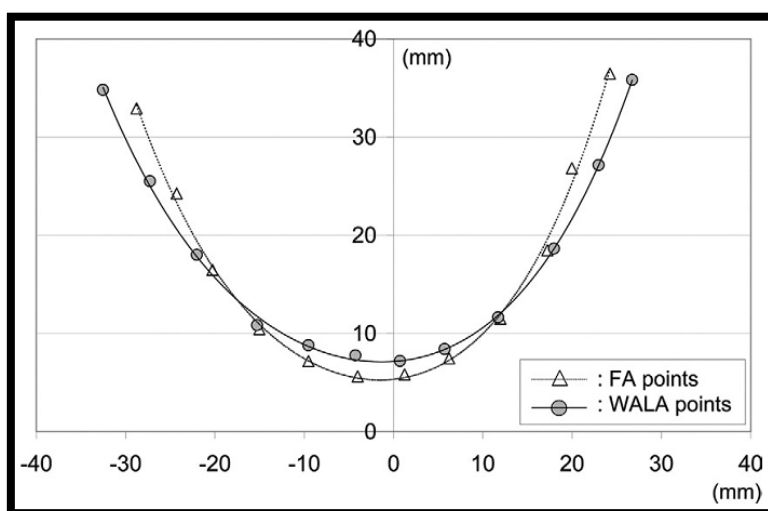


Fig. 1: Curva FA y WALA superpuestas. Tomado de Ronay V, Miner M, Will L, Arai Z, Mandibular arch form: The relationship between dental and basal anatomy, Am J Orthod Dentofacial Orthop 2008;134:430-

La cresta WALA es fácil de identificar y podría ser clínicamente más fiable que la estimación del ápice de la raíz. Sin embargo, esta hipótesis no ha sido ampliamente discutida y confirmada. Este es el primer informe que examina la utilidad de puntos WALA para representar el arco basal y su relevancia en la determinación dental.⁵

3.2 DISCREPANCIA DENTAL

Andrews en 1972 define a la maloclusión como una desviación significativa desde una oclusión normal o ideal. Se han logrado determinar muchos componente involucrados en el registro de una oclusión normal, dentro de los que se mencionan, tamaño del maxilar y mandíbula, factores que determinen la relación entre la base esquelética (base craneal y factores ambientales), forma del arco, tamaño y morfología dental, número de dientes presentes y morfología y comportamiento de tejidos blandos, estableciendo una clasificación que lleva su nombre.^{3,6} Bajo los mismos principios de clasificar la maloclusión dental, Angle en 1988, sistematiza las irregularidades que pueden presentarse a nivel de la oclusión, lo cual es denominado 10 años después por la Dental Cosmo como la Clasificación de Maloclusión de Angle.

A continuación se describe ambas clasificaciones:

3.2.1 CLASIFICACION DE ANDREWS⁷

Andrews comenzó estudiando los casos presentados al examen del American Board of Orthodontics comprobando que los mismos presentaban clase I molar, canina e incisiva; la sobremordida vertical y resalte eran correctos; no presentaban mordidas cruzadas, pero no cumplían con las condiciones de la oclusión ideal. Entonces decidió estudiar casos normales no tratados

ortodóncicamente (casos NNT0) y de esta forma definió las 6 llaves de la oclusión.

LLAVE 1: Relación Molar

La superficie distal de la cresta marginal distal del primer molar superior permanente contacta y ocluye con la superficie mesial de la cresta marginal mesial del segundo molar inferior. La cúspide mesiovestibular del primer molar superior permanente ocluye en el surco ubicado entre la cúspide mesial y media del primer molar inferior permanente. La cúspide mesiopalatina del primer molar superior ocluye en la fosa central del primer molar inferior.

LLAVE 2: Angulación de la corona e inclinación mesiodistal.

Los dientes ocluyen normalmente, la porción gingival del eje longitudinal de cada corona es distal a la porción oclusal del mismo. El grado de inclinación varía con cada tipo de diente.

Andrews ejemplifica clínicamente la necesidad de obediencia a esta llave de la oclusión que, si no se sigue en la región de caninos, premolares y molares, provocara la falta de engranaje entre los dientes superiores e inferiores, ocasionando diastemas e inestabilidad oclusal.

LLAVE 3: Inclinación de la corona, torque vestibulo lingual o labio lingual

La inclinación de la corona es el ángulo entre una línea de 90 al plano

oclusal y una línea tangente a la mitad de la superficie labial de la corona clínica.

a). Corona anterior de los incisivos central y lateral: En incisivos superiores, la porción incisal de la superficie labial de la corona es labial a la porción gingival.

b). Las coronas postero superiores: La inclinación lingual de las coronas está ligeramente más pronunciada en los molares que en los caninos y premolares.

c). Las coronas postero inferiores: La inclinación lingual se incrementa progresivamente.

LLAVE 4. Rotaciones.

Los dientes pueden estar libres de rotaciones indeseables, si se rotan, un molar o un premolar, ocupan más espacio del normal, una condición indeseable para la oclusión normal, un incisivo rotado puede ocupar menos espacio que el normal

LLAVE 5. Contactos Estrechos.

En ausencia de anomalías tales como una genuina discrepancia de tamaño de los dientes, los puntos de contacto deben ser estrechos.

LLAVE 6. Curva de Spee.

La observación cuidadosa de los arcos dentarios, cuando son vistos por vestibular, demuestra que las superficies oclusales no se adaptan a una superficie plana, sino ligeramente curva – cóncava al nivel de los dientes

superiores.

- a). Una curva de Spee profunda. Crea en un área más limitada para los dientes superiores, produciendo un desplazamiento de los dientes superiores mesial y distalmente.
- b). Una curva de Spee plano. Es más receptiva para una oclusión normal.
- c). Una curva de Spee invertida. Crea un espacio excesivo para los dientes superiores.

La maloclusión es multifactorial, autores como Harris y Smith en 1982, indican que ciertas variables que influyen corresponden a la posición y oclusión de los dientes más que a una influencia hereditaria.^{6,9}

Una discrepancia dental ha sido durante mucho tiempo descrita como un exceso relativo de la estructura dental de un arco, en relación con el otro.³

Uno de los primeros investigadores en cuanto al tamaño dental fue Black, quien a fines del siglo XIX midió un gran número de dientes humanos.³ Ballard en 1944, estudió la asimetría del tamaño dental, comparando en diámetro mesiodistal de cada diente con el correspondiente de la arcada contraria. Del total de la muestra el 90% presentó discrepancia de ambos lados, razón por la cual indicó la necesidad de realizar un stripping anterior en caso de no existir balance.^{6, 8, 9,10}

Neff desarrolló una proporción para medir el diámetro mesiodistal de los dientes a lo que llamó “coeficiente anterior”. Obteniendo como resultado que un sobremordida vertical óptima fue representada cuando la suma de los diámetros mesiodistales maxilares divididos para la suma mesiodistal mandibular resulta en un radio de 1.20 – 1.22.^{1, 6, 8,11}

Lundström estudió la relación entre la suma anterior mandibular y maxilar y lo denominó “índice anterior”. El radio óptimo para una sobremordida vertical ideal fue de 73%-85%.⁶

3.2.2 CLASIFICACIÓN DE ANGLE¹²

Angle en 1988, establece una clasificación basada en la relación posicional mesiodistal de los primeros molares, determinando de ésta manera, tres clases de maloclusión:

CLASE I:

En la cual la cúspide distobucal del primer molar inferior se encuentra en la fosa central del primer molar superior. (Fig. 2)

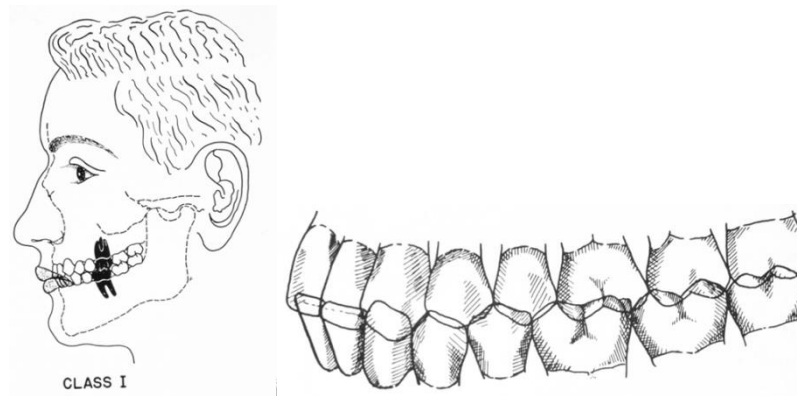


Fig 2: Clase molar I

CLASE II:

En la cual el primer molar se encuentra por distal al primer molar superior. Esta categoría se subclasifica de acuerdo a la posición que adopten los dientes anterosuperiores en I y II. (Fig. 3)

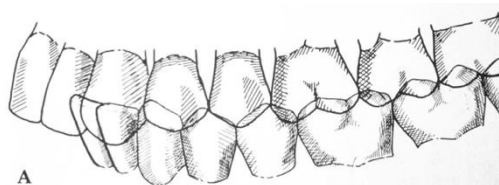


Fig 3: Clase molar II

Clase II división 1:

A nivel molar presenta las mismas características de una Clase II pura, con la diferencia de que el frente anterior se encuentra protruido, por lo general se caracterizan por presentar un paladar elevado y mordida profunda. (Fig. 4)

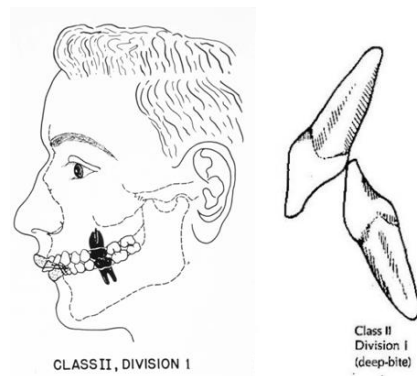


Fig 4: Clase molar II/1

Clase II división 2:

Dispone de un frente superior inclinado, por lo general con retrusión mandibular, mordida profunda. (Fig. 5)

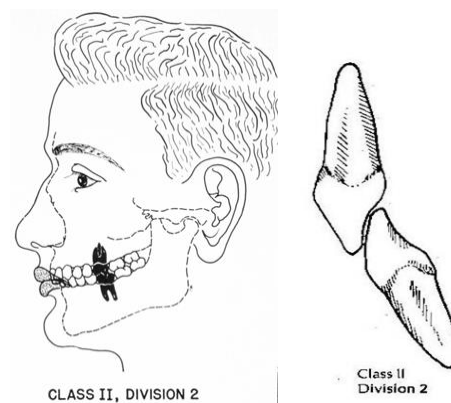


Fig 5: Clase molar II/2

CLASE II:

El primer molar inferior se encuentra por mesial respecto al primer molar superior. (Fig. 6)

