

**Asociación entre índice de Bolton y biotipo facial en pacientes de ortodoncia de la
Universidad Santo Tomás**

Maileth Nasner Quintero, Mónica Prieto Roa, Leidys Solano Guardo

Trabajo de grado para optar el título de especialista en Ortodoncia

Director
Carlos Miguel Álvarez Rojas
Msc Ortodoncia

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga
División de Ciencias de la Salud
Facultad de Odontología
2021

Contenido

	Pág.
1. Introducción	8
1.1 Planteamiento del problema.....	9
1.2 Justificación	10
1.3 Objetivos	11
1.3.1 Objetivo general.....	11
1.3.2 Objetivos específicos	11
2. Marco referencial	11
2.1 Marco teórico.....	11
2.1.1 Discrepancia de tamaño dental	11
2.1.2 Antecedentes en el estudio del tamaño dental - índice de Bolton.....	11
2.1.3 Factores que pueden influir en las variaciones del tamaño dental	14
2.1.4 Biotipo facial.....	17
2.1.5 Discrepancia óseo-dentaria.	19
2.1.6 Apiñamiento y Bolton.....	21
3. Método	22
3.1 Tipo de estudio.....	22
3.1.1 Población.....	22
3.1.2 Muestra y tipo de muestreo.....	22
3.1.3 Criterios de selección	22
3.2 Variables	22
3.2.1 Variables dependientes	22
3.2.2 Variables independientes	23
3.3 Instrumento	23
3.4 Procedimiento	23
3.5 Plan de análisis.....	24
3.5.1 Análisis univariado.	24
3.5.2 Análisis bivariado	24
3.5 Implicaciones bioéticas.....	24
4. Resultados	24
4.1 Descripción de la muestra.....	24
4.2 Análisis de biotipo facial según sexo de los participantes	25
4.3 Análisis de correlación.....	26
5. Discusión.....	28
6. Conclusiones.....	32
7. Recomendaciones	32
Referencias.....	33
Apéndices.....	37

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. <i>Indice de Vert según Ricketts</i>	18
Tabla 2. <i>Características sociodemográficas de los pacientes de donde provenían las radiografías del estudio</i>	24
Tabla 3. <i>Distribución de frecuencia del Biotipo facial presentado en los pacientes en las radiografías analizadas</i>	25
Tabla 4. <i>Distribución del biotipo facial según la variable sexo de los participantes</i>	25
Tabla 5. <i>Matriz de correlación entre Bolton radio 6, Bolton radio 12 y Vert</i>	26
Tabla 6. <i>Matriz de correlación entre Bolton radio 6, Bolton radio 12 y discrepancia óseo-dentaria (superior e inferior)</i>	27

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. <i>Tabla estándar establecida por Bolton</i>	¡Error! Marcador no definido.

Lista de apéndices

	Pág.
Apéndice A. <i>Cuadro de operacionalización de variables</i>	37
Apéndice B. <i>Instrumento</i>	40
Apéndice C. <i>Plan de análisis estadístico</i>	41

Resumen

Introducción: Uno de los objetivos en el tratamiento de ortodoncia es obtener una oclusión final con relación molar y canina clase I, un overbite y un overjet óptimo. Existen varios factores que influyen en la consecución de estos objetivos, como son la relación del ancho mesiodistal total de los dientes maxilares con el de los dientes mandibulares, la discrepancia de masa dental, y el biotipo facial, los cuales representan una pieza fundamental para poder diseñar los planes de tratamiento con base en un correcto diagnóstico. **Objetivo:** Establecer correlación entre el índice de Bolton y el biotipo facial. **Método:** La muestra estuvo constituida por 100 pacientes, se determinó el índice de Bolton a partir de modelos de estudio y el biotipo facial a partir de radiografías de perfil de pacientes de la clínica odontológica de la Universidad Santo Tomás de Bucaramanga y Floridablanca, usando el índice de Vert de Ricketts. Además, se buscó establecer la prevalencia de los biotipos faciales en los pacientes que son atendidos en la clínica de la Universidad Santo Tomás Sede Floridablanca y su frecuencia con respecto al género. **Resultados:** Se evidenció que la mayoría de los pacientes eran de sexo femenino en un 63% y una mediana de edad de 20,5 años siendo la edad mínima y máxima 15 y 52 años respectivamente. Donde la proporción de los pacientes estudiados mostró un biotipo mesofacial con un 41% del total de la muestra, seguido por los biotipos dólico suave y braquifacial con un 17% cada uno respectivamente y la menor presencia del biotipo entre los pacientes estudiados fue el dólico severo representado en el 1% del total. **Conclusión:** No se encontró correlación estadísticamente significativa entre la discrepancia de Bolton y los biotipos faciales, de igual manera, no se encontró correlación estadísticamente significativa entre la discrepancia de Bolton y la discrepancia óseo-dentaria.

Palabras claves: Cefalometría, maloclusión, oclusión dental, Vert y Bolton

Abstract

Introduction: One of the objectives in orthodontic treatment is to obtain a final occlusion with class I molar and canine relationship, an optimal overbite and overjet. There are several factors that influence the achievement of these objectives, such as the ratio of the total mesiodistal width of the maxillary teeth with that of the mandibular teeth, the tooth mass discrepancy, and the facial biotype, which represent a fundamental piece to be able to design treatment plans based on a correct diagnosis. **Objective:** To establish a correlation between the Bolton index and the facial biotype. **Method:** The sample consisted of 100 patients, the Bolton index was determined from study models and the facial biotype from profile radiographs of patients from the dental clinic of the Santo Tomas de Bucaramanga of Floridablanca University, using the Ricketts Vert index. In addition, we sought to establish the prevalence of facial biotypes in patients treated at the clinic of Santo Tomas Floridablanca headquarters and their frequency with respect to gender. **Results:** It was evidenced that the majority of the patients were female in 63% and a median age of 20.5 years, the minimum and maximum age being 15 and 52 years respectively. Where the proportion of the studied patients showed a mesofacial biotype with 41% of the total sample, followed by the mild dollic and brachifacial biotypes with 17% each, respectively, and the least presence of the biotype among the studied patients was severe dollic represented in 1% of the total. **Conclusion:** No statistically significant correlation was found between the Bolton discrepancy and the facial biotypes in turn with the Bolton discrepancy and the bone-dental discrepancy.

Key words: Vert, Bolton, cephalometry, discrepancy, malocclusion and dental occlusion

1. Introducción

La evaluación del grado de apiñamiento, las relaciones dentales intermaxilares y dentobasales, así con las relaciones esqueléticas, se deben determinar con precisión. Por lo tanto, es fundamental considerar las dimensiones de los dientes individualmente antes del tratamiento con el fin de cuantificar y encontrar cualquier discrepancia dental (1), es decir, que las dimensiones mesio-distales de los dientes superiores se ajusten a las dimensiones de los dientes inferiores, con el objetivo de conocer antes de iniciar el tratamiento, la necesidad de realizar tratamientos adicionales como el desgaste de masa dental o stripping y procedimientos estéticos de adición que permitan lograr una de las llaves de oclusión, como lo es la relación molar clase I, descrita por Lawrence Andrews en el trabajo “The six keys to normal occlusion”, en donde define los objetivos a lograr para finalizar con éxito un tratamiento ortodóntico(2). Bennett y McLaughlin propusieron la séptima llave, la masa dental proporcional. El acabado óptimo en ortodoncia requiere armonía en las proporciones de masa dental porque cualquier desajuste en relaciones de Bolton puede resultar en el fracaso para lograr las seis llaves de oclusión de Andrews (3).

Para lograr este objetivo, se han desarrollado diferentes métodos para medir las discrepancias entre el tamaño dental de cada paciente, y los cuales, a lo largo de los años, han sido modificados por diferentes investigadores. El índice de Bolton, ha sido el método más común para identificar y calcular el grado de discrepancia dental, permite establecer si la discrepancia se encuentra en el sector anterior o posterior, demostrando cómo puede afectar no alcanzar uno de los objetivos más importantes en los planes de tratamiento: la estabilidad a largo plazo dada por una correcta interdigitación (1).

Existen múltiples factores que pueden influir en una discrepancia de Bolton, desde alteraciones en la forma dental, diversidad morfológica, agenesias dentales, dimorfismo sexual (tamaño mesio-distal mayor en hombres que en mujeres) (4), por el tipo de maloclusiones según estudios donde las relacionan con la masa dental(5)(6) incluso hasta la raza, puesto que resultados de estudios muestran que el tamaño del diente es consistentemente más grande en la población negra, con un promedio de aproximadamente 8,4% para la dentición maxilar y mandibular, exceptuando los terceros molares(7). El desarrollo del conocimiento indicó, además, que existe alguna similitud entre el patrón facial y algunas funciones predominantes y fue a lo largo de esta línea de pensamiento que Sheldon instauró somatotipos sobre la base de los rasgos predominantes de endomorfia, mesomorfia y ectomorfia. Con la llegada de la cefalometría radiográfica, la importancia en la variabilidad de los patrones faciales se renovó, haciendo énfasis hacia su asociación con las maloclusiones. Sin embargo, la mayoría de las descripciones han sido incompletas debido a que se centraron en el perfil o se basaron en una sola dimensión del espacio. Sassouni describe que individuos con un tipo de cara cuadrada, sobremordida vertical, con rama mandibular ancha y fuerte acción masetera, presentan una dentición que muestra una tendencia hacia dientes pequeños, propensos a la abrasión, contrario a individuos con tipo de cara alargada, que presentan dientes proporcionalmente grandes (8). Esto sugiere un factor adicional que puede influenciar el tamaño dental.

Varios autores han confirmado la importancia del biotipo facial para la planificación del tratamiento y para el pronóstico de este (Björk, 1947; Broadbent, 1937; Brodie, 1941; Chang et al., 1997; Downs, 1956; Ricketts, 1960) (9).

El biotipo facial ha sido determinado por medio de craneometría, fotografía y cefalometrías (10). Autores como Arnett y Farkas, diseñaron métodos para establecer el biotipo facial mediante un análisis del rostro en una vista frontal. Farkas determinó el biotipo facial por medio del Índice Facial, este índice relaciona la altura facial (N-Me) y el ancho bicigomático (Zygion-Zygion) directamente en el paciente. Para realizar este mismo análisis, existe otro método que consiste en el uso de una fotografía facial, conocido como fotometría. Esta técnica permite ubicar de una forma sencilla los puntos anatómicos que son usados como referencias para las medidas antropométricas en una fotografía (11). También se puede realizar empleando radiografías de perfil, este análisis es más preciso que el de fotografía, mediante el cálculo del índice de Vert, en el que se utilizan medidas relacionadas con la dirección y el tipo de crecimiento mandibular (10).

Con base en lo anterior, el propósito de este estudio será evaluar si existe asociación entre la discrepancia de Bolton con los diferentes biotipos faciales (mesofacial, braquifacial, dolicofacial), la relevancia clínica estará en el diagnóstico y el plan de tratamiento. Su asociación ayudará a identificar los problemas dentales de una forma más sencilla. Además, será el primer estudio reportado en Colombia, debido a que la literatura sobre el tema es escasa.

1.1 Planteamiento del problema

Uno de los objetivos en el tratamiento de ortodoncia integral es obtener una oclusión final con relación molar y canina clase I, un overbite y un overjet óptimo. Existen varios factores que influyen en la consecución de estos objetivos, entre los cuales se encuentra la relación del ancho mesiodistal total de los dientes maxilares con el de los dientes mandibulares. Una variación significativa en esta relación debe compensarse en la planificación del tratamiento al considerar la unión estética, la reconstitución protésica, los desgastes al esmalte (stripping), las extracciones, dejar espacios o sacrificar el overjet u overbite deseado. La no realización de estos procedimientos puede conllevar un resultado indeseable. Durante mucho tiempo se ha mencionado que una cierta relación del tamaño del diente maxilar a mandibular es importante para las relaciones oclusales adecuadas (12).

Los estudios sugieren algunos métodos para definir y medir la discrepancia en el tamaño de los dientes, sin embargo el estudio más conocido de la falta de armonía y proporción o relación interdental en el tamaño de los dientes relacionado con el tratamiento de la maloclusión fue el descrito por Wayne A. Bolton en 1958 (13). El estudio de Bolton comparó tanto la relación de los seis dientes anteriores como de toda la arcada (superiores e inferiores) pero sólo hasta los primeros molares y de esta manera estableció dos índices dentarios: *Índice de Bolton anterior o parcial (IBA)* y el *Índice de Bolton posterior o total (IBP)* (13)(14).

