

**INFLUENCIA DEL TAMAÑO DENTAL EN LOS PARÁMETROS DE
EVALUACIÓN FINAL DE LOS TRATAMIENTOS ORTODÓNTICOS.**

AUTORES

JIMENA CATALINA BEDOYA CORREDOR

LIZETH YAMILE RICO BARRERA

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA UNICOC

ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA

POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

BOGOTÁ D.C, OCTUBRE DE 2026

**INFLUENCIA DEL TAMAÑO DENTAL EN LOS PARÁMETROS DE
EVALUACIÓN FINAL DE LOS TRATAMIENTOS ORTODÓNTICOS.**

AUTORES

**Jimena Catalina Bedoya Corredor
Lizeth Yamile Rico Barrera**

Asesor Científico

**DRA. LILIANA JARA LÓPEZ
Especialista en Ortodoncia**

Asesor Metodológico

**DRA. LUZ ANDREA VELANDIA PALACIO
Especialista en Ortodoncia**

Asesor Estadístico

LUAN GONZÁLEZ

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA UNICOC
ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
BOGOTÁ D.C, JUNIO DE 2026**

PÁGINA DE ACEPTACIÓN

El trabajo de grado “INFLUENCIA DEL TAMAÑO DENTAL DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN FINAL DE LOS TRATAMIENTOS ORTODÓNTICOS” elaborado por Jimena Catalina Bedoya Corredor y Lizeth Yamile Rico Barrera como requisito para optar por el título de especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar, fecha de sustentación junio 18 2026

Dra. Sandra Elizabeth Aguilera Rojas
Directora de Investigación y Gestión de conocimiento
Institución Universitaria Colegios de Colombia

Dra. Luz Andrea Velandia Palacio
Asesora Metodológica

Dra. Liliana Jara López
Asesora Científica

Dr. Camilo Romo
Directora Centro Investigación
Colegio Odontológico – CICO
(BOGOTÁ)

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo, en primer lugar, a Dios, por acompañarnos con amor y darnos la sabiduría en cada paso de este camino, por sostenernos en los momentos de cansancio, por darnos fuerza cuando sentimos que no podíamos más y por permitirnos llegar hasta aquí con el corazón lleno de gratitud. Hoy miramos atrás con nostalgia y recordamos cada esfuerzo, cada noche de estudio, cada dificultad superada y cada pequeño logro que nos acercó a esta meta. Dedicamos también este triunfo a nuestras familias, quienes fueron nuestro refugio, nuestra motivación y el abrazo constante que nos impulsó a continuar. Gracias por creer en nosotras, por comprender nuestras ausencias, por celebrar nuestros avances y por acompañarnos con amor incondicional durante este proceso. Este logro representa felicidad, sacrificio, crecimiento y esperanza; por eso lo dedicamos con todo nuestro corazón a quienes hicieron parte de este sueño y caminaron junto a nosotras hasta verlo convertido en realidad.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a nuestras docentes la Dra. Liliana Jara López y la Dra. Luz Andrea Velandia, quienes con dedicación, compromiso y generosidad compartieron sus conocimientos, su tiempo y orientaron cada etapa de este trabajo. Gracias por su acompañamiento, por sus valiosos aportes, por la paciencia durante este proceso y por contribuir no solo a nuestra formación académica, sino también a nuestro crecimiento profesional y humano. De igual manera, agradecemos a todas las personas que de una u otra forma hicieron parte de este camino, brindándonos apoyo, orientación y motivación para culminar este logro tan significativo. Cada enseñanza recibida y cada palabra de ánimo fueron fundamentales para alcanzar esta meta.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	13
1. ASPECTOS TEÓRICOS CIENTÍFICOS	15
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.2 JUSTIFICACIÓN	18
1.3 PROPÓSITO	20
1.4 ANTECEDENTES.....	20
1.5 MARCO TEÓRICO	22
1.5.1 Índice de bolton anterior	26
1.5.2 Índice de bolton total.....	29
1.5.3 Línea media.....	31
1.5.4 Overjet	
1.5.5 Relación Molar	
1.5.6 Relación canina	33
1.6 OBJETIVOS	38
1.6.1 Objetivo General	38
1.6.2 Objetivos Específicos	38
2. ASPECTOS METODOLÓGICOS	39
2.1 TIPO DE ESTUDIO	39
2.2 OBJETO DE ESTUDIO	39
2.3 MATERIAL OBJETO DE ESTUDIO	39
2.4 UNIDAD DE OBSERVACIÓN.....	39
2.5 MUESTRA	41
2.6 CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	41
2.6.1 Criterios de inclusión	41
2.6.2 Criterios de exclusión.....	42
2.7 PROCEDIMIENTO	42

2.8 ASPECTOS ÉTICOS.....	45
2.8.1 Consentimiento individual	45
2.8.2 Causar daño o algo impropio.....	46
2.8.3 Confidencialidad	46
2.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS.....	46
3. RESULTADOS.....	48
4. DISCUSIÓN.....	52
5. CONCLUSIONES.....	55
6. RECOMENDACIONES.....	55
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57
ANEXOS	59
TABLAS.....	59
GRÁFICOS	71
FIGURAS	80

LISTAS ESPECIALES

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Medidas estandarización Examinador 1.....	60
Tabla 2. Medidas estandarización Examinador 2.....	61
Tabla 3. Pruebas de rangos con signo de wilcoxon para línea media	62
Tabla 4. Pruebas de rangos con signo de wilcoxon para línea media	63
Tabla 5. Estadísticas de prueba para línea media	64
Tabla 6. Pruebas de rangos con signo de wilcoxon para overjet	65
Tabla 7. Prueba de wilcoxon overjet.....	66
Tabla 8. Overjet prueba de rangos	68
Tabla 9. Overjet prueba de rangos	69
Tabla 10. Relación canina prueba de rangos	70
Tabla 11. Peck n Peck prueba de rangos.....	70
Tabla 12. Arco incisivo prueba de rangos.....	70

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Las seis llaves de la oclusión.....	80
Figura 2. Mediciones de Bolton Total	82
Figura 3. Vista oclusal de incisivo inferior	83
Figura 4. Análisis de arco incisivo.....	84
Figura 5. Índice de Bolton total	8

GLOSARIO

- **Diagnóstico ortodóntico:** Conjunto de procedimientos clínicos y radiográficos que permiten identificar alteraciones dentales, esqueléticas y funcionales.
- **Análisis de Bolton:** Método propuesto por William Bolton para comparar las proporciones mesiodistales de los dientes superiores e inferiores, identificando discrepancias interarcadas..
- **Discrepancia del tamaño dental:** Diferencia proporcional entre las dimensiones mesiodistales de los dientes superiores e inferiores que afecta la oclusión final.
- **Finalización ortodóncica:** Etapa del tratamiento ortodóncico en la que se perfeccionan los detalles oclusales y estéticos para lograr estabilidad y función óptima.
- **Overjet:** Distancia horizontal entre el borde incisal de los incisivos superiores y los inferiores.
- **Arco incisivo:** Método que evalúa la suma de los diámetros mesiodistales de los cuatro incisivos superiores para determinar microdoncia o macrodoncia..
- **Macrodoncia:** Aumento del tamaño dental con respecto a las dimensiones

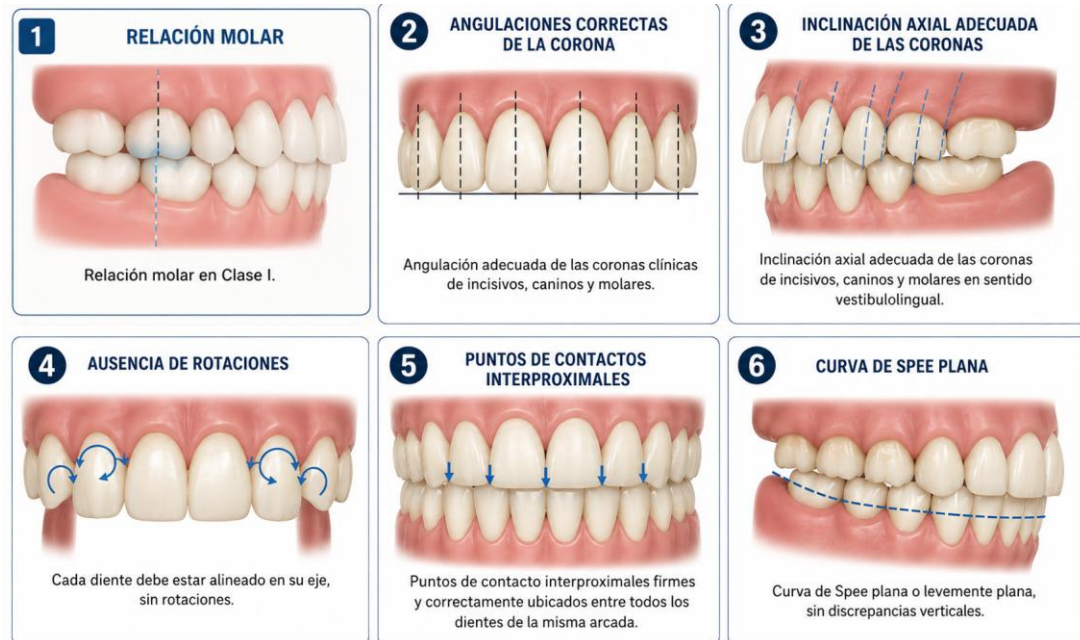
promedio.

- **Microdoncia:** Condición en la que los dientes son de menor tamaño al promedio normal.