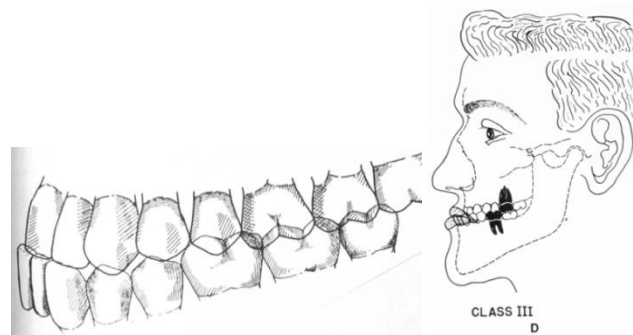


Fig 6: Clase molar III

La disposición de incisivos en Clase III, puede ser bis a bis, los dientes anteroinferiores sobre salen a los superiores (típico de clase III pura), mordida abierta anterior (Fig. 7)

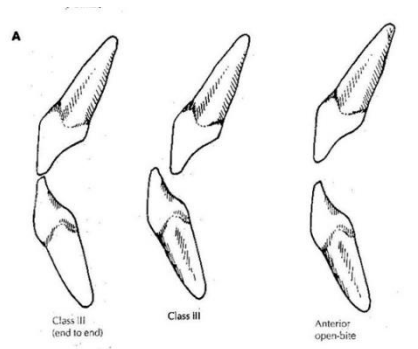


Fig 7: Disposiciones de incisivos en Clase molar III

3.2.3 MÉTODOS PARA DETERMINAR LA DISCREPANCIA DENTAL

Variedad de autores han realizado investigaciones con el fin de determinar la discrepancia dental. (Tabla 1). Uno de los primeros investigadores en cuanto al

tamaño dental fue Black, quien a fines del siglo XIX medió un gran número de dientes humanos.³ Steadman en 1952 produce un método para determinar la sobremordida vertical y horizontal de los dientes anteriores y Neff en 1949 examinó la tridimensionalidad de los dientes y determinó un valor de coeficiente anterior de 1.2 – 1.22 para una relación anterior ideal entre la parte superior e inferior. Sin embargo, una de las mejores investigaciones o análisis empleado con el objetivo determinar la discrepancia mesiodistal dental es el de Bolton en 1958, el mismo que evaluó cincuenta y cinco sujetos femeninos caucásicos con excelentes oclusiones, de los cuales cuarenta y cuatro habían recibido tratamiento de ortodoncia sin extracciones y 11 no recibieron tratamiento.^{6,9,10,11,13} El método de Bolton es una ayuda diagnóstica en cuanto a discrepancias del tamaño dental mediante el análisis radio mesiodistal entre los dientes superiores e inferiores.^{2,6}

Author	Population	Sample size	% Anterior TSD	% Overall TSD
Crosby and Alexander ¹⁰	Orthodontic	109	22.9	–
Freeman <i>et al.</i> ¹¹	Orthodontic	157	30.6	13.5
Santoro <i>et al.</i> ¹²	Orthodontic	54	28.0	11.0
Araujo and Souki ¹³	Orthodontic	300	22.7	–
Bernabè <i>et al.</i> ¹⁴	School	200	20.5	5.4

Tabla 1: Estudios realizados para determinar la discrepancia dental. Tomado de: Othman S, Harradine N, Tooth-size Discrepancy and Bolton's Ratios: a literature review, J of Orthod, 2006, 33, 45–51

3.2.3.1 MÉTODO DE BOLTON

Método diseñado por Bolton en 1958, con el objetivo de identificar incompatibilidades en los dientes anteriores, o la proporción de la dentición total, en donde al comparar con la proporción anterior se logrará determinar las discrepancias de los dientes posteriores (Fig. 8).^{1,2,3,5,6,8,9,11}

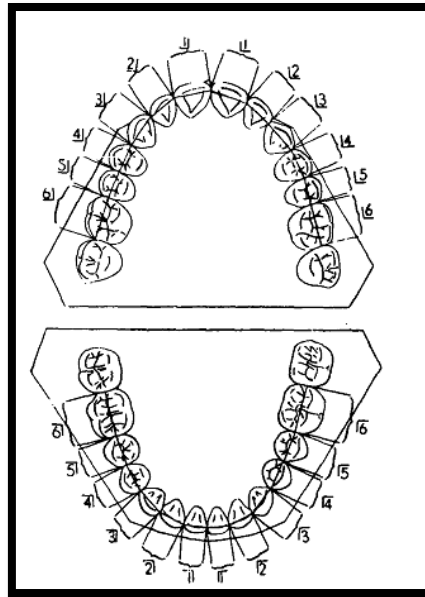


Fig. 8: Diagrama de la medición al realizar el análisis de Bolton

Estadísticamente, cerca del 5% de la población presenta una cierta desproporción entre los tamaños de los dientes individuales, siendo el incisivo lateral superior el más comúnmente afectado. Sin embargo, la aplicación del análisis de Bolton debe ser manejado con cuidado, puesto que las discrepancias de la longitud del arco parecen ser específicas para el género.

Existen dos tipos dentro de la metodología empleada por Bolton, dentro ellos se menciona **Bolton Anterior y Bolton Total**^{6,14}

3.2.3.1.1 **BOLTON ANTERIOR**^{6, 8,11}

En el cual la proporción anterior se calcula al dividir la suma de las anchuras mesiodistales de los seis dientes anteriores mandibulares por la suma de las anchuras mesiodistales de los dientes anteriores maxilares y después multiplicando el resultado por 100. El promedio de la proporción anterior es 77.2.

$$\text{RADIO ANTERIOR} = \frac{\text{Suma mandibular 6}}{\text{Suma maxilar 6}} \times 100$$

3.2.3.1.2 **BOLTON TOTAL**^{6, 8,11}

Sigue el mismo principio que la proporción anterior pero se calcula dividiendo la suma de las anchuras mesiodistales del primer molar mandibular derecho al primer molar izquierdo por la suma de las anchuras mesiodistales del primer molar maxilar a los primeros molares, en donde el promedio de la proporción anterior es 91.3.

Además de identificar las discrepancias oclusales producidas por las incompatibilidades del tamaño de los pacientes entre los arcos, se ha encontrado que existe una alta incidencia discrepancias del tamaño de los dientes a través de todos los grupos de maloclusiones.

$$\text{RADIO TOTAL} = \frac{\text{Suma mandibular 12}}{\text{Suma mandibular 12}} \times 100$$

Bolton en su estudio al evaluar cincuenta y cinco sujetos^{6, 7,8}, incluyó ciertas medidas dentro de las cuales se mencionan⁶:

1. El ancho mesiodistal de 20 dientes maxilares, empezando por el molar superior derecho para terminar a nivel del molar superior izquierdo. Estos datos obtenidos fueron comparados con la suma obtenida de igual forma de los 20 dientes medidos en el maxilar inferior.
2. El mismo método fue empleado para medir el radio entre los dientes anteriores superiores e inferiores. El radio entre los dos es el porcentaje de relación entre el diámetro anterior mandibular con el maxilar, a lo que se denomina **“radio anterior”**
3. el segmento bucal fue dividido en unidades para analizar la intercuspidación y localizar la discrepancia dental.
4. El grado de sobremordida vertical fue llevado a cabo en base a porcentajes. El nivel de cobertura del incisivo inferior por el superior fue comparado con la longitud total del incisivo inferior.
5. El resalte, fue medido como la distancia desde la superficie labial del incisivo central inferior a la unión de la superficie lingual e incisal del

incisivo central superior para lo cual se empleó una regla calibradora milimétrica.

6. Fueron medidos los ángulos del incisivo maxilar y mandibular al plano oclusal, al medir el ángulo formado por la superficie labial de los incisivos con la base del modelo recortado paralelo al plano oclusal
7. La longitud de incisal del incisivo central superior e inferior fue registrado.
8. La altura cuspídea fue registrada al asignar un divisor que permita la medición desde la punta de la cúspide a la profundidad del surco central medio.

Dentro de los resultados obtenidos en este estudio, se mencionan⁶:

- a) El radio total obtenido fue de 91.3
- b) El radio anterior fue de 77.2
- c) El coeficiente anterior fue de 1.29, a diferencia del de Neff que es de 1.20 a 1.22
- d) El porcentaje de sobremordida vertical fue de 31.3%
- e) El promedio de resalte obtenido fue de 0.74mm
- f) Los ángulos de la superficie labial del incisivo central superior e inferior al plano oclusal fue de 177°
- g) La altura cuspídea no es constante en toda la dentadura de un mismo individuo.

Con lo que el autor llegó a la conclusión de que sin una relación mesiodistal adecuada del tamaño de los dientes entre dientes superiores e inferiores, la coordinación adecuada de arcos sería difícil. Bolton compara la suma de las anchuras de los dientes inferiores a la suma de las anchuras de los dientes superiores en una muestra de oclusiones excelentes. De esta muestra, Bolton determinó dos relaciones clínicamente significativas, que comparan los tamaños de la parte superior de los dientes permanentes. La primera relación, derivada del análisis general de Bolton implica medidas de primera molar permanente de un lado del arco a primer molar permanente en el lado opuesto del mismo arco. Se encontró una proporción de $91,3\% \pm 0,26$ cuando la

medición general de los dientes inferiores 12 se divide por los 12 dientes superiores. La segunda relación, derivada del análisis Bolton anterior, implica mediciones de anchura de canino a canino. Una proporción de $77,2\% \pm 0,22$ se determinó mediante la comparación de los seis dientes anteriores inferiores a los seis dientes anteriores superiores. Según Bolton, una relación media anterior del 77,2% ofrece una relación anterior satisfactorio si las angulaciones de los incisivos son correctas y si el espesor labiolingual de los bordes incisales no es excesiva. Una proporción media total de 91,3% resulta en una buena oclusión posterior.

3.2.4 DISCREPANCIA DENTAL DE BOLTON SEGÚN EL GRUPO DE OCLUSIÓN, SEXO Y ETNIA

3.2.4.1 Discrepancia dental según el grupo de maloclusión

Wayne A. Bolton determinó que aproximadamente el 5% de la población tiene una discrepancia en el tamaño de sus dientes. Una relación entre la discrepancia dental y los grupos de maloclusión se ha establecido, Lavelle al investigar en dientes anteriores su tamaño, demostró que los pacientes Clase III de Angle presentaban los dientes superiores más pequeños en comparación con la Clase I o Clase II. Sin embargo de igual forma demostró que los dientes inferiores son de mayor tamaño que los sujetos de Clase I o II. Sperry et al, estudiaron la prevalencia de la discrepancia dental en los grupos de maloclusión y determinaron que la Clase III mostró exceso de tamaño dental que la Clase I y II. Cua-Benward et al, estudiaron la prevalencia de pérdida dental en los varios grupos de maloclusión. Los resultados del estudio fueron una gran prevalencia de deformidades en dientes maxilares en pacientes Clase III y una mayor deformidad en dientes mandibulares en pacientes Clase II.^{9,12}

Nie y Lin, en su estudio para determinar la discrepancia dental en 360 casos, concluyeron que el radio total entre los grupos fue mayor en los pacientes

Clase III y en menor grado en los pacientes Clase II. Araujo y Souki, concluyeron que los pacientes con maloclusión Clase III tienen un significativo incremento en la prevalencia de discrepancia dental que los pacientes de Clase I, los cuales a su vez presentan una mayor prevalencia que los de Clase II. Se menciona que en varios estudios, los resultados obtenidos concuerdan en que el exceso de masa dental se ubica a nivel de dientes inferiores en caso de pacientes Clase III y en dientes superiores para pacientes Clase II.⁹ Así como también existen estudios como el de Crosby et al, realizado en 109 pacientes Clase I, Clase II división I y II y Clase II quirúrgica, en donde no encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de maloclusión.¹⁶