Bolton afirmó que este método de evaluación del tamaño dentario sería una ayuda en el diagnóstico y en el plan de tratamiento, pues permite determinar los resultados funcionales y estéticos del caso al finalizar el tratamiento de ortodoncia, debido a que una relación correcta del tamaño mesiodistal de los dientes del maxilar superior y del maxilar inferior resulta ser de gran importancia para obtener una buena intercuspidación en las fases finales del tratamiento ortodóncico (15)(16). Además de la discrepancia de masa dental, otro factor importante como el biotipo facial, representa una pieza fundamental para poder diseñar los planes de tratamiento con base a un correcto diagnóstico. Uno de los métodos cefalométricos usados para la determinación

del biotipo facial es el desarrollado por Ricketts, el índice de Vert (17), éste índice utiliza cinco medidas relacionadas con la dirección de crecimiento de la mandíbula: el eje facial, profundidad facial, el ángulo del plano mandibular, la altura facial inferior y el arco mandibular.

A lo largo de los años, se reportan numerosos estudios en los que se relacionan la discrepancia de Bolton con factores como la maloclusión, el género, anatomía dental, genética y por etnias (5)(6), sin embargo, en relación con el biotipo facial no hay evidencia de estudios en Colombia y en la literatura solo existe un estudio reportado (3). Por tal razón, sería interesante conocer esta asociación en los pacientes atendidos en las Clínicas Odontológicas de Floridablanca, con el fin de determinar si existe o no relación del tamaño dental conforme al índice de Vert de Ricketts o biotipos faciales: Mesofacial, braquifacial y dolicofacial, de tal forma que pueda ser detectado durante el diagnóstico y establecer su influencia en el plan de tratamiento.

Entonces, ¿Existe relación entre la discrepancia de Bolton con los diferentes biotipos faciales en los pacientes entre 15 y 50 años que inician tratamiento de ortodoncia en las Clínicas Odontológicas de Floridablanca?

1.2 Justificación

Como se ha mencionado anteriormente, los objetivos del plan de tratamiento ortodóntico van enfocados siempre a mejorar el aspecto facial, oclusal (12)(18) y funcional de cada paciente, relacionados íntimamente entre sí, de manera que lograr la estabilidad en el tiempo de los resultados alcanzados, hace parte también de dichos objetivos. Uno de los factores fundamentales, en la meta de planificar adecuadamente los tratamientos y reducir las probabilidades de recidiva del tratamiento ortodóntico, es el índice de Bolton (16), que al no ser tenido en cuenta, puede terminar en el compromiso de los resultados (19)(20).

En ese orden, si se relacionan los tamaños dentales y la relación interoclusal con el biotipo morfológico de los pacientes, es posible que los resultados de dicha relación puedan influir en el índice de Bolton, de manera que a la hora de realizar los diagnósticos se pueda tener una noción de la posible desproporción de la masa dental sólo con conocer el patrón facial y así proceder de forma inmediata a cuantificar el problema, esto ayudaría además, en la práctica clínica, no sólo a optimizar el tiempo sino a estar alertas sobre el curso que pueden tomar los planes de tratamiento con cada paciente (Si será necesario o no realizar procedimientos adicionales de stripping o de adición de resina). Además, los factores que influyen en el desarrollo del apiñamiento parecen ir más allá de un problema de tamaño dental. Se ha demostrado que aun cuando los arcos dentales han tenido un buen desarrollo durante la adolescencia temprana, a menudo pueden llegar a mostrar apiñamiento en la edad adulta, condición que también puede verse después de tratamientos de ortodoncia exitosos (21).

Lo anterior abre un panorama de posibilidades a la hora de emitir un diagnóstico y plan de tratamiento, deja ver la importancia que tiene conocer un posible nuevo factor diferenciador en la identificación de problemas ortodónticos y por consiguiente contribuye a un mejor plan de tratamiento, que garantice los resultados a largo plazo y por supuesto, la satisfacción del paciente en cuanto a la durabilidad de esos objetivos alcanzados aún después del tratamiento.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general. Establecer si existe correlación entre el índice de Bolton determinado a partir de modelos de estudio y el biotipo facial a partir de radiografías de perfil de pacientes de la clínica odontológica de la Universidad Santo Tomás de Bucaramanga y Floridablanca mediante trazos cefalométricos usando el índice de Vert de Ricketts.

1.3.2 Objetivos específicos

- Establecer si existe correlación entre el Bolton y la discrepancia óseodentaria.
- Comparar cuantitativamente los resultados arrojados por cada una de las mediciones del biotipo facial (mesofacial, braquifacial, leptofacial).

2. Marco referencial

2.1 Marco teórico

2.1.1 Discrepancia de tamaño dental. Un objetivo primordial del tratamiento de ortodoncia es conseguir una oclusión funcional tanto de los dientes posteriores como de los anteriores. Si bien esto se puede lograr en la mayoría de los pacientes, una oclusión ideal puede ser difícil de instaurar en presencia de una discrepancia del tamaño de los dientes (22), al igual que la relación intermaxilar. Autores como Lavelle afirmaron que, aunque el tamaño y la proporción de los dientes representan un papel primordial en la maloclusión, desafortunadamente, el estudio de las dimensiones dentales ha recibido poca atención por parte de los ortodoncistas (5) aun cuando se conoce que una determinada relación de tamaño dental puede predecir el resultado funcional y estético del caso (18).

2.1.2 Antecedentes en el estudio del tamaño dental - índice de Bolton. Durante mucho tiempo y con el paso de los años, se ha entendido que esta diferencia del tamaño del diente maxilar al mandibular es importante, razón por la que muchos investigadores han intentado cuantificarla. Uno de los primeros investigadores que se interesó en el tema del tamaño de los dientes fue G.V. Black, quien a finales del siglo XIX midió un gran número de dientes humanos. A partir de estas mediciones, instauró tablas de cifras medias que para los estudios posteriores fueron referencias importantes. En 1923, Gilpatric calculó que el diámetro total del diente mesiodistal en el maxilar superior excedía el del maxilar inferior en 8 a 12 mm. Ballard, en el año 1944, midió 500 conjuntos de modelos de pacientes de ortodoncia y por medio de los diámetros mesiodistal de cada diente en un lado del arco dental comparado con el diente correspondiente en el lado opuesto descubrió que el 90% poseía discrepancias en la corona mesiodistal de al menos 0,25 mm entre uno o más pares de dientes de lados opuestos del arco, mientras que el 80% reveló discrepancias de al menos 0,5 mm (5)(12)(13)(14)(23).

Investigadores como Lundström estudió la relación entre la sumatoria anterior del maxilar inferior y del maxilar superior y lo nombró *índice anterior*. Para una sobremordida ideal, se encontró que la proporción óptima era del 73% al 85%, con una media del 79%. En el año 1949, Neff realizó el "coeficiente anterior", un procedimiento que se lleva a cabo para comparar las dimensiones de los dientes anteriores en arcos opuestos, utilizando una muestra de 200 casos llegó a un "coeficiente anterior" dividiendo la suma mandibular en la suma maxilar. El rango fue de 1,17

a 1,41, sin una cifra promedio establecida y relacionó los coeficientes con la cantidad de overbite. El valor de 1,17 se relacionó con un incisivo borde a borde y el extremo opuesto 1,41, se asoció con un overbite completo de los incisivos. Llegó a la conclusión que un overbite del 20% con un coeficiente de 1,20 a 1,22 era ideal y que al igual que estudios realizados anteriormente, la falta de armonía en el tamaño dental puede causar maloclusiones. Ballard informó en el año 1956 que, en un estudio donde se evaluaron 400 casos de ortodoncia, más del 50% se obtuvo un exceso de al menos 2 mm de ancho de diente en el segmento anterior del maxilar inferior en comparación con los dientes anteriores del maxilar superior (5)(12)(13)(14)(23). También fue empleada una modificación del yeso o modelos de estudio (set-up) desarrollado por Kesling para modelar la oclusión esperada (22).

El estudio más conocido fue el realizado por Wayne Bolton, quien introdujo su análisis a través de la publicación de su artículo titulado: "Disharmony in tooth size and its relation to the analysis and treatment of malocclusion", en su estudio realizó un análisis estadístico de la proporción anterior y total de los arcos dentales para su aplicación clínica, éste método ha sido el más sencillo y utilizado hasta la actualidad (14)(15). Bolton midió el ancho mesiodistal de los dientes maxilares y mandibulares en modelos con una excelente oclusión para encontrar una relación ideal entre la suma de los anchos maxilar y mandibular, para ello, evaluó 55 casos con oclusiones "excelentes", 44 habían sido tratados ortodóncicamente sin extracciones y 11 no fueron tratados. Afirmó que cuando existe una proporción ideal, los dientes maxilares y mandibulares pueden lograr una interdigitación adecuada con buen acople anterior y sin exceso de espacio o superposición. Bolton también señaló que el grosor labio lingual anterior extremo es raro y puede requerir una suma anterior maxilar mayor (12)(24). De acuerdo con lo anterior, Bolton estableció las siguientes relaciones:

La relación general se determinó a partir de las mediciones mesiodistales de los dientes en cada maxilar, superior e inferior, desde el primer molar de un hemiarco hasta el primer molar del otro hemiarco. La relación anterior se calculó a partir de las mediciones mesiodistales de los seis dientes anteriores (canino a canino) tanto maxilar como mandibular.

- Índice de Bolton anterior o parcial (IBA): Este porcentaje se obtiene al sumar el tamaño mesio-distal de los seis dientes anteriores mandibulares (de canino a canino) dividido entre el tamaño mesiodistal de los seis dientes superiores. El resultado de esta operación matemática, determinó que el valor ideal para un overbite y overjet correctos, con una angulación adecuada de los incisivos y un grosor labio-lingual de los mismos no excesivos, debe ser del 77,2% (13).

$$\frac{\text{Suma mandibular 6 anteriores}}{\text{Suma maxilar 6 anteriores}} \times 100 = \text{Proporción de Bolton anterior}$$

- Índice de Bolton posterior o total (IBP): Este porcentaje se obtiene al sumar el tamaño mesiodistal de los 12 dientes mandibulares (de primer molar a primer molar) dividido entre el tamaño mesiodistal de los 12 dientes maxilares. El resultado de esta operación matemática, determinó que el valor ideal debe ser de 91,3% (13).

$$\frac{\text{Suma mandibular 12}}{\text{Suma maxilar 12}} \times 100 = \text{Proporción de Bolton total}$$

En las tablas estándar que fueron establecidas por Bolton, se relaciona la sumatoria de los dientes maxilares y mandibulares, se muestra la proporción total y anterior y el valor que corresponde al promedio en el arco opuesto, para que pueda existir una adecuada proporción. Cuando el valor del arco maxilar no coincide con el que se encuentra asignado para el arco mandibular en las tablas o el mandibular no corresponde con el maxilar, la diferencia al restar los valores es la que se establece como discrepancia de Bolton. A continuación se muestran la tabla de Bolton (13). Figura 1.

OVERALL RATIO					
Sum mandibular *12" _____ mm.		= _____ X 100 = _____ %		Mean 91.3 = 0.26	
Sum maxillary *12" _____ mm.		Overall ratio		S.D. (σ) 1.91	
Range 87.5 - 94.8					
Max. *12"	Mand. *12"	Max. *12"	Mand. *12"	Max. *12"	Mand. *12"
86	77.6	94	85.8	103	94.0
88	78.6	96	86.7	104	95.0
87	79.4	95	87.6	105	95.9
88	80.3	97	88.6	106	96.8
89	81.3	98	89.6	107	97.8
90	82.1	99	90.4	108	98.6
91	83.1	100	91.3	109	99.5
92	84.0	101	92.2	110	100.4
93	84.9	102	93.1		

ANTERIOR RATIO					
Sum mandibular *6" _____ mm.		= _____ X 100 = _____ %		Mean 77.2 = 0.22	
Sum maxillary *6" _____ mm.		Anterior ratio		S.D. (σ) 1.66	
Range 74.5 - 80.4					
Max. *6"	Mand. *6"	Max. *6"	Mand. *6"	Max. *6"	Mand. *6"
40.0	30.9	46.6	36.1	50.5	39.0
40.5	31.3	46.0	35.5	51.0	39.4
41.0	31.7	46.6	36.0	51.5	39.8
41.5	32.0	47.0	36.3	52.0	40.1
42.0	32.4	47.5	36.7	52.5	40.5
42.5	32.8	48.0	37.1	53.0	40.9
43.0	33.2	48.5	37.4	53.5	41.3
43.5	33.6	49.0	37.8	54.0	41.7
44.0	34.0	49.5	38.2	54.5	42.1
44.5	34.4	50.0	38.6	55.0	42.5
45.0	34.7				

Figura 1. Tabla estándar establecida por Bolton

Nota: Tablas estándar establecidas por Bolton para determinar la discrepancia total y anterior. Adaptado de Disharmony in tooth size and its relation to the analysis and treatment of malocclusion. Angle Orthod Orthod. 1958

Bolton también estudió otros parámetros como la proporción que guardan los segmentos bucales entre sí, el grado de sobremordida vertical y horizontal, los ángulos de los incisivos respecto al plano oclusal, la longitud de los incisivos y la altura cuspidéa.