INTRODUCCIÓN

El proceso de finalización en los tratamientos ortodóncicos es importante para asegurar no solo la correcta obtención de los resultados propuestos, sino también la estabilidad a largo plazo de los resultados obtenidos. La American Board of Orthodontics (ABO) establece unos lineamientos específicos para garantizar que estos tratamientos terminen de manera exitosa, destacando la importancia de parámetros como la alineación, regularización de las crestas marginales, las inclinaciones vestibulolinguales, los contactos oclusales, la relación oclusal, el overjet, los contactos interproximales y la angulación radicular ⁽¹⁾. Estos criterios se alinean con las seis llaves de la oclusión de Andrews, que incluyen: la relación molar correcta, la angulación (inclinación mesiodistal) de las coronas, la inclinación vestíbulo-lingual de las coronas, la ausencia de rotaciones, los contactos interproximales y curva de spee, logrando una oclusión funcional y estéticamente adecuada ⁽²⁾.

Figura 1. Las seis llaves de la oclusión de Andrews. Fuente: imagen generada con inteligencia artificial (ChatGPT, OpenAI, 2026).

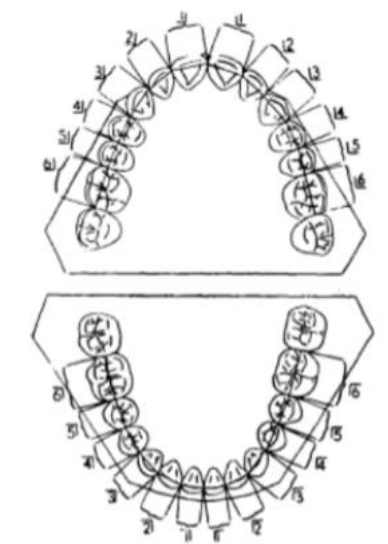


Dentro de los factores determinantes se encuentra el tamaño dental que comúnmente no es tenido en cuenta para la etapa de finalización. Las discrepancias en el tamaño de los dientes pueden comprometer el resultado final del tratamiento, afectando aspectos específicos como la sobremordida horizontal, línea media, la posición final de molares y caninos. Por lo tanto, es fundamental no solo diagnosticar sino tratar estas discrepancias de manera oportuna para la finalización del tratamiento ortodóncico ⁽³⁾.

En el año 1958, Bolton desarrolló el análisis para relacionar las dimensiones mesiodistales de los primeros molares, premolares, caninos e incisivos de ambos lados, permitiendo comparar la proporción de los dientes inferiores con los superiores, este análisis se divide en dos, anterior y posterior, en el que proporciona valores óptimos, asegurando en la parte anterior la sobremordida vertical y

horizontal, además de garantizar una adecuada angulación de los incisivos y una posición vestibulo-lingual apropiada, contribuyendo de manera significativa a la alineación dental y a la planificación de tratamientos ortodóncicos efectivos ^(4,5) . La aplicación de este índice es fundamental en el diagnóstico y tratamiento ortodóncico, ya que permite identificar discrepancias interarcadas que, si no se corrigen, podrían repercutir en los objetivos de tratamiento ⁽⁶⁾.

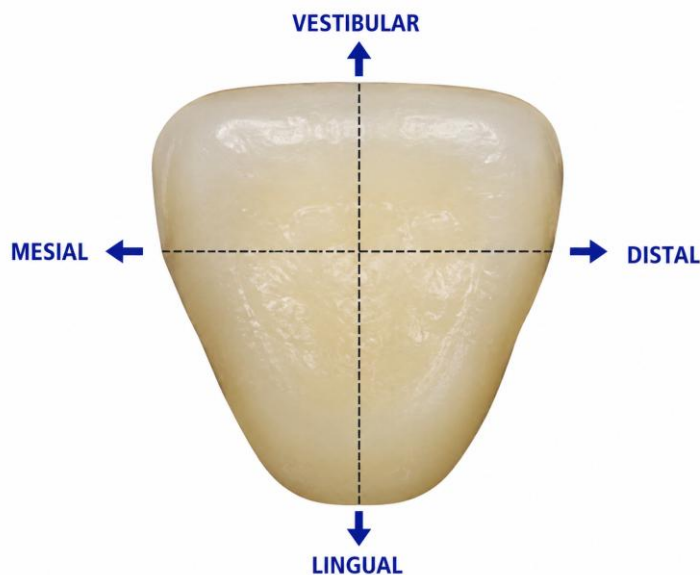
Figura 2. Mediciones de Bolton total . Fuente: Bolton WA. *Disharmony in tooth size and its relation to the analysis and treatment of malocclusion*. Angle Orthod. 1958;28(3):113-130.



Además del análisis de Bolton, otros estudios como el análisis de Peck and Peck y

el arco incisivo es fundamental para diagnosticar alteraciones del tamaño dental, que deben correlacionarse entre sí. El análisis de Peck and Peck, desarrollado por los hermanos Harvey y Sheldon Peck en el año 1972, estudia la relación entre la forma de los incisivos inferiores y el apiñamiento mandibular, ellos descubrieron que los incisivos inferiores en pacientes con dientes alineados son más pequeños mesiodistalmente y más grandes vestibulolingualmente que el promedio. A partir de esto, propusieron un índice clínico que relaciona estas dimensiones: se calcula dividiendo el diámetro mesiodistal por el vestibulolingual de la corona y se multiplica por 100, permitiendo evaluar para cada paciente individual cómo la forma y tamaño de los incisivos influye en el apiñamiento dental mandibular ⁽⁷⁾.

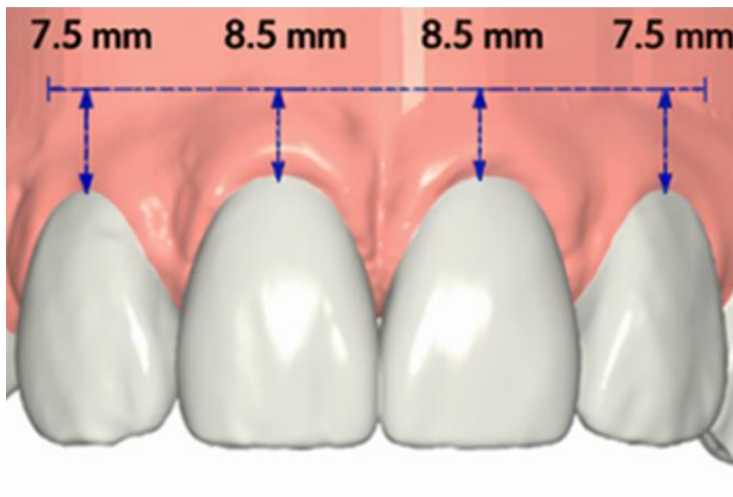
Figura 3. Vista oclusal del incisivo inferior. Fuente: imagen generada con inteligencia artificial (ChatGPT, OpenAI, 2026).



Por otra parte, el arco incisivo es un estudio que determina la presencia de microdoncia o macrodoncia en dientes anteriores superiores, se calcula midiendo

el diámetro mesiodistal de los cuatro incisivos superiores. Se considera normal si la suma de estos diámetros está entre 28 y 32 mm. Esta herramienta diagnóstica es de gran importancia para la correcta evaluación del tamaño dental en el tratamiento ortodóntico, asegurando que las dimensiones dentales estén dentro de un rango considerado normal y no afecte los objetivos de la terminación del tratamiento ⁽⁸⁾. Otro análisis dental para considerar es el arco incisivo el cual determina la presencia de microdoncia o macrodoncia en dientes anteriores superiores, se calcula midiendo el diámetro mesiodistal de los cuatro incisivos superiores. Se considera normal si la suma de estos diámetros está entre 28 y 32 mm. Esta herramienta diagnóstica es de gran importancia para la correcta evaluación del tamaño dental en el tratamiento ortodóntico, asegurando que las dimensiones dentales estén dentro de un rango considerado normal y no afecte los objetivos de la terminación del tratamiento ⁽⁸⁾.

Figura 4. Análisis de arco incisivo. Fuente: elaboración propia.



Dado que las alteraciones dentales pueden afectar significativamente a la

finalización de los tratamientos ortodóncicos, como se observó en un estudio en una población iraní que demuestra que, aunque los índices de Bolton tienden a mejorar tras el tratamiento, persisten discrepancias en un porcentaje significativo de casos ^[10], otro estudio reciente en una población finlandesa demostró que un índice de Bolton anterior reducido se asocia con una sobremordida horizontal aumentada significativamente ($\geq 8\text{mm}$), mientras que los índices más altos se relacionan con una sobremordida horizontal negativa. Estas asociaciones reflejan cómo las variaciones en los anchos de los dientes anteriores, especialmente los superiores, pueden influir en la estabilidad de la oclusión y el éxito del tratamiento ⁽⁹⁾. En la práctica clínica, se ha observado que el análisis de Bolton, por sí solo, no permite determinar con precisión si la discrepancia dentaria es consecuencia de un exceso o una deficiencia en el tamaño de los dientes maxilares o mandibulares. Por esta

razón, se ha propuesto complementar dicho análisis con otros métodos, como el análisis de arco incisivo y el análisis de Peck & Peck, los cuales permiten una identificación más detallada de la localización específica del problema.

A pesar de la importancia de estos análisis, hasta el momento no existen estudios que comparen la aplicación conjunta de estos cuatro métodos para evaluar cual podría ser su impacto en la finalización de los tratamientos ortodóncicos desde su inicio.

Por lo tanto, el presente estudio tiene como objetivo evaluar la influencia de las alteraciones del tamaño dental en la finalización de tratamientos ortodóncicos en los pacientes del posgrado de ortodoncia y ortopedia maxilar de UNICOC.

1. ASPECTOS TEÓRICOS CIENTÍFICOS

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las discrepancias en el tamaño dental constituyen uno de los factores que con mayor frecuencia comprometen la adecuada finalización de los tratamientos ortodónticos, afectando parámetros oclusales fundamentales como el overjet, la línea media, y las relaciones canina y molar ⁽⁵⁾. A pesar de que herramientas diagnósticas como el análisis de Bolton, el índice de Peck & Peck y el arco incisivo han sido desarrolladas con el propósito de identificar y cuantificar estas discrepancias, su aplicación en la práctica clínica suele realizarse de manera aislada, limitando la comprensión integral del problema ⁽¹³⁾.