3.2.4.2 Discrepancia dental según el sexo

Las diferencias de sexo se han reportado en la literatura que podrían tener relevancia clínica. Los dientes de los hombres son generalmente reconocidos por ser más grandes que los de las mujeres, excepto a nivel de incisivos laterales superiores que por lo general son bastante homogéneos.^{11,13}

Bishara et al, compararon niños con niñas, entre tres poblaciones, Iowa, Egipto y México, determinando que los caninos y molares fueron significativamente más grandes en los niños que en las niñas. Lavelle comparó el radio maxilar y mandibular entre hombres y mujeres, llegando a la conclusión que tanto el radio anterior como el total fue mayor en hombres que en mujeres.¹¹

Muchos otros estudios, no encuentran diferencias significativas según el análisis de Bolton entre sexo, indicando que la diferencia encontrada es mínima y los resultados obtenidos son ligeramente mayores.^{9, 11}

3.2.4.3 Discrepancia dental según la etnia

Se ha demostrado que también existen diferencias en el tamaño dental acorde a los distintos grupos étnicos. Es así que se ha reportado que la población de África posee dientes más grandes que los Caucásicos. Estudios en poblaciones hispanas indican diferencias significativas en relación a

Caucásicos pero similitud con Afroamericanos. Sameshima encontró que no existía tal diferencia significativa entre grupos étnicos y sexo, pero, el radio del tamaño dental fue significativamente mayor en africanos que en asiáticos e hispanos, lo cual fue atribuido a que las piezas posteriores inferiores eran más grandes.^{9, 11, 13, 14,15}

Lavelle, estudió el tamaño dental y radios en Caucásicos, Negros y Mongólicos, en donde tanto el radio anterior como el total fue mayor en los pacientes de raza negra. Smith et al. en su estudio realizado en tres poblaciones, determinaron que los pacientes de raza blanca presentaron una discrepancia dental de 92,3%, seguido por los hispanos con 93,1%, y los negros 93,4%. La relación anterior, sin embargo, fue estadísticamente significativa, presentándose mayor en los hispanos con 80,5% que los negros con 79,3%.^{9, 13,15} (Tabla 2)

Author	Country	Gender difference	Malocclusion differences	Racial/ethnic differences
Sperry <i>et al.</i> ²¹	USA		Yes	
Crosby and Alexander ¹⁰	USA		No	
Nie and Lyn ²²	China	No	Yes	
Araujo and Souki ¹³	Brazil	No	Yes	
Ta <i>et al.</i> ²³	China		Yes	
Alkofide and Hashim ²⁴	Saudi Arabia	No	Yes	
Liano <i>et al.</i> ²⁵	Italy		No	
Uysal <i>et al.</i> ²⁶	Turkey		No	
Lavelle ²⁸	USA	Yes		Yes
Richardson and Malhotra ²⁹	USA	No		
Al-Tamimi and Hashim ³⁰	Saudi Arabia	No		
Smith <i>et al.</i> ⁹	USA	Yes		Yes

Tabla 2: Discrepancia según varios autores de acuerdo al sexo, grupo de maloclusión y etnia. Tomado de: Othman S, Harradine N, Tooth-size Discrepancy and Bolton's Ratios: a literature review, J of Orthod, 2006, 33, 45–51

Johe et al, en su estudio, donde involucraron 306 personas de sexo, etnia y clase de maloclusión diferente que tuvo por objetivo determinar la prevalencia de discrepancias entre los diferentes grupos, obtuvo como resultado que el 50% de las personas presentaron discrepancia de Bolton anterior, el 41% presentó discrepancia de Bolton total y según el análisis de varianza no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre grupos.^{13,14} (Tabla 3)

	<i>n</i>	<i>Anterior ratio</i>		<i>Overall ratio</i>	
		<i>Mean (SD)</i>	<i>P value</i>	<i>Mean (SD)</i>	<i>P value</i>
Ethnicity					
Caucasian	90	77.52 (2.62)	0.97	91.68 (2.22)	0.05
African-Americans	62	77.44 (3.21)		92.13 (2.57)	
Hispanic	154	77.55 (2.48)		91.29 (2.35)	
Sex					
Male	124	77.75 (2.69)	0.18	91.80 (2.30)	1.10
Female	182	77.37 (2.66)		91.42 (2.41)	
Malocclusion class					
I	146	77.64 (2.85)	0.50	91.63 (2.34)	0.91
II	94	77.30 (2.43)		91.52 (2.32)	
III	66	77.57 (2.63)		91.52 (2.54)	

Tabla 3: Radio anterior y total según etnia, sexo y tipo de maloclusión. Tomado de: Johe R, Steinhart T, Sado N, Greenberg B, Jing S, Intermaxillary tooth-size discrepancies in different sexes, malocclusion groups, and ethnicities, Am J Orthod Dentofacial Orthop 2010;138:599-607

3.2.5 CAUSAS DE DISCREPANCIA DEL TAMAÑO DENTAL

La maloclusión tiene etiología multifactorial, dentro de los cuales se incluyen los tejidos esqueléticos, dental y tejidos blandos, que a su vez están influenciados por los componentes ambientales y genéticos.^{2,8}

Mientras que las mediciones del complejo craneofacial esquelético tienen de moderada a alta heredabilidad, debido a la capacidad de adaptación de la región dentoalveolar cuando se somete a factores ambientales las maloclusiones locales son a menudo adquiridas. Harris y Smith, en 1982 sugieren que algunas variables relativas a la posición y la oclusión de los dientes tienen una fuerte influencia del medio ambiente más que hereditaria.⁸

Sin embargo, otros estudios cuestionan esta opinión. Lundstrom en 1948 al estudiar 50 pares de gemelos monocigóticos y 50 pares de gemelos dicigóticos, llegó a la conclusión de que la herencia juega un papel importante en la determinación de la anchura y la longitud del arco, el apiñamiento y la separación de los dientes, y el grado de sobremordida. En particular, los estudios de gemelos han demostrado que las dimensiones de la corona están fuertemente determinadas por la herencia. A nivel de ingeniería de tejidos se puede mencionar que genes como es el caso de los homeobox, están también

involucrados en el desarrollo dental, razón por la cual al darse la ausencia de estos el desarrollo dental puede verse el mismo alterado o inhibido. Además se cree que cambios en los hábitos alimenticios han dado lugar a la selección evolutiva con la reducción de volumen del diente en los campos de los terceros molares, segundos premolares y los incisivos laterales.²

3.2.6 FRECUENCIA DE LA DISCREPANCIA DENTAL

Los objetivos dentro de ortodoncia (oclusión final, sobremordida vertical y resalte óptimos) en ciertas ocasiones se ven influenciados por el tamaño mesiodistal de los dientes superiores respecto a los inferiores o viceversa.^{1, 3, 4, 6, 11,13}

Muchas investigaciones se han realizado con el objetivo de determinar la frecuencia o porcentaje con que se presenta la discrepancia del tamaño mesiodistal dental y, es así, como autores como Ballard en 1944, al estudiar 500 casos de ortodoncia, determinó que el 90% presentó discrepancia coronal de menos de 0.25mm entre uno o más pares de dientes desde el lado opuesto del arco, mientras el 80% mostró discrepancia de menos 0.5mm. El mismo autor en 1956, en 400 casos de ortodoncia, indicó que el 50% reveló un exceso de menos 2mm de ancho mesiodistal en el segmento mandibular anterior al ser comparados con los dientes maxilares anteriores.^{11, 13}

Freeman et al, al investigar el porcentaje de paciente de ortodoncia que poseen discrepancia dental interarco en 157 pacientes sometidos a tratamiento de ortodoncia, logró determinar que el 30.6% de los pacientes sometidos a ortodoncia presentan una discrepancia dental anterior comparada con el 22.9% encontrada por Crosby y Alexander. Quizás la diferencia puede explicarse por el proceso de selección de los pacientes en un programa de residencia militar frente a una práctica privada. Debido a que por ser de recursos limitados, los pacientes militares incluidos en los programas de ortodoncia suelen ser los que tienen las maloclusiones más severas.^{11,16}

3.2.7 INFLUENCIA DEL TAMAÑO DE LA CORONA DENTAL Y LA FORMA DEL ARCO EN LA DISCREPANCIA DENTAL DE BOLTON

La maloclusión dental es un problema a nivel mundial, que ha sido denominado como la “enfermedad de la civilización”. Debido a que posee una alta prevalencia en países sobre todo industrializados.^{14, 15,18}

A pesar de que la mayoría de los pacientes con maloclusión tienen una forma de arco dental alterada, las modificaciones logradas durante el tratamiento de ortodoncia no deben influir en el equilibrio entre el hueso y las estructuras dentales y musculares, la disposición de las estructuras adyacentes a los dientes y los maxilares puesto que se debe considerar el límite de movimiento en Ortodoncia. Para minimizar algunos de estos factores, los especialistas han investigado el enfoque más eficaz para el reposicionamiento correcto de los dientes para proporcionar estética, función y estabilidad, y para definir el tamaño y la configuración de la arcada dental ideal.^{18,19}

En la literatura existente, se plantea la hipótesis de que no es única la causa que determina una maloclusión y es así que algunos estudios encontraron que el diámetro mesiodistal de las coronas son significativamente mayores en pacientes con apiñamiento dental anterior en comparación con aquellos con una alineación ideal.¹⁴ Bernabe et al, determinó que el radio anterior y total maxilar, fue significativamente mayor en sujetos con apiñamiento, siendo este de 0.39mm en anterior y 0.51mm el total.^{19,21}

Agenter et al, en su investigación cuyo objetivo consistió en determinar las dimensiones de las coronas de dientes permanentes en 42 pacientes jóvenes con oclusión normal comparando los resultados con 90 pacientes que requerían tratamiento de ortodoncia, los resultados abortados por la misma fueron que las dimensiones coroneales presentaron un diámetro mayor en pacientes con maloclusión que los que presentaron una oclusión buena.¹⁹

Durante mucho tiempo se ha planteado la interrogante de que si la discrepancia dental es debido a un exceso de tamaño de los dientes o la deficiencia del tamaño del arco? Argente plantea en su artículo que este planteamiento es más imaginado que real por las siguientes consideraciones¹⁸:

- Las raíces están rodeadas y soportadas por hueso alveolar , más no por hueso basal
- El hueso basal es originado mediante el envío de señales moleculares en el folículo dental, y el hueso alveolar depende del ligamento periodontal para su proliferación y equilibrio dinámico.
- El diente en movimiento lleva consigo hueso alveolar de soporte, incluso en espacios de extracción.