El análisis de estos índices permite hallar discrepancias tanto por exceso como por defecto, especificando si esta alteración en el tamaño dental se encuentra en anterior o posterior de una arcada o en ambas. Cuando se determinan discrepancias menores de 1 mm se considera de poca importancia a nivel clínico, ya que pueden ser consecuencia de un error al realizar las mediciones, mientras que si se encuentran discrepancias por encima de los 2 mm será necesario localizar la ubicación de la alteración (arcada superior o inferior), y así, poder establecer una buena relación interdentaria al terminar el tratamiento de ortodoncia (15). Stifter evaluó las proporciones

de Bolton en un grupo de pacientes con 34 oclusiones normales y 24 ideales y llegó a resultados similares (18).

Bolton afirmó que este método de evaluación del tamaño dentario sería una ayuda en el diagnóstico y en el plan de tratamiento para determinar los resultados funcionales y estéticos del caso al terminar el tratamiento de ortodoncia, ya que una relación correcta del tamaño mesiodistal de los dientes maxilares y mandibulares es importante para conseguir una buena intercuspidad en las fases finales del tratamiento ortodóncico (15).

La aplicación de los estándares de Bolton como plantillas permite a todas las partes interesadas ver de manera gráfica, las variaciones óptimas que dan pistas importantes sobre las razones de las anomalías dentales presentadas y, a su vez, el plan de tratamiento seleccionado(13)(15). En un estudio epidemiológico sobre posibles pacientes de ortodoncia en el ejército de los EE. UU. (Estudi Fort Meade), una cantidad importante (13,4% en general y 30,6% de relación anterior) de pacientes mostró relaciones más allá de 2 desviaciones estándar (DE) calculadas por Bolton (18).

Para esto, proponen muchas terapias que permitan resolver los problemas de discrepancia del tamaño de los dientes. Muchos investigadores mencionan la reducción interproximal del esmalte o la extracción de un incisivo inferior. La cantidad máxima de desgaste interproximal que se puede obtener es de 2 a 3 mm en el segmento anterior. Según Paskow, Hussels y Nanda, la reducción interproximal de los dientes no es un tratamiento en sí, sino un último recurso cuando falla la alineación de los dientes y la oclusión (18).

En 1972, Peck & Peck, descubrieron que la naturaleza de una correcta alineación de los incisivos inferiores poseía características dimensionales distintivas, tanto en sentido mesiodistal como vestibulolingual. Los incisivos inferiores perfectamente alineados son significativamente más pequeños mesiodistalmente y más grandes vestibulolingualmente. Con lo anterior, concluyeron que existe una aparente correlación entre la forma de los dientes y la presencia o ausencia de apiñamiento anteroinferior (25) y, desarrollaron un índice para determinar y evaluar las desviaciones de la forma dental (26):

$$\text{Índice: } \frac{\text{Mesiodistal (MD) diámetro de la corona en mm}}{\text{Vestibulolingual (VL) diámetro de la corona en mm}} \times 100$$

2.1.3 Factores que pueden influir en las variaciones del tamaño dental. Es importante tener en cuenta que, en la diversa población actual de pacientes de ortodoncia, existe una mayor variación en la morfología dental. Varios estudios han investigado las diferentes etnias, el sexo y las maloclusiones en las proporciones de los dientes intermaxilares. De hecho, el desarrollo dental es una cuestión de factores genéticos y ambientales. Como en muchas otras características físicas de los seres humanos, los dientes varían en tamaño según el género e inclusive entre individuos de distintas regiones geográficas (6).

Las diferencias de género se han divulgado en la literatura y pueden tener relevancia clínica. Según Seipel, citado por Lavelle, hay menos diferencias de género en la dentición decidua

que en la dentición permanente. Universalmente se reconoce que los dientes masculinos son más grandes que los dientes femeninos. Tanto en la dentición decidua como en la permanente, los caninos superiores y los incisivos centrales superiores muestran las mayores diferencias de género, mientras que el incisivo lateral superior y el incisivo central inferior son los más uniformes (5).

Existe también un desacuerdo con respecto a las diferencias de género en relación con la proporción del tamaño del diente entre los dientes anteriores superiores e inferiores. Aunque Lavelle describió una diferencia, Richardson y Malhotra no informaron diferencias en las proporciones del tamaño del diente anterior superior e inferior, lo que indica que hay una relación constante del 77% para ambos sexos. Más recientemente, otros estudios han informado diferencias significativas en el tamaño de los dientes entre hombres y mujeres, pero no hay evidencia de una diferencia significativa en las proporciones de tamaño de los dientes anteriores superiores a inferiores. Se han encontrado diferencias en el tamaño de los dientes entre varios grupos étnicos, y se ha reportado que individuos de raza negra tienen dientes más grandes que los caucásicos. Las investigaciones que han estudiado poblaciones hispanas encontraron diferencias significativas en relación con los caucásicos, pero también semejanzas en el tamaño de los dientes cuando se les compara con poblaciones afroamericanas. La población brasileña, como la población hispana, están compuestas por una mezcla africana y europea (5).

Las influencias genéticas se han considerado reveladoras en la determinación de las dimensiones de los dientes, y los primeros informes se relacionaron con observaciones clínicas dentro de las familias. No obstante, los estudios sobre gemelos ayudaron a divisar la contribución genética del tamaño de los dientes, ya que se encontró una mayor correlación del tamaño de los dientes en los gemelos monocigóticos. Otros investigadores rechazaron la contribución genética y resaltaron el carácter multifactorial del tamaño del diente, con el medio ambiente jugando un papel predominante. Se han asociado factores teratogénicos y nutricionales con el mecanismo de formación de los dientes. Las restricciones de espacio y la nutrición se han descrito como importantes en el desarrollo de un germen dental saludable y se han relacionado con alteraciones en el número y la forma de los dientes permanentes. Aunque es ampliamente aceptado que las variables genéticas y ambientales condicionan el desarrollo de los dientes, es prácticamente imposible identificar y describir el papel que desempeña todas estas variables en la determinación del tamaño de los dientes (5).

Es valioso considerar que de la misma manera que las ATM determinan la forma como se desplaza la parte posterior de la mandíbula, los dientes anteriores determinan también cómo se mueve la parte anterior. Cuando la mandíbula realiza movimientos excéntricos de protrusión y lateralidad, los bordes incisales de los dientes inferiores ocluyen con las superficies palatinas de los dientes anteriores maxilares. La inclinación de estas superficies palatinas de los incisivos superiores establece el grado de movimiento vertical de la mandíbula. (27).

Debe existir una armonía entre las características morfológicas de cada diente posterior con las del diente o dientes antagonistas durante todos los movimientos mandibulares. Como resultado, la morfología dental se ve afectada por el trayecto que recorre sobre el diente o dientes antagonistas. La relación de un diente posterior con los factores de control influye en el movimiento preciso del diente. Lo cual significa que cuanto más cerca está un diente de la ATM, más se ve influenciada la anatomía articular en el movimiento excéntrico y menos influye la

anatomía de los dientes anteriores. Así mismo, cuanto más cerca se encuentra un determinado diente de los dientes anteriores más influye la anatomía de los dientes anteriores en su movimiento y menos influencia tiene en morfología de las ATM (27).

Recientemente, se ha informado una correlación entre las discrepancias en el tamaño de los dientes y los grupos de maloclusión. Lavelle estudió 160 sujetos para el tamaño de los dientes anteriores y mostró una tendencia para que las personas con maloclusión de clase III presentaran dientes superiores más pequeños en comparación con los sujetos clasificados como clase II o I. Además, afirmó que los dientes en el arco inferior son más grandes en clase III que en las clases II y I, con la inferencia de que una discrepancia de Bolton es mayor en los casos de clase III que en los otros grupos de maloclusión. Sperry et al, que estudian la prevalencia de la discrepancia en el tamaño de los dientes en los grupos de maloclusión, encontraron que los sujetos de Clase III mostraron un mayor exceso de tamaño de diente mandibular que los grupos de Clase II y I. Crosby y Alexander analizaron 109 pacientes de ortodoncia, comparando la ocurrencia de las discrepancias en el tamaño de los dientes de la relación de Bolton entre los grupos de maloclusión, pero no incluyeron sujetos de clase III. Los resultados del estudio no mostraron diferencias en la incidencia de discrepancias en el tamaño de los dientes entre los grupos. Cua-Benward et al, estudiaron la prevalencia de dientes perdidos en diferentes grupos de maloclusión, relacionando sus hallazgos con el concepto de matriz funcional de Moss. Encontraron una mayor prevalencia de deformidades dentales en el maxilar en individuos de Clase III, mientras que encontraron más deformidades dentales en la mandíbula en individuos de Clase II. Sassouni fue el primero en informar que las personas con un tipo facial de clase III y un crecimiento maxilar deficiente mostraron una mayor prevalencia de alteraciones en la forma de los dientes anteriores, así como una mayor incidencia de agenesia (5)(6).

En un artículo reciente, Nie y Lin encontraron diferencias significativas en la relación de Bolton entre varias categorías oclusales. El estudio se realizó en 360 sujetos chinos, y los datos se analizaron de acuerdo con las clasificaciones de Angle de las clases I, II y III, así como de acuerdo con el tipo de esqueleto. Llegaron a la conclusión de que la relación anterior de Bolton fue mayor en pacientes de clase III que en sujetos de clase II y clase I (1)(5).

Alkofide y Hashim, sin embargo, no determinaron diferencias significativas en la incidencia de discrepancias en el tamaño de los dientes para la relación general y la relación anterior entre los diferentes grupos de maloclusión, excepto la relación anterior en la maloclusión de clase III (6).

En la actualidad hay suficientes datos disponibles sobre la correlación entre las relaciones de Bolton y la maloclusión sagital. La mayor parte de la literatura sugiere que las proporciones de Bolton son mayores en los sujetos de clase III. Sin embargo, un estudio de Sperry et al concluyó que las proporciones de los dientes maxilares estaban en exceso en los sujetos de Clase II (3).

Otros factores como las alteraciones en la forma dental o las ausencias congénitas dentales alteran también las proporciones de la masa dental. Los incisivos laterales en forma de clavija o microdoncias, por ejemplo, se detectan fácilmente y con mayor frecuencia expresan una discrepancia del tamaño dental. La corrección estética (coronas, carillas, etc.) suele ser la primera opción de tratamiento (18).

2.1.4 Biotipo facial. Antes del interés de los odontólogos y especialistas en ortodoncia en el equilibrio facial, los artistas a menudo describían con precisión las variaciones de la fisonomía humana (8). El concepto de biotipo facial fue descrito por Ricketts, quien lo definió como el conjunto de caracteres morfológicos y funcionales que determinan la dirección de crecimiento y comportamiento de la cara (28), la forma de la cara sugiere un esquema básico de tratamiento, señala conductas mecánicas a seguir y alerta sobre la utilización de procedimientos que resultaran perjudiciales para ese patrón, es decir, indica una dirección inicial para la planificación, pues la configuración muscular y esquelética de cada tipo facial responde de manera diferente al tratamiento de ortodoncia, influyendo positiva o negativamente en los resultados finales del tratamiento (10).

A través de la historia varios autores han demostrado su importancia para la planificación del tratamiento y para el pronóstico de este. En 1899, Angle señaló que para que el ortodoncista logre diagnosticar correctamente las maloclusiones, debe estar familiarizado con la oclusión normal o ideal y además observar las líneas faciales normales, teniendo en cuenta la norma (10). En 1957 Martin y Saller establecieron el biotipo facial multiplicando la altura facial desde Nasion a Gnation (N-Gn) por 100, dividido entre la distancia de la anchura bicigomática, tomada desde el punto cigomático derecho hasta el izquierdo (29).

Se describen tres biotipos faciales básicos: braquifacial, mesofacial y dolicofacial. El braquifacial refiere un patrón de crecimiento horizontal, dolicofacial un patrón de crecimiento vertical y mesofacial una cara equilibrada con musculatura armoniosa y un agradable perfil de tejido blando (30) y la forma de determinarlo se ha ido perfeccionando con el paso de los años gracias al surgimiento de herramientas que brindan soporte para el desarrollo de los diagnósticos ortodónticos.