La evidencia disponible sugiere que, si bien los índices de Bolton tienden a mejorar tras el tratamiento ortodóntico, un porcentaje significativo de casos persiste con discrepancias no resueltas ⁽¹⁶⁾. Adicionalmente, se ha documentado que el análisis de Bolton por sí solo resulta insuficiente para determinar con precisión si la discrepancia dentaria se origina en un exceso o una deficiencia del tamaño dental en alguna de las arcadas, lo que limita su utilidad clínica cuando se emplea como único método diagnóstico ⁽¹⁵⁾.

En el contexto del posgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de UNICOC, se desconoce en qué medida las alteraciones del tamaño dental presentes al inicio del tratamiento se relacionan con los parámetros de finalización obtenidos, y si la evaluación conjunta del análisis de Bolton anterior y total, el índice de Peck & Peck y

el arco incisivo permite identificar asociaciones significativas con variables oclusales como el overjet, la línea media y las relaciones canina y molar al concluir el tratamiento.

Esta justifica la necesidad de un estudio que evalúe de manera integrada la influencia de las discrepancias de tamaño dental en la finalización de los tratamientos ortodónticos, aportando evidencia que contribuya a optimizar el diagnóstico y la planificación terapéutica en esta población.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la influencia de las alteraciones del tamaño y forma dental no resueltos en la terminación de los tratamientos ortodónticos del posgrado de ortodoncia y ortopedia maxilar de UNICOC?

P: Alteraciones del tamaño y forma dental

I: Análisis Bolton anterior, Bolton total, Peck and Peck, arco incisivo

C: No aplica.

O: Finalización de los casos (línea media, overjet, relación canina, relación molar)

1.2 JUSTIFICACIÓN

Existen múltiples etiologías que contribuyen a la aparición de maloclusiones, y es fundamental abordarlas de la manera más adecuada para lograr resultados óptimos en el tratamiento. Entre las manifestaciones más comunes de la maloclusión se encuentran el espaciamiento y el apiñamiento dental, las cuales pueden tener un impacto significativo en la estética y la funcionalidad de la dentición ⁽¹¹⁾. El espaciamiento suele ser la consecuencia de un exceso de espacio disponible en el arco dental, lo que permite que los dientes se dispersen, mientras que el apiñamiento se produce por la falta de espacio necesario para alinear correctamente los dientes en el arco. Estas condiciones pueden derivarse de una variedad de factores, incluyendo la discrepancia entre el tamaño de los dientes y el perímetro del arco, así como otras condiciones genéticas y ambientales ⁽¹²⁾. El tamaño y la forma de los dientes juegan un papel crucial en la alineación dental. Idealmente, en

una arcada bien alineada, el tamaño y la forma de los dientes deben corresponderse con el perímetro del arco dental. Sin embargo, las discrepancias en el tamaño dental, que pueden ser congénitas o adquiridas, pueden llevar a problemas significativos en la alineación dental. Varias investigaciones han correlacionado el tamaño dental con el apiñamiento o espaciamiento, mostrando que incluso pequeñas variaciones en el tamaño de los dientes pueden afectar al arco dental (13).

El diagnóstico de las discrepancias en el tamaño dental se realiza al inicio del tratamiento ortodóntico, lo que permite al especialista establecer objetivos claros y realistas para la intervención. Es esencial corregir estas alteraciones en tamaño y forma dental, ya que no hacerlo puede comprometer el resultado final del tratamiento, llevando a una alineación inadecuada y a posibles recidivas. Por lo tanto, un enfoque cuidadoso y personalizado es necesario para abordar eficazmente las maloclusiones y garantizar resultados duraderos y estéticamente satisfactorios (14).

1.3 PROPÓSITO

El propósito de este estudio es evaluar la influencia de las alteraciones del tamaño dental en la finalización de tratamientos ortodónticos en los pacientes del posgrado de ortodoncia y ortopedia maxilar de UNICOC, mediante la aplicación conjunta de los análisis de Bolton, Peck and Peck y Arco Incisivo. Este enfoque permitirá

identificar de manera más precisa cómo las discrepancias dentoalveolares afectan parámetros clínicos relevantes como la coincidencia de la línea media intermaxilar, la relación canina y molar, así como el overjet, con el fin de optimizar el diagnóstico y la planificación de la etapa de finalización ortodóncica, contribuyendo así a lograr resultados más estables, funcionales y estéticos a largo plazo.

1.4 ANTECEDENTES

Andrews, en 1972, estableció las seis llaves de la oclusión normal a partir del análisis de 120 modelos de pacientes no tratados con oclusión considerada excelente. En dicho estudio identificó que una oclusión óptima requiere la presencia simultánea de seis condiciones: relación molar correcta, angulación mesiodistal adecuada de las coronas, inclinación vestibulolingual apropiada, ausencia de rotaciones, contactos interproximales ajustados y curva de Spee plana o levemente pronunciada. Este trabajo constituyó la base conceptual sobre la cual se desarrollaron posteriormente los criterios de evaluación de la American Board of Orthodontics (ABO), que en 2012 sistematizó un sistema de calificación para modelos dentales y radiografías panorámicas orientado a evaluar objetivamente la calidad de los resultados del tratamiento ortodóncico, incluyendo la alineación, las crestas marginales, las inclinaciones, los contactos oclusales, el overjet y la angulación radicular ^(1,2).

Bolton, en 1958, publicó su análisis de discrepancia de tamaño dental, en el cual estableció las proporciones ideales entre las dimensiones mesiodistales de los dientes superiores e inferiores mediante el estudio de 55 casos con oclusión excelente. Propuso

dos índices —anterior y total— que permiten identificar si existe exceso o deficiencia relativa de masa dental en alguna de las arcadas. Posteriormente, en 1962, complementó su trabajo con la aplicación clínica de dicho análisis, destacando su utilidad para anticipar dificultades en la obtención de una oclusión ideal y orientar decisiones terapéuticas como el desgaste interproximal o la modificación del plan de tratamiento ^(4,5).

En 1972, Peck y Peck desarrollaron un índice para evaluar la forma de los incisivos inferiores en relación con el apiñamiento mandibular, calculado a partir de la razón entre el diámetro mesiodistal y el vestibulolingual de la corona, multiplicada por 100. Sus hallazgos indicaron que los incisivos inferiores de pacientes con dentición alineada presentaban dimensiones mesiodistales menores y dimensiones vestibulolinguales mayores en comparación con pacientes con apiñamiento, lo que sustentó la utilidad de este índice como herramienta diagnóstica para valorar la predisposición individual al apiñamiento y orientar la indicación de desgaste interproximal ⁽⁷⁾.

Por su parte, el arco incisivo, descrito por Mayoral en 1983, permite evaluar la presencia de microdoncia o macrodoncia en el segmento anterior superior mediante la sumatoria de los diámetros mesiodistales de los cuatro incisivos superiores, considerando como rango normal valores entre 28 y 32 mm. Este análisis ha sido reconocido como complementario al índice de Bolton, dado que aporta información sobre la localización específica de la discrepancia dentaria ⁽⁸⁾.

Nishio y colaboradores, en 2007, analizaron el tamaño dental en una muestra brasileña con oclusión normal, encontrando que las dimensiones dentarias varían según el sexo y que dichas variaciones deben considerarse en la planificación ortodóntica para evitar comprometer los objetivos de tratamiento ⁽¹²⁾.

Bugaighis y Elorfi, en 2013, realizaron un estudio odontométrico comparando el tamaño dental en denticiones normales, apiñadas y espaciadas, reportando diferencias significativas en las dimensiones mesiodistales entre los grupos, lo que refuerza la importancia de evaluar el tamaño dental como variable independiente en el diagnóstico ortodóntico ⁽³⁾.

En el mismo año, Ebadifar y Taliee compararon los índices de Bolton antes y después del tratamiento ortodóntico en una población iraní, concluyendo que, aunque los valores tienden a aproximarse a los rangos normales tras el tratamiento, un porcentaje relevante de casos persiste con discrepancias residuales, especialmente en el índice anterior. Este hallazgo evidenció que el tratamiento convencional no siempre resuelve de manera completa las discrepancias interarcadas, lo que puede repercutir en la calidad de la finalización ^(6,15).

Ajami y colaboradores, en 2018, estudiaron la discrepancia de Bolton en una población iraní y su relación con el tamaño de los incisivos laterales superiores, encontrando que los excesos mandibulares en el índice anterior se asociaron frecuentemente con dimensiones reducidas de los incisivos laterales superiores. Este estudio subrayó la necesidad de analizar la localización específica de la discrepancia para orientar el tratamiento de manera más precisa ⁽⁹⁾.

Turtinen y colaboradores ⁽¹¹⁾, en 2021, evaluaron en una población adulta finlandesa las asociaciones entre el índice de Bolton y las desviaciones del overjet, reportando que un índice anterior reducido se asoció significativamente con un overjet aumentado, mientras que índices elevados se relacionaron con overjet negativo. Estos resultados confirmaron que las discrepancias de tamaño dental tienen un impacto directo y medible sobre los

parámetros oclusales finales ^(10,14).

Abd Rahman y colaboradores, en 2023, realizaron un estudio transversal comparativo en Malaysia evaluando las discrepancias de tamaño dental mediante el análisis de Bolton en tres grupos étnicos, encontrando diferencias significativas entre grupos y destacando la importancia de considerar la variabilidad poblacional al aplicar los valores de referencia establecidos por Bolton en muestras caucásicas ⁽¹⁶⁾.

Ashokraj y colaboradores, en 2022, analizaron la influencia conjunta del análisis de Bolton y el índice de Peck & Peck sobre el overjet pre y postratamiento, siendo uno de los escasos estudios que evalúa de manera simultánea estos dos índices. Sus resultados sugirieron que la combinación de ambos análisis mejora la capacidad diagnóstica para identificar pacientes con riesgo de no alcanzar un overjet dentro de rangos normales al finalizar el tratamiento, destacando la utilidad de una aproximación diagnóstica integrada ⁽¹¹⁾.