Esta incapacidad o en última instancia, la falta de conocimiento sobre ingeniería de tejidos conduce a la necesidad actual de extracciones y la reducción interproximal.¹⁹

Varios investigadores han indicado la importancia del tamaño dental y del arco antes la presencia de apiñamiento y espacio disponible, dentro de ellos constan, Lundstrom, Morrees y Reed, Faslich, Gran et al y Doris et al. este último en un estudio biométrico encontró que arcos con menos de 4mm y apiñamiento consistentemente tienen dientes más grandes que los que no presentan o tienen apiñamiento leve. Bernabe y Flores-Mir indicaron que el diámetro mesiodistal y la proporción coronal de algunos dientes son estadísticamente diferentes en apiñamiento medio a moderado y arco dental con espacio.²¹

Puri et al, en su investigación realizada con el objetivo de examinar el grado en que el tamaño del diente contribuye a apiñamiento dental o el espaciamiento, en el cual se estudiaron 240 casos divididos en 3 grupos de 80 cada uno. Cada grupo de 80 constó de 40 casos maxilares y 40 mandibulares. (Tabla 4) Dentro de los resultados obtenidos los diámetros mesiodistales de cada diente, la suma incisal y la suma de caninos y premolares fueron uniformemente mayor en arcos apiñados que en arcos con dentición espaciada o normal. En dentición espaciada el diámetro mesiodistal fue menor que en arcos con dentición normal, pero, la diferencia fue mayor solamente a nivel del diámetro de incisivos inferiores, teniendo como conclusión la importancia del tamaño mesiodistal dental en la evaluación de apiñamiento o espacio disponible y en la planificación del tratamiento de ortodoncia.²¹

<i>Group</i>	<i>TSALD ± SD</i>	<i>Arch</i>	<i>Casts (n)</i>	<i>Sex (n)</i>	
				<i>Male</i>	<i>Female</i>
Crowded (n = 80)	-6.35 ± 2.45	Maxillary	40	20	20
		Mandibular	40	20	20
Spaced (n = 80)	6.06 ± 2.45	Maxillary	40	20	20
		Mandibular	40	20	20
Normal (n = 80)	-0.25 ± 1.32	Maxillary	40	20	20
		Mandibular	40	20	20
Total (n = 240)		Maxillary	120	60	60
		Mandibular	120	60	60

TSALD, Tooth size-arch length discrepancy.

Tabla 4: Total de discrepancia en cada grupo: apiñados, con espacio y normales. Tomado de Puri N, Pradhan K, Chandna A, Sehgal V, Gupta R, Biometric study of tooth size in normal, crowded, and spaced permanent dentitions, Am J Orthod Dentofacial Orthop 2007;132:279.e7-279.e14

Gilpatric en 1923, demostró que el arco superior contenía de 8-12mm mas sustancia dental que el arco dental inferior. El mismo autor evaluó 5mil oclusiones e indica que la sobremordida vertical es controlada por dos factores; la relación entre sustancia dental superior e inferior y por inclinación de premolares y molares. Deliberó que si el arco maxilar era 12mm mayor una sobremordida vertical muy profunda sería el resultado, mientras que si el arco fuera de 8mm la sobremordida vertical sería menor. ²²

El esqueleto craneofacial y su asociación con el arco dental sufren cambios visibles por ciertos factores como la edad, el crecimiento y la adaptación. Existe literatura sustancial que describe el desarrollo de la dentición. Estos datos indican que el crecimiento es relativamente rápido durante las dos primeras décadas de vida. West et al, asume que los cambios durante el crecimiento se originan también a nivel de los arcos dental, componente que debe ser destacado al momento de colocar la retención post tratamiento de ortodoncia y la duración de la misma. ²³

Carter et al, diseñó una investigación con el objetivo de describir los cambios de los arcos dentales desde adolescentes hasta los quince años de vida. El

estudio fue llevado a cabo en 82 pacientes en los cuales el diámetro, profundidad y el perímetro del arco fueron evaluados con la ayuda de un software y hardware digital. Disminuciones estadísticamente significativas ocurrieron en el diámetro, la profundidad y perímetro de la arcada. La disminución promedia en cualquiera de las dimensiones fue de menos 3 mm. En todos los casos, los hombres muestran significativamente más irregularidad mandibular (incisivos) que las mujeres, mientras que un aumento de la misma se observa en ambos sexos en la misma proporción. Afortunadamente para ortodoncistas, el presente estudio se observó que la disminución promedio en cualquiera de las dimensiones del arco fue de menos de 3 mm. Estos pequeños cambios, sin embargo, no podría ser descrito como "clínicamente insignificante", especialmente en vista del hecho de que la corrección de una cúspide ángulo Clase II relación molar completo es de sólo 5 mm.²³

3.2.8 EFECTOS DE LA EXTRACCIONES DENTALES EN CASOS DE DISCREPANCIA

Un tratamiento de ortodoncia podría requerir extracciones dentales teniendo como objetivo al realizarlas, el mejorar la estética y función del paciente, por lo general las extracciones que con mayor frecuencia se realizan son de los cuatro premolares.^{4,24}

Mucho se menciona sobre el efecto que estas extracciones dentales tendrían sobre la discrepancia dental y el radio total.^{4,24,25} Bolton menciona que la extracción de premolar debería matemáticamente reducir el radio total de 91,3%. Después de la extracción de 4 premolares, los pacientes en los que no existía discrepancia dental tendrían radio total de 88%.^{3,8,24} Tong et al afirmaron que el radio total después de la extracción de premolares era más pequeño que antes de las extracciones, y, en algunos de los pacientes, el radio total mayor y normal cambia a un radio total más pequeño o normal, respectivamente.²⁵

Autores como Saatci y Yukay y Tong et al. investigaron a las extracciones de los 4 premolares como un requisito de la terapia de ortodoncia como un factor

en la creación de discrepancia dental. Los resultados obtenidos son acordes a la opinión de Bolton, en donde se menciona que la eliminación de los segundos premolares inferiores a menudo mejora el radio total de Bolton. Este dato obtenido no es mayor pero, puede inclinar la balanza en algunas decisiones de extracciones.^{7,24} Saatci et al, mencionan en su estudio que las extracciones de los cuatro premolares dan consigo una discrepancia dental mayor, a diferencia de realizar las extracciones de los segundos premolares, donde la discrepancia obtenida es menor. Por ésta razón indican la importancia de saber que pieza dental extraer en caso de que el tratamiento de ortodoncia lo requiera, puesto que los resultados finales a obtener no serán los mismos.^{24,25} (Tabla 5)

Toshiya Endo et al, al realizar una investigación con el propósito de determinar los efectos de las extracciones de premolares en el radio total de Bolton y la discrepancia del tamaño dental en la población de Japón, en 198 pacientes pretratamiento con Clase I, II Y III, logró determinar que el radio total disminuyó en todos los grupos de maloclusión después de la extracción de cualquier combinación de premolares. Las disminuciones del radio total, fueron significativamente notable en combinaciones de 2 y 4 extracciones, concluyendo que al realizar un plan de tratamiento que incluye extracciones de premolares, los profesionales deben tener en cuenta que el radio total podría disminuir, y, las discrepancias clínicamente significativas y normales podrían cambiar después de realizadas las extracciones.²⁵

A, All first premolars						
	Minimum	Maximum	<i>X</i>	SD	<i>t</i>	<i>p</i>
Before	0.040	2.010	0.885	0.595	2.238	<i>p</i> < 0.05
After	0.010	3.720	1.252	0.916		

B, All second premolars						
	Minimum	Maximum	<i>X</i>	SD	<i>t</i>	<i>p</i>
Before	0.040	2.010	0.885	0.595	0.361	<i>p</i> > 0.05
After	0.040	2.580	0.840	0.769		

C, Upper first, lower second premolars						
	Minimum	Maximum	<i>X</i>	SD	<i>t</i>	<i>p</i>
Before	0.040	2.010	0.885	0.595	1.962	<i>p</i> > 0.05
After	0.110	3.800	1.175	0.924		

D, Upper second, lower first premolars						
	Minimum	Maximum	<i>X</i>	SD	<i>t</i>	<i>p</i>
Before	0.040	2.010	0.885	0.595	0.906	<i>p</i> > 0.05
After	0.070	2.990	1.004	0.715		

Tabla 5: Valores de Bolton antes y después de las extracciones dentales. Tomado de: Saatqi P, Yukay F, The effect of premolar discrepancy extractions on tooth-size, Am J Orthod Dentofac Orthop 1997;111:428-34.

Concerniente a lo antes mencionado, se han reportados casos de iatrogenias^{23,25,26,27} en los cuales por dar solución a la malposición dental o apiñamiento que el paciente presente, se realiza extracciones de las piezas dentales menos indicadas²⁶, y es el caso de Mesquita Simao, quien reporta el caso de un paciente adulto de 47 años de edad, con ausencia iatrogénica de caninos superiores, apiñamiento dental mandibular severo y maxilar moderado, discrepancias de Bolton con exceso anterior mandibular grande, mordida cruzada lateral superior derecha y Clase II molar de Angle. La discrepancia del arco superior fue de - 2.8mm y en el inferior de -6.3mm, el radio total de Bolton fue de 110.12 y el anterior de 119.04, la discrepancia dental fue de 6.6mm para el sector anterior mandibular. El tratamiento realizado consistió en la colocación de aparatología fija, extracción del incisivo mandibular, con lo que se logró mejorar la apariencia facial al mejorar su estética dental y función oclusal.²⁶



Fig. 9: Imágenes pretratamiento en donde se evidencia la ausencia de caninos superiores, apiñamiento severo inferior y moderado superior. Tomado de: Simao T, Valladares-Neto J, Rino-Neto J, Paiva J, Iatrogenic absence of maxillary canines: Bolton discrepancy treated with mandibular incisor extraction



Fig. 10: Imágenes post -tratamiento. Tomado de: Simao T, Valladares-Neto J, Rino-Neto J, Paiva J, Iatrogenic absence of maxillary canines: Bolton discrepancy treated with mandibular incisor extraction

Muchas terapias se plantean para el tratamiento de discrepancias, en el caso del paciente anterior, la discrepancia existente era mayor por lo cual la elección a tomar fue la extracción del incisivo inferior.²⁶ (Fig. 9 y 10)

Ciertos principios deben ser evaluados antes de tomar la decisión de realizar una extracción. Estos incluyen²⁸:

1. Tamaño de la discrepancia de Bolton
2. La forma de la corona de incisivos superiores e inferiores
3. Ancho de las raíces de los incisivos superiores
4. Cantidad de esmalte interproximal en las coronas de incisivos superiores
5. La inclinación de los incisivos superiores e inferiores
6. Salud de los incisivos mandibulares
7. La ausencia congénita de dientes
8. Estabilidad

3.2.9 PLAN DE TRATAMIENTO EN DISCREPANCIA DENTAL

El objetivo de todo tratamiento de ortodoncia es mejorar la estética y función del paciente. Dentro de los posibles tratamientos a realizar se incluyen reducción del tejido dental, angulación incisal, inclinación incisal y extracciones.^{2,23,27} Es decir el tratamiento planificado debería siempre considerar la discrepancia dental e incluir un procedimiento compensatorio estético como es el caso de la colocación de composites, reconstrucciones protésicas, desgastes interproximales, entre otros.⁴

Autores como Hudson, mencionan el posible incremento del riesgo de caries en piezas dentales en las que se realice stripping o desgaste interproximal, sobretudo en dientes mandibulares debido a la reducción de la cantidad de esmalte protector presente. La siguiente lista son razones por las que Hudson considera la mayor prevalencia de caries en caso de realizar stripping²²:

1. Superficies aplanadas que evitan la acción limpiadora de troneras
2. Esmalte rugoso que tendería a retener desechos.
3. La eliminación de esmalte que dejaría al descubierto la parte interior de los husos
4. No tomar en cuenta la edad artificial del esmalte que es expuesto cuando se quita la superficie semi-madura.

