

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA**

**UNAN-LEON**



**ESPECIALIDAD DE ORTODONCIA  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

TEMA:

**VALOR DEL INDICE DE BOLTON  
EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL SERVICIO PUBLICO  
DE LA ESPECIALIDAD DE ORTODONCIA  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA  
DE LA UNAN-LEON**

**TRABAJO MONOGRAFICO PARA OPTAR AL TITULO DE  
ESPECIALISTA EN ORTODONCIA**

**AUTOR: Dr. Leslye Benito Haslam Leiva**

**TUTOR: Dr. Carlos Guerra Mendioroz**

**León, Marzo de 2007**

## **DEDICATORIA:**

A:

Dios Padre y a la Virgen Maria, quienes me han iluminado en este caminar.  
Gracias por darme valor y fortaleza para alcanzar esta meta.

A mi esposa, por su solidaridad, apoyo y real estímulo para emprender y  
culminar el camino que me trajo a este fin.

A mi hijo Leslye y mi bebé Leslie Alexandra, por ser mi razón de ser y fuentes  
de inspiración para querer seguir siempre adelante.

A mi padre Alden, que ha sido un maestro a todo lo largo de mi formación, mi  
madre y hermanos, quienes de una u otra manera me han apoyado e  
incentivado en la realización de este trabajo.

A mis amigos, compañeros de profesión y maestros.

## **AGRADECIMIENTO**

Doy gracias a Dios por este triunfo, por haberme permitido ser hijo de padres ejemplares de quienes obtuve valores y creencias sobre mi persona, que hoy traduzco en esta obra. A ustedes dedico mi éxito.

Al Dr. Carlos Guerra Mendioroz, mi tutor, que con su profesionalismo me orientó en la adquisición de los datos y conocimientos necesarios para la elaboración de este trabajo.

A todo el personal docente y administrativo de la Especialidad de Ortodoncia de esta facultad, por todos los conocimientos transmitidos y el apoyo recibido para el buen desarrollo de este proceso.

A la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN - LEON, a su personal docente, por proporcionarnos la oportunidad de desarrollarnos como profesionales y como seres humanos.

Al Dr. Alden Haslam Pineda, que siempre estuvo dispuesto a echarme una manito cuando necesitaba ayuda y orientación en el desarrollo de este tema.

A la vida por los dones espirituales y materiales recibidos que me han permitido hacer realidad este sueño.

Muchas gracias.

## INDICE

	<b>No. PAGINA</b>
1. Planteamiento del Problema	1
2. Introducción	2
3. Objetivos	5
4. Marco Teórico	6
5. Diseño Metodológico	19
6. Análisis de Resultados	25
7. Conclusiones	53
8. Recomendaciones	55
9. Bibliografía	56
10. Anexos	60

## **Planteamiento del Problema**

¿Cuál es el valor del índice de Bolton en pacientes atendidos en el servicio público de la Especialidad de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la UNAN-León?

## **Introducción**

El éxito en el tratamiento ortodòntico está basado en un diagnóstico comprensivo y un plan de tratamiento. Factores fundamentales en el diagnóstico son las condiciones de espacio, tamaño de los dientes, forma de los arcos y dimensiones, así como las discrepancias dentoar cadas. El análisis de modelos es un procedimiento que nos toma mucho tiempo. Pero es una parte vital en el diagnóstico y subsecuentemente en el plan de tratamiento.

La medición en los modelos dentales se han hecho y se hacen bien con calibradores, trozos de alambres o puntas de agujas, haciéndolo las veces que sea necesario y usando una buena habilidad de tal manera que, factores como condiciones de espacio, inclinaciones de dientes, rotaciones, presencia de contactos ínterproximales y variaciones anatómicas, no sean impedimento a la hora de tomar nuestras medidas mesiodistales, para llevar a cabo el análisis de Bolton.

Históricamente ha existido un sinnúmero de métodos de medición de modelos, pero, el índice interar cada de Bolton sigue siendo indispensable para conocer las posibles desarmonías existentes entre los tamaños mesiodistales de los dientes superiores e inferiores. Si entre ellos hay desequilibrio, es difícil obtener relaciones interoclusales armoniosas y lograr un adecuado resalte, sobrepase, relación canina, etc.

Bolton nos revela un radio anterior y completo basado en 55 pacientes con una excelente oclusión clase I. Además, Bolton nos provee un uso extremo en clínica, preparando una guía al ortodoncista en casos con extremas discrepancias dentales, es decir no tiene limitaciones. Esto se debe a que el análisis está basado en oclusiones perfectas clase I y en que no se predeterminó la población basada en el estudio.

El análisis de Bolton es comúnmente usado como herramienta diagnóstica en ortodoncia. Sheridan reportó que 91% de los ortodoncistas encuestados, sólo usan este análisis para la medición de dientes.

En 1958, Bolton estudió la desarmonía en el tamaño de los dientes, en relación al tratamiento de las maloclusiones. Estudió 55 pacientes con excelente oclusión y obtuvo radios de medidas mesiodistales, en los dientes maxilares y mandibulares. Estos radios se completaron para los seis dientes anteriores y los doce dientes, desde el primer molar al otro primer molar, dando un porcentaje definitivo de los dientes mandibulares y maxilares.

Tomando en cuenta que en Nicaragua no se conocen resultados de la evaluación del índice de Bolton, se considero conveniente realizar la presente investigación utilizando para ello los modelos de estudio de los pacientes atendidos en el servicio publico de la Especialidad de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la UNAN-León.

Las investigaciones pioneras, sobre el tamaño de los dientes, fueron llevadas a cabo por Black en 1902 y Neff en 1949. A estos estudios fue que le siguió el trabajo clásico de Bolton.

Desde el artículo original sobre el estudio de Bolton, un sinnúmero de artículos sobre investigaciones realizadas, han abordado sobre la incidencia de la discrepancia en el tamaño dental y la relevancia de este análisis.

Proffit reportó que, aproximadamente el 5% de la población, tiene cierto grado de desproporción en las medidas individuales de las piezas dentarias. En 1989, Crosby y Alexander, encontraron que, un gran porcentaje de pacientes ortodònticos, tenían discrepancias mesiodistales en el tamaño de los dientes. En 1996, Freeman y cols., publicaron un estudio de 157 expedientes de pacientes ortodònticos, en los que encontraron un 30.6% con una significativa discrepancia anterior y un 13.5% con discrepancia total (de primer molar a primer molar).

Asimismo, hay un sinnúmero de estudios que nos hablan sobre la importancia del análisis de Bolton, para conocer la discrepancia en el tamaño de los dientes y la importancia de los valores ya establecidos en el diagnóstico; entre éstos podemos mencionar a Smith, Buschang y Watanabe que, en el 2000, publicaron la relación del tamaño interarcadas en tres poblaciones, planteándose la interrogante si el análisis de Bolton era válido para el estudio.

Ziberman, Huggare y Parikakis evaluaron las medidas de Bolton tradicionales al compararlas con modelos ortodònticos virtuales, por medio de un programa de computadora en el 2003. Tomassetti, Taloumis y Denny en el 2001, publican una comparación de tres análisis de Bolton computarizados con el método usado comúnmente. Y más reciente en enero del 2006, Basaran, Selek, Hamamci y Akkus publicaron un estudio sobre la discrepancia en el tamaño de los dientes intermaxilares según Bolton en diferentes grupos de maloclusiones.

En Nicaragua no se conoce existencia alguna de investigaciones sobre el índice de Bolton.

De igual forma, por la literatura ya revisada en relación a este tema podemos darnos cuenta que el análisis de Bolton debe de ser primordial en el diagnóstico de los pacientes a ser tratados ortodònticamente, de tal manera, que será un estudio de mucha relevancia como soporte o respaldo para ser usado en todos los pacientes tratados en dicha especialidad.