Ricketts en 1964, determinó grupos según patrones faciales verticales y transversales (31):

- Mesofacial (crecimiento equilibrado): dirección de crecimiento normal, la cara tiende a tener proporción transversal y vertical, con una relación intermaxilar normal.
- Dolicofacial (dirección de crecimiento en sentido vertical): Dirección de crecimiento vertical, la cara tiende a ser larga y estrecha. El tercio facial inferior se encuentra aumentado y la altura facial anterior es mayor si se compara con la altura facial posterior. Presentan planos divergentes, maxilar, mandibular y craneal. El ángulo mandibular es obtuso. El mentón puede ser pequeño y retrognático.
- Braquifacial (dirección de crecimiento en sentido horizontal): Dirección de crecimiento hacia adelante, la cara es corta y ancha, con una mandíbula mucho más cuadrada.

La observación y medición de estructuras craneofaciales originalmente se realizaba directamente en la cara, en fotografías o moldes de yeso. Con el adelanto de métodos radiográficos, el análisis cefalométrico sustituyó al análisis facial directo. Herzberg, señaló que las fotografías estandarizadas serían el mejor método, porque solo con ellas sería posible valorar en detalle las medidas y proporciones, incluso para aquellos que todavía estaban emprendiendo en la práctica de la evaluación facial (10).

Montangu caracterizó la antropometría como una rama de la antropología donde los individuos se clasifican por mediciones realizadas mediante imágenes adquiridas (fotografías o

radiografías) o directamente sobre tejidos blandos o huesos. Entre otras medidas, consideró las proporciones del cuerpo humano, también describió el Índice Facial (donde la altura y el ancho faciales están correlacionados) que puede caracterizar tres tipos faciales (10):

- Mesoprosópico (altura y anchura faciales en la misma proporción).
- Euriprosópico (ancho facial mayor que la altura).
- Leptoprosópico (altura facial mayor que el ancho).

Actualmente se utilizan métodos radiográficos, que mantienen una relación directa con el crecimiento craneofacial (8). Una manera de determinar el tipo facial de individuos a través del análisis cefalométrico es el cálculo del Índice de Vert, el cual utiliza medidas relacionadas con la dirección de crecimiento mandibular, como son el eje facial, la profundidad facial, el ángulo del plano mandibular, el arco mandibular y la altura facial inferior (10).

El cálculo del índice de Vert se puede efectuar con la norma para los 9 años, para lograr mayor precisión, se puede individualizar la norma dependiendo de la edad del paciente, tres de las cinco medidas anteriormente descritas sufren variaciones con la edad, por esta razón, Ricketts propone una tabla de ajuste de edades. La profundidad facial, el ángulo del plano mandibular y el arco mandibular, son las medidas que varían con la edad. El ajuste por edad se realiza en las mujeres hasta los 14 años y en los varones hasta los 16 años, edades en las cuales se considera prácticamente terminado el crecimiento. Ricketts sugiere que, en una curva de Gauss, aproximadamente el 70% de las maloclusiones pertenecen a biotipos mesofaciales, 12,5% braquifaciales, 12,5% dolicofaciales, y 2,5% en cada lado corresponden a casos severos de éstos últimos (32).

Para lograr determinar el biotipo facial de acuerdo con el índice de Vert se procede de la siguiente manera (17):

1. Se toman cinco medidas cefalométricas:

- Eje facial.
- Profundidad facial.
- Ángulo del plano mandibular.
- Altura facial inferior.
- Arco mandibular.

2. Por cada una de ellas se calcula la desviación a partir de la norma.

3. Las desviaciones en dirección a un patrón dólico llevan signo negativo (-) y, las desviaciones en sentido braqui, positivo (+), las que se mantienen en la norma cero (0).

4. Se promedian las cinco desviaciones con su correspondiente signo.

A continuación, la tabla de Ricketts para la identificación biopatológica de acuerdo con el resultado del VERT:

Tabla 1.
Índice de Vert según Ricketts

DÓLICO SEVERO	DOLICO	DOLICO SUAVE	MESO	BRAQUI SUAVE	BRAQUI	BRAQUI SEVERO
-2	-1	-0,5	0	+0,5	+1	+2

Nota: Tomado de Jorge Gregoret. Ortodoncia y cirugía ortognática. Diagnóstico y planificación. 2° edición.

Field y Nanda concluyen que los biotipos faciales son establecidos tempranamente (33). Bishara, en relación con otros estudios, concluye que existe una fuerte tendencia a conservar el biotipo facial con la edad (34). A pesar de que existe una tendencia a mantener el biotipo en el tiempo, Ricketts estima que durante el crecimiento se produce una rotación anterior de la cara, que lleva a una disposición levemente más braquifacial con los años, lo cual ha sido avalado por otros estudios (32)(35).

Rudolph et al, demostraron que el grosor incisal vestibulopalatino podría influir en los cálculos de Bolton. Propusieron fórmulas de Bolton modificadas teniendo en cuenta el grosor incisal vestibulopalatino. Llegaron a la conclusión de que el sujeto con un grosor incisal vestibulopalatino delgado (<2,75 mm) tenía una correlación más fuerte con la relación de Bolton que el paciente con un grosor incisal vestibulopalatino grueso (> 2,75 mm). De manera similar, se encontró que sus fórmulas no consideraban los factores influyentes de la angulación incisal, inclinación incisal, rotaciones, espesor incisal vestibulopalatino, overbite y overjet, siguiendo esta lógica, se puede especular que los tipos faciales verticales también pueden influir en las proporciones de Bolton (3).

2.1.5 Discrepancia óseo-dentaria. La discrepancia óseo-dentaria o apiñamiento dental se presenta cuando el espacio requerido para la alineación de los dientes permanentes excede el espacio disponible en el arco dental (36).

Esta discrepancia conduce a dos formas básicas de apiñamiento. Una en la que todos los dientes hacen erupción, pero se enmascaran en lugar de coincidir en las zonas de contacto y la segunda en la que uno o varios dientes están incapacitados para hacer erupción, lo cual usualmente resulta en dientes rotados, ectópicos o impactados. Aunque en la literatura se ha reportado la evolución, la genética y el medio ambiente como posibles factores etiológicos del apiñamiento, la mayoría de los estudios se han enfocado en diversas características clínicas (37).

Uno de los rasgos más frecuentes en una maloclusión es el apiñamiento dentario anterior. El apiñamiento dentario anterior representa una de las características más frecuentes de maloclusión (38)(39)(40). Clínicamente, el apiñamiento anterior mandibular está relacionado con la recidiva una vez terminado el tratamiento de ortodoncia (41)(42)(43)(44)(45). De hecho el apiñamiento dental tiende a afectar no solo el atractivo facial, sino también el social (46)(47)(36)(48)(49) es por esto por lo que las personas en general y los clínicos implicados en el tratamiento tienen un gran interés en el apiñamiento y su corrección.

Incluso existe literatura que apoya que los incisivos mandibulares constituyen un factor limitante de gran importancia al momento de la planificación y de la estabilidad en el tratamiento de ortodoncia una vez se dé por terminado el tratamiento(42). A causa de que actualmente no contamos con un predictor confiable que nos permita medir el apiñamiento de los incisivos después del tratamiento, la aparición de este tiende a ser impredecible y variable(44). Como se evidencia con muchos casos reportados que se puede generar esta inestabilidad de manera continua y para su corrección se puede requerir otro tratamiento de ortodoncia frecuentemente se manifiesta por

un apiñamiento gradual en anteroinferior después de la remoción de los dispositivos de retención, razón suficiente para que algunos autores y clínicos sugieran realizar retención a largo plazo y más en la zona de los incisivos(42)(43).

2.1.5.1 Etiología. Las teorías propuestas para explicar la causa del apiñamiento dental varían ampliamente, abarcando conceptos de evolución, herencia y efectos ambientales. Hooten sugirió que el apiñamiento dental podría ser el resultado de una tendencia evolutiva hacia una reducción del tamaño del esqueleto facial sin una reducción correspondiente en la dimensión del diente. Sin embargo, Brash enfatizó los efectos de la herencia, afirmando que el apiñamiento podría resultar de un cruce continuo entre grupos étnicos físicamente diferentes. Brash también evaluó los factores ambientales, razonando que la dieta moderna y refinada puede haber desempeñado un papel en la reducción de la estimulación muscular, de ahí la expresión completa del crecimiento del hueso facial. Otros factores ambientales han sido sugeridos por Barber, y quien mencionó que el apiñamiento puede ser el resultado de fuerzas musculares anormales, guías incorrectas de erupción dental, fuerzas oclusales que producen una migración mesial de los dientes y pérdida de la longitud del arco a través de la caries dental(50)(51).

Muchos investigadores han estudiado varios aspectos del apiñamiento dental en relación con variables como la raza, el sexo y la edad. En un estudio del apiñamiento, la edad y la raza, LaVelle encontró que el apiñamiento dental aumentó con la edad para las razas caucásicas y mongoloides. LaVelle, Foster, Fastlicht, y colaboradores encontraron más apiñamiento dental en las mujeres que en los hombres. Foster y sus colegas, que estudiaron la relación con la edad, encontraron que el apiñamiento aumentó hasta los trece o catorce años y luego tendió a disminuir. Hunter y Smith encontraron que cuanto mayor era el apiñamiento dental a la edad de 9 años, el perímetro del arco disminuía a los 16 años. Además, el apiñamiento a los 9 años mostró una alta correlación con el apiñamiento a los 16 años(50)(51).

2.1.5.2 Métodos para evaluar el apiñamiento. Se han propuesto varios métodos para evaluar el apiñamiento de los incisivos; autores como Barrow y White describieron el apiñamiento en términos de fracciones del ancho incisivo central permanente. El apiñamiento mandibular podría describirse como un tercio de un incisivo central inferior para una situación de apiñamiento leve, mientras que cuatro tercios o más describirían un apiñamiento más severo; Moorrees y Reed declararon que el apiñamiento se podía visualizar como la diferencia numérica entre el ancho de la corona mesodistal y el espacio disponible, una evaluación de la longitud del arco en lugar de un índice de apiñamiento; Van Kirk y Pennel sugirieron un método de puntuación numérico pero no verdaderamente cuantitativo, una alineación ideal (puntuación de cero), menos de 45 grados de rotación del incisivo o menos de 1,5 mm de desplazamiento del incisivo con una puntuación de 1 y más de 45 grados de rotación o más de 1,5 mm de desplazamiento puntuación 2; Summers utilizó un método similar al de Van Kirk, puntuación de 1 para los casos que demostraron de 1.5 a 2.0 mm. de desviación del incisivo o de 35 a 45 grados de rotación de la alineación normal del arco y 2 para más de 2.0 mm; Bjork y Cols modificaron el método de Van Kirk utilizando 15° como la división entre incisivos normales y apiñados; en este método, se evaluó aún más el apiñamiento mediante el registro de incisivos desviados de la "línea media" en más de 2 mm (52).

A su vez se han desarrollado índices numéricos para clasificar la severidad de la maloclusión como el Índice de Desviación Labio lingual (HDL), Índice de prioridad de

tratamiento, Índice de la asociación americana de ortodoncistas, Índice Oclusal, Escala de medición de Ackerman – Proffit; sin embargo, de estos, el índice de irregularidad de Little presenta algunas ventajas al intentar medir la cantidad de apiñamiento de los incisivos que está presente en un paciente específico de manera objetiva como también que se ha utilizado en varias encuestas epidemiológicas (52)(53).

2.1.6 Apiñamiento y Bolton. Berger en 1959 observó que las personas cuyos dientes presentaban diámetros mesiodistales grandes con mayor frecuencia presentaban problemas de espacio en comparación con las personas con diámetros mesiodistales pequeños. A su vez Lundstrom en 1943 mostró que una diferencia relativa entre el ancho de los dientes maxilares y mandibulares puede ser un factor etiológico en la maloclusión. Bolton llegó a la misma conclusión y elaboró un análisis del tamaño de los dientes en el cual da la relación entre los diámetros mesiodistales de los dientes necesarios en cada maxilar para lograr una oclusión ideal (54).

Una discrepancia en el tamaño de los dientes se define como una desproporción entre los tamaños de los dientes individuales. El análisis del tamaño de los dientes de Bolton es un análisis de la relación intermaxilar diseñado con el propósito de localizar las diferencias en el tamaño de los dientes. Utilizado por primera vez por el Dr. Wayne Bolton en 1958, creía que la relación correcta entre el tamaño mesiodistal de los dientes maxilares y mandibulares es primordial para lograr una interdigitación oclusal adecuada en las etapas finales del tratamiento de ortodoncia. Teniendo esto en cuenta, calculó las proporciones específicas de los anchos mesiodistales que existen entre los dientes maxilares y mandibulares desde el canino al canino y el primer molar a l primer molar con el fin de lograr una oclusión óptima. Sin la proporción mesiodistal adecuada entre el tamaño de los dientes maxilares y mandibulares, se hace difícil una coordinación correcta de los arcos.