Por las situaciones antes expuestas se recomienda realizar un pulido de la superficie donde se realizó el desgaste con el objetivo de prevenir caries futuras. El grosor promedio del punto de contacto se dice que es de 0.59mm para el incisivo central inferior, 0.66mm para el incisivo lateral y 0.82mm para la cúspide dental.²²

Kokich Jr, menciona la posibilidad de en caso requerir durante el tratamiento de Ortodoncia realizar extracciones, se valore piezas dentales en mal estado o que sean imposibles de restaurar, con la finalidad de compensar el espacio faltante o la discrepancia. Lo antes mencionado, se plasma en el reporte de caso publicado por el autor, en donde ante la presencia de un incisivo inferior fracturado y con caries, la decisión por parte del paciente y dada por el profesional fue de extraer dicha pieza dental²⁸ (Fig. 11 y 12)

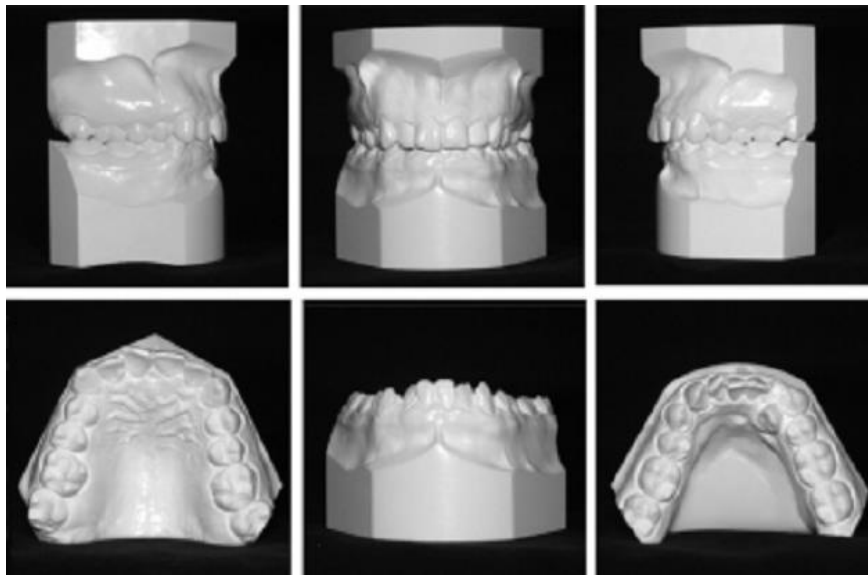


Fig. 11: Imágenes pretratamiento con visualización de apiñamiento del sector anteroinferior y anterosuperior. Tomado de: Kokich V, Treatment of a Class I malocclusion with a carious mandibular incisor and no Bolton discrepancy, Am J Orthod Dentofacial Orthop 2000; 118:107-13

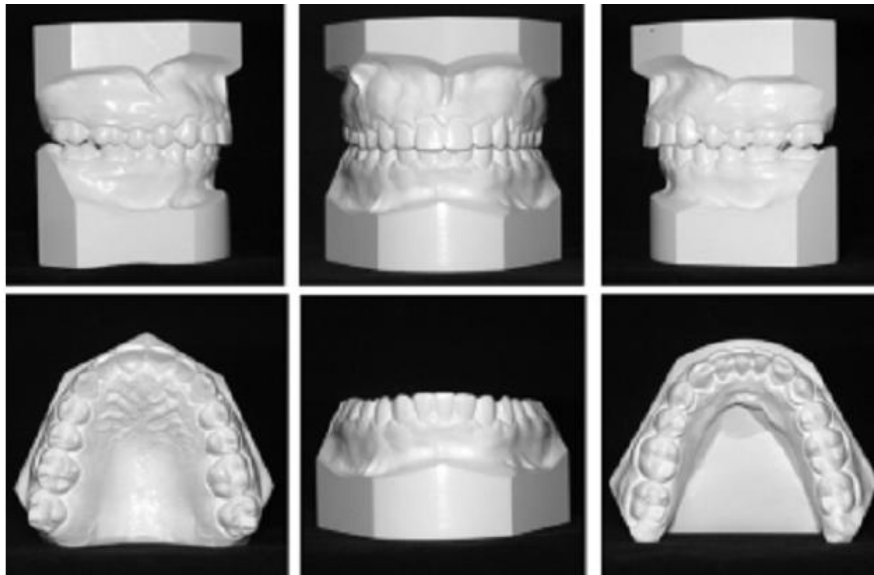


Fig. 12: Imágenes post-tratamiento. Tomado de: Kokich V, Treatment of a Class I malocclusion with a carious mandibular incisor and no Bolton discrepancy, Am J Orthod Dentofacial Orthop 2000; 118:107-13

La extracción de un incisivo inferior en una maloclusión de Clase I sin discrepancia Bolton disminuye las posibilidades de obtener adecuada sobremordida vertical y horizontal. Por lo tanto, este sería considerado un tratamiento no convencional a menos que fuera inevitable o las alternativas inasequibles.²⁸

3.3 MÉTODOS EMPLEADOS PARA EL ANÁLISIS DE BOLTON

Muchos métodos se emplean para medir el diámetro dental para el análisis de Bolton, los cuales a su vez están en constante desarrollo y mejora, con el objetivo a su vez de obtener resultados óptimos. Dentro de las características que debe cumplir determinado método están el ser de fácil reproducción, rápido y que proporcione ahorro de tiempo.^{6, 8}

Un método tradicionalmente empleado para realizar la toma de medidas de cada diente para el análisis de Bolton es el calibrador de Boley o también

llamado calibrador de Vernier. Avances en la tecnología han permitido la introducción de calibradores digitales (Mitutoyo)⁴ (Fig. 13), los mismos que, pueden ser conectados a computadores haciendo el trabajo más rápido, eliminando errores en los cálculos al ser virtualmente descartados. Otros programas empleados para medir la discrepancia dental de Bolton son el QuickCeph, Hamilton Tooth Arch System software (HATS) y OrthoCad software.⁸



Fig. 13: Calibrador digital mitutoyo

Posteriormente a la toma de cada medida con el método tradicional ya sea con calibradores manuales o digitales o compas de puntas secas, los datos de cada pieza dental deben ser sumados con el objetivo de obtener un resultado total. La suma total puede ser realizada mediante el empleo de hojas de cálculos (Microsoft Excel)²⁹ (Fig. 14) o ciertos programas digitales como es el caso de Bolton Calculator 3.21. (Fig. 15)

	A	B	C	D	E	F	G
1	Upper Arch		Lower Arch				
2	Right Central Incisor	8.8	Right Central Incisor	5.6			
3	Right Lateral Incisor	6.8	Right Lateral Incisor	5.6			
4	Right Canine	8.0	Right Canine	7.0			
5	Left Central Incisor	8.8	Left Central Incisor	5.6			
6	Left Lateral Incisor	6.8	Left Lateral Incisor	5.6			
7	Left Canine	8.0	Left Canine	7.0			
8	Total	47.2	Total	36.4			
9							
10	Bolton Index:	77.1%	Totals are calculated by entering the formulas: = SUM(B2:B7) and = SUM(D2:D7)				
11							
12							
13			Bolton index calculated from the above values: = D8/B8 (Percent Style is used here)				
14	Ideal value:	77.2%					
15	Upper arch:	47.2	Upper total width should be equal to this value if the upper arch is assumed to be at fault. = D8/B14				
16	Lower arch:	36.4					
17			Lower total width should be equal to this value if the lower arch is assumed to be at fault. = B8*B14				
18							
19							
20							

Fig. 14: Hoja de cálculo (Microsoft Excel) para análisis de Bolton

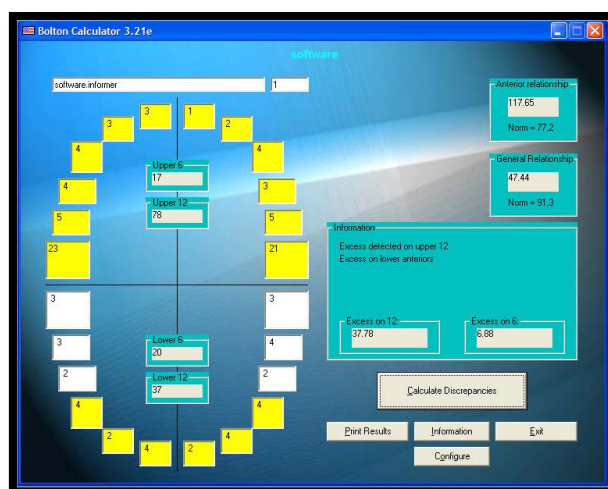


Fig. 15: Bolton Calculator 3.21

3.3.1 COMPARACIÓN DE DIFERENTES MÉTODOS CON ÍNDICE DE BOLTON

Uno de los métodos más empleados para determinar la discrepancia del tamaño dental es el análisis de Bolton. Sheridan informó que el 91% de los ortodoncistas consultados emplean este método al momento de hacer la medición del tamaño de los dientes.³⁰

El tradicional método de Bolton es medido con un calibrador de Boley (calibrador Vernier) o mediante compases.³⁰ En 1995, Shellhart et al, evaluaron la fiabilidad del análisis de Bolton al comparar dos instrumentos (calibrador de Boley y compás). Los resultados obtenidos de esta investigación concluyeron que la fiabilidad del análisis de Bolton al emplear el calibrador de Boley fue mayor aun al realizar mediciones repetitivas por cuatro investigadores, en donde los datos obtenidos al emplear el calibrador se correlacionaron con 2 de los 4 investigadores, a diferencia de los datos obtenidos con el compás, en donde la fiabilidad disminuyó notablemente, al presentar correlación significativa para uno de los 4 investigadores³¹

Paredes et al, Tomassetti et al, investigaron la reproductibilidad de métodos digitales comparándolo con el método tradicional. Los resultados obtenidos

mostraron que el método digital provee resultados semejantes a la técnica tradicional.³¹

Dentro de los resultados obtenidos por este grupo de investigadores fue que el método digital propuesto era muy preciso en la predicción de la no erupción de caninos y premolares. La combinación de las sumas de los incisivos centrales superiores permanentes y el primer molar inferior fue el mejor predictor para los caninos y premolares en esta muestra. La predicción de los dientes de la arcada superior fue mejor que la de los dientes del arco inferior.³¹ (Fig 16)