El presente estudio será de mucha utilidad como fuente de referencia teórica en la planificación de los tratamientos a aplicar en los pacientes así como para la adquisición de los materiales para solucionar problemas de espacio en las correcciones ortodònticas tales como stripping y resinas.

### **Objetivo General:**

¿Determinar el índice de Bolton de pacientes atendidos en el servicio público de la Especialidad de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la UNAN-León ?

### **Objetivos Específicos:**

1. Caracterizar a la población en estudio en relación al índice anterior y total de Bolton.
2. Determinar radio total superior e inferior del primer molar derecho al primer molar izquierdo permanentes tanto en la arcada superior como inferior.
3. Conocer radio anterior superior e inferior del canino derecho al canino izquierdo permanente en ambas arcadas, superior e inferior.
4. Obtener el Índice de Bolton Anterior y Total de la población estudiada.
5. Determinar el índice de Bolton en cada uno de los sujetos en estudio según sexo.
6. Analizar el Índice de Bolton Anterior y Total según los criterios de clasificación.

# Marco Teórico

## Seis Llaves de una Oclusión Normal

Uno de los objetivos del tratamiento ortodóncico es obtener una óptima oclusión final, un adecuado overbite y overjet.

En Ortodoncia este concepto fue introducido por Lawrence F. Andrews, quien en su trabajo explica de forma objetiva las características de una oclusión ideal.

En el año 1972, Lawrence F. Andrews presenta un artículo, en el cual expone seis características significantes, las que fueron observadas en 120 modelos de pacientes con oclusiones normales que no habían recibido tratamiento ortodóncico.

Estas constantes, las que el propio Andrews denominó “6 llaves de una oclusión normal”, son fundamentales en influencian de manera individual y colectiva el éxito de cualquier tratamiento en ortodoncia.

Las características significativas mostradas por todos los pacientes normales ortodóncicos, fueron las siguientes:

## 1. Relación Molar:

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

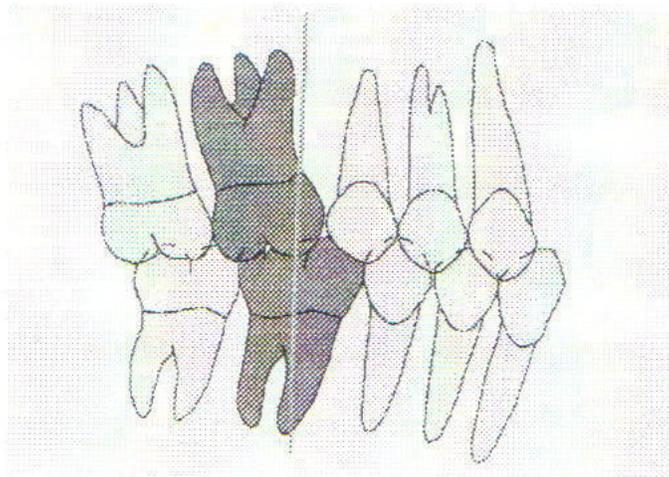


Figura n°1

## 2. Angulación de la corona e inclinación mesiodistal. “Tip”

En este artículo, el término angulación de la corona se refiere a la angulación del eje axial de la corona, no al eje axial de la pieza dentaria completa. La porción gingival del eje axial de cada corona esta distal a la porción incisal, variando con cada tipo de diente, siendo una constante. El eje axial coronario de todos los dientes, excepto para los molares, fue determinado en el punto más central vertical y de mayor prominencia en la cara bucal o labial de la corona (Figura n°2). El eje axial en molares es identificado por la vertical dominante trazada sobre la superficie bucal de la corona. El tip, se expresa en grados, positivos o negativos. La medición del tip es el ángulo entre el eje dentario y una línea trazada en forma perpendicular al plano de Andrews. (Figura n°3)

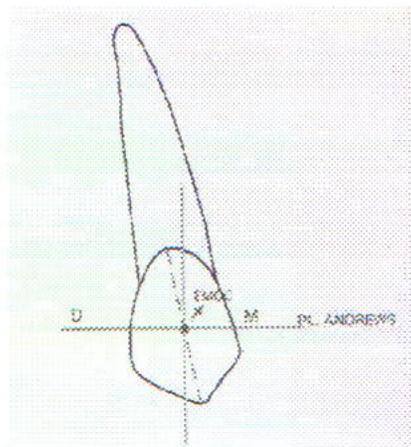


Figura n°2

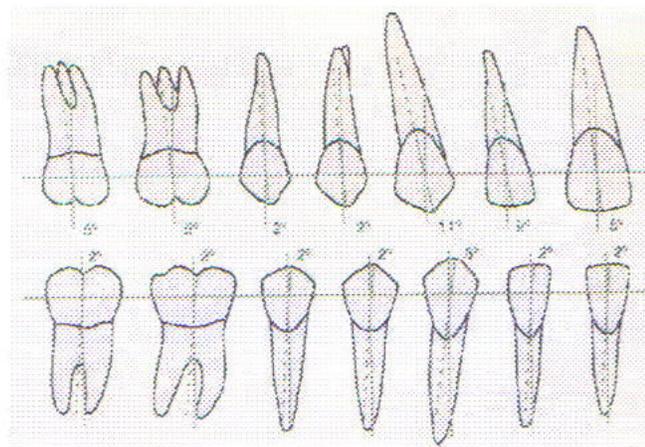
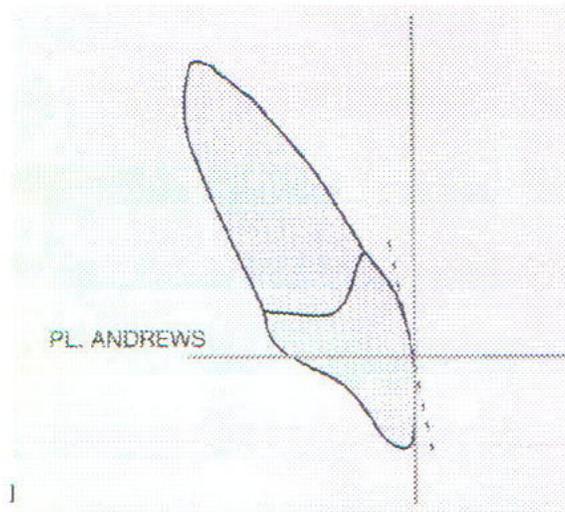


Figura n°3

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

La inclinación de la corona es el ángulo entre una línea de  $90^\circ$  al plano de Andrews y una línea tangente a la mitad de la superficie labial de la corona clínica. (Figura nº4)



La inclinación de la corona, se refiere a la inclinación vestibulo lingual o labio lingual del eje axial de la corona, no a la inclinación del eje axial del diente completo. El torque de todos los dientes, posee el siguiente esquema:

- a) Corona anterior de los incisivos central y lateral: En incisivos superiores, la porción incisal de la superficie labial de la corona es labial a la porción gingival. (Figura n°5)

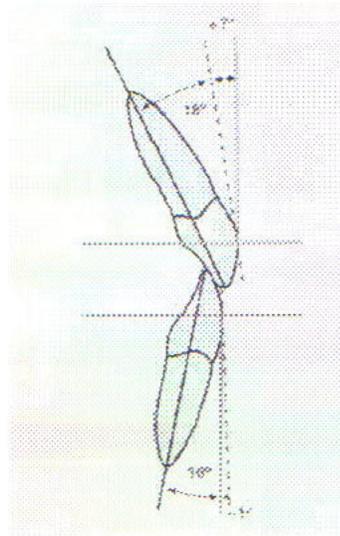


Figura n°5

- b) En todas las otras coronas, la porción oclusal de la superficie labial o bucal es lingual a la porción gingival. En los modelos normales no ortodóncicos, el promedio del ángulo interincisal de la corona fue de 174°. (Figura n°6)