Se ha determinado que el tratamiento de ortodoncia comprende diferentes fases y cada una de ellas tiene características y desafíos únicos. La fase de "acabado" de ortodoncia es reconocida por la multitud de detalles necesarios para lograr un resultado excelente y en algunos casos, surgen dificultades en esta fase debido a desequilibrios en el tamaño de los dientes los cuales podrían haberse detectado y considerado durante el diagnóstico inicial y la planificación del tratamiento (55).

2.1.7 Relación de la masa dental con el biotipo facial. En la literatura solo se encontró un estudio realizado en el 2017 en la universidad de medicina Faisalabad y la facultad de odontología de Montmorency en Pakistán por Azeem et al, sobre la relación entre el índice de Bolton y los biotipos faciales, realizado en una muestra de 90 sujetos no tratados y, usando el índice de Bolton calculados en modelos de estudio y las relaciones SN-MP, MMA y Jaraback para descubrir el patrón vertical en radiografías de perfil, concluyeron que la relación de Bolton era ligeramente diferente en tres tipos verticales faciales, pero la diferencia era estadísticamente insignificante. Esto está de acuerdo con un estudio realizado anteriormente también en Pakistán, donde Asad et al, no encontraron correlación entre los patrones verticales y las relaciones de Bolton(3). En la actualidad no existen más reportes relacionados.

3. Método

3.1 Tipo de estudio

Estudio analítico de corte transversal, ya que evaluó en un solo momento y proporcionó información sobre la fuerza de asociación (56).

3.1.1 Población. Modelos de yeso y radiografías de perfil de pacientes entre 15 y 50 años que iniciaron tratamiento de ortodoncia en la clínica odontológica de la Universidad Santo Tomás de Floridablanca en el período de 2019-2021.

3.1.2 Muestra y tipo de muestreo.

- Tipo de muestreo: El muestreo se determinó a conveniencia, se seleccionaron todos los modelos de estudio que cumplieron con los criterios de inclusión y radiografías laterales de pacientes que fueron tomadas en el centro radiológico de la Universidad Santo Tomás de Floridablanca, Santander, Colombia.

- Tamaño de muestra: Se tomó como referencia la muestra usada por Azeem (3) de 90 pacientes. En el presente trabajo de grado el tamaño de muestra máximo fue de 100 pacientes, divididos inicialmente en 10 unidades observacionales para la prueba piloto y 90 unidades observacionales para los biotipos faciales.

3.1.3 Criterios de selección.

Criterios de inclusión:

- Modelos de pacientes entre 15 y 50 años.
- Modelos con maloclusiones clase I, II y III dentales.
- Modelos con dentición permanente completa hasta los primeros molares.
- Modelos que contaran con historia clínica.

Criterios de exclusión:

- Modelos en mal estado.
- Modelos de pacientes con restauraciones interproximales.
- Anomalías de número.
- Modelos de pacientes con anomalías dentofaciales.

3.2 Variables

A continuación, se mencionan las variables dependientes e independientes y en el apéndice A (cuadro de operacionalización de variables) se muestra la definición conceptual, operacional, la naturaleza, escala de medición y valore que asumen cada una de las variables.

3.2.1 Variables dependientes.

- Índice de VERT.
- Índice de Bolton.

3.2.2 Variables independientes.

- Sexo.
- Edad.
- Dolicofacial severo.
- Dolicofacial.
- Dolicofacial suave.
- Mesofacial.
- Braquifacial.
- Braquifacial severo.

3.3 Instrumento

En esta investigación la recolección de la información fue de fuente primaria pues se obtuvieron los datos directamente de unidades de análisis, mediante la medición de los diámetros mesiodistales de los dientes superiores e inferiores (de canino a canino para la proporción anterior; de primer molar a primer molar para la proporción total) en modelos de estudio y el valor de los ángulos: eje facial, profundidad facial, plano mandibular, altura facial inferior y arco mandibular, en radiografías de perfil para determinar el biotipo facial. En el Apéndice B se muestra el instrumento de recolección, que fue diligenciado por los investigadores del estudio.

3.4 Procedimiento

Para la obtención de los modelos de estudio y las radiografías se solicitó autorización al comité de calidad de las Clínicas Odontológicas, en las cuales se realizó la investigación. Se seleccionaron 100 modelos con la dentición permanente completa sin importar el tipo de maloclusión y 100 radiografías de perfil.

Este estudio se realizó sobre modelos de yeso, y sobre radiografías laterales; con los modelos se usó calibrador digital, debidamente adaptado para una mayor precisión. La unidad de medición fue décima de milímetro. Las proporciones anterior y total se calcularon de la siguiente manera: Para obtener la proporción anterior según el índice de Bolton, se realizó la sumatoria de los anchos mesiodistales de canino a canino inferiores, siendo este valor correspondiente al numerador en la fórmula, el cual fue dividido entre la sumatoria de los anchos mesiodistales de canino a canino del arco superior. El valor resultante, fue multiplicado por 100. La norma para la proporción anterior es de 77,2% (D.E: 1,65). Para obtener la proporción total según el índice de Bolton, se realizó la sumatoria de los anchos mesiodistales de primer molar permanente derecho a primer molar permanente izquierdo inferior, siendo este valor correspondiente al numerador en la fórmula, el cual fue dividido entre la sumatoria de los anchos mesiodistales de primer molar permanente derecho a primer molar permanente izquierdo del arco superior. El valor resultante, fue multiplicado por 100. La norma para la proporción total es de 91,3% (D.E:1,91). Con las radiografías se solicitó autorización al comité de calidad de las Clínicas Odontológicas para su utilización y la realización de trazos cefalométricos. La calibración de las investigadoras se realizó en conjunto con el director del proyecto de grado Dr. Carlos Miguel Álvarez. De las tres integrantes, las dos investigadoras que obtuvieron los mejores valores de coeficiente de correlación intraclase para evaluar la concordancia de las mediciones de las integrantes con el director estuvieron a cargo de realizar las mediciones y fueron calibradas durante la realización de la prueba

piloto, la tercera integrante, se encargó de la digitación de las bases de datos por duplicado en Excel para la posterior validación y exportación al programa Stata 14 y así realizar el análisis de los datos. La prueba piloto se realizó con modelos de estudio y radiografías de perfil de 10 pacientes tomados de las 100 unidades observacionales. El centro radiológico suministró un total de 100 radiografías de pacientes que cumplieran con los criterios de inclusión. Los investigadores realizaron la selección de las radiografías, se realizaron los trazos, y las medidas con las cuales se recolectó la información correspondiente al índice de Vert.

3.5 Plan de análisis

3.5.1 Análisis univariado. El Apéndice C muestra el análisis descriptivo para cada variable, indicando su escala de medición, medida de tendencia central, medida de dispersión y tipo de gráfica a desarrollar. Se presentan frecuencias absolutas y porcentaje para las variables cualitativas con el intervalo de confianza del 95%. La media-mediana, como medidas de resumen y desviación estándar-rango intercuartílico (RIC) como medidas de dispersión.

3.5.2 Análisis bivariado. Se realizó un análisis bivariado para identificar diferencias en el biotipo facial y el sexo con el test exacto de Fisher. Valores de p menores de 0,05 se consideraron estadísticamente significativos. Para establecer la correlación entre las variables de estudio se usó la prueba de Pearson. El apéndice C muestra el análisis descriptivo para cada variable.

3.5 Implicaciones bioéticas

Según la resolución 8430 DE 1993 del Ministerio de Protección Social, el presente estudio se cataloga como una investigación sin riesgo ya que se emplearon técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos sobre modelos de estudio en yeso y radiografías de perfil de pacientes que iniciaron tratamiento de ortodoncia en la clínica de la Universidad Santo Tomás de Floridablanca. No se realizaron intervenciones o modificaciones intencionadas de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participaron en el estudio, respetando los principios de beneficencia, no maleficencia, autonomía y justicia. Se solicitó autorización del comité de calidad de las Clínicas Odontológicas que facilitara la muestra. El protocolo fue sometido a aprobación por el Comité de Investigaciones de la Facultad de Odontología.

4. Resultados

4.1 Descripción de la muestra

Tabla 2.

Características sociodemográficas de los pacientes de donde provenían las radiografías

Variable	n	%	IC95%
<i>Sexo</i>			
Masculino	37	37	27,6-47,2
Femenino	63	63	52,7-72,4
<i>Edad</i>	20,5*	17-27**	15-52 [§]
	100	100%	

Nota: *mediana de la edad. ** Rango intercuartílico §Edad mínima y máxima

Un total de 100 radiografías hicieron parte del análisis del presente estudio. Las mismas provenían de pacientes cuyo sexo era femenino en un 63% y una mediana de edad de 20,5 años siendo la edad mínima y máxima 15 y 52 años respectivamente. Así, se puede considerar que la muestra estuvo conformada principalmente por adultos jóvenes (Tabla 2).

4.2 Análisis de biotipo facial según sexo de los participantes

En lo que respecta al comportamiento del biotipo facial a partir de la muestra analizada en el presente estudio, la mayor proporción de pacientes es de biotipo 'Meso' con un 41%, seguido por los biotipos 'Dólico Suave' y 'Braqui' con un 17% cada uno respectivamente. La menor presencia del biotipo entre los pacientes es el de 'Dólico Severo' con el 1% (Tabla 3).

Tabla 3.

Distribución de frecuencia del Biotipo facial presentado en los pacientes en las radiografías analizadas

Biotipo	n	Porcentaje	IC95%
Meso	41	41	31,2-51,3
Dólico Suave	17	17	10,2-25,8
Braqui	17	17	10,2-25,8
Dólico	12	12	6,4-20,0
Braqui Suave	8	8	3,5-15,2
Braqui Severo	4	4	1,1-9,9
Dólico Severo	1	1	0,03-5,4
Total	100	100	

Adicionalmente, se realizó un análisis bivariado entre el entre el biotipo facial y el sexo de los pacientes con lo que se observó que el único paciente con un biotipo dólico severo es de sexo femenino, el biotipo dólico se presenta en mayor proporción en hombres con un 58% y el biotipo dólico suave y braqui se tiene una mayor presencia en las mujeres, con un 76%. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) entre el sexo y el biotipo facial (Tabla 4).

Tabla 4.

Distribución del biotipo facial según la variable sexo de los participantes

Biotipo facial	Total	Hombres n (%)	Mujeres n (%)	Valor de p*
Meso	41	18 (43,9)	23(56,1)	0,163
Dólico suave	17	4(23,5)	13(76,5)	0,162
Braqui	17	4(23,5)	13(76,5)	0,121
Dólico	12	7(58,3)	5(41,7)	0,096
Braqui suave	8	3(37,5)	5(62,5)	0,516
Braqui severo	4	1(25)	3(75)	0,527
Dólico Severo	1	0(0)	1(100)	0,630

Nota: *valor de p calculado con el test exacto de Fisher.

4.3 Análisis de correlación

Para establecer una aproximación a la relación entre Bolton radio 6, Bolton radio 12 respecto al índice de Vert y la discrepancia superior e inferior, se computaron los coeficientes de correlación o también llamados, correlación de Pearson, estos coeficientes oscilan entre -1 y 1, dónde valores positivos cercanos a 1 indican una presencia de una alta asociación lineal directa¹ entre las variables en estudio, mientras que valores cercanos a -1 indican la presencia de una alta asociación lineal inversa² entre las variables en estudio. Por otro lado, valores de correlación cercanos a cero (0) indican una baja o nula asociación lineal entre las variables de estudio.

Para el caso Mandibular y Maxilar, los niveles de correlación entre Bolton radio 6 y Bolton radio 12 con el índice de Vert, tienden en general a ser cercanos a cero (Tabla 5), indicando una nula o muy baja asociación lineal entre dichas variables, destacando el nivel de correlación entre Vert y Bolton radio 6, con un valor de 0,165, aunque indique un nivel de asociación lineal muy bajo.

Tabla 5.

Matriz de correlación entre Bolton radio 6, Bolton radio 12 y Vert

Comparación	Valor de correlación	Interpretación
<i>Mandibular</i>		
Vert y Bolton radio 6	-0,078	El nivel de asociación lineal inversa entre Vert y Bolton radio 6 al encontrarse entre un rango entre -0,2 y 0, se considera que la relación inversa entre ellas es muy baja.
Vert y Bolton radio12	-0,034	El nivel de asociación lineal inversa entre Vert y Bolton radio12 al encontrarse entre un rango entre -0,2 y 0, se considera que la relación inversa entre ellas es muy baja.
<i>Maxilar</i>		
Vert y Bolton radio 6	0,165	La correlación entre Vert y Bolton radio 6 al ubicarse entre un rango entre 0,0 y 0,2, se considera que es la relación directa que se presenta entre las variables es muy baja.
Vert y Bolton radio12	0,058	La correlación entre Vert y Bolton radio12 al ubicarse entre un rango entre 0,0 y 0,2, se considera que es la relación directa que se presenta entre las variables es muy baja.