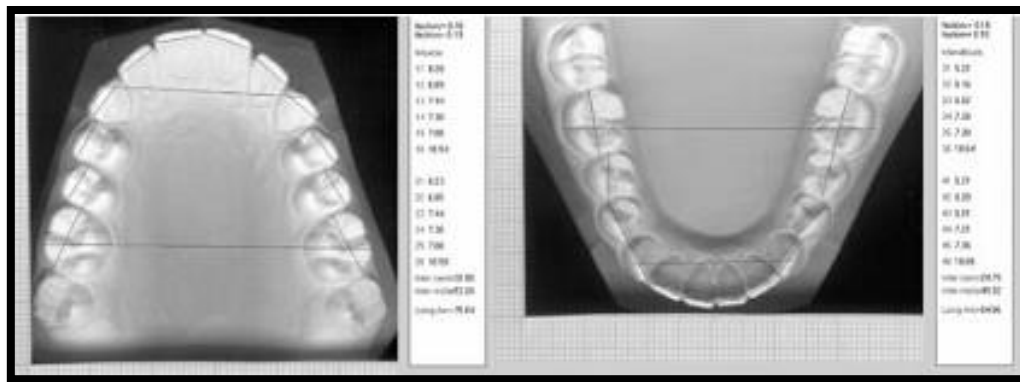


Fig. 16: Medición del tamaño mesiodistal del arco superior e inferior con el método digital

Los reportes de la literatura sobre el método manual y los digitales de Bolton, indican que ambos métodos brindan resultados similares, con la ventaja del método digital en el que se origina un ahorro de tiempo.^{3, 31,32} (Tabla 6)

COMPARACIÓN DEL TIEMPO EMPLEADO ENTRE TRES MÉTODOS DIGITALES Y EL MÉTODO TRADICIONAL (BOLTON)			
QUICKCEPH	HATS	ORTHOCAD	CALIBRADOR VERNIER
1.85 min	3.40 min	5.37 min	8.06 min

Table 6: Modificado de: Tomassetti J, Taloumis L, Denny J, A Comparison of 3 Computerized Bolton Tooth-Size Analyses With a Commonly Used Method, Angle Orthod 2001;71:351–357

Otra ventaja de los métodos digitales es indicada por Proffit el cual menciona que una de las ventajas de las dimensiones del diente realizada digitalmente es que el ordenador puede proporcionar rápidamente un análisis del tamaño del diente.³⁰

3.4 MODELOS VIRTUALES Y EL ANALISIS DE BOLTON

Unas de las desventajas que poseen los modelos de yeso empleados para realizar el análisis de Bolton, son la fractura, la recuperación ineficaz en caso de romperse, otra desventaja es que pueden extraviarse, así como el espacio adicional que requieren para ser almacenados.³³

Stevens et al, compara un método de estudio de modelos digital con el convencional y determina que el método digital si bien es cierto proporciona ciertas ventajas al profesional como impedir alteraciones en los modelos de estudio por fracturas, este no va a hacer que el profesional obtenga un diagnóstico o plan de tratamiento diferente y tampoco debe ser considerado como una herramienta irremplazable.³⁴

Mientras que autores como Naidu et al, al investigar la correspondencia entre el método de estudio de modelos digital y el análisis de Bolton, determinaron que el método iOC/OrthoCAD puede ser empleado para calcular la discrepancia dental con el análisis de Bolton con una exactitud clínicamente aceptable y fiabilidad y reproducibilidad excelente.³³ (Fig. 17)

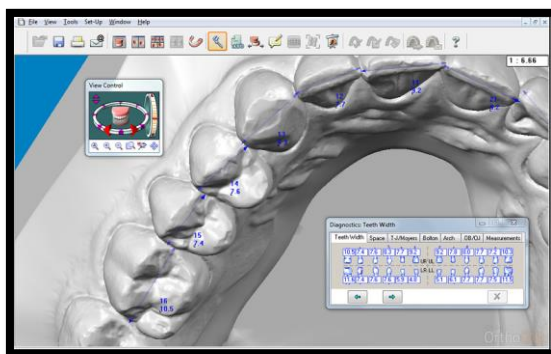


Fig.. 17: Método estudio de modelos digital y su correlación con el análisis de Bolton. Tomado de: Naidu D, Freer T., Validity, reliability, and reproducibility of the iOC intraoral scanner: A comparison of tooth widths and Bolton ratios, Am J Orthod Dentofacial Orthop 2013; 144:304-10

3.5 SIGNIFICANCIA CLINICA DE LA DISCREPANCIA DENTAL

La cantidad de desviación estándar de Bolton de cualquier radio medido y la cantidad de correcciones milimétricas tanto superiores como inferiores se utilizan como indicadores de significancia clínica de la discrepancia del tamaño dental. Varios estudios definieron los radios que estén fueran de dos desviaciones estándar de la media de Bolton como valores que indican discrepancias dientes de tamaño clínicamente significativos, mientras que otros estudios definen esta discrepancia con tan solo una desviación estándar, debido a que Bolton sugirió que un valor superior a una desviación estándar indica una posibilidad de tratamiento. Desde una perspectiva clínica, la cantidad real de discrepancia expresada en milímetros proporciona información útil sobre la corrección de la discrepancia clínicamente significativa del radio en términos porcentuales. En la práctica, las correcciones maxilares y mandibulares se hacen sobre todo después de trabajar en la cantidad de discrepancia en milímetros para obtener la media de Bolton. Algunos investigadores seleccionaron 1,5 mm como un umbral adecuado para la significación clínica de la discrepancia, citando a Proffit y Ackerman, como que los autores que indican que las discrepancias del diente inferior a 1,5 mm eran raramente significativas.³⁵

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar si existen discrepancias entre arcadas dentarias en el sector anterior tanto como en el total mediante la aplicación del índice de discrepancias dentarias de Bolton en los modelos de estudio de los pacientes del posgrado de Ortodoncia de la Facultad de odontología de la U. de Cuenca durante el periodo 2011-2013

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el índice de Bolton anterior en modelos de estudio de pacientes de posgrado de Ortodoncia de la Universidad de Cuenca
- Determinar el índice de Bolton posterior en la muestra seleccionada
- Determinar la clase molar en los modelos objeto de estudio
- Relacionar la discrepancia de Bolton anterior y posterior con las diferentes maloclusiones según la clasificación de Angle

5 HIPÓTESIS

- Existe discrepancia de masa dentaria anterior y total en modelos de pacientes del Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la U. de Cuenca en el periodo 2011 – 2013

6 TIPO DE ESTUDIO

El estudio corresponde a una investigación de tipo descriptivo, buscando conocer la relación existente entre la clasificación de Angle y las alteraciones mesiodistales tanto en anterior como en el total empleando en índice de Bolton

7 MATERIALES Y MÉTODOS

Para el presente estudio, se dispuso de 169 modelos superior e inferior, tomados a los pacientes asistentes al posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca en el periodo comprendido octubre del 2011 a julio del 2013. De este total, los modelos que reunieron los criterios de inclusión como lo son disponer de la totalidad de las piezas dentales erupcionadas de primer molar a primer molar y que las mismas correspondan a la dentición permanente (Fig.18), fueron 77 modelos superiores e inferiores, mientras que los criterios de exclusión hacían referencia a modelos con dentición mixta, pérdida prematura de piezas permanentes, agenesias o fracturas de dientes en los modelos de estudio. (Fig. 19)

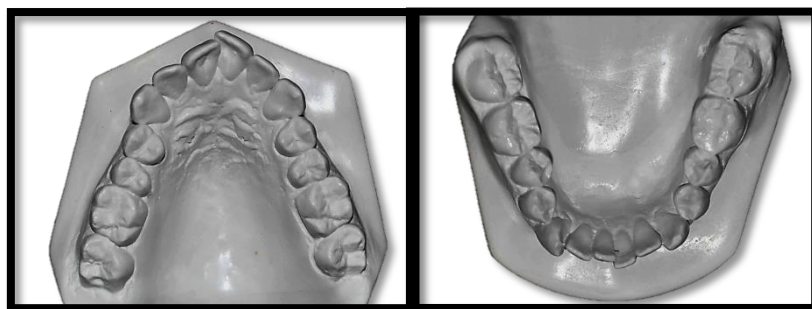


Fig. 18: Modelos que cumplieron los criterios de inclusión

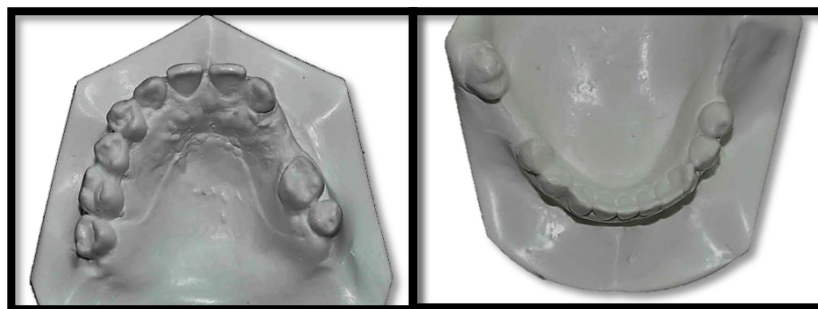


Fig. 19: Modelos excluidos del estudio por ausencia de piezas permanentes.

A continuación se procedió a la medición del diámetro mesiodistal de cada pieza dental, para lo cual se dispuso de un calibrador digital marca TRUPPER

con una precisión de 0 mm. . (Fig. 20) A tiempo seguido se determinó la clase molar izquierda y derecha que presentaba cada modelo. (Fig. 21)



Fig. 20: Medición del diámetro mesiodistal con el calibrador digital

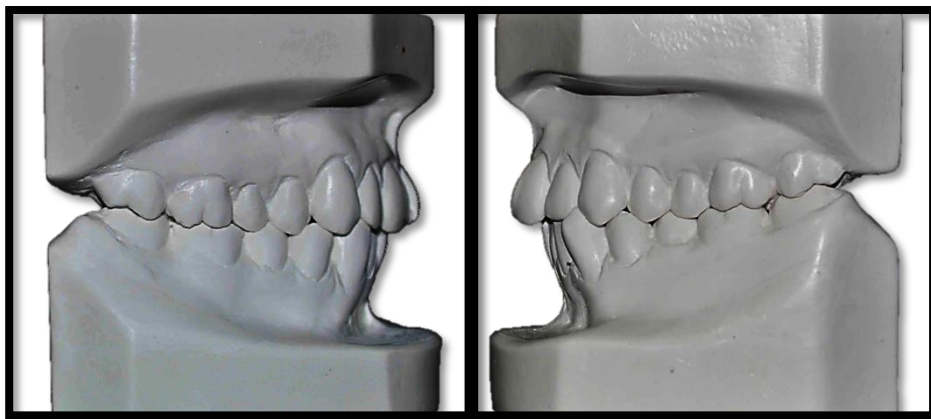


Fig. 21: Determinación de Clase molar derecha e izquierda

Los datos obtenidos posterior a la medición, fueron ingresados en el programa Bolton Calculator 3.21, el mismo que realizó la suma de los diámetros adquiridos y con lo cual se determinó Bolton anterior y Bolton Total.

Los resultados obtenidos fueron analizados bajo SPSS para realizar el posterior análisis estadístico. Para analizar el nivel de significancia estadística del estudio se realizó la prueba del Chi cuadrado.