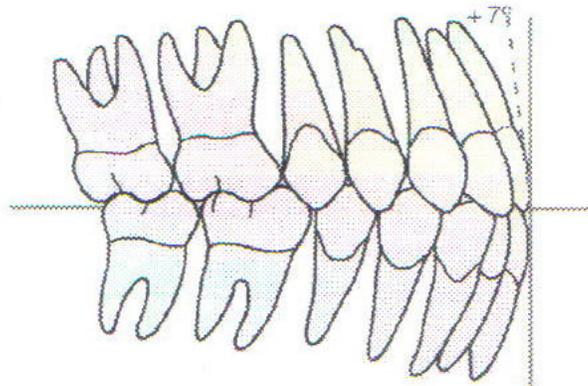
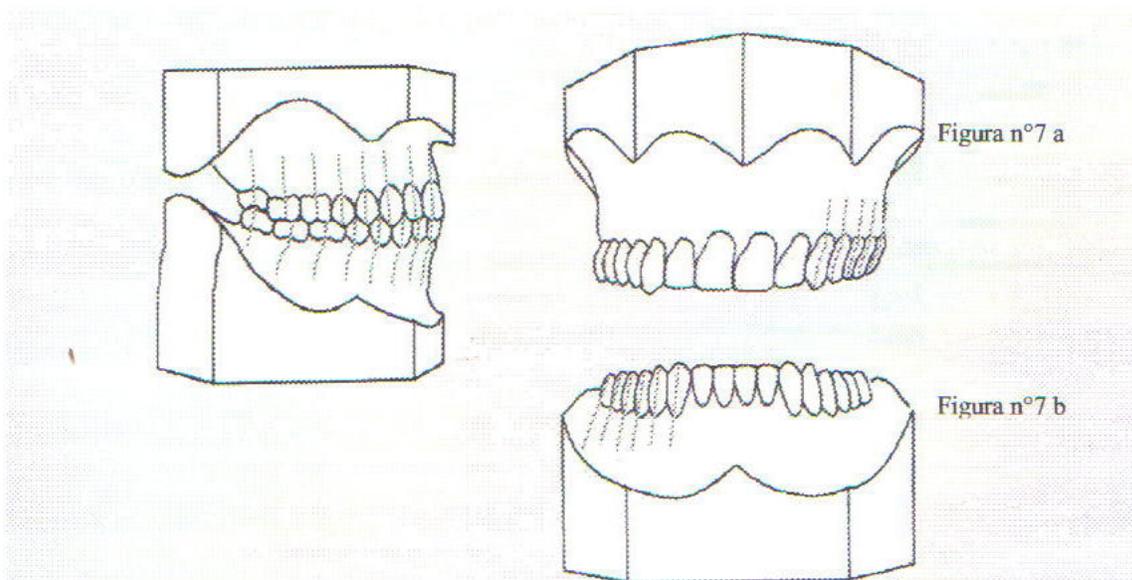


Figura n°6

- c) Las coronas postero superiores (depresión de las cúspides de los molares):  
La inclinación lingual de las coronas esta ligeramente más pronunciada en los molares que en los caninos y premolares. (Figura n°7a)
- d) Las coronas postero inferiores (depresión de las cúspides de los molares):  
La inclinación lingual se incrementa progresivamente. (Figura n°7b)



#### 4. Rotaciones.

Los dientes pueden estar libres de rotaciones indeseables, si se rotan, un molar o un premolar, ocupan más espacio del normal, una condición indeseable para la oclusión normal, un incisivo rotado puede ocupar menos espacio que el normal. (Figura n°8)

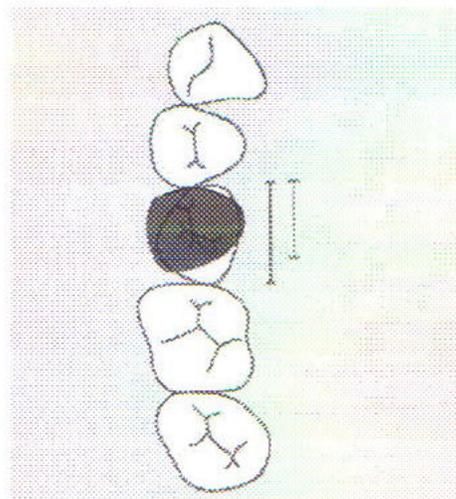


Figura n°8

#### 5. Contactos Estrechos.

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

## 6. Plano Oclusal.

Un plano oclusal recto debe ser la meta de un tratamiento. En forma normal éste, varía desde totalmente recto hasta tener una leve curva de Spee. La medida de la curva de Spee, va desde la cúspide más prominente del segundo molar inferior hasta el incisivo central inferior, esta no debe sobrepasar una profundidad de 1.5mm en pacientes no tratados ortodóncicamente.

- a) Una curva de Spee profunda. Crea un área más limitada para los dientes superiores, produciendo un desplazamiento de los dientes superiores mesial y distalmente. (Figura n°9a)
- b) Una curva de Spee plana. Es más receptiva para la oclusión normal. (Figura n°9b)
- c) Una curva de Spee invertida. Crea un espacio excesivo para los dientes superiores. (Figura n°9c)

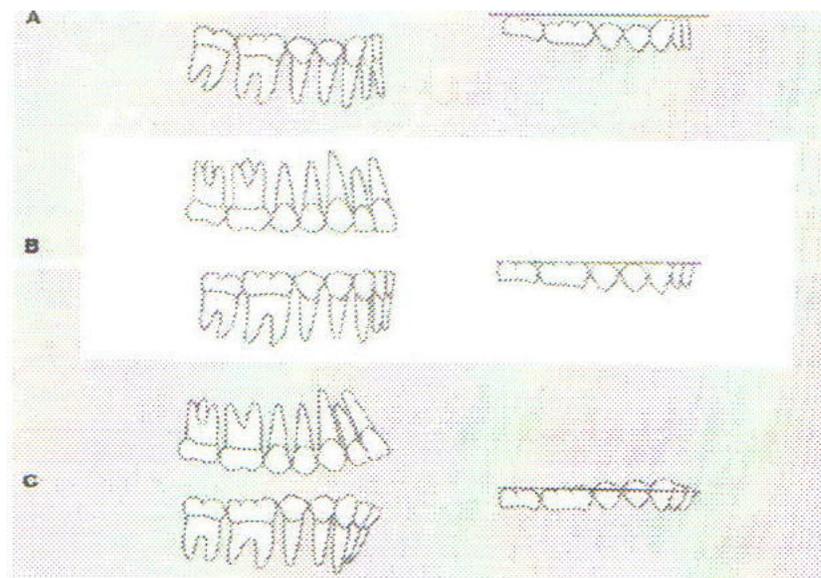


Figura n°9

## Determinación del Plano de Andrews.

La obtención del plano de Andrews, resulta de la unión de todos los puntos más centrales de la corona clínica (EM. Figura n°10), que se encuentran sobre el eje mayor de cada diente (EMCC. Figura n°11).

Otra característica adicional, relacionada con un óptimo resultado, descrita y planteada anterior a este trabajo por diversos autores (1, 4, 23) corresponde al tamaño dentario.