¹ La asociación lineal directa entre dos variables, digamos X e Y, indica que cuando una de las variables aumenta, la otra variable también lo hace. Es decir, si X aumenta, Y también aumenta.

² La asociación lineal inversa entre dos variables, digamos X e Y, indica que cuando una de las variables aumenta, la otra variable disminuye. Es decir, si X aumenta, Y disminuye.

Por otro lado, los niveles de correlación de las discrepancias óseodentarias superior e inferior con Bolton radio 6 y radio 12, para el caso Mandibular, se presenta un nivel de correlación un poco más elevado respecto a lo observado con Vert. Destacando entre ellas las correlaciones de discrepancia superior con Bolton radio 6 con un valor de 0,236, lo cual indica que existe una asociación lineal moderada entre ellas, por lo que cuando el Bolton radio 6 aumenta en una unidad la discrepancia superior también lo hace a una tasa de 5,6% (0.236^2).

Mientras que, en el caso Maxilar, al igual que en el Mandibular, en general las correlaciones que se evidencian son muy cercanas a cero, por lo que la asociación lineal entre las variables es nula, casi nula o muy leve. Exceptuando la correlación que se evidencia entre Bolton radio 6 y de discrepancia superior, con un valor de -0,307, lo cual indica que existe una moderada asociación lineal inversa, por lo que se esperaría que cuando el Bolton radio 6 aumente en una unidad la discrepancia superior disminuya a una tasa de 9,46% ($(-0,307)^2$).

Tabla 6.

Matriz de correlación entre Bolton radio 6, Bolton radio 12 y discrepancia óseo-dentaria (superior e inferior)

Comparación	Valor de correlación	Interpretación
Mandibular		
Discrepancia superior y Bolton radio 6	0,236	El nivel de asociación lineal inversa entre Discrepancia superior y Bolton radio 6 al ubicarse entre un rango entre 0,2 y 0,4, se considera que es la relación directa que se presenta entre las variables es baja.
Discrepancia superior y radio12	0,132	El nivel de asociación lineal inversa entre Discrepancia superior y radio12 al ubicarse entre un rango entre 0,0 y 0,2, se considera que es la relación lineal directa que se presenta es muy baja.
Discrepancia Inferior y Bolton radio 6	-0,016	La correlación entre Discrepancia Inferior y Bolton radio 6 al ubicarse entre un rango entre -0,2 y 0,0, se considera que es la relación lineal inversa que se presenta entre ellas es muy baja.
Discrepancia Inferior y Bolton radio12	-0,112	La correlación entre Discrepancia Inferior y Bolton radio12 al ubicarse entre un rango entre -0,2 y 0,0, se considera que es la relación lineal inversa que se presenta entre ellas es muy baja.
Maxilar		
Discrepancia superior y Bolton radio 6	-0,307	La correlación entre Discrepancia superior y Bolton radio 6 al ubicarse entre un rango entre -0,4 y -0,2, se considera que es la relación lineal inversa que se presenta entre ellas es baja.
Discrepancia superior y Bolton radio12	0,000	La correlación entre Discrepancia superior y Bolton radio12 al ser cero (0), indica que la relación lineal que se presenta entre las variables es nula.
Discrepancia Inferior y Bolton radio 6	-0,187	La correlación entre Discrepancia Inferior y Bolton radio 6 al ubicarse entre un rango entre -0,2 y 0,0, se considera que la relación lineal inversa que se presenta entre ellas es muy baja.
Discrepancia Inferior y Bolton radio12	0,159	La correlación entre Discrepancia Inferior y Bolton radio12 al ubicarse entre un rango entre 0,0 y 0,2, se considera que la relación lineal directa que se presenta entre ellas es muy baja.

5. Discusión

En el presente estudio, se analizó la asociación entre la discrepancia de Bolton y el biotipo facial, teniendo en cuenta las variables de masa dental, biotipo facial según el índice de VERT de Ricketts, discrepancia óseodentaria, sexo y edad. Además, se buscó establecer la prevalencia de los biotipos faciales en los pacientes que son atendidos en la clínica de la universidad Santo Tomás Sede Floridablanca y su frecuencia con respecto al género, información que no está disponible en el departamento y que representan datos valiosos al considerar el predominio del tipo de crecimiento facial, que son de gran valor para determinar los planes de tratamiento. Investigaciones previas han intentado asociar la discrepancia de Bolton con las maloclusiones, sin embargo, muy escasamente se ha investigado sobre la relación de este con el biotipo facial, ambas variables representan aspectos muy relevantes que deben ser tenidos en cuenta para el manejo de los casos ortodóncicos y su correcta finalización, sin embargo, los resultados del presente estudio no mostraron asociación estadísticamente significativa entre las variables anteriormente mencionadas.

Los datos recolectados muestran que dentro de la población estudiada el 63% de los pacientes eran mujeres contra un 37% de pacientes hombres, esto nos hace inferir que más de la mitad de los pacientes que consultan por tratamiento de ortodoncia son mujeres, lo que podría estar muy relacionado con factores estéticos. Estudios como el de Oliveira et al, (57) donde evaluaron las características de los individuos adultos que iniciaron tratamiento de ortodoncia, indicaron que el 61% de la población en estudio estaba representado por mujeres, así mismo otro estudio (58) donde se evaluó la satisfacción del uso de aparatología fija se concluyó que el 61,8% de la población evaluada estaba constituida por mujeres, en concordancia con el estudio de Ramírez et al donde el 64% de la muestra estuvo conformada por mujeres, porcentajes que son similares al reportado en el presente estudio.

De acuerdo con la literatura disponible sobre la frecuencia del biotipo facial, la información consultada sobre estudios realizados en Latinoamérica es escasa (59), según un estudio realizado en Paraguay por Ramírez et al(60) donde se evaluó la frecuencia del biotipo facial en 143 pacientes del posgrado de la Universidad autónoma de Paraguay se determinó que el biotipo facial predominante en su muestra fue el mesofacial con un 30% seguido de un 19% para el grupo braquifacial, un 17% para el grupo de braquifaciales severos junto con los dólico suave que igualmente representaron un 17 % del total, los dólicofaciales representaron un 13% y por último los pacientes que en menor frecuencia se presentaron fueron los dólico severos con un 4%. Estos resultados son similares con los obtenidos en el presente estudio donde la mayor proporción de pacientes presentaba un biotipo mesofacial con un 41% del total de la muestra, seguido por los biotipos dólico suave y braquifacial con un 17% cada uno respectivamente. La menor presencia del biotipo entre los pacientes estudiados fue el dólico severo representado en el 1% del total. Otros estudios como el de Sánchez et al. en Perú difiere con respecto a la distribución del biotipo facial, en donde el mayor grupo estuvo representado por pacientes dolicofaciales con el 80,3%, el 19,7% para el grupo mesofacial y 0% para el grupo de braquifaciales(11).

De igual manera los resultados fueron similares al comparar el biotipo facial más predominante según el género. En la investigación de Ramírez et al, el grupo de mujeres presentó un predominio del biotipo mesofacial del 32% comparado con el del presente estudio, en el que

fue el mismo grupo predominante con el 23%, seguido de braquifacial (25%/13%), dolicofacial (14%/5%), braquifacial severo (12%/3%), dólico suave (12%/13%) y por último dólico severo (5%/1%). En el caso del grupo masculino el grupo mesofacial también fue el predominante en ambos estudios con un 27%/18% respectivamente, sin embargo, no hubo hombres con biotipo facial dólico severo, lo que en términos generales muestra que, en ambos estudios en donde se tomó una muestra de pacientes no caucásicos, se presentó una baja prevalencia de pacientes con biotipo facial dólico severo. Es importante tener en cuenta que en los dos estudios se utilizó como método cefalométrico para la determinación del biotipo facial el índice de VERT de Ricketts, esto permite hacer una comparación confiable de los resultados(60).

La importancia de indagar sobre una correlación entre el biotipo facial y la discrepancia de masa dental radica que de acuerdo a la dirección del crecimiento facial existen características dentales, esqueléticas y musculares que en conjunto representan cierto tipo de maloclusión, dentro de esas características dentales se encuentran por ejemplo inclinaciones dentales que alteran la sobremordida vertical y horizontal, esta última puede estar influenciada de igual manera por las alteraciones de Bolton puesto que una discrepancia de masa dental impide la corrección del overjet, de la inclinación dental y por ende el logro de un correcto acople oclusal. Ese conjunto de características ha sido descrito por autores como Ricketts *et al.* (1982), Enlow y Hans (1996) y Wagner y Chung (2005) quienes por ejemplo definen que un individuo con cara alargada por lo general tiene dimensiones transversales más estrechas (dolicofacial) y un individuo de cara corta dimensiones transversales más anchas (braquifacial). Howes en 1957 encontró que los individuos con planos mandibulares inclinados, como los que se encuentran en pacientes dolicofaciales, generalmente tienen dientes más grandes y arcos más estrechos y cortos que los individuos con un plano mandibular plano(61). Esto puede entenderse como una parte del papel que cumple la compensación dentoalveolar para poder desarrollar una oclusión normal, lo cual ya en la literatura se ha descrito en detalle. Mora et al en su investigación sobre la inclinación del incisivo inferior en relación con el biotipo facial en pacientes de clase I esquelética, encontraron que la inclinación del incisivo inferior presentó diferencias estadísticamente significativas entre pacientes dolicofaciales y braquifaciales. Usando el índice de VERT y la cefalometría de Ricketts para determinar la posición del incisivo inferior con respecto a su base ósea concluyeron que, al planificar el tratamiento de ortodoncia de pacientes braquifaciales se debe mantener una inclinación dental reducida por la misma inclinación reducida del plano mandibular, contrario a los pacientes dolicofaciales donde las inclinaciones dentales están aumentadas, razón por la que éstos últimos podrían ser candidatos para un manejo con exodoncias si el plan de tratamiento así lo solicita. Un ejemplo claro, son los pacientes dolicofaciales con apiñamiento dental, en donde el manejo del caso sin exodoncias posiblemente generará mayores inclinaciones que la que el paciente presentaba inicialmente(62). Los cambios en las inclinaciones dentales se pueden utilizar como una estrategia de tratamiento de ortodoncia para resolver las discrepancias anteriores de Bolton y lograr una relación ideal de incisivos(5).

De lo anterior nació la necesidad de evaluar una posible correlación de Bolton con los biotipos faciales, la importancia de conocer un factor más en el tratamiento de la maloclusión, sin embargo, la literatura sobre el tema hasta el momento es escasa. Azeem et al., en su estudio de la correlación de Bolton con el biotipo facial, encontró que la discrepancia de masa dental fue ligeramente diferente en los tres biotipos faciales (mesofacial, braquifacial, dolicofacial), pero la diferencia fue estadísticamente insignificante. Esto concuerda con los datos obtenidos en el

presente estudio donde la asociación lineal entre las variables fue nula, es decir, los datos fueron estadísticamente no significativos. A diferencia del presente estudio donde se usó el índice de VERT para determinar el biotipo facial, Azeem et al, emplearon como herramientas diagnósticas el índice facial, que resulta de la división de la altura facial (Nasion a Gnathion) por el ancho bizigomático y las relaciones de SN-PM y la cefalometría de Jaraback(3). K. Beckett (2009) afirma que al comparar el grado de coincidencia diagnóstica del biotipo facial entre el polígono de Björk Jarabak y el índice de VERT de Ricketts no existen diferencias estadísticamente significativas(60). Según lo anterior, se permite la comparación entre ambos estudios con las dos formas de determinación del biotipo facial.