A pesar de estos avances, la evidencia disponible muestra que la mayoría de los estudios evalúan estos índices de manera independiente y en poblaciones principalmente europeas, asiáticas o de Medio Oriente, con escasa representación de poblaciones latinoamericanas. Adicionalmente, no se identificaron estudios previos que analicen de manera conjunta el índice de Bolton, el índice de Peck & Peck y el arco incisivo en relación con múltiples parámetros de finalización ortodóntica en una misma muestra, lo que justifica plenamente el desarrollo del presente trabajo.

1.5 MARCO TEÓRICO

La microdoncia de los incisivos laterales superiores conlleva una serie de anomalías que pueden provocar maloclusiones al alterar las relaciones oclusales. Entre las anomalías más comunes se encuentran los espacios interdentes, cambios en la forma y longitud del arco dental, y migraciones dentales no deseadas. También puede ocurrir la retención o erupción ectópica de los caninos, o su desplazamiento hacia la posición palatina, lo que podría resultar en reabsorción radicular no deseable. Estos cambios afectan la estética y pueden desencadenar problemas funcionales. El tipo de maloclusión que se desarrolle debido a la presencia de microdoncia en los incisivos laterales superiores puede variar dependiendo de todas las anomalías presentes en el aparato estomatognático. Además, conocer el tamaño mesiodistal de los dientes afectados y no afectados por la microdoncia proporcionará parámetros teóricos que ayudarán a relacionar esta anomalía con las maloclusiones específicas ^(5,6).

En 1969, Mayoral y Mayoral propusieron valores de referencia específicos para diagnosticar la macrodoncia y la microdoncia. Según su estudio, cuando la suma de los tamaños mesiodistales de los cuatro incisivos superiores superaba los 32 mm, se consideraba un caso de macrodoncia. Por el contrario, se diagnosticaba microdoncia cuando esta suma era inferior a 28 mm. Esta valoración se basaba en datos estadísticos y proporcionó una herramienta diagnóstica precisa conocida como el "arco incisivo" ⁽⁷⁾.

El arco incisivo es esencial para determinar la presencia de microdoncia o macrodoncia y se calcula midiendo el diámetro mesiodistal de los cuatro incisivos superiores. Se considera normal si la suma de estos diámetros está entre 28 y 32 mm. Esta herramienta diagnóstica es de gran importancia para la correcta evaluación, tratamiento y finalización en el tratamiento ortodóntico, asegurando que las dimensiones dentales estén dentro de un rango considerado normal ⁽⁷⁾.

Continuamos con la categorización del tamaño dental a través del índice de Peck and Peck. En el campo de la ortodoncia, Harvey y Sheldon Peck han explorado recientemente la relación entre la forma de los dientes, especialmente los incisivos con apiñamiento. Se cuestionan si existe una forma distintiva en las coronas de los incisivos cuando están apiñados, considerando que los mismos factores biológicos que influyen en el crecimiento también están presentes en los incisivos perfectamente alineados. Mediante un estudio detallado de la forma y tamaño de los incisivos inferiores en pacientes con dientes naturalmente alineados, descubrieron que estos dientes poseen características únicas: son más pequeños en la dimensión mesio-distal y más grandes en la dimensión buco-lingual en comparación con la media general. Esta observación llevó a los investigadores a proponer un índice para el análisis ortodóntico clínico, que involucra el diámetro mesio-distal y vestibulo-lingual de los incisivos mandibulares. Este índice se calcula dividiendo el diámetro mesio-distal de la corona entre el diámetro buco-lingual de la corona y multiplicando el resultado por 100, con la idea de evaluar la

relación entre la forma de los incisivos inferiores y la presencia o ausencia de apiñamiento en esta región mandibular ⁽⁸⁾.

1.5.1 Índice de Bolton anterior IBA

Se define como la suma del tamaño meso-distal de los seis dientes anteriores maxilares, desde canino a canino, y a través de la tabla 3, sugiere cuál debería ser el tamaño meso-distal de los seis dientes mandibulares. Este índice proporciona una herramienta de evaluación clave para determinar la proporción ideal entre los dientes anteriores mandibulares y maxilares, contribuyendo así a la planificación y ejecución efectivas de tratamientos ortodónticos ⁽⁹⁾.

Figura 5. Tabla guía índice de Bolton anterior. Fuente: Adaptado de Bolton WA. Disharmony in tooth size and its relation to the analysis and treatment of malocclusion. *Angle Orthod.* 1958;28(3). Figura modificada con asistencia de inteligencia artificial (ChatGPT, OpenAI, 2026).

Relación anterior					
Max. 6	Mand. 6	Max. 6	Mand. 6	Max. 6	Mand. 6
40,0	30,9	45,5	35,1	50,5	39,0
40,5	31,3	46,0	35,5	51,0	39,4
41,0	31,7	46,5	35,9	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				

Relación anterior					
Max. 6	Mand. 6	Max. 6	Mand. 6	Max. 6	Mand. 6
40,0	30,9	45,5	35,1	50,5	39,0
40,5	31,3	46,0	35,5	51,0	39,4
41,0	31,7	46,5	35,9	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				

1.5.2 Índice de Bolton Total

En 1958, Bolton desarrolló un índice de discrepancia Inter arcada basado en un estudio de 55 casos con relaciones oclusales adecuadas, de los cuales 11 no fueron tratados con ortodoncia y 44 sí lo fueron. Este índice, conocido como Bolton total, mide las dimensiones mesiodistales de los primeros molares, premolares, caninos e incisivos de ambos lados para comparar la proporción de los dientes mandibulares con los maxilares ⁽⁹⁾.

Para calcular el Índice de Bolton total, se suma el tamaño mesiodistal de los dientes mencionados y a través de la tabla, sugiere cuánto debería medir los mandibulares con respecto a los del maxilar. Este índice es fundamental en el diagnóstico y tratamiento de ortodoncia para lograr resultados funcionales y estéticos óptimos ⁽⁹⁾.

Figura 5. Tabla guía índice de Bolton total. Fuente: Adaptado de Bolton WA.

Disharmony in tooth size and its relation to the analysis and treatment of malocclusion. *Angle Orthod.* 1958;28(3). Figura modificada con asistencia de inteligencia artificial (ChatGPT, OpenAI, 2026).

Relación total					
Max. 12	Mand. 12	Max. 12	Mand. 12	Max. 12	Mand. 12
85	77,6	94	85,8	103	94,0
86	78,5	95	86,7	104	95,0
87	79,4	96	87,6	105	95,9
88	80,3	97	88,6	106	96,8
89	81,3	98	89,5	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		

1.5.3 Línea media

Se determina la coincidencia de las líneas medias dentales por una línea media vertical que se ubica entre los márgenes interproximales de los incisivos centrales superiores e inferiores con los dientes en máxima intercuspidación, relacionando la coincidencia de estas o la discrepancia en milímetros ⁽¹⁰⁾.

1.5.4 Overjet

Se determina midiendo la distancia en milímetros desde el punto más vestibular del borde incisal de los incisivos superiores con respecto a la superficie vestibular de los incisivos inferiores, esta medida está en parámetros de normalidad cuando no excede los 3.mm y aumentada cuando esta distancia excede los 4mm ⁽¹⁰⁾

1.5.5 Relación Molar

Esta relación está basada en el sistema de clasificación según Angle, se registra en parámetros de normalidad la relación molar clase I, cuando la cúspide del primer molar permanente superior ocluye con el surco mesiovestibular del primer molar inferior bilateral

1.5.6 Relación Canina

Esta medida se determina también del lado derecho e izquierdo, se registra en parámetros de normalidad la relación canina clase I, tomando como referencia la cúspide del canino superior que ocluye en la tronera entre el primer premolar y el canino inferiores de cada lado ⁽¹⁰⁾.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo General

Evaluar la influencia de las alteraciones del tamaño dental en los parámetros de evaluación final de los tratamientos ortodónticos.

1.6.2 Objetivos Específicos

- Determinar la relación entre línea media, overjet, relación canina, relación molar, arco incisivo, Peck and Peck, Bolton anterior y total en modelos iniciales.
- Determinar la relación entre línea media, overjet, relación canina, relación molar, arco incisivo, Peck and Peck, Bolton anterior y total en modelos

finales.

- Comparar los parámetros de finalización del tratamiento ortodóntico entre los modelos iniciales y finales de los pacientes evaluados.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1 TIPO DE ESTUDIO

Estudio de tipo observacional descriptivo de corte transversal.

2.2 OBJETO DE ESTUDIO

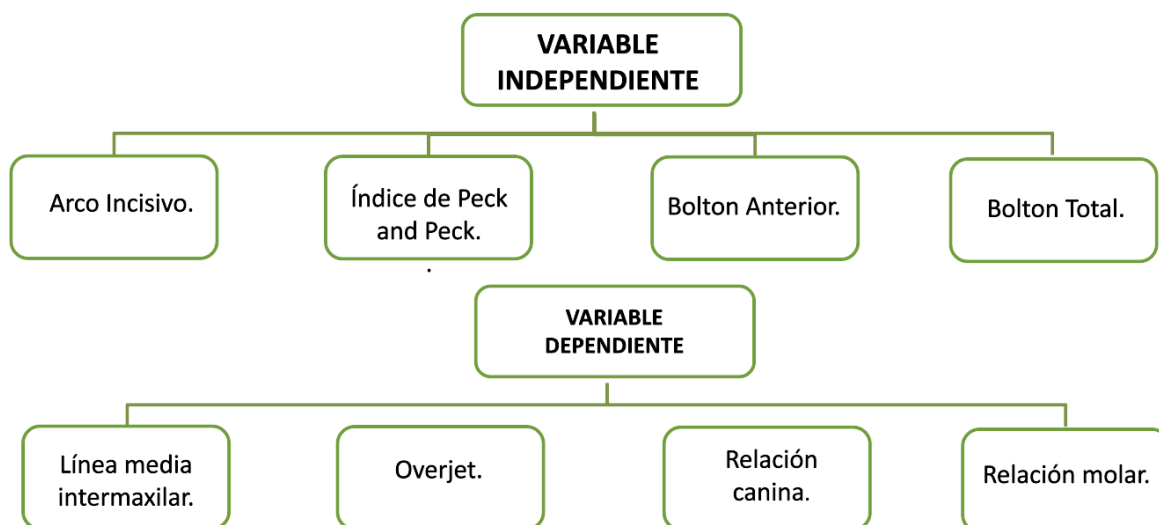
Overjet, línea media, relación canina, relación molar.