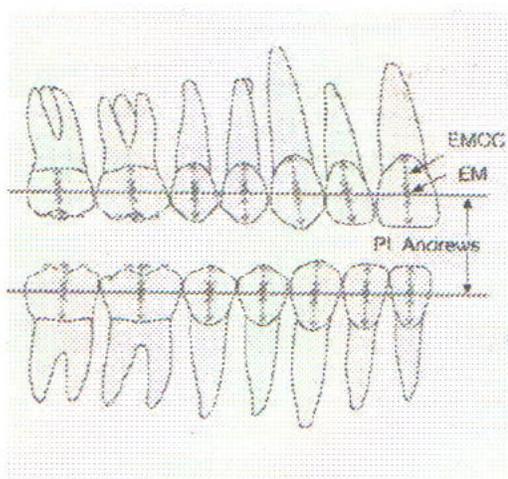


Figura n°10

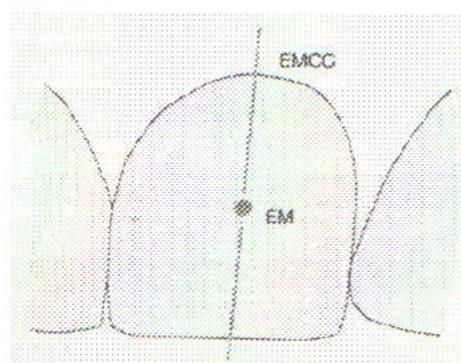


Figura n°11

EMCC: Eje mayor de la corona clínica. EM: punto más central sobre EMCC

## 7. Tamaño dentario.

El tamaño dentario es, sin duda, la séptima llave de Andrews para una oclusión normal. (19)

Esta claro que los modelos de la muestra de Andrews tenían un tamaño dentario equilibrado. Si no, tendrían un espaciamiento en una de las arcadas o apiñamiento en la opuesta. (19)

A través del tiempo, muchos investigadores, han intentado cuantificar la relación entre el radio maxilar y el radio mandibular. El particular interés por la anatomía dental, llevó en el año 1902 a C.V. Black a describir por primera vez variaciones en el tamaño dentario.

En 1923, Gilpatric calculó que la suma total de los diámetros mesiodistales en el arco maxilar, excedía al arco mandibular de 8 a 10mm. (14).

Así Neff (27), en 1949 usando una casuística de 200 pacientes desarrollo un "Coeficiente Anterior", el cual resultaba de la división de los seis dientes maxilares anteriores por los seis dientes mandibulares anteriores. Este estudio fue el primer indice de proporcionalidad. Este estudio fue el primer indice de proporcionalidad realizado hasta entonces. Sin duda, fue una gran contribución, pero no logró una amplia aceptación.

Wayne. A. Bolton introduce su análisis (BI) en el año 1958, en el cual incluye la comparación entre la suma total de los diámetros de los arcos dentarios, desde las superficies distales de los primeros molares, tanto como la comparación de segmentos anteriores de arco, medida entre ambas superficies distales del canino.

T. A. Stifter (35) fue uno de los primeros en revalidar el trabajo de Bolton, ya que él, en su estudio de oclusiones ideales, obtuvo valores similares a los ya publicados en el año 58.

No obstante, el BI ha sido fuertemente criticado, por no tomar en consideración la posible influencia racial y el dimorfismo sexual (32,36). Actualmente, se considera a los índices de Bolton (Anterior y Total) como la mejor herramienta en la evaluación de la relación de diámetros mesio distales entre amas arcadas dentarias. (8, 9, 11, 19, 20)

## **Indice de Bolton (BI)**

El análisis de Bolton muestra la relación entre las anchuras mesiodistales de los dientes superiores e inferiores. El análisis o relación global (overall ratio) se realiza por comparación de los doce dientes inferiores (36-46) y los doce superiores (16-26).

Debido a su importancia tanto para el canino, así como para el escalón incisivo sagital y vertical, se determina adicionalmente la relación entre los seis dientes anteriores superiores e inferiores (13-23, 33-43), ratio anterior.

Wayne A. Bolton realizó su estudio sobre 55 casos de oclusiones ideales tomados tanto en individuos tratados (44) como no tratados ortodónticamente (11), todos ellos evaluados por el Departamento de Ortodoncia de la Escuela de Odontología de la Universidad de Washington.

Bolton tomó de referencia los anchos mesio distales de los doce dientes maxilares, desde el primer molar permanente del lado derecho hasta el primer molar permanente del lado izquierdo, los cuales fueron totalmente medidos y comparados con la suma obtenida por el mismo procedimiento llevado a cabo sobre los doce dientes mandibulares.

El radio ente ambos, es la relación porcentual de la longitud del arco mandibular con la longitud del arco maxilar, el cual se denominó como “**Radio Total**”.

$$\text{Radio Total: } \frac{\text{Suma Mandibular "12"(6-6)}}{\text{Suma M. Superior "12"(6-6)}} \times 100 = \quad \%$$

**Los resultados obtenidos por Bolton fueron los siguientes:**

**Radio Total**

$$\frac{4.6+4.5+4.4+4.3+4.2+4.1+3.1+3.2+3.3+3.4+3.5+3.6}{1.6+1.5+1.4+1.3+1.2+1.1+2.1+2.2+2.3+2.4+2.5+2.6} * 100$$

	Índice Total (Radio Total)
Rango	87.5-94.8
Promedio	91.3

El mismo método fue utilizado en el establecimiento del Radio entre los dientes anteriores maxilares y mandibulares. El radio entre ambos, es el resultado expresado en porcentaje, de la relación del ancho de los dientes mandibulares anteriores con el ancho de los dientes maxilares anteriores y se denomina como “**Radio Anterior**”.

$$\text{Radio Anterior: } \frac{\text{Suma Mandibular "6"(3-3)}}{\text{Suma M. Superior "6"(3-3)}} \times 100 = \quad \%$$

Los valores para el Radio Anterior, se reflejan a continuación:

$$\frac{4.3+4.2+4.1+3.1+3.2+3.3}{1.3+1.2+1.1+2.1+2.2+2.3} * 100$$

	Índice Anterior (Radio Anterior)
Rango	74.5-80.4
Promedio	77.2

## Diseño Metodológico

### ***Tipo de Estudio:***

Se realizó un estudio de tipo descriptivo de corte transversal, cuya finalidad fue determinar el índice de Bolton de los pacientes que han sido atendidos en el servicio público de la especialidad de ortodoncia de la facultad de odontología de la UNAN-León.

### ***Universo de Estudio:***

Todos los pacientes que acudieron por primera vez para recibir tratamiento ortodóntico efectuado en el servicio público de la especialidad de ortodoncia de la facultad de odontología de la UNAN-León.

### ***Muestra:***

Pacientes que acudieron a recibir tratamiento de ortodoncia por primera vez, que se les tomaron modelos de estudio y que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión.

### ***Unidad de Análisis:***

Las unidades de análisis fueron el modelo superior y el modelo inferior de cada paciente que cumpla con los criterios de inclusión y exclusión del presente estudio.

### ***Criterios de inclusión:***

- ✓ Ser paciente de la clínica de la especialidad de ortodoncia
- ✓ Modelos de estudio de buena calidad en los que se abarque toda la arcada dental
- ✓ Dentición permanente completamente erupcionada de primer molar a primer molar

### ***Criterios de exclusión:***

- ✓ Abrasión severa mesiodistal y/o oclusal
- ✓ Presencia de coronas o puentes
- ✓ Presencia de composites, amalgamas o incrustaciones que alteren el diámetro mesiodistal de los dientes
- ✓ Desgastes mesiodistales o stripping en los dientes anteriores
- ✓ Tratamiento ortodòntico previo
- ✓ Pacientes LPH (Labio y/o paladar hendido)
- ✓ Anodoncias
- ✓ Dientes supernumerarios

### ***Técnica y procedimiento:***

Una vez seleccionado los modelos que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión se procedió a hacer en cada uno de los modelos el siguiente procedimiento:

- a) Identificar cada uno de los modelos de acuerdo a los expedientes de cada paciente, enumerando el juego de modelos (superior e inferior) empezando por en 1, 2, ... hasta que se completo una muestra estimada
- b) Sobre una mesa o superficie adecuada, la cual presento todas las condiciones así como una buena iluminación, se examinaron cada uno de los modelos con el fin de realizar lo siguiente:
  - Medición de la anchura mesiodistal de cada uno de los dientes:

#### Modelo Superior:

1. Suma mesiodistal de distal de el canino derecho a el canino izquierdo
2. Suma mesiodistal de distal del primer molar derecho a distal del primer molar izquierdo

Modelo Inferior:

1. Suma mesiodistal de distal de el canino derecho a el canino izquierdo
  2. Suma mesiodistal de distal del primer molar derecho a distal del primer molar izquierdo
- c) Se procedió a anotar los datos obtenidos de las mediciones anteriores en una ficha elaborada para tal fin, utilizando una hoja diferente por cada juego de modelos superiores e inferiores
- d) Con los datos de la ficha y utilizando la formula de Bolton, se detreminó la determinación del índice de Bolton superior e inferior, anterior y posterior de cada paciente según las formulas expresadas en el marco teórico:

$$\text{Radio Total: } \frac{\text{Suma Mandibular 12 Mm.}}{\text{Suma M. Superior 12 Mm.}} \times 100 = \quad \%$$

$$\text{Radio Anterior: } \frac{\text{Suma Mandibular 6 Mm.}}{\text{Suma M. Superior 6 Mm.}} \times 100 = \quad \%$$

- e) Por medio de programas computarizados (Microsoft Office Excel), se procedió a determinar el índice de Bolton para cada uno de los sujetos a través de los modelos analizados.