Otro de los factores para tener en cuenta durante la planificación del tratamiento ortodóncico, es el grado de apiñamiento y la posible relación con la discrepancia de masa dental, pues finalmente, se convierten en necesidades de espacio para lograr un correcto acople oclusal y relaciones dentales de clase I. Como se mencionó anteriormente, son varios los estudios que relacionan la discrepancia de Bolton con las diferentes maloclusiones de clase I, II y III y en los cuales se ha encontrado variación en los resultados, sin embargo, estas diferencias pueden estar relacionadas con el tamaño de la población de estudio, la metodología usada para el análisis de los resultados e inclusive a la variabilidad de proporciones dentales según la población estudiada(63)(64). En una muestra jordana, en los que se evaluaron 140 modelos de ortodoncia de estudiantes escolares de 13 a 15 años con diferentes relaciones oclusales (clase I, clase II división 1, clase II división 2 y maloclusiones de clase III) se encontró que los anchos mesiodistales en el arco inferior del grupo de maloclusión de clase III eran mayores comparados con los demás grupos, no obstante, la relación entre la proporción anterior y general de Bolton con las diferentes maloclusiones del estudio no mostró diferencias significativas. Lavelle en su estudio del tamaño de los dientes anteriores en 160 individuos encontró que los dientes del arco mandibular son más grandes en los casos de Clase III, con la inferencia de que una discrepancia de Bolton es mayor en los casos de Clase III que en los demás grupos de maloclusión (6). Otros estudios como el de Tu An Ta et al.(65), en el que se compararon las proporciones anterior y general de Bolton entre diferentes grupos de oclusión de 50 niños del sur de China, encontraron una diferencia estadísticamente significativa entre el estándar de Bolton y el grupo de oclusión de Clase III, lo que concuerda con la mayor parte de la literatura en la que se sugiere que las proporciones de Bolton son mayores en los casos de clase III(6)(3). Autores como Trishala et al, en una muestra de 100 pacientes de la India, no encontró diferencias estadísticamente significativas en las proporciones anteriores y generales de Bolton entre las diferentes categorías oclusales de Angle(20).

Aunque esta relación de Bolton con las maloclusiones ha sido estudiada ampliamente, ha sido muy poco lo que se ha analizado sobre las proporciones de masa dental con relación al apiñamiento o discrepancia óseo-dentaria. Algunos estudios han reportado diferencias entre el ancho mesiodistal dental en casos de apiñamiento y no apiñamiento, Lündstrom, por ejemplo, no encontró diferencias entre los grupos, sin embargo, su muestra fue pequeña. Norderval et al., encontró que la proporción anterior de Bolton fue mayor en el grupo de apiñamiento anterior leve. En un estudio realizado en Perú, por Bernabé et al., en el que se evaluaron 143 modelos de pacientes entre 12 y 16 años, se encontró una diferencia entre el radio de 6 y de 12 de Bolton en denticiones con apiñamiento, con un exceso de masa dental superior anterior y total de 0,39 y 0,51 mm respectivamente. Aunque sus resultados indicaron una significancia estadística al ser

comparados con el grupo de denticiones sin apiñamiento, clínicamente la diferencia no representó interés clínico(16). Lo anterior contrasta con los resultados del presente estudio, en el que la asociación lineal entre las variables fue baja, es decir, no se encontró significancia estadística y clínica. En un estudio realizado por Crossley et al, donde buscaron establecer la relación entre el tamaño de la base apical con el apiñamiento dental, en 75 modelos escaneados digitalmente de adultos clase I sin tratamiento, se encontró que el tamaño dental tenía muy poco o ninguna relación con el apiñamiento dental y aunque podría ser un factor, no es la principal causa del apiñamiento. Lo anterior contrasta con otros estudios donde si los relacionan (Chang, Bernabé, Poosti, Agerter)(66)(67).

La variabilidad que puede encontrarse en la literatura podría estar relacionada con las diferencias en las poblaciones de estudio, relacionada con la variabilidad del diámetro mesiodistal de grupos de dientes como los incisivos laterales superiores y premolares inferiores(68). Algunas investigaciones sugieren diferencias étnicas que influyen en el tamaño dental, razón por la que cada población debería tener valores específicos de la proporción de Bolton, especialmente para la relación anterior (Ta *et al.* , 2001; Uysal y Sari, 2005 ; Endo *et al.* , 2007) Aunque en el presente estudio no se intentó determinar diferencias en los tamaños dentales con respecto a la muestra de Bolton, la literatura indica diferencias significativas de tamaño dental entre poblaciones hispanas en relación con los caucásicos y similitudes con el tamaño dental de poblaciones afroamericanas(5). Lo anterior sugiere la necesidad de nuevos estudios al respecto, especialmente en poblaciones de Latinoamérica, de la que poco se dispone información, especialmente en la población colombiana. A la fecha no existen datos concluyentes sobre la proporción de Bolton en una población colombiana, la incidencia de estas discrepancias debe ser una preocupación del clínico por su aplicabilidad clínica, autores como Richardson y Malhotra informaron discrepancias de Bolton en el 33,7% de sus pacientes, Santoro et al observaron que el 28% de 54 dominicanos americanos presentaban una discrepancia mayor a ± 2 DE comparado con las discrepancias en el tamaño de los dientes superiores a ± 1 DE informado por Bolton en el 29% de los pacientes estudiados en su práctica privada(5). Esta variación basada en la población se ha convertido en un tema de interés para muchos investigadores, lo que ha dado lugar a varios intentos de establecer estándares normativos para diferentes grupos raciales(69).

Con el advenimiento de la tecnología y su uso para mejorar el diagnóstico ortodóncico, es imprescindible incorporar nuevas herramientas en los estudios poblacionales de tamaños, proporciones dentales y del biotipo facial, con el objetivo de lograr mayor precisión en las mediciones y por ende resultados mucho más exactos. Los modelos digitales escaneados con láser son altamente precisos en comparación con los modelos físicos y los escaneos CBCT para evaluar las relaciones espaciales de los arcos dentales para el diagnóstico de ortodoncia, y aunque, hoy por hoy, algunos estudios demuestran que el método digital arroja resultados comparables a los de la técnica tradicional(70), el uso de las nuevas tecnologías en las diferentes investigaciones indudablemente proporciona mayor fiabilidad de los resultados.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se destaca como una de las limitaciones del presente estudio, la necesidad de equipos y softwares que permitan el procesamiento de imágenes diagnósticas para el posterior análisis mediante la cefalometría digital y la evaluación de modelos a través de tecnologías 3D, así como la limitación en la cantidad de la muestra dada por la disponibilidad física de los modelos de estudio de cada uno de los casos en la institución. Sin

embargo, gracias a las variables evaluadas y a la poca información disponible en la literatura ortodóncica sobre el tipo de correlación entre el biotipo facial y la discrepancia de masa dental de Bolton, hace que este trabajo sea pionero en el país y que se constituya como un pequeño pero valioso aporte no solo a nivel académico, sino clínico, pues despeja dudas a la hora de evaluar cada caso clínico en particular, fortaleciendo el diagnóstico y el desarrollo de planes de tratamiento, pero sobre todo, dejando nuevos interrogantes que impulsan la necesidad de seguir investigando un universo de variables de las que aún todavía no se conoce si existe o no alguna correlación de interés clínico y las cuáles serían muy interesantes poder dilucidar.

6. Conclusiones

- No se encontró correlación estadísticamente significativa entre la discrepancia de Bolton y los biotipos faciales.
- No se encontró correlación estadísticamente significativa entre la discrepancia de Bolton y la discrepancia óseo-dentaria
- La mayor proporción de los pacientes estudiados mostró un biotipo mesofacial con un 41% del total de la muestra, seguido por los biotipos dólico suave y braquifacial con un 17% cada uno respectivamente. La menor presencia del biotipo entre los pacientes estudiados fue el dólico severo representado en el 1% del total.
- El conocimiento de correlaciones entre variables de diagnóstico, como lo son la discrepancia de Bolton y el biotipo facial podrán anticipar tratamientos adicionales que puedan predecir el mejor acabado del tratamiento ortodóncico (stripping y agregados de composite).

7. Recomendaciones

- Extender los estudios expuestos en esta tesis para futuras investigaciones, en las que se involucren correlaciones de otras variables como el tamaño dental y el biotipo facial, encontrar alguna relación entre ellas sería un parámetro importante para considerar desde el punto de vista clínico.
- Incorporar modelos 3D en próximos estudios para las mediciones del tamaño dental que permitan una estandarización en los centros radiológicos.
- Implementar en la Universidad Santo Tomás la digitalización de los modelos de estudio o sistemas de scanner intraorales, con el fin de que permanezca una base de datos disponible tanto en la práctica clínica como para futuras investigaciones.
- Sería de gran valor académico y clínico acceder a tecnología digital 3D, que permita realizar escaneos intraorales, esto aumentaría la precisión al evitar sesgos asociados a la inestabilidad dimensional de los modelos de yeso.
- Implementar softwares que permitan no solo la agilidad en la recolección de la información provenientes de modelos o de radiografías, sino también una mayor precisión de los datos y por ende criterios más confiables para la emisión de diagnósticos y planes de tratamiento.

Referencias

1. Lombardo L, Marcon M, Arveda N, Falce G La, Tonello E, Siciliani G. Preliminary biometric analysis of mesiodistal tooth dimensions in subjects with normal occlusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2016;150(1):105–15.
2. Andrews F, Diego S. The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod.* 1972;62(3).
3. Azeem M, Ali MS, Akram H, Shakoor U, Mehmood A, Khan MI. Correlation between bolton ratios and different facial types. *Pakistan J Med Heal Sci.* 2017;11(4):1312–4.
4. Adeyemi TA, Isiekwe MC. Comparing permanent tooth sizes (mesio-distal) of males and females in a Nigerian population. *West Afr J Med.* 2003;22(3):219–21.
5. Araujo E, Souki M. Bolton anterior tooth size discrepancies among different malocclusion groups. *Angle Orthod.* 2003;73(3):307–13.
6. Akyalçin S, Doğan S, Dinçer B, Ertan Erdinc AM, Öncü G. Bolton tooth size discrepancies in skeletal class I individuals presenting with different dental angle classifications. *Angle Orthod.* 2006;76(4):637–43.
7. Keene HJ. Mesiodistal crown diameters of permanent teeth in Jordanians. *Am J Orthod.* 1979;41(76(1)):95–9.
8. Sassouni V. A classification of skeletal facial types. *Am J Orthod.* 1969;55(2):109–23.
9. Bedoya, A.; Osorio, J.C. & Tamayo JA. Biotipo morfológico facial en tres grupos étnicos colombianos: Una nueva clasificación por medio del índice facial. *Int J Morphol.* 2012;30(2):677–82.
10. Martins LF, Vigorito JW. Photometric analysis applied in determining facial type. *Dental Press J Orthod.* 2012;17(5):71–5.
11. Marco Antonio Sánchez-Tito, Yañez-Chávez EE. Asociación entre el biotipo facial y la sobremordida . Estudio piloto. *Rev Estomatol Hered.* 2015;25(1):5–11.
12. Freeman JE, Maskeroni AJ, Lorton L. Frequency of Bolton tooth-size discrepancies among orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1996 Jul;110(1):24–7.
13. Bolton WA. Disharmony in tooth size and its relation to the analysis and treatment of malocclusion. *Angle Orthod.* 1958;113–30.
14. Bolton WA. The clinical application of a tooth-size analysis. *Am J Orthod.* 1962;48(7):504–29.
15. Zhao XG, Hans MG, Palomo JM, Lin JX. Comparison of Chinese and white Bolton standards at age 13. *Angle Orthod.* 2013;83(5):809–16.
16. Bernabe E. Tooth Width Ratios in Crowded and Noncrowded Dentitions. *Angle Orthod.* 2004;74(6):765–8.
17. Jorge Gregoret. Ortodoncia y cirugía ortognática. Diagnóstico y planificación. 2° edición. 2014. 802 p.
18. Heusdens M, Dermaut L, Verbeeck R. The effect of tooth size discrepancy on occlusion : An. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2000;3:13–5.
19. Siti Othman; Nigel Harradine. Tooth Size Discrepancies in an Orthodontic Population. *Angle Orthod.* 2007;77(No. 4):668–74.
20. Trishala A, Naveen KM. Prevalence of Bolton's Discrepancy in Patients. *J Pharm Sci Res.* 2021;13(3):174–8.
21. Erfan O, Taka G, Qaderyar H. Prevalence of Dental Crowding in the Kabul Dental Hospital, Kabul-Afghanistan. *Eur J Dent Oral Heal.* 2021;2(3):34–6.