2.3 MATERIAL OBJETO DE ESTUDIO

Modelos de pacientes que finalizaron su tratamiento de ortodoncia.

2.4 UNIDAD DE OBSERVACIÓN

Por efectos del estudio se utilizarán las siguientes variables:



2.5 MUESTRA

Pacientes de la clínica de UNICOC del posgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar que finalizaron su tratamiento de ortodoncia

CRITERIOS DE SELECCIÓN

2.6.1 Criterios de inclusión

- Pacientes con tratamiento de ortodoncia finalizado entre 2024 y 2025.
- Pacientes sin ausencias dentales

2.6.2 Criterios de exclusión

- Pacientes con dentición mixta.
- Pacientes con labio y paladar fisurado.
- Pacientes con prostodoncia fija

2.7 PROCEDIMIENTO

El procedimiento metodológico de este estudio se desarrolló de manera estructurada y progresiva, con el propósito de asegurar la validez, precisión y confiabilidad de los resultados obtenidos. En primer lugar, se seleccionaron los

participantes de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos, procurando que la muestra fuera representativa y homogénea en relación con las características de la población objetivo. A cada participante se le explicó la naturaleza y los objetivos del estudio, obteniéndose el consentimiento informado por escrito antes de la toma de las impresiones de los modelos de finalización.

Las impresiones fueron realizadas con alginato de la marca **Zhermack**, material que ofrece alta precisión, elasticidad y estabilidad dimensional prolongada, garantizando impresiones fieles, de fácil retiro y resistentes a la deformación, incluso si el vaciado no se realiza de manera inmediata. El vaciado se efectuó con yeso tipo **Mounting Stone**, seleccionado por su alta resistencia, baja expansión y consistencia cremosa, características que aseguran modelos estables, confiables y clínicamente útiles. Una vez obtenidos, los modelos fueron rotulados con un código numérico secuencial para preservar la confidencialidad de la identidad de los pacientes.

Posteriormente, se recopilaron los modelos de estudio iniciales con el fin de realizar el análisis comparativo. A continuación, se llevó a cabo la calibración y estandarización de las mediciones entre los dos evaluadores, estableciendo puntos de referencia para minimizar errores y garantizar la exactitud en los registros. La concordancia interevaluador se verificó mediante el **coeficiente de correlación intraclase (ICC)**, empleado como medida de confiabilidad para variables cuantitativas. En los modelos digitalizados se efectuaron las mediciones

correspondientes al **índice de Bolton anterior y total**, así como los análisis de **Peck and Peck** y **arco incisivo**, siguiendo los protocolos descritos en la literatura científica.

Una vez estandarizados los evaluadores, se procedió a realizar las mediciones en los modelos de finalización. Los datos recolectados fueron organizados y tabulados, para luego ser remitidos al estadístico con el objetivo de comparar los modelos obtenidos al inicio y al final del tratamiento. El análisis estadístico contempló pruebas de análisis inferencial orientadas a establecer relaciones entre los análisis dentales y las variables de finalización del tratamiento ortodóncico (relación canina, relación molar, línea media intermaxilar y *overjet*). Asimismo, se verificaron los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianza, con el fin de seleccionar las pruebas estadísticas adecuadas para el contraste de hipótesis.

2.8 ASPECTOS ÉTICOS

De acuerdo con la normatividad Nacional a través de la Resolución 8430 de octubre 4 de 1993 y en cumplimiento con los criterios mencionados en el Título II, capítulo 1, Art. 11 de dicha resolución, la presente investigación corresponde a una investigación **bajo riesgo** dado que: Este estudio emplea técnicas y métodos de investigación de bajo riesgo ya que se interviene con toma de impresión en alginato para la obtención de modelos.

2.8.1 Consentimiento individual: Dado que el estudio involucra la participación

de individuos como sujetos de investigación, se procurará obtener su consentimiento informado previamente al inicio de cualquier procedimiento. Se considera que un consentimiento es informado cuando lo otorga una persona que comprende el propósito y la naturaleza del estudio, las actividades en las que deberá participar, los riesgos que deberá afrontar y los beneficios que se esperan obtener como resultado de la investigación. Para cumplir con esta disposición legal, el grupo investigador entregará a cada participante, o a sus padres o acudientes en caso de ser menores de edad, un formato de consentimiento informado que deberá ser firmado antes de su vinculación al estudio.

2.8.2 Causar daño o algo impropio: Los investigadores que planifican estudios deben reconocer el riesgo de causar daño, en el sentido de dar origen a una situación de desventaja, y el riesgo de hacer el mal, en el sentido de transgredir los valores. Para este caso, no existe ningún daño al paciente. La aprobación de esta investigación estará a cargo del comité de investigación, como está contemplado según el reglamento interno de la Clínica de UNICOC, para evitar daños al grupo seleccionado como muestra de la investigación.

2.8.3 Confidencialidad: La presente investigación se regirá a las leyes de tratamiento de datos del paciente, ley 1581 de 2012, y a la vigente resolución para el manejo de historias clínicas, resolución 1995 de 1999. La base de datos estará en custodia única y exclusivamente de los investigadores.

2.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Para el análisis de los datos se emplearon pruebas estadísticas no paramétricas,

acordes con las características de la muestra y la naturaleza de las variables evaluadas. Con el fin de comparar los parámetros oclusales y los índices de discrepancia dentaria entre los modelos iniciales y finales, se utilizó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras pareadas, la cual permite detectar diferencias estadísticamente significativas entre dos mediciones relacionadas sin asumir una distribución normal de los datos. Para evaluar la posible asociación entre las discrepancias de tamaño dental y la obtención de parámetros oclusales ideales al finalizar el tratamiento, se aplicó la prueba exacta de Fisher, indicada para el análisis de tablas de contingencia con tamaños muestrales pequeños

3. RESULTADOS

Se analizaron 20 pacientes con modelos pretratamiento y postratamiento de ortodoncia, sin extracciones y sin presencia de apiñamiento severo. La comparación entre las mediciones iniciales y finales se realizó mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras pareadas, considerando un nivel de significancia de $p < 0,05$.

Los resultados evidenciaron que no todas las variables evaluadas presentaron modificaciones significativas posteriores al tratamiento ortodóncico con la modificación del tamaño dental. El overjet mostró una tendencia hacia valores más cercanos a la normalidad; sin embargo, esta diferencia no alcanzó significancia estadística ($p = 0,101$). De manera diferente, la desviación de la línea media presentó una mejoría significativa entre el pre y el postratamiento, pasando de 1,6 mm a 0,37 mm ($p < 0,001$), lo que indica una mejoría importante en la coincidencia de las líneas medias posteriores al tratamiento.

En cuanto a las relaciones sagitales, se observó una tendencia clínica hacia relaciones caninas y molares más cercanas a Clase I en el postratamiento, aunque dichas variables no mostraron diferencias estadísticamente significativas en todos los casos evaluados. Los resultados correspondientes a los parámetros oclusales se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Cambios en parámetros oclusales pre y postratamiento en pacientes tratados con ortodoncia e IPR.

Variable	Pretratamiento	Postratamiento	Valor p	Significancia
Overjet	Aumentado	Tendencia a	0,101	No significativo

normalidad				
Desviación (mm)	línea media	1,60	0,37	< 0,001* Significativo
Relación canina		Clase II/III	Tendencia Clase I	NS No significativo
Relación molar		Clase II/III	Tendencia Clase I	NS No significativo

* $p < 0,05$ estadísticamente significativo. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras pareadas. NS: no significativo. DE: desviación estándar. IPR: desgaste interproximal. Fuente: elaboración propia.

Respecto a las discrepancias de tamaño dentario, el arco incisivo mostró una leve variación entre la media inicial ($31,96 \pm 1,83$ mm) y la final ($32,18 \pm 2,44$ mm), sin diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,469$), lo que sugiere estabilidad de esta dimensión a lo largo del tratamiento. Con relación a las proporciones dentarias individuales inferiores, el índice de Peck & Peck presentó una modificación estadísticamente significativa entre el inicio y la finalización del tratamiento, pasando de una media de 103,22% a 91,46% ($p = 0,005$), lo que evidencia cambios en la relación mesiodistal/vestibulolingual de los incisivos inferiores posteriores al tratamiento ortodóntico con la modificación del tamaño dental. No obstante, se observó una considerable variabilidad en las mediciones, especialmente en los valores iniciales, lo cual debe tenerse en cuenta en la interpretación de este resultado.

Al analizar las relaciones Inter arcada mediante el índice de Bolton, se observaron resultados variables según la medición analizada. El Bolton anterior mostró una disminución significativa de sus valores, pasando de una media inicial de 0,28 mm a -0,61 mm en el postratamiento ($p = 0,005$), indicando una modificación en la relación proporcional anterior entre ambas arcadas. El Bolton total maxilar presentó una disminución en sus valores, pasando de $101,40 \pm 7,10$ a $97,95 \pm 4,65$; sin embargo, esta diferencia no alcanzó significancia estadística ($p = 0,052$),

ubicándose en el límite del nivel crítico. En contraste, el índice de Bolton total mostró un incremento estadísticamente significativo entre las mediciones inicial y final ($p = 0,005$), lo que indica una modificación en la relación proporcional entre las arcadas dentarias, a expensas del Bolton anterior. Este cambio refleja una variación relativa entre ambas arcadas, posiblemente asociada a una reducción dentaria diferencial durante el tratamiento. Los cambios en los índices de discrepancia dentaria se resumen en la Tabla 2.