### **Método:**

Se procedió a la recolección de datos en la ficha elaborada al efecto la cual fue diseñada y estandarizada por el tutor y autor de la presente monografía. Todos los datos fueron obtenidos de los modelos de archivo de la Especialidad de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la UNAN-León, que cumplieron con los criterios de inclusión y que además por su buen estado permitió medir correctamente los datos necesarios para el presente estudio, la medición se realizó con un calibrador “Pie de Rey”. Este proceso de calibración consistió en que cada diente fue medido dos veces una vez por el tutor y otra por el autor de este trabajo. Si la diferencia entre ambas mediciones era menor a 0.5mm, la medida mayor era registrada en la ficha clínica. Si la segunda medida difería en más de 0.5mm, una tercera medida fue llevada a cabo y posteriormente anotada. Solo un máximo de 10 pares de modelos fueron medidos durante el día para prevenir la fatiga visual. Después se anoto en la ficha clínica dicha información y se traslado la misma a las tablas diseñadas previamente y que fueron incluidas en el protocolo de investigación.

En dicha ficha se expreso el total de radio correspondiente a cada modelo de primer molar a primer molar permanente y de canino a canino permanente tanto superior como inferior. Posteriormente se obtuvo el indice correspondiente a primeros molares permanentes y caninos permanentes, utilizando la formula establecida por Bolton:

$$\text{Radio Total} = \frac{\text{Suma Mandibular 12 mm}}{\text{Suma M. Superior 12 mm}} \times 100\%$$

$$\text{Radio Anterior} = \frac{\text{Suma Mandibular 6 mm}}{\text{Suma M. Superior 6 mm}} \times 100\%$$

Se tomo como alteración o anomalías valores que fueron muy inferiores o muy superiores a los valores de referencia (Bolton).

Asimismo se analizaron los valores mencionados según el sexo y criterios de clasificación. Para analizar su relación con los valores y con el Índice de Bolton.

Posteriormente la información contenida en las tablas fue procesada utilizando los programas de computadora Microsoft Word y Microsoft Excel lo cual permitió obtener los resultados respectivos y efectuar el análisis y discusión de los mismos, y establecer las conclusiones y recomendaciones de este estudio.

***Materiales:***

1. Ficha Clínica
2. Lápiz de Grafito
3. Modelos de Yeso
4. Regla o Calibrador Pie de Rey
5. Computadora e Impresora

***Variables:***

- Sexo
- Radio total mesiodistal superior
- Radio total mesiodistal inferior
- Radio anterior mesiodistal superior
- Radio anterior mesiodistal inferior
- Promedio Bolton total
- Promedio Bolton anterior

## OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variables	Definición Operacional	Indicadores	Valores
Sexo	Características morfológicas externas que claramente diferencian al varón de la mujer	Expediente Clínico	M F
Radio Total mesiodistal superior	Suma de anchos mesiodistales del total de dientes correspondientes de primer molar permanente del lado derecho al primer molar permanente del lado izquierdo en el arco superior	Suma específica para calcular el radio total	Radio Grande Radio Medio Radio Pequeño
Radio Total mesiodistal inferior	Suma de anchos mesiodistales del total de dientes correspondientes de primer molar permanente del lado derecho al primer molar permanente del lado izquierdo en el arco inferior	Suma específica para calcular el radio total	Radio Grande Radio Medio Radio Pequeño
Radio Anterior mesiodistal superior	Suma de anchos mesiodistales del total de dientes comprendidos entre el canino permanente derecho y el canino permanente izquierdo en el arco superior	Suma específica para calcular el radio anterior	Radio Grande Radio Medio Radio Pequeño
Radio Anterior mesiodistal inferior	Suma de anchos mesiodistales del total de dientes comprendidos entre el canino permanente derecho y el canino permanente izquierdo en el arco inferior	Suma específica para calcular el radio anterior	Radio Grande Radio Medio Radio Pequeño
Promedio Bolton posterior	Relación entre la suma de la anchuras mesiodistales de los dientes superiores e inferiores determinadas del primer molar derecho al primer molar izquierdo permanente	Radio Total: $\frac{\text{Suma Mandibular } 12 \text{ mm}}{\text{Suma M. Superior } 12 \text{ mm}} \times 100 = \%$	> 91.3 = 91.3 < 91.3
Promedio Bolton anterior	Relación entre la suma de la anchuras mesiodistales de los dientes superiores e inferiores determinadas del canino derecho al canino izquierdo permanente	Radio anterior: $\frac{\text{Suma Mandibular } 6 \text{ mm}}{\text{Suma M. Superior } 6 \text{ mm}} \times 100 = \%$	> 77.2 = 77.2 < 77.2

## Análisis de los Datos

**Tabla No. 1**  
**Distribución de la población en estudio según sexo**

SEXO	FRECUENCIA No	%
MASCULINO	29	36%
FEMENINO	51	64%
TOTAL	80	100%

Fuente: Fichas clínicas  
Ver Grafico # 1 en Anexos

En la tabla No. 1 se presenta la distribución de la población estudiada de acuerdo al sexo. Del total de casos analizados (80), 29 (36%) correspondieron al sexo masculino y 51 (64%) al sexo femenino. Estos datos nos indican que hay una clara mayoría de demanda en el servicio de ortodoncia que se ofrece en dicha Especialidad de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la UNAN-León, lo cual posiblemente obedezca a la mayor prioridad que los padres de familia le otorgan a los problemas estéticos ocasionados por malas oclusiones en niñas que en niños.

**Tabla No. 2**  
**Información general del radio superior del total de casos analizados**

<b>RADIO SUP.</b> <b>CASOS EN ESTUDIO</b>	<b>6 - 6</b>	<b>3 - 3</b>
1	97,5	49
2	96,5	48
3	93,5	46
4	98,5	51
5	97	48,5
6	96	47
7	96,5	48
8	99	49
9	99,5	50
10	96,5	47,5
11	96	47
12	98	48
13	94	49
14	100	51
15	99,5	49
16	87,5	44
17	101	50
18	99,5	48,5
19	90	42,5
20	103,5	48,5
21	99,5	49,5
22	97,5	48
23	94,5	47,5
24	105,5	50
25	100	48,5
26	92	45
27	105	51
28	96,5	47,5
29	100	49,5
30	98,5	48,5
31	98,5	49,5
32	93,5	47
33	99,5	49,5
34	96	46,5
35	93	45
36	99,5	49
37	100,5	47
38	100,5	49,5
39	95,5	46

40	94	45,5
41	93,5	44
42	92,5	45
43	96	47
44	100	50
45	97,5	47,5
46	100	50
47	97	47
48	98	48,5
49	97,5	48,5
50	95	47,5
51	98,5	47,5
52	103,5	52
53	106,5	55
54	99	49
55	94	46
56	102,5	51,5
57	86,5	49
58	107,5	52
59	101	49
60	105	51,5
61	97,5	48,5
62	101	51
63	103	51
64	98,5	49,5
65	107	52,5
66	97,5	48,5
67	96,5	48,5
68	94,5	46,5
69	104,5	52
70	98	47,5
71	104,5	54
72	98	48,5
73	100	49,5
74	106,5	54
75	99	50
76	100,5	49,5
77	101,5	46,5
78	85	40
79	98,5	48,5
80	97	49,5
<b>PROMEDIO</b>	<b>98,23</b>	<b>48,55</b>

Fuente: Medición efectuada a modelos de archivo

La Tabla No. 2 corresponde a la información general de las medidas del radio superior, que fueron realizadas por los investigadores en los 80 modelos superiores del archivo de la Especialidad de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la UNAN-León.