22. Fallis DW. Assessing the accuracy of two posterior tooth-size discrepancy prediction methods based on virtual occlusal setups. *Angle Orthod.* 2020;90(2):239–46.
23. Cecil W. Neff, D.D.S., San Diego C. Tailored occlusion with the anterior coefficient. *Am J Orthod.* 1949; Volumen 35(Número 4):309–13.
24. Beygelman YA, Khosravi R, Masoud M, Turpin D, Bollen AM. The influence of labiolingual and mesiodistal anterior tooth dimensions on interarch relationships: A modified anterior Bolton analysis. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2019 Dec 1;156(6):727–34.
25. Sheldon Peck & Harvey Peck. Crown dimensions and mandibular incisor alignment. *Angle Orthod.* 1972;42, No. 2:148–53.
26. Peck H, Peck S. An index for assessing tooth shape deviations as applied to the mandibular incisors. *Am J Orthod.* 1972 Apr 1;61(4):384–401.
27. Jeffrey P. Okeson DMD. *Oclusión y afecciones temporomandibulares.* 6ta. Edici. Mosby E, editor. Ed. Mosby, Co.; 2008.
28. Robert M. Ricketts, D.D.S. MS. Planning Treatment on the basis of the facial pattern and an estimate of this growth. *Angle Orthod.* 1957;Parte I:14–37.
29. Antonio Bedoya Rodríguez, Julio Cesar Osorio Patiño JAC. Determinación del biotipo facial basado en características fenotípicas a través del modelo de ecuaciones estructurales : Estudio sobre tres etnias. *Rev Fac Odontol Univ Antioquia.* 2013;25(1):132–46.
30. Romero-maroto M, Nieto-sánchez I, Míguez-contreras M, López-de-andrés A. Visual perception of skeletal class and biotype in Spain. *Eur J Orthod.* 2012;34(May 2011):322–6.
31. Serrano J, Ubilla W, Mazzini F. Incidencia de los biotipos faciales mediante el análisis cefalométrico de Ricketts. Uso del VERT. *Rev Científica Univ Odontológica Dominic.* 2016;3(1):15–24.
32. Ricketts RM. Bioprogressive therapy as an answer to orthodontic needs Part II. *Am J Orthod.* 1976;70(4):359–97.
33. Fields HW, Proffit WR, Nixon WL, Phillips C, Stanek E. Facial pattern differences in long-faced children and adults. *Am J Orthod.* 1984;85(3):217–23.
34. Bishara SE, Ortho D, Jakobsen JR. Longitudinal changes in three normal facial types. *Am J Orthod.* 1985;88(6):466–502.
35. Ricketts RM. Planning Treatment on the Basis of the Facial Pattern and an Estimate of Its Growth. *Angle Orthod.* 1957 Jan 1;27(1):14–37.
36. Bernabé E, Del Castillo CE, Flores-Mir C. Intra-arch occlusal indicators of crowding in the permanent dentition. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2005;128(2):220–5.
37. Van der Linden FP. Theoretical and practical aspects of crowding in the human dentition. *J Am Dent Assoc.* 1974;89(1):139–53.
38. Brea L, Oquendo A, David S. Dental crowding: The restorative approach. *Dent Clin North Am.* 2011;55(2):301–10.
39. Stahl F, Grabowski R, Gaebel M, Kundt G. Relationship between occlusal findings and orofacial myofunctional status in primary and mixed dentition. *J Orofac Orthop.* 2007;68(2):74–90.
40. Jonsson T, Magnusson TE. Crowding and spacing in the dental arches: Long-term development in treated and untreated subjects. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2010;138(4):384.e1-384.e7.
41. Vaden JL, Harris EF, Gardner RL. Relapse revisited. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;111(5):543–53.

42. Jon Artun; James D. Garol; Robert M. Little. Long-term stability of mandibular incisors following successful treatment of class II, division 1, malocclusions. *The Angle Orthodontist*; 1996. p. 229–38.
43. Kahl-Nieke B, Fischbach H, Schwarze CW. Post-retention crowding and incisor irregularity: a long-term follow-up evaluation of stability and relapse. *Br J Orthod*. 1995;22(3):249–57.
44. Little RM. Stability and relapse of mandibular anterior alignment: University of Washington studies. *Semin Orthod*. 1999;5(3):191–204.
45. Yavari J, ShROUT MK, Russell CM, Haas AJ, Hamilton EH. Relapse in Angle Class II Division 1 malocclusion treated by tandem mechanics without extraction of permanent teeth: A retrospective analysis. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2000;118(1):34–42.
46. Shaw WC, Rees G, Dawe M, Charles CR. The influence of dentofacial appearance on the social attractiveness of young adults. *Am J Orthod*. 1985;87(1):21–6.
47. Sinclair PM. Maturation of untreated normal occlusions. *Am J Orthod*. 1983;114–23.
48. Gilmore C a, Gilmore C a, Little RM, Little RM. Mandibular incisor dimensions and crowding. *Am J Orthod*. 1984;86.
49. Alqahtani N, Preston B, Guan G. Perception of dental professionals and lay persons to altered mandibular incisors crowding. *J World Fed Orthod*. 2012;1(2):e61–5.
50. Howe RP, McNamara JA, O KA, Arbor A. An examination of dental crowding and its relationship to tooth size and arch dimension. *Am J Orthod Founded*. 1983;83.
51. Normando D, Almeida MAO, Quintão CCA. The role of genetics and tooth wear. *Angle Orthod*. 2013;83(1):10–5.
52. Little RM. The Irregularity Index: A quantitative score of mandibular anterior alignment. *Am J Orthod*. 1975;68(5):554–63.
53. Jenny J, Cons NC. Comparing and contrasting two orthodontic indices, the Index of Orthodontic Treatment need and the Dental Aesthetic Index. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1996;110(4):410–6.
54. Norderval K, Wisth PJ, Bøe OE. Mandibular anterior crowding in relation to tooth size and craniofacial morphology. *Eur J Oral Sci*. 1975;83(5):267–73.
55. Ali W HM. A study on Bolton Anterior tooth size discrepancies among different malocclusion groups. *Ban J Orthod Dentofac Orthop*. 2011;1:2–5.
56. Vir SC. *Public Health Nutrition in Developing Countries*. New Delhi. 2011. pages 1-24.
57. Oliveira PG de SA, Tavares RR, de Freitas JC. Assessment of motivation, expectations and satisfaction of adult patients submitted to orthodontic treatment. *Dental Press J Orthod*. 2013;18(2):81–7.
58. Gallegos-Delgado FE, Schmuck-Villarreal AE, Aguilera-Muñoz FR, Cornuy-Barozzi A. Satisfacción del uso de ortodoncia fija, en pacientes de Valdivia y Paillaco, 2017. Estudio observacional. *Odontoestomatología*. 2018;20(32):54–61.
59. Parise-Vasco Juan M, Villarreal-Ortega Byron, Viteri-García Andrés, Armas-Vega Ana. Frecuencia del biotipo facial en estudiantes de la carrera de Odontología de la Universidad UTE. *Rev OACTIVA UC Cuenca*. 2020;5:11–6.
60. Ruiz Ramírez M, Calegari Ayala J, Aira M. Frecuencia del biotipo facial que presentan pacientes del posgrado de ortodoncia de la Universidad Autónoma del Paraguay. *Paraguay Oral Res*. 2017;7(1):34.
61. Forster CM, Sunga E, Chung CH. Relationship between dental arch width and vertical facial morphology in untreated adults. *Eur J Orthod*. 2008;30(3):288–94.

62. Hurtado RM, Serna MEV, Uribe-Querol E. Lower incisor inclination in relation to facial biotype in skeletal Class I patients. *Rev Mex Ortod.* 2016;4(3):e157–62.
63. Wdrychowska-Szulc B, Janiszewska-Olszowska J, Stepień P. Overall and anterior bolton ratio in class I, II, and III orthodontic patients. *Eur J Orthod.* 2010;32(3):313–8.
64. Al-Khateeb SN, Abu Alhaija ESJ. Tooth size discrepancies and arch parameters among different malocclusions in a Jordanian sample. *Angle Orthod.* 2006;76(3):459–65.
65. Ta TA, Ling JYK, Hägg U. Tooth-size discrepancies among different occlusion groups of southern Chinese children. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2001;120(5):556–8.
66. Crossley AM, Campbell PM, Tadlock LP, Schneiderman E, Buschang PH. Is there a relationship between dental crowding and the size of the maxillary or mandibular apical base? *Angle Orthod.* 2020;90(2):216–23.
67. Daoud R, Bencze MA, Albu CC, Teodorescu E, Dragomirescu AO, Vasilache A, et al. Implications of permanent teeth dimensions and arch lengths on dental crowding during the mixed dentition period. *Appl Sci.* 2021;11(17):15.
68. Mollabashi V, Soltani MK, Moslemian N, Akhlaghian M, Akbarzadeh M, Samavat H, et al. Comparison of Bolton ratio in normal occlusion and different malocclusion groups in Iranian population. *Int Orthod.* 2019;17(1):143–50.
69. Demetrios J. Halazonetis, DMD M. Ortho bytes. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1996;215–9.
70. Akdeniz S, Aykaç V, Turgut M, Çetın S. Digital dental models in orthodontics: A review. *J Exp Clin Med.* 2022;39(1):250–5.

Apéndices

Apéndice A. Cuadro de operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	NATURAL EZA ESCALA DE MEDICIÓN		VALORES QUE ASUME
SEXO	Condición masculina o femenina, de los animales y las plantas.	Sexo del paciente que aparece en la radiografía	Cualitativa	Nominal	1) Femenino 2) Masculino
EDAD	Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales.	Edad en años cumplidos registrado en la radiografía	Cuantitativa	Discreta	Edad en años cumplidos
BIOTIPO FACIAL	Conjunto de caracteres morfológicos y funcionales que determinan la dirección de crecimiento y comportamiento de la cara	Análisis matemático que permite determinar el biotipo facial en base a medidas cefalométricas.	Cuantitativa	Continua	1) Mesofacial: entre -0.5 y $+0.5$ 2) Braquifacial: Sobre $+0.5$ 3) Dolicofacial: Debajo de -0.5 . (5)

ÍNDICE DE BOLTON	Expresión numérica de la relación entre dos cantidades.	Análisis matemático que permite determinar desarmonías entre el tamaño mesiodistal de los dientes y la relación de los arcos dentales. Predice la cantidad de masa dental necesaria en cada arco dental, teniendo en cuenta 12 ó 6 dientes, para lograr relaciones oclusales ideales	Cuantitativa	Continua	1) Anterior: 77.2% + / - 1.65 2) Total: 91.3% + / - 1.91
DISCREPANCIA	Diferencia, desigualdad que resulta de la comparación de las cosas entre sí	Presencia de desarmonía entre el tamaño mesiodistal de los dientes anteriores y posteriores de un arco dental. Presencia de desarmonía entre el tamaño mesiodistal de los dientes del arco dental superior comparado con el tamaño mesiodistal de los dientes del arco dental inferior.	Cualitativa	Nominal	1) Discrepancia anterior 2) Discrepancia total

<p>ÍNDICE DE VERT</p>	<p>Conjunto de caracteres morfológicos y funcionales que determinan la dirección de crecimiento y comportamiento de la cara</p>	<p>Análisis matemático que permite determinar el biotipo facial en base a medidas cefalométricas.</p>	<p>Cuantitativa</p>	<p>Continua</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dólico severo: -2 • Dólico: -1 • Dólico suave: -0,5 • Meso: 0 • Braqui: +0,5 • Braqui severo: +1
------------------------------	---	---	---------------------	-----------------	---

Apéndice B. Instrumento



Trabajo de grado

ASOCIACIÓN ENTRE ÍNDICE DE BOLTON Y BIOTIPO FACIAL EN MODELOS DE ESTUDIO Y RADIOGRAFÍAS DE PERFIL EN PACIENTES DE ORTODONCIA DE LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

Instrumento de recolección de la información

I. EVALUADOR No. _____

II. IDENTIFICACIÓN _____

PACIENTE No. _____

Edad: _____

Sexo: _____

III. ÍNDICE DE BOLTON

Ancho mesiodistal

16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26
46	45	44	43	42	41	32	32	33	34	35	36

DIAMETRO MD	INF (1)	SUP (2)	(1) / (2) *100	CANTIDAD DE EXCESO	
				Maxilar	Mandibular

De los 6 Ant.

De 6 a 6	
----------	--

Bolton: Desviación estándar superior 1,91 inferior: 1,65. Discrepancia anterior: Exceso mandibular >77.2 -Exceso maxilar < 77.2

IV. ÍNDICE DE VERT DE RICKETTS

DÓLICO SEVERO	DOLICO	DOLICO SUAVE	MESO	BRAQUI	BRAQUI SEVERO
-2	-1	-0,5	0	+0,5	+1

Apéndice C. Plan de análisis estadístico**Análisis univariado**

<i>Variable</i>	<i>Naturaleza</i>	<i>Escala de medición</i>		
Sexo	Cualitativa	Nominal	Proporciones y frecuencia absoluta	Intervalo de confianza
Edad	Cuantitativa	Discreta	Media-mediana	Desviación estándar-Rango intercuartílico
Discrepancia	Cualitativa	Nominal	Proporción-Frecuencia absoluta	Intervalo de confianza
Índice de VERT	Cuantitativa	Continua	Media-mediana	Desviación estándar-Rango intercuartílico

Análisis bivariado

<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>	<i>Test de hipótesis</i>
Discrepancia	Sexo	Chi2-Test exacto de Fisher
Índice de VERT	Sexo	Chi2-Test exacto de Fisher
Discrepancia	Índice de VERT	Chi2-Test exacto de Fisher
Vert	Bolton	Correlación de Pearson
Bolton	Discrepancia	Correlación de Pearson