Tabla 2. Cambios en los índices de discrepancia de tamaño dentario pre y postratamiento.

Índice	Pretratamiento (media $\pm$ DE)	Postratamiento (media $\pm$ DE)	Valor p	Significancia
Arco incisivo (mm)	31,96 $\pm$ 1,83	32,18 $\pm$ 2,44	0,469	No significativo
Peck & Peck — 41 y 42 (%)	103,22	91,46	0,005*	Significativo
Bolton anterior (mm)	0,28	-0,61	0,005*	Significativo
Bolton maxilar† total	101,40 $\pm$ 7,10	97,95 $\pm$ 4,65	0,052	Límite crítico
Bolton total	—	Incremento	0,005*	Significativo

* $p < 0,05$ estadísticamente significativo. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras pareadas. † Diferencia ubicada en el límite del nivel crítico. DE: desviación estándar. Fuente: elaboración propia.

Posteriormente, se realizaron análisis exploratorios mediante tablas de contingencia y prueba exacta de Fisher con el fin de evaluar la posible asociación entre las discrepancias de tamaño dentario y los parámetros oclusales finales. No se identificaron asociaciones estadísticamente significativas entre la alteración del Bolton anterior y variables como la obtención de un overjet dentro de rangos normales en el postratamiento ($p = 1,0$), la coincidencia de la línea media ($p = 0,40$) o la presencia de relación canina derecha Clase I ($p = 1,0$). De igual forma, no se observaron asociaciones significativas entre las alteraciones del arco incisivo y la

coincidencia de la línea media final ($p = 1,0$). Los resultados de los análisis de asociación se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Asociaciones entre discrepancias de tamaño dentario y parámetros oclusales finales. Prueba exacta de Fisher.

	Parámetro oclusal final	Valor p	Asociación
Bolton anterior alterado	Overjet dentro de rangos normales	1,0	No significativa
Bolton anterior alterado	Coincidencia de línea media	0,40	No significativa
Bolton anterior alterado	Relación canina derecha Clase I	1,0	No significativa
Arco incisivo alterado	Coincidencia de línea media final	1,0	No significativa

Prueba exacta de Fisher. Nivel de significancia $p < 0,05$. Fuente: elaboración propia.

En general, los hallazgos indican que, en pacientes con modificaciones de tamaño dental, ciertas dimensiones como el arco incisivo tendieron a mantenerse estables a lo largo del tratamiento, mientras que variables relacionadas con las proporciones dentarias individuales y la relación Inter arcada anterior experimentaron cambios estadísticamente significativos. No obstante, los análisis de asociación no demostraron relaciones estadísticamente significativas entre las discrepancias dentarias iniciales y la obtención de parámetros oclusales ideales en el postratamiento.

4. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio permiten evidenciar que las alteraciones en el tamaño y forma dental influyen en la calidad de la finalización de los tratamientos ortodónticos, afectando parámetros oclusales como la relación molar, canina, la línea media intermaxilar y el overjet. Estos hallazgos coinciden con los reportados por Ashokraj et al. ⁽¹¹⁾, quienes demostraron que las variaciones en el análisis de Bolton y el índice de Peck & Peck se correlacionan significativamente con las alteraciones del overjet antes y después del tratamiento, confirmando que el tamaño dentario es un factor determinante para lograr una oclusión ideal.

En el presente estudio, la aplicación conjunta de los cuatro análisis, Bolton total, Bolton anterior, Peck & Peck y arco incisivo, permitió una evaluación clínica más precisa de las discrepancias dentarias con respecto al tamaño y forma dental. Esto concuerda con lo planteado por Freire et al. ⁽¹²⁾, quienes señalaron que el tamaño y la morfología dental, especialmente en los incisivos, condicionan la relación interarcada y la estabilidad oclusal final.

La inclusión del análisis de Peck & Peck en el presente estudio aportó información complementaria sobre la forma vestibulolingual de los incisivos inferiores, la cual, según Ashokraj et al. ⁽¹⁰⁾, tiene una relación directa con el control del overjet y la interdigitación anterior. Adicionalmente, los resultados evidenciaron una modificación estadísticamente significativa del índice de Peck & Peck entre el pre y el postratamiento ($p = 0,005$), lo que refleja el efecto directo del desgaste interproximal sobre la morfología dentaria individual. Desde una perspectiva clínica, esta reducción en la proporción mesiodistal de los incisivos inferiores

puede influir en la posición relativa de los dientes del sector anterior y, por ende, en la expresión final de la línea media dentaria, constituyendo una variable de relevante impacto clínico en la corrección de este parámetro. La magnitud de esta relación y su significancia estadística representan una línea de investigación que estudios futuros con muestras más amplias y diseños específicamente orientados a este objetivo deberían profundizar.

De igual manera, es importante destacar que la corrección de la línea media dentaria es un fenómeno multifactorial que no puede explicarse de forma aislada a partir de los índices de tamaño dentario evaluados. La simetría en la posición de los caninos en el arco maxilar constituye un determinante fundamental de la línea media superior, dado que una asimetría canina condiciona la posición del punto medio dentario con independencia del tamaño dentario individual. En este sentido, Ciavarella et al. ⁽¹³⁾ , reportaron que la corrección de la desviación de la línea media mediante mecánicas asimétricas requiere necesariamente el manejo de la posición canina en el arco superior como elemento central de la planificación. La ausencia de esta variable en los análisis de asociación del presente estudio constituye una limitación que debe considerarse en la interpretación de los hallazgos relacionados con la línea media.

Los resultados del presente estudio son consistentes con los hallazgos de Turtinen et al. ⁽¹⁴⁾ , quienes, en un estudio realizado en población finlandesa adulta (n = 1.961) perteneciente al Northern Finland Birth Cohort 1966, reportaron que los individuos con modificaciones del overjet presentaban ratios anteriores de Bolton significativamente diferentes respecto a los sujetos con oclusión normal,

concluyendo que la proporción dentaria entre arcadas superiores e inferiores explica, en parte, las variaciones en la sobremordida horizontal.

De igual forma, los hallazgos del presente estudio coinciden con los de Ebadifar et al. ⁽¹⁵⁾, quienes evidenciaron que, aunque los tratamientos ortodóncicos mejoran las proporciones de Bolton, un alto porcentaje de pacientes mantiene discrepancias residuales al finalizar el tratamiento, lo cual puede comprometer el ajuste oclusal y la estabilidad a largo plazo. Esta observación es especialmente relevante en el contexto del presente estudio, donde el Bolton total maxilar se ubicó en el límite de la significancia estadística ($p = 0,052$), sugiriendo una tendencia hacia la modificación que no alcanzó el umbral establecido, posiblemente influenciada por el tamaño reducido de la muestra ($n = 20$), lo que limita el poder estadístico del estudio para detectar diferencias reales entre los grupos.

En el presente estudio, la importancia del tamaño dental se hace evidente al relacionar los resultados de los análisis con los parámetros clínicos de finalización. En los casos donde las discrepancias dentarias no fueron diagnosticadas o compensadas oportunamente, se observaron ligeras desviaciones en la línea media, confirmando lo señalado por Abd Rahman et al. ⁽¹⁶⁾, quienes indicaron que las discrepancias de tamaño dental son una causa frecuente de finalizaciones incompletas o ajustes oclusales subóptimos.

Adicionalmente, el presente estudio tiene concordancia con los hallazgos reportados sobre fiabilidad en la medición de dimensiones dentarias, dado que variaciones mínimas en el ancho mesiodistal pueden traducirse en diferencias

clínicas significativas. En este sentido, estudios recientes como el de Awawdeh et al. (17) , han demostrado que las mediciones manuales con calibrador presentan mayor correlación Inter examinador cuando el operador tiene experiencia, y que la curva de aprendizaje del examinador influye directamente en la reproducibilidad de los resultados. En relación con esto, la considerable variabilidad observada en las mediciones iniciales del índice de arco incisivo en el presente estudio podría estar asociada a factores como fallas en el protocolo de toma de impresión, alteraciones en la medición inicial posiblemente relacionadas con el tipo de calibrador utilizado y/o la curva de aprendizaje del operador. Estas fuentes de variabilidad constituyen limitaciones metodológicas del estudio que deben tenerse en cuenta al interpretar los resultados y que refuerzan la necesidad de estandarizar los protocolos de medición en investigaciones futuras.

La ausencia de asociaciones estadísticamente significativas entre las discrepancias dentarias iniciales y los parámetros oclusales finales evaluados mediante la prueba exacta de Fisher podría estar influenciada por el tamaño reducido de la muestra ($n = 20$), lo que limita el poder estadístico del estudio para detectar relaciones reales entre las variables. Futuros estudios con muestras más amplias y diseños que incluyan variables adicionales como la simetría canina maxilar y la relación entre el índice de Peck & Peck y la corrección de la línea media, permitirían confirmar o refutar estos hallazgos y ampliar la comprensión de los factores determinantes en la finalización del tratamiento ortodóntico.

En términos clínicos, los hallazgos de este estudio resaltan la necesidad de incorporar sistemáticamente los análisis dentarios durante la etapa de diagnóstico

y planificación del tratamiento, facilitando decisiones más adecuadas con respecto a la normalización del tamaño dental. Esto concuerda con la postura de Al Maaitah et al. ⁽¹⁸⁾, quienes señalaron que las discrepancias de tamaño dental influyen en las relaciones oclusales finales y deben ser consideradas durante la planificación del tratamiento para lograr una adecuada finalización del tratamiento ortodóntico. La corrección oclusal en pacientes tratados sin extracciones con desgaste interproximal depende de múltiples factores clínicos y biomecánicos que van más allá de los índices de Bolton, arco incisivo y Peck & Peck evaluados de forma aislada, lo que sugiere que futuros estudios deberían adoptar modelos multivariantes que integren simultáneamente las distintas dimensiones que determinan la calidad de la finalización ortodóntica.