Podemos observar para cada caso los valores de las mediciones del radio superior, tanto el que corresponde de primer molar superior derecho a primero molar superior izquierdo (6-6), como el comprendido entre canino superior derecho y canino superior izquierdo (3-3).

Esta Tabla No.2, no nos permite efectuar mayores análisis, ya que los datos no están agrupados sino que , como se dijo anteriormente, los valores están en forma individual, sin embargo, es a partir de esta información general que elaboramos las tablas específicas que aparecen más adelante. En ellos los valores del radio superior se agrupan en rangos de sus correspondientes medidas, lo que si permite el análisis y discusión con los datos consignados en la literatura científica.

Como podemos observar el promedio del radio total superior en el presente estudio fue de 98.23mm con un rango de 85-107.5mm.

En relación al promedio obtenido en nuestro estudio (98.23mm) se considera conveniente señalar aquí los datos obtenidos por Smith et al (Am J Orthod Dentofacial Orthop 2000; 117:169-74) que encontraron en un estudio realizado en Dallas Texas los siguientes promedios según grupos de población estudiada: hispanicos 98.0mm, raza negra 98.4mm y en blancos 94.4mm.

Como es lógico nuestros resultados para efectos comparativos deben analizarse con los correspondientes al grupo hispanico y como podemos observar, nuestros promedios coinciden prácticamente con el de la referencia citada.

El promedio del radio anterior superior que obtuvimos fue de 48.55 con un rango de 40-55mm. En el estudio citado de Smith et al el promedio del radio anterior superior presento los siguientes valores de acuerdo a los diferentes grupos de población así: hispánico 48.3, para la raza negra 48.4 y en blancos 46.7.

Cabe observar que, según Bolton el rango del ratio total superior es de 85-110mm, mientras que el radio anterior superior es de 40.5-55.0mm, por lo cual podemos afirmar que dicho rango en nuestro estudio se corresponde en términos generales con los parámetros.

**Tabla No. 3**  
**Información general del radio inferior del total de casos analizados**

RADIO INF CASOS EN ESTUDIO	6 - 6	3 - 3
1	86	39
2	89	36,5
3	87,5	36,5
4	91,5	41
5	88	37
6	90,5	37,5
7	87	36
8	89,5	38,5
9	94	39,5
10	86,5	37
11	88	38
12	87,5	36,5
13	89	39
14	94,5	41
15	81,5	41,5
16	80	33,5
17	98,5	43
18	93,5	42
19	83	36,5
20	99	43,5
21	95	42,5
22	91,5	39,5
23	89,5	40
24	98	42
25	90,5	39,5
26	82,5	35
27	99,5	42,5
28	89	38
29	91,5	40
30	90,5	40,5
31	91,5	41,5
32	87	38,5
33	94	43,5
34	91,5	41
35	91,5	41,5
36	90	39
37	93,5	42
38	94,5	42
39	91,5	40,5

40	91	41
41	86	36
42	86	37
43	88	38
44	93	41,5
45	91	41
46	91,5	41,5
47	92	41
48	91,5	41,5
49	89	39
50	81,5	37
51	91,5	37,5
52	96,5	41
53	96,5	42,5
54	93	40,5
55	88	38,5
56	84,5	44
57	85,5	37
58	94	39
59	94	41
60	95,5	41
61	95,5	39,5
62	90,5	38
63	92,5	39,5
64	86,5	36,5
65	99	42
66	89	39
67	84,5	35,5
68	86	37,5
69	99	42,5
70	88	38,5
71	93,5	42,5
72	85,5	37
73	94	41,5
74	95,5	40,5
75	88	36,5
76	91	40,5
77	92	36,5
78	79,5	32,5
79	90,5	39,5
80	86	38,5
<b>PROMEDIO</b>	<b>90,40</b>	<b>39,41</b>

Fuente: Medición efectuada a modelos de archivo

En forma similar a lo que aparece en la Tabla No.2, en la Tabla No.3 aparece la información general, referente a las mediciones del radio inferior, efectuada por los autores del presente estudio, en el total de los modelos inferiores analizados, precisando la medida para cada uno de los casos tanto de radio total inferior (6-6) y del radio anterior (3-3), también en esta tabla dichas mediciones han servido para construir otras tablas en las que se presentan las mediciones del radio inferior, de acuerdo a los rangos de medidas internacionalmente utilizados.

El promedio del radio total inferior de nuestro estudio es de 90.40mm siendo el rango de 79.5-99.5mm. La investigación efectuada por Smith et al en relación al promedio del radio total inferior determino los siguientes valores: raza blanca 87.2mm, en negros 92.0mm y en hispánicos 91.1mm. Al comparar nuestro promedio con el del grupo hispánico antes referido encontramos una diferencia de 0.7mm a favor del estudio de Dallas, Tx., pero podría considerarse que dicha diferencia podría estar dentro de los valores de variabilidad normales.

El promedio del radio anterior inferior en nuestro estudio fue de 39.41mm con un rango de 32.5-44.0mm. Smith et al obtuvieron el promedio del radio anterior inferior en los tres grupos de población referidos siendo sus valores los siguientes: para blancos 37.2mm, en negros 38.4 y en hispánicos 38.9. Al comparar estos datos con el promedio de nuestro estudio (39.41) vemos que es mayor que los tres de referencia, sobrepasando a lo de los hispánicos en 0.51mm lo cual puede deberse también en este caso a la variabilidad propia de las dimensiones biológicas.

En relación a los rangos de los promedios del radio total inferior y el radio anterior inferior obtenidos en el presente estudio, podemos observar que el rango nuestro para el radio total inferior (79.5-99.5mm) al compararlo con el parámetro establecido por Bolton (77.6-100.4mm), aunque difiere un poco ello es de esperarse porque hasta donde se sabe los valores establecidos por Bolton fueron determinados en población blanca norteamericana. Por otro lado el rango del radio anterior mandibular de nuestro

estudio fue de 32.5-44.0mm que, al compararlo con el parámetro de Bolton (30.9-42.5mm), se notan diferencias en ambos extremos lo cual puede obedecer a las razones expresadas en el párrafo anterior.

**Tabla No. 4**  
**Valores del radio superior correspondientes al sexo masculino**

RADIO SUP ID de CASOS EN ESTUDIO	6 - 6	3 - 3
1	97,5	49
4	98,5	51
9	99,5	50
13	94	49
17	101	50
18	99,5	48,5
20	103,5	48,5
24	105,5	50
26	92	45
27	105	51
31	98,5	49,5
33	99,5	49,5
38	100,5	49,5
40	94	45,5
44	100	50
47	97	47
51	98,5	47,5
52	103,5	52
53	106,5	55
55	94	46
56	102,5	51,5
59	101	49
60	105	51,5
63	103	51
65	107	52,5
69	104,5	52
71	104,5	54
74	106,5	54
79	98,5	48,5
<b>PROMEDIO</b>	<b>100,71</b>	<b>49,91</b>

Fuente: Medicion efectuada a modelos de archivo

En la Tabla No.4 se muestran los valores del radio superior de los 29 casos estudiados correspondientes al sexo masculino tanto para el radio total superior como el radio anterior superior en el sexo masculino.

Al final de la tabla podemos ver los promedios del radio total y anterior los cuales fueron 100,71mm entre 6-6 con un rango de 92-106,5 y 49,91mm entre 3-3 con un rango de 46-54.