8 RESULTADOS ESPERADOS

- Obtener la discrepancia de Bolton anterior utilizando el método de medición manual.
- Obtener la discrepancia de Bolton total utilizando el método de medición manual
- Obtener la clase molar en los modelos de estudio
- Comparar los resultados obtenidos entre la clase molar y la discrepancia de Bolton anterior y total

8.1 RESULTADOS DEL ESTUDIO

Los resultados obtenidos se resumen en las tablas 1-8. El objetivo del presente estudio fue determinar si existen discrepancias entre arcadas dentarias en el sector anterior tanto como en el total, mediante la aplicación del índice de discrepancias dentarias de Bolton en los modelos de estudio de los pacientes del posgrado de Ortodoncia de la Facultad de odontología de la U. de Cuenca durante el periodo 2011-2013. A su vez teniendo como objetivos específicos determinar el índice de Bolton anterior en modelos de estudio de la muestra antes mencionada, así como también determinar el índice de Bolton posterior de la seleccion, determinar la clase molar en los modelos objeto de estudio y relacionar la discrepancia de Bolton anterior y posterior con las diferentes maloclusiones según la clasificación de Angle.

BOLTON ANTERIOR

Después de haber comparado los resultados obtenidos con la tabla del índice de Bolton anterior y total, y sabiendo que 77.2% en anterior y 91.3% para el total son las proporciones ideales entre arcadas y que resultados menores a estos indican discrepancia dental del sector superior, mientras que resultados mayores indican discrepancia en el sector inferior, los datos obtenidos fueron

procesados bajo SPSS resultando en una frecuencia de 21 casos (27.3%) de Bolton anterior para el sector superior y 51 para el sector inferior (66.2%), del total de 77 modelos evaluados. 5 modelos de estudio no encasillaron dentro de las categorías para determinar si la discrepancia anterior de disponía en el sector superior o inferior. (Tabla 7)

TABLA 7: Frecuencia de Bolton Anterior (n=77)			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	SUPERIOR	21	27,3
	INFERIOR	51	66,2
	NC*	5	6,5
	Total	77	100,0

*NC: No clasifica o no presenta discrepancia

BOLTON TOTAL

Los resultados de Bolton total se evidencia en la Tabla 8 e indican una mayor disposición de discrepancia dental total para el sector inferior, disponiéndose para el mismo en 39 modelos (50.6%), a diferencia del sector superior que fue en 30 (39%) del total de 77 modelos estudiados, dentro de los cuales 8 modelos no clasificaron.

TABLA 8: BOLTON TOTAL (n=77)			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	SUPERIOR	30	39,0
	INFERIOR	39	50,6
	NC*	8	10,4
	Total	77	100,0

*NC: No clasifica o no presenta discrepancia

CLASE MOLAR

La Clase molar de Angle encontrada en el presente estudio se resume en las Tablas 9-10. En el lado izquierdo el 80.5% de la muestras presentó Clase I,

10.4% Clase II y Clase III en el 9.1% de los casos. A nivel derecho el 83.1% mostró una Clase I, 11.2% Clase II y el 5.2% Clase III.

TABLA 9: CLASE MOLAR IZQUIERDA			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	CLASE I	62	80,5
	CLASE II	8	10,4
	CLASE III	7	9,1
	Total	77	100,0

TABLA 10: CLASE MOLAR DERECHA			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	CLASE I	64	83,1
	CLASE II	9	11,7
	CLASE III	4	5,2
	Total	77	100,0

BOLTON ANTERIOR Y CLASE MOLAR IZQUIERDA

Los resultados obtenidos indican que la mayor proporción de pacientes tanto con Bolton anterior superior como inferior, dispusieron de una clase molar tipo I izquierda, 23.3% y 51.9%, respectivamente. (Tabla 11)

TABLA 11: RELACIÓN ENTRE BOLTON ANTERIOR Y LA CLASE MOLAR IZQUIERDA						
			Izquierda			Total
			CLASE I	CLASE II	CLASE III	
Bolton_ANT	SUPERIOR	Recuento	18	0	3	21
		% del total	23,4%	,0%	3,9%	27,3%
	INFERIOR	Recuento	40	8	3	51
		% del total	51,9%	10,4%	3,9%	66,2%
	NC*	Recuento	4	0	1	5
		% del total	5,2%	,0%	1,3%	6,5%
Total		Recuento	62	8	7	77
		% del total	80,5%	10,4%	9,1%	100,0%

*NC: No clasifica o no presenta discrepancia

BOLTON ANTERIOR Y CLASE MOLAR DERECHA

Bolton anterior superior e inferior, presentaron una mayor frecuencia de Clase molar I derecha en el 23.4% y 55.8%, respectivamente. (Tabla 12).

TABLA 12: RELACIÓN ENTRE BOLTON ANTERIOR Y LA CLASE MOLAR DERECHA						
			Derecha			Total
			CLASE I	CLASE II	CLASE III	
Bolton_ANT	SUPERIOR	Recuento	18	0	3	21
		% del total	23,4%	,0%	3,9%	27,3%
	INFERIOR	Recuento	43	8	0	51
		% del total	55,8%	10,4%	,0%	66,2%
	NC*	Recuento	3	1	1	5
		% del total	3,9%	1,3%	1,3%	6,5%
Total	Recuento		64	9	4	77
	% del total		83,1%	11,7%	5,2%	100,0%

*NC: No clasifica o no presenta discrepancia

BOLTON TOTAL Y CLASE MOLAR IZQUIERDA

La clase molar izquierda con mayor frecuencia encontrada en los pacientes con Bolton total superior fue la Clase I en el 32.5%, Clase II en el 1,3% y clase III en el 5.2%. Para Bolton total inferior la clase molar izquierda encontrada fue Clase I en el 40.3%, II en el 9.1% y III en el 1.3%. (Tabla 13)

TABLA 13: RELACIÓN ENTRE BOLTON TOTAL Y LA CLASE MOLAR IZQUIERDA						
			Izquierda			Total
			CLASE I	CLASE II	CLASE III	
Bolton_T	SUPERIOR	Recuento	25	1	4	30
		% del total	32,5%	1,3%	5,2%	39,0%
	INFERIOR	Recuento	31	7	1	39
		% del total	40,3%	9,1%	1,3%	50,6%
	NC*	Recuento	6	0	2	8
		% del total	7,8%	,0%	2,6%	10,4%
Total	Recuento		62	8	7	77
	% del total		80,5%	10,4%	9,1%	100,0%

*NC: No clasifica o no presenta discrepancia

BOLTON TOTAL Y CLASE MOLAR DERECHA

Bolton total superior presentó una mayor frecuencia de Clase molar derecha tipo I en 27 modelos (35.1%) y Clase III en 3 modelos (3.9%). A nivel de Bolton total inferior existió una mayor disposición de clase molar I en 30 modelos (39%), Clase II en 8 (10.4%) y Clase III en 1 (1.3%). (Tabla 14)

TABLA 14: RELACIÓN ENTRE BOLTON TOTAL Y LA CLASE MOLAR DERECHA						
			Derecha			Total
			CLASE I	CLASE II	CLASE III	
Bolton_T	SUPERIOR	Recuento	27	0	3	30
		% del total	35,1%	,0%	3,9%	39,0%
	INFERIOR	Recuento	30	8	1	39
		% del total	39,0%	10,4%	1,3%	50,6%
	NC*	Recuento	7	1	0	8
		% del total	9,1%	1,3%	,0%	10,4%
Total		Recuento	64	9	4	77
		% del total	83,1%	11,7%	5,2%	100,0%

*NC: No clasifica o no presenta discrepancia

ESTADÍSTICOS DE CONTRASTE, PRUEBA DEL CHI CUADRADO

La prueba del Chi cuadrado fue realizada con el objetivo de determinar el nivel de significancia clínica. (Tabla 15)

TABLA 15: CHI CUADRADO	
	VAR00015
Chi-cuadrado(a)	10,246
Gl	1
Sig. asintót.	,001

9 DISCUSIÓN

Muchos estudios se han realizado con el objetivo de determinar la discrepancia dental. Autores como Black, Ballard, y Neff, realizan estudios sobre el diámetro mesiodistal de las piezas dentales. Black, quien a fines del siglo XIX midió un gran número de dientes humanos.³ Ballard en 1944, estudió la asimetría del tamaño dental, comparando en diámetro mesiodistal de cada diente con el correspondiente de la arcada contraria.^{6, 8, 9,10} Neff desarrolló una proporción para medir el diámetro mesiodistal de los dientes a lo que llamó “coeficiente anterior”. Obteniendo como resultado que un sobremordida vertical óptima fue representada cuando la suma de los diámetros mesiodistales maxilares divididos para la suma mesiodistal mandibular resulta en un radio de 1.20 – 1.22.^{1, 6, 8,11}

Lundström estudió la relación entre la suma anterior mandibular y maxilar y lo denominó “índice anterior”. El radio óptimo para una sobremordida vertical ideal fue de 73%-85%.⁶

Hasta la actualidad el estudio que ha tenido mayor validez, encasillándose dentro de uno de los mejores realizados, es el de Bolton en 1958, el mismo que evaluó cincuenta y cinco sujetos femeninos caucásicos con excelentes oclusiones. El autor llegó a la conclusión de que sin una relación mesiodistal adecuada del tamaño de los dientes entre dientes superiores e inferiores, la coordinación adecuada de arcos sería difícil. Bolton compara la suma de las anchuras de los dientes inferiores a la suma de las anchuras de los dientes superiores en una muestra de oclusiones excelentes. De esta muestra, Bolton determinó dos relaciones clínicamente significativas, que comparan los tamaños de la parte superior de los dientes permanentes. La primera relación, derivada del análisis general de Bolton implica medidas de primera molar permanente de un lado del arco a primer molar permanente en el lado opuesto del mismo arco. Se encontró una proporción de $91,3\% \pm 0,26$ cuando la medición general de los dientes inferiores 12 se divide por los 12 dientes superiores. La segunda relación, derivada del análisis Bolton anterior, implica mediciones de anchura de canino a canino. Una proporción de $77,2\% \pm 0,22$ se

determinó mediante la comparación de los seis dientes anteriores inferiores a los seis dientes anteriores superiores. Según Bolton, una relación media anterior del 77,2% ofrece una relación anterior satisfactorio si las angulaciones de los incisivos son correctas y si el espesor labiolingual de los bordes incisales no es excesivo. Una proporción media total de 91,3% resulta en una buena oclusión posterior.

La presente investigación corroboró los resultados encontrados por Bolton en su estudio, al encontrar de igual manera un mayor exceso de tejido dentario a nivel del sector inferior tanto para Bolton total como anterior. Es decir a nivel del sector inferior para Bolton total y anterior, los porcentajes obtenidos fueron de 50.6% y 66.2% de los casos, respectivamente. Mientras que en el sector superior el Bolton total estuvo en el 39% de los casos mientras que en anterior en un 27.3%.

Ciertos investigadores en su afán por determinar la Clase molar y su relación con el sexo, etnia y grupo de maloclusión realizaron ciertos estudios, como es el caso de Crosby et al, realizado en 109 pacientes Clase I, Clase II división I y II y Clase II quirúrgica, en donde no encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de maloclusión.¹⁶ de igual forma Lavelle comparó el radio maxilar y mandibular entre hombres y mujeres, llegando a la conclusión que tanto el radio anterior como el total fue mayor en hombres que en mujeres.