5. CONCLUSIONES

El tratamiento ortodóntico con modificación del tamaño dental mostró una mejoría significativa en la coincidencia de la línea media, mientras que el overjet y las relaciones caninas y molar presentaron únicamente una tendencia clínica hacia valores más favorables.

Los índices de Peck & Peck y Bolton anterior mostraron cambios estadísticamente significativos posteriores al tratamiento, mientras que el arco incisivo permaneció estable y el Bolton total no presentó diferencias significativas.

No se encontraron asociaciones estadísticamente significativas entre las discrepancias de tamaño dentario evaluadas y la obtención de parámetros oclusales ideales en el postratamiento.

6. RECOMENDACIONES

se recomienda que estudios futuros trabajen con muestras de mayor tamaño que permitan incrementar la potencia estadística y la representatividad de los hallazgos. Asimismo, se sugiere incluir variables adicionales como la simetría canina maxilar, cuya evaluación podría aportar información relevante sobre la calidad de la finalización ortodóntica que no fue contemplada en el presente estudio. De igual forma, se considera pertinente explorar específicamente la relación entre el índice de Peck & Peck y la desviación de la línea media, dado que los resultados obtenidos sugieren una posible asociación que no pudo ser confirmada estadísticamente con la muestra disponible.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. The American Board of Orthodontics Grading System for Dental Casts and Panoramic Radiographs. St. Louis (MO): American Board of Orthodontics; 2012.
2. Andrews LF. The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod*. 1972;62(3). doi:10.1016/S0002-9416(72)90268-0
3. Bugaighis I, Elorfi S. An odontometric study of tooth size in normal, crowded and spaced dentitions. *Journal of Orthodontic Science* ■. 2013;2(3). doi:10.4103/2278-0203.119681
4. Bolton W. Disharmony in tooth size and its relation to the analysis and treatment of malocclusion. *The Angle orthodontist*. 1958;28(3):113-130.
5. Bolton WA. The clinical application of a tooth-size analysis. *Am J Orthod*. 1962;48(7). doi:10.1016/0002-9416(62)90129-X
6. Ebadifar A, Taliee R. Comparison of Bolton's Ratios before and after Treatment in an Iranian Population. *Dental Clinics, Dental Prospects J Dent Res Dent Clin Dent Prospect*. 2013;7(1).
7. 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. doi:10.1016/0002-9416(72)90302-8 PubMed PMID: 4501985.
8. MAYORAL J.G. Ortodoncia: Principios fundamentales y práctica. Barcelona: Labor S.A.;1983 Cap 1, P. 1-25.
9. Ajami S, Fattahi H, Zare M, Jenabi P. Bolton discrepancy in an Iranian population and its relation with maxillary lateral incisors' size. *Electron Physician*. 2018;10(3). doi:10.19082/6454
10. Rojas Paredes L V, González CE. Características oclusales estáticas y dinámicas de los estudiantes de la cátedra de oclusión dental Static and Dynamic Occlusal features of students of the dental occlusion Chair. 2019.
11. Turtinen H, Sarja M, Hyvärinen J, Pirhonen P, Pesonen P, Pirttiniemi P, et al. Associations between Bolton ratio and overjet deviations in a Finnish adult population. *Acta Odontol Scand*. 2021;79(8). doi:10.1080/00016357.2021.1918348
12. Ashokraj A, Sunil S, Ranganathan R, Elankalai E, Anusuya V. influence of Bolton's analysis and Peck & Peck index on the pre and post-treatment overjet. *Int J Health Sci (Qassim)*. 2022 Sep 15;5571-7. doi:10.53730/ijhs.v6ns8.13544
13. Nishio PC, Freire SM, Nishio C, De A, Mendes M, Cardoso C, et al. Dental size and normal occlusion 253 *Braz Dent*. *Braz Dent J*. 2007;18(3):253-7.

14. Ciavarella D, Maci M, Guida L, Cazzolla AP, Muzio E Lo, Tepedino M. Correction of Midline Deviation and Unilateral Crossbite Treated with Fixed Appliance. *Case Rep Dent*. 2023;2023. doi:10.1155/2023/5620345
15. Turtinen H, Sarja M, Hyvärinen J, Pirhonen P, Pesonen P, Pirttiniemi P, et al. Associations between Bolton ratio and overjet deviations in a Finnish adult population. *Acta Odontol Scand*. 2021;79(8). doi:10.1080/00016357.2021.1918348
16. Ebadifar A, Taliee R. Comparison of Bolton's Ratios before and after Treatment in an Iranian Population. *Dental Clinics, Dental Prospects J Dent Res Dent Clin Dent Prospect*. 2013;7(1):33-36.
17. Abd Rahman ANA, Othman SA, Marya A. Measuring tooth size discrepancies using Bolton analysis: a comparative cross-sectional study among major ethnicity in Malaysia. *BMC Oral Health*. 2023 Dec 1;23(1). doi:10.1186/s12903-023-03185-7 PubMed PMID: 37533057.
18. Awawdeh M, Alghaihab A, Alkadi L, Alsolaihim AA, Alwakeel RS, Masuadi E, et al. The Accuracy, Reproducibility, and Reliability of Orthodontic Measurements Obtained from Conventional Plaster Models versus Digital Orthodontic Models. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2026;18. doi:10.2147/CCIDE.S576536
19. Al Maaitah EF, Al-Madani N, Abu Alhaija ES. Tooth size discrepancy in orthodontic patients with skeletal anterior open bite. *Clin Exp Dent Res*. 2022 Dec 1;8(6):1516–22. doi:10.1002/cre2.647 PubMed PMID: 35979550.

ANEXOS

TABLAS

Tabla 1. Medidas estandarización Examinador 1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
1				INDEPENDIENTES									
2				Arco incisivo		Peck - Peck (42)		Peck - Peck (41)		Peck - Peck (31)		Peck - Peck (32)	
3				arco incisivo mm	Diagnóstico	Peck - Peck Porcentaje - 42	Diagnóstico	Peck - Peck Porcentaje - 41	Diagnóstico	Peck - Peck Porcentaje - 31	Diagnóstico	Peck - Peck Porcentaje - 32	
4	#	EVALUADOR	T1 - T2										
5	1	1	T1	35.2	Macrodon...	170	Macrodoncia	151	Macrodoncia	170	Macrodoncia	164.2	Maor
6	2	1	T1	32.5	Macrodon...	115	Macrodoncia	121.7	Macrodoncia	116.3	Macrodoncia	111.5	Maor
7	3	1	T1	29.3	Normalidad	98.3	Macrodoncia	103.7	Macrodoncia	85.7	Microdoncia	101.6	Maor
8	4	1	T1	30.3	Normalidad	93.4	Normalidad	90	Normalidad	94.3	Macrodoncia	93.3	Norm
9	5	1	T1	30	Normalidad	89	Microdoncia	87.7	Microdoncia	84.7	Microdoncia	86.3	Micro
10	6	1	T1	28.9	Normalidad	100	Macrodoncia	101.8	Macrodoncia	87.5	Microdoncia	98.2	Maor
11	7	1	T1	28	Normalidad	88.8	Microdoncia	75.4	Microdoncia	80.7	Microdoncia	88.5	Micro
12	8	1	T1	26.7	Microdon...	101.7	Macrodoncia	94.4	Macrodoncia	90.9	Normalidad	111.7	Maor
13	9	1	T1	35.4	Macrodon...	93.7	Normalidad	91.8	Normalidad	96.6	Macrodoncia	88	Micro
14	10	1	T1	32	Normalidad	105	Macrodoncia	101.8	Macrodoncia	101.8	Macrodoncia	103.4	Maor
15	1	1	T2	35.3	Macrodon...	165.8	Macrodoncia	153.4	Macrodoncia	168	Macrodoncia	164.2	Maor
16	2	1	T2	32.4	Macrodon...	113.2	Macrodoncia	123.9	Macrodoncia	116.6	Macrodoncia	113.7	Maor
17	10	1	T1	32	Normalidad	100	Macrodoncia	101.8	Macrodoncia	101.8	Macrodoncia	103.4	Maor
15	1	1	T2	35.3	Macrodon...	165.8	Macrodoncia	153.4	Macrodoncia	168	Macrodoncia	164.2	Maor
16	2	1	T2	32.4	Macrodon...	113.2	Macrodoncia	123.9	Macrodoncia	116.6	Macrodoncia	113.7	Maor

Tabla 2. Medidas estandarización Examinador

D1:AC1	MEDIDAS INICIALES												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
26	2	2	T1	32.4	Macrodon...	103.45	Macrodoncia	101.79	Macrodoncia	93.1	Macrodoncia	109.09	Mi
27	3	2	T1	28.4	Normalidad	95.08	Normalidad	101.79	Macrodoncia	95	Macrodoncia	92.19	Mi
28	4	2	T1	30.8	Macrodon...	100	Macrodoncia	93.33	Macrodoncia	93.1	Macrodoncia	105.45	Mi
29	5	2	T1	30.4	Macrodon...	93.55	Normalidad	91.38	Normalidad	96.49	Macrodoncia	86.57	Mi
30	6	2	T1	28.8	Microdon...	111.54	Macrodoncia	101.86	Macrodoncia	94.3	Macrodoncia	101.85	Mi
31	7	2	T1	27.5	Microdon...	95	Normalidad	81.36	Microdoncia	78.33	Microdoncia	92.06	Nc
32	8	2	T1	25.4	Microdon...	100	Macrodoncia	90.91	Macrodoncia	90.74	Macrodoncia	100	Mi
33	9	2	T1	34.5	Macrodon...	95.31	Normalidad	91.53	Normalidad	96.67	Macrodoncia	92.42	Mi
34	10	2	T1	31.3	Normalidad	101.67	Macrodoncia	96.49	Macrodoncia	89.47	Normalidad	111.48	Mi
35	1	2	T2	34.6	Macrodon...	197.14	Macrodoncia	193.55	Macrodoncia	180	Macrodoncia	175	Mi
36	2	2	T2	32.1	Macrodon...	103.45	Macrodoncia	103.84	Macrodoncia	93.1	Macrodoncia	107.27	Mi
37	3	2	T2	28.6	Normalidad	95.08	Normalidad	100	Macrodoncia	95	Macrodoncia	90.63	Nc
38	4	2	T2	30.5	Macrodon...	101.69	Macrodoncia	93.33	Macrodoncia	94.83	Macrodoncia	103.84	Mi
39	5	2	T2	30	Normalidad	91.84	Normalidad	93.1	Macrodoncia	96.49	Macrodoncia	85.07	Mi
40	6	2	T2	28.5	Normalidad	109.62	Macrodoncia	100	Macrodoncia	96.23	Macrodoncia	100	Mi
41	7	2	T2	27.6	Microdon...	95	Normalidad	81.36	Microdoncia	76.67	Microdoncia	90.48	Nc
42	8	2	T2	25.3	Microdon...	98.28	Macrodoncia	92.73	Macrodoncia	92.59	Macrodoncia	98.11	Mi
43	9	2	T2	34.1	Macrodon...	95.31	Macrodoncia	90.91	Normalidad	94.98	Normalidad	100	Mi