Al comparar estos resultados con los expresados en el estudio de Smith et al miramos que para el radio total superior siempre en el genero masculino dicho estudio nos revela un promedio de 97,9 un poco menor a los 100,71 que nos reflejo nuestro estudio.

Así mismo para el radio anterior superior dicho estudio presenta un promedio de 48,3 muy similar con el nuestro que fue de 49,91.

**Tabla No. 5**  
**Valores del radio inferior correspondientes al sexo masculino**

RADIO INF ID de CASOS EN ESTUDIO	6 - 6	3 - 3
	1	86
4	91,5	41
9	94	39,5
13	89	39
17	98,5	43
18	93,5	42
20	99	43,5
24	98	42
26	82,5	35
27	99,5	42,5
31	91,5	41,5
33	94	43,5
38	94,5	42
40	91	41
44	93	41,5
47	92	41
51	91,5	37,5
52	96,5	41
53	96,5	42,5
55	88	38,5
56	84,5	44
59	94	41
60	95,5	41
63	92,5	39,5
65	99	42
69	99	42,5
71	93,5	42,5
74	95,5	40,5
79	90,5	39,5
<b>PROMEDIO</b>	<b>93,24</b>	<b>41,00</b>

Fuente: Medición efectuada a modelos de archivo

En la Tabla No.5 en forma análoga a lo que fue presentado en la tabla 4, aparece el radio inferior de los 29 casos analizados del sexo masculino. Se presentan los valores para cada caso tanto del radio total (6-6) como del radio anterior (3-3).

Como se puede observar el promedio del radio total inferior para el sexo masculino es de 93,24mm con un rango de 82,5-99,5 y 41,00mm con un rango de 35-44 para el radio anterior inferior.

En relación al promedio (93,24) de el radio total inferior es conveniente señalar aquí los datos obtenidos por Smith et al (Am J. Orthod Dentofacial Orthop 2000; 117: 171) que encontraron en un estudio que abarco tres poblaciones diferentes realizado en Dallas Tx. un promedio de 91,3mm para el radio total inferior en el sexo masculino; mientras que para el radio anterior inferior vale la pena comparar el promedio de 41mm que encontramos en nuestro estudio con el promedio de 38,7 que se refleja en el estudio antes mencionado.

Es valido observar que estos valores se aproximan mucho a los de nuestro estudio teniendo una diferencia aceptable de solamente 2mm sobretodo si consideramos que los datos revelados por el estudio incluye tres tipos de poblaciones que son blancos americanos, raza negra e hispanos.

**Tabla No. 6**  
**Valores del radio superior correspondientes al sexo femenino**

RADIO SUP. ID de CASOS EN ESTUDIO	6 - 6	3 - 3
2	96,5	48
3	93,5	46
5	97	48,5
6	96	47
7	96,5	48
8	99	49
10	96,5	47,5
11	96	47
12	98	48
14	100	51
15	99,5	49
16	87,5	44
19	90	42,5
21	99,5	49,5
22	97,5	48
23	94,5	47,5
25	100	48,5
28	96,5	47,5
29	100	49,5
30	98,5	48,5
32	93,5	47
34	96	46,5
35	93	45
36	99,5	49
37	100,5	47
39	95,5	46
41	93,5	44
42	92,5	45
43	96	47
45	97,5	47,5
46	100	50
48	98	48,5
49	97,5	48,5
50	95	47,5
54	99	49
57	86,5	49
58	107,5	52
61	97,5	48,5

62	101	51
64	98,5	49,5
66	97,5	48,5
67	96,5	48,5
68	94,5	46,5
70	98	47,5
72	98	48,5
73	100	49,5
75	99	50
76	100,5	49,5
77	101,5	46,5
78	85	40
80	97	49,5
<b>PROMEDIO</b>	<b>96,82</b>	<b>47,77</b>

Fuente: Medición efectuada a modelos de archivo

En la Tabla No.6 podemos observar los valores del radio superior de los 51 casos que correspondieron al sexo femenino tanto del radio total (6-6) como del radio anterior (3-3).

Dicha tabla nos refleja los siguientes resultados 96,82mm para el radio total superior con un rango de 85-107,5 y 47,77mm para el radio anterior superior con un rango de 40-52.

Por otro lado los resultados que reflejo el estudio realizado en estados unidos por Smith et al fueron de 96,0mm para el radio total y 47,3 para el radio anterior, el cual podemos ver que fue muy similar al de nuestro estudio.

**Tabla No. 7**  
**Valores del radio inferior correspondientes al sexo femenino**

RADIO INF ID de CASOS EN ESTUDIO	6 - 6	3 - 3
	2	89
3	87,5	36,5
5	88	37
6	90,5	37,5
7	87	36
8	89,5	38,5
10	86,5	37
11	88	38
12	87,5	36,5
14	94,5	41
15	81,5	41,5
16	80	33,5
19	83	36,5
21	95	42,5
22	91,5	39,5
23	89,5	40
25	90,5	39,5
28	89	38
29	91,5	40
30	90,5	40,5
32	87	38,5
34	91,5	41
35	91,5	41,5
36	90	39
37	93,5	42
39	91,5	40,5
41	86	36
42	86	37
43	88	38
45	91	41
46	91,5	41,5
48	91,5	41,5
49	89	39
50	81,5	37
54	93	40,5
57	85,5	37
58	94	39
61	95,5	39,5

62	90,5	38
64	86,5	36,5
66	89	39
67	84,5	35,5
68	86	37,5
70	88	38,5
72	85,5	37
73	94	41,5
75	88	36,5
76	91	40,5
77	92	36,5
78	79,5	32,5
80	86	38,5
<b>PROMEDIO</b>	<b>88,78</b>	<b>38,50</b>

Fuente: Medición efectuada a modelos de archivo

En esta tabla (No.7) encontramos las mediciones correspondientes al radio inferior de los 51 casos analizados para el sexo femenino.

Los promedios que nos reflejan esta tabla son 88,78mm para el radio total con un rango de 80-95,5 y 38,50mm para el radio anterior con un rango de 32,5-42,5.

Al analizar los resultados del estudio de Smith et al observamos que los promedios en estas mismas mediciones fueron de 88,3 para el radio total y 37,6 para el radio anterior lo cual nos muestra que al igual que en maxilar superior estos promedios son muy cercanos a los reflejados por nuestro estudio.

**Tabla No. 8**  
**Indice de Bolton total y parcial de los ochenta casos analizados**

INDICE DE BOLTON CASOS EN ESTUDIO	POSTERIOR	ANTERIOR
1	88,2	79,6
2	92,2	76
3	93,6	79,3
4	92,9	80,4
5	90,7	76,3
6	94,3	79,8
7	90,2	75
8	90,4	78,6
9	94,5	79
10	89,6	77,9
11	91,7	80,9
12	89,3	76
13	94,7	79,6
14	94,5	80,4
15	81,9	84,7
16	91,4	76,1
17	97,5	86
18	94	86,6
19	92,2	85,9
20	95,7	89,7
21	95,5	85,9
22	93,8	82,3
23	94,7	84,2
24	92,9	84
25	90,5	81,4
26	89,7	77,8
27	94,8	83,3
28	92,2	80
29	91,5	80,8
30	91,9	83,5
31	92,9	83,8
32	93	81,9
33	94,5	87,9
34	95,3	88,2
35	98,4	92,2
36	90,5	79,6
37	93	89,4
38	94	84,8

39	95,8	88
40	96,8	90,1
41	92	81,8
42	93	82,2
43	91,7	80,9
44	93	83
45	93,3	86,3
46	91,5	83
47	94,8	87,2
48	93,4	85,6
49	91,3	80,4
50	85,8	77,9
51	92,9	78,9
52	93,2	78,8
53	90,6	77,3
54	93,9	82,7
55	93,6	83,7
56	82,4	85,4
57	98,8	75,5
58	87,4	75
59	93,1	83,7
60	91	79,6
61	93,8	81,4
62	89,6	74,5
63	89,8	77,5
64	87,8	73,7
65	92,5	80
66	91,3	80,4
67	87,6	73,2
68	91	80,6
69	94,7	81,7
70	89,8	81,1
71	89,5	78,7
72	87,2	76,3
73	94	83,8
74	89,7	75
75	88,9	73
76	90,5	81,8
77	90,6	78,5
78	93,5	81,3
79	91,9	81,4
80	88,7	77,8
<b>PROMEDIO</b>	<b>92,00</b>	<b>81,22</b>

Fuente: Cálculos obtenidos a partir de las medidas efectuadas a modelos de archivo.