11

La clase molar obtenida en este estudio, indistintamente del sexo y etnia fue del 80.5% para Clase I, 10.4% Clase II y 9.1% Clase III, en lo que corresponde al lado izquierdo. En cuanto al lado derecho la proporción encontrada fue de 83.1% Clase I, 11.7% Clase II y 5.2% Clase III.

Los datos de correlación entre Bolton anterior con la clase molar I tanto izquierda como derecha que fue la que se dispuso en mayor proporción a

diferencia de la Clase II y III, se presentó en un rango de 20% para el sector superior y 50% para el inferior.

A diferencia de Bolton total con la clase molar I ya sea izquierda o derecha que resultó en un rango del 30% para el arco superior y 40% para el sector inferior.

9. CONCLUSIONES

- Se comprobó discrepancia de masa dentaria anterior y total en modelos de pacientes del Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la U. de Cuenca en el periodo 2011 – 2013
- El índice de Bolton es aplicable para los pacientes del posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca.
- Se demostró que el mayor porcentaje de discrepancia tanto para Bolton anterior como total fue en el arco dental inferior.
- La Clase molar encontrada fue de tipo I en el 80.5% en el lado izquierdo y 83.1% en el lado derecho
- El 83.1% del total de la muestra presentó discrepancias dentales
- El 16.9% no presentó discrepancias, lo cual indica que no hay exceso de tejido dentario y dispone de una buena relación entre arcadas.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Suiaimani F, Ramiafify A, Bolton Analysis In Different Classes Of Malocclusion In A Saudi Arabian Sample, Egyptian DentalJournal, 52,1119: 1125, 2006
2. Asad S, Naeem S, Ul-Hamid W, Bolton Analysis For Different Sagital Problems & Its Coreltion With Dental Parameters, Pakistan Oral & Dental Journal 28:1, 91-98
3. Othman S, Mookin H, Asbollah M, Hashim N, Bolton tooth-size discrepancies among University of Malaya's dental students. Annal Dent Univ Malaya 2008; 15 (1): 40-47.
4. Kundi U, Bashir U, Zahid S, Bolton Tooth Size Analysis Of Pakistanis Of 13 To 20 Years In Islamabad City, Pakistan Oral & Dental Journal, 2012, 32:3, 421-426
5. Ronay V, Miner M, Will L, Arai Z, Mandibular arch form: The relationship between dental and basal anatomy, Am J Orthod Dentofacial Orthop 2008;134:430-8
6. Bolton W, Seattle, Washington, Disharmony in tooth size and its relation to the analysis and treatment of malocclusion, 1958, 113-130
7. Echarri P, Revisitando las llaves de oclusión de Andrews, Ortod Clín 2006;9(1):8-16
8. Othman S, Harradine N, Tooth-size Discrepancy and Bolton's Ratios: a literature review, J of Orthod, 2006, 33, 45–51
9. Dos Santos R, Pithon M, Discrepancia Dentaria de Bolton y Finalización de Ortodoncia: Consideraciones Clínicas Bolton Tooth Size Discrepancy and Orthodontics Finalization: Clinical Considerations, Int. J. Odontostomat., 2010 4(1):93-100.
10. Endo T, Abe R, Kuroki H, Oka K, Tooth Size Discrepancies among Different Malocclusions in a Japanese Orthodontic Population, Angle Orthodontist, 2008, 78:6, 999
11. Freeman J, Maskeroni A, Lorton L, Frequency of Bolton tooth-size discrepancies among orthodontic patients, Am J Orthod Dentofac Orthop 1996;110:24-7

12. Hummel C., The Angle Classification, Does it mean anything to Orthodontists today?, Angle Orthodontist 1933, 57-64
13. Johe R, Steinhart T, Sado N, Greenberg B, Jing S, Intermaxillary tooth-size discrepancies in different sexes, malocclusion groups, and ethnicities, Am J Orthod Dentofacial Orthop 2010;138:599-607
14. Trehan M, Agarwal S, Sharma S, Applicability of Bolton's Analysis: A study on Jaipur Population, Int J Clin Pediatr Dent 2012, 5(2): 113-117
15. Hong Q, Tan J, Koirala R, Lina Y, Shimizu T, A Study of Bolton's and Pont's Analysis on Permanent Dentition of Nepalese, J of Hard Tissue Biology 17[2] (2008) p55-62
16. Crosby D, Alexander C, The occurrence of tooth size discrepancies among different malocclusion groups, Am J Orthod Dentofac Orthop 1969;95:457-61.
17. Paredes V, Gandia J, Cibrian R, Do Bolton's ratios apply to a Spanish population?, Am J Orthod Dentofacial Orthop 2006;129:428-30
18. Smith S, Buschang P, Watanabe E, Interarch tooth size relationships of 3 populations: "Does Bolton's analysis apply?", Am J Orthod Dentofacial Orthop 2000;117:169-74
19. Agenter M, Harris E, Blair R, Influence of tooth crown size on malocclusion, Am J Orthod Dentofacial Orthop 2009;136:795-804
20. Triviño T, Siqueira D, Scanavini M, A new concept of mandibular dental arch forms with normal occlusion, Am J Orthod Dentofacial Orthop 2008;133:10.e15-10.e22
21. Puri N, Pradhan K, Chandna A, Sehgal V, Gupta R, Biometric study of tooth size in normal, crowded, and spaced permanent dentitions, Am J Orthod Dentofacial Orthop 2007;132:279.e7-279.e14
22. Neff C, The size relationship between the maxillary and mandibular anterior segments of the dental arch, 1957, 138-147
23. Carter G, McNamara J, Longitudinal dental arch changes in adults, Am J Orthod Dentofacial Orthop 1998;114:88-99
24. Endo T, Ishida K, Shundo I, Sakaeda K, Shimooka S, Effects of premolar extractions on Bolton overall ratios and tooth-size discrepancies in a Japanese orthodontic population, Am J Orthod Dentofacial Orthop 2010;137:508-14

25. Saatqi P, Yukay F, The effect of premolar discrepancy extractions on tooth-size, *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997;111:428-34.
26. Simao T, Valladares-Neto J, Rino-Neto J, Paiva J, Iatrogenic absence of maxillary canines: Bolton discrepancy treated with mandibular incisor extraction
27. Han Ch, Dai J, Qian H, Chen L, Wang L, The Application of Bolton's Ratios in Orthodontic Treatment Planning for Chinese Patients, *The Open Anthropology Journal*, 2010, 3, 65-70
28. Kokich V, Treatment of a Class I malocclusion with a carious mandibular incisor and no Bolton discrepancy, *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;118:107-13
29. Halazonetis D, The Bolton ratio studied with the use of spreadsheets, *Am J Orthod and Dent Orthop*, 1996, 215-219
30. Tomassetti J, Taloumis L, Denny J, A Comparison of 3 Computerized Bolton Tooth-Size Analyses With a Commonly Used Method, *Angle Orthod* 2001;71:351–357
31. Paredes V, Gandia JL. A new, accurate and fast digital method to predict unerupted tooth size. *Angle Orthod* 2005; 76: 14-19
32. Shellhart WC, Lange DW, Kluemper GT, Hicks EP, Kaplan AL. Reliability of the Bolton tooth-size analysis when applied to crowded dentitions. *Angle Orthod*.1995;65:327–334
33. Naidu D, Freer T., Validity, reliability, and reproducibility of the iOC intraoral scanner: A comparison of tooth widths and Bolton ratios, *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013;144:304-10
34. Stevens D, Flores-Mir C, Nebbe B, Raboud D, Validity, reliability, and reproducibility of plaster vs digital study models: Comparison of peer assessment rating and Bolton analysis and their constituent measurements, *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129:794-803
35. Endo T, Uchikura K, Ishida K, Thresholds for Clinically Significant Tooth-Size Discrepancy, *Angle Orthod*.2009; 79:740–746

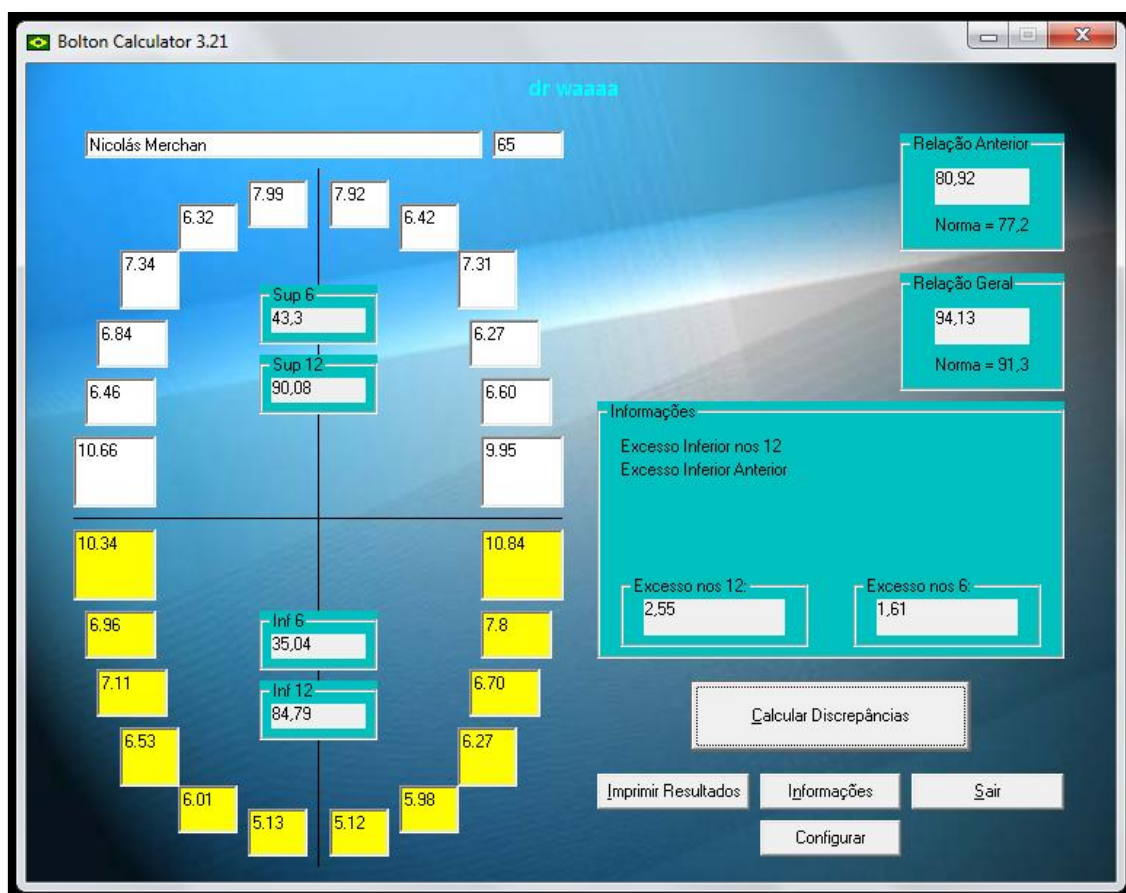
12. ANEXOS



ANEXO 1: Muestra parcial de modelos de estudio



ANEXO 2: Calibrador digital Trupper empleado en la presente investigación



ANEXO 3: Programa Bolton Calculator 3.21 con el que se determinó la discrepancia en modelos de estudio