Tabla 3. Prueba de rangos con signo de wilcoxon para línea media

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Linea media	20	1,6000	0,86754	0,00	3,00
Linea media	20	0,3750	0,48327	0,00	1,00

Tabla 4. Prueba de rangos con signo de wilcoxon para línea media

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon				
Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Linea media - Linea media	Rangos negativos	17 ^a	9,71	165,00
	Rangos positivos	1 ^b	6,00	6,00
	Empates	2 ^c		
	Total	20		
a. Linea media < Linea media				
b. Linea media > Linea media				
c. Linea media = Linea media				

Tabla 5. Estadísticos de prueba para Línea media.

Estadísticos de prueba ^a	
	Linea media - Linea media
Z	-3,528 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	0,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos positivos.	
NPAR TESTS	
/WILCOXON=Overjetantes WITH Overjetdespues (PAIRED)	
/STATISTICS DESCRIPTIVES	
/MISSING ANALYSIS.	

Tabla 6. Overjet prueba de wicoxon no es estadísticamente significativa es decir que no hay diferencias en la mediana en la medición inicial y al finalizar

Notas		
Salida creada		16-APR-2026 09:43:46
Comentarios		
Entrada	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos0
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	21
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos para cada prueba se basan en todos los casos con datos válidos para las variables utilizadas en dicha prueba.
Sintaxis		NPARTESTS /WILCOXON=Overjetantes 'WITH Overjetdespues (PAIRED) /STATISTICS DESCRIPTIVES /MISSING ANALYSIS.
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,00
	Tiempo transcurrido	00:00:00,00
	Número de casos permitidos ^a	443389
a. Se basa en la disponibilidad de memoria de espacio de trabajo.		
a. Se basa en la disponibilidad de memoria de espacio de trabajo.		

Tabla 7. Prueba de wicoxon Overjet.

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Overjet antes	20	3,05	2,139	-2	6
Overjet despues	20	2,15	0,630	1	3
Overjet despues	20	2,15	0,630	1	3

Tabla 8. Overjet prueba de rangos.

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Overjet despues - Overjet antes	Rangos negativos	11 ^a	10,09	111,00
	Rangos positivos	6 ^b	7,00	42,00
	Empates	3 ^c		
	Total	20		
a. Overjet despues < Overjet antes				
b. Overjet despues > Overjet antes				
c. Overjet despues = Overjet antes				
c. Overjet despues = Overjet antes				

Tabla 9. Overjet prueba de rangos

	Overjet despues - Overjet antes
Z	-1,639 ^a
Sig. asintótica(bilateral)	0,101
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos positivos.	

Tabla10. Relación canina prueba de rangos.

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Relación Canina antes	19	1,39	1,496	0	4
Relacion canina derecha despues	20	0,68	0,730	0	2

Tabla11. Peck n Peck prueba de rangos.

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Peck - Peck Porcentaje - 42 - Peck - Peck (42) antes	Rangos negativos	14 ^a	11,00	154,00
	Rangos positivos	6 ^b	9,33	56,00
	Empates	0 ^c		
	Total	20		
a. Peck - Peck Porcentaje - 42 < Peck - Peck (42) antes				
b. Peck - Peck Porcentaje - 42 > Peck - Peck (42) antes				
c. Peck - Peck Porcentaje - 42 = Peck - Peck (42) antes				

Tabla12. Arco Incisivo prueba de rang

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Arco incisivo antes y arco incisivo despues	Rangos negativos	8 ^a	9,63	77,00
	Rangos positivos	11 ^b	10,27	113,00
	Empates	1 ^c		
	Total	20		
a. Arco incisivo antes < Arco incisivo despues				
b. VAR00008 > VAR00010				
c. VAR00008 = VAR00010				

FIGURAS

Figura 1. Las seis llaves de la oclusión de Andrews. Fuente: imagen generada con inteligencia artificial (ChatGPT, OpenAI, 2026).



Figura 2. Mediciones de Bolton total . Fuente: Bolton WA. *Disharmony in tooth size and its relation to the analysis and treatment of malocclusion*. Angle Orthod. 1958;28(3):113-130.

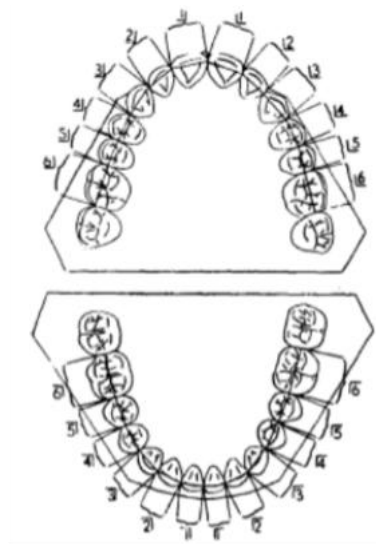


Figura 3. Vista oclusal del incisivo inferior. Fuente: imagen generada con

inteligencia artificial (ChatGPT, OpenAI, 2026).

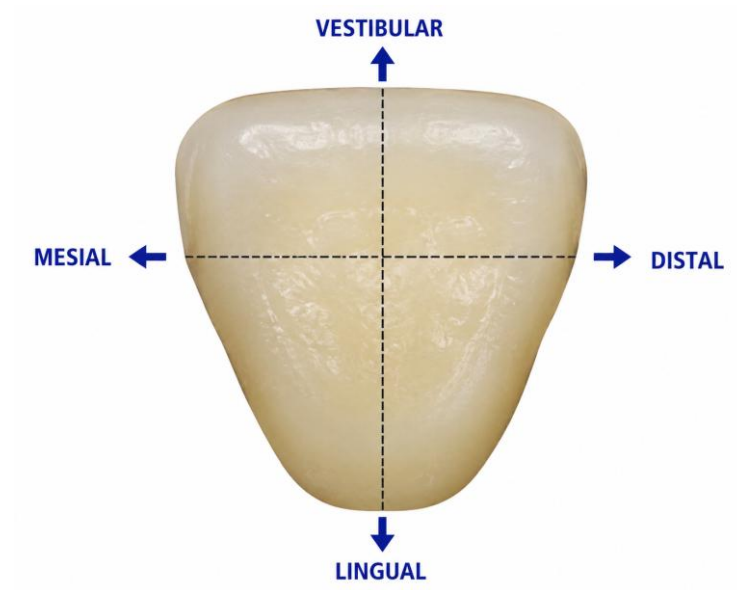
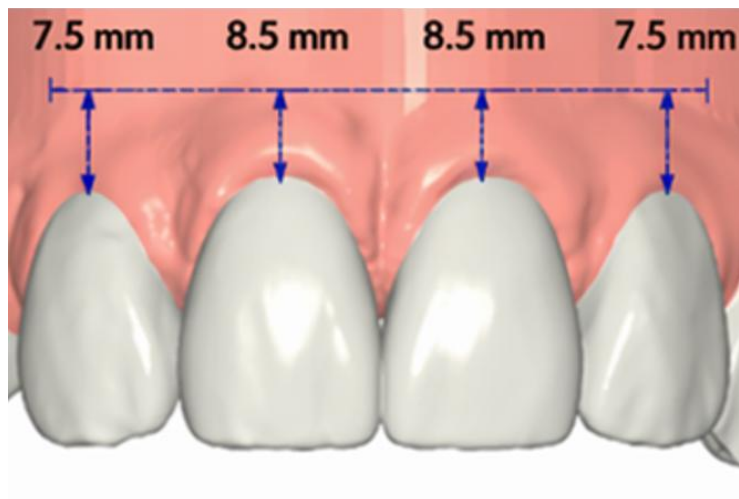


Figura 4. Análisis de arco incisivo. Fuente: elaboración propia.



ABREVIATURAS

- **P:** Rotación posterior
- **A:** Rotación anterior
- **R:** Rotación neutra
- **1:** Clasificación de Angle Clase I
- **2:** Clasificación de Angle Clase II
- **3:** Clasificación de Angle Clase III
- **D:** Relación sagital distal
- **M:** Relación sagital mesial
- **N:** Relación sagital normal
- **OB:** Open bite (Mordida abierta)
- **DP:** Deep bite (Mordida profunda)
- **LM:** Línea mandibular (tangente al borde inferior mandibular)
- **LNS:** Línea Silla Nasion (Línea entre Na y S)
- **LN:** Línea Nasal, la Línea entre ENA y ENP
- **LM/LSN:** Ángulo entre la línea mandibular y la línea Silla Nasion
- **LN/LSN:** Ángulo entre la línea nasal y la línea Silla-Nasion
- **T1:** Ángulo LM/LSN esperado – Ángulo LM/LSN medido
- **T2:** Ángulo LN/LSN esperado – Ángulo LN/LSN medido □ **T3:** ANB medido.
- **LM/LSN esperado:** 192-2 (SNB medido)