En la Tabla 8 podemos observar el Índice de Bolton total y parcial para cada uno de los 80 casos estudiados.

La información consignada en esta tabla corresponde a un información general y pormenorizada de todos los casos analizados, constituyendo la fuente matriz para la construcción de tablas que aparecen posteriormente, donde el Índice de Bolton se distribuye según sexo y criterios de clasificación (aumentado, normal y disminuido).

Al final de cada columna (Índice de Bolton Total y Anterior) se consignan los promedios de dichos índices los cuales fueron los siguientes: para el Índice Total (Post) 92,00% y para el Índice Parcial (Ant) 81,22%.

Otros estudios como el de Ruiz Bravo realizado en Chile, revelo 93.80% para el Bolton Total y 79.85% para el Bolton Anterior lo cual tiene cierta coincidencia con el nuestro al presentar ambos valores un poco por encima de lo establecido por el estudio original de el Dr. Wayne A. Bolton.

De tal manera que ambos valores tanto en nuestro estudio como en el estudio de Ruiz Bravo fueron mayores que en la muestra de Bolton. La probable razón de este descubrimiento, quizás sea el tipo de población que constituye la muestra: pacientes con necesidad de tratamiento ortodóncico, versus, los pacientes seleccionados por Bolton los cuales tenían óptimas oclusiones.

Resultados similares también han sido encontrados en estudios previos. (8, 24)

**Tabla No. 9**  
**Indice de Bolton Total y Parcial de los casos masculinos**

BOLTON		
ID de CASOS EN ESTUDIO	6 - 6	3 - 3
1	88,2	79,6
4	92,9	80,4
9	94,5	79
13	94,7	79,6
17	97,5	86
18	94	86,6
20	95,7	89,7
24	92,9	84
26	89,7	77,8
27	94,8	83,3
31	92,9	83,8
33	94,5	87,9
38	94	84,8
40	96,8	90,1
44	93	83
47	94,8	87,2
51	92,9	78,9
52	93,2	78,8
53	90,6	77,3
55	93,6	83,7
56	82,4	85,4
59	93,1	83,7
60	91	79,6
63	89,8	77,5
65	92,5	80
69	94,7	81,7
71	89,5	78,7
74	89,7	75
79	91,9	81,4
<b>PROMEDIO</b>	<b>92,61</b>	<b>82,22</b>

Fuente: Cálculos obtenidos a partir de las mediciones efectuadas a modelos de archivo

En la Tabla 9 se presenta el Índice de Bolton Total y Parcial de los 29 casos analizados correspondientes al sexo masculino.

Esta información es de tipo general y sirvió de base para la elaboración de las tablas de distribución de frecuencia del Índice de Bolton total y parcial según sexo y criterios de clasificación (aumentado, normal y disminuido).

Al final de cada columna de la tabla aparecen los promedios del Índice de Bolton para los casos estudiados, correspondiéndole 92,61% al Índice Total que comparado con el Índice de referencia (91,3%), el nuestro lo supera por más de un punto porcentual. En lo que respecta al Índice Parcial nuestro resultado también supera al índice de referencia (77,2%) siendo la diferencia de casi 5 puntos porcentuales.

Podemos ver que ambos índices aumentaron un poco al presentar solo la muestra masculina, al compararlo con otros estudios esto varía, pues en estudios consultados hay variaciones tanto de aumento como disminución de los porcentajes según sexo, pero creemos que este se debe más al tamaño de la muestra de cada estudio en específico.

**Tabla No. 10**  
**Indice de Bolton Total y Parcial de los casos femeninos**

ID de CASOS EN ESTUDIO	BOLTON	
	6 - 6	3 - 3
2	92,2	76
3	93,6	79,3
5	90,7	76,3
6	94,3	79,8
7	90,2	75
8	90,4	78,6
10	89,6	77,9
11	91,7	80,9
12	89,3	76
14	94,5	80,4
15	81,9	84,7
16	91,4	76,1
19	92,2	85,9
21	95,5	85,9
22	93,8	82,3
23	94,7	84,2
25	90,5	81,4
28	92,2	80
29	91,5	80,8
30	91,9	83,5
32	93	81,9
34	95,3	88,2
35	98,4	92,2
36	90,5	79,6
37	93	89,4
39	95,8	88
41	92	81,8
42	93	82,2
43	91,7	80,9
45	93,3	86,3
46	91,5	83
48	93,4	85,6
49	91,3	80,4
50	85,8	77,9
54	93,9	82,7
57	98,8	75,5
58	87,4	75
61	93,8	81,4

62	89,6	74,5
64	87,8	73,7
66	91,3	80,4
67	87,6	73,2
68	91	80,6
70	89,8	81,1
72	87,2	76,3
73	94	83,8
75	88,9	73
76	90,5	81,8
77	90,6	78,5
78	93,5	81,3
80	88,7	77,8
<b>PROMEDIO</b>	<b>91,66</b>	<b>80,65</b>

Fuente: Cálculos obtenidos a partir de las mediciones efectuadas a modelos de archivo

La Tabla 10 nos presenta el Índice de Bolton Total y Parcial correspondiente a los 51 casos del sexo femenino. Al igual que la tabla anterior se trata de una información general y pormenorizada que fue de gran utilidad para la construcción de las tablas de distribución de frecuencias del Índice de Bolton total y parcial según sexo y criterios de clasificación (aumentado, normal y disminuido).

Los promedios del Índice de Bolton (Total y Parcial) se observan al final de las respectivas columnas. Para nuestro estudio el promedio de Índice de Bolton total en femenino fue de 91,66% que resulto un poco mayor que el Índice de referencia (91,3%).

En lo que respecta al Índice Parcial en nuestro estudio se obtuvo un promedio mayor (80,65%) que el Índice de referencia (77,2%).

Al igual que vale aclarar que aunque en nuestro estudio ambos porcentajes disminuyen llegando a ser el Bolton Total casi igual al ideal presentado por Bolton (91.3%), esto varía en diferentes estudios lo cual probablemente se debe al tamaño de la muestra.

**Tabla No. 11**  
**Distribución de frecuencias del Índice de Bolton Total según criterios de clasificación**

MUESTRA	No	%
<b>INDICE BOLTON TOTAL.</b>		
<b>AUMENTADO</b>	49	61,25%
<b>NORMAL</b>	3	3,75%
<b>DISMINUIDO</b>	28	35,00%
<b>TOTAL</b>	80	100%

Fuente: Cálculos obtenidos a partir de las mediciones efectuadas a modelos de archivo  
 Ver Grafico # 2 en Anexos

En la Tabla 11 vemos la distribución de frecuencias de acuerdo a los criterios de clasificación (aumentado, normal, disminuido).

De los 80 casos estudiados 49 (61.25%) se muestran por encima de la media que el mismo Bolton estableció (91.3%); 3 casos (3.75%) se encontraron en el criterio normal y 28 casos (35.0%) entre los clasificados como disminuidos por estar debajo de los 91.3%.

Estos datos se asemejan mucho a los encontrados por Ruiz Bravo quien reflejo un 4% del total de casos estudiados dentro de el criterio normal mientras que para el criterio aumentado presento un alto 76%, mientras un 20% se ubico en el criterio disminuido si trasladáramos sus datos a los criterios que hemos planteado en nuestro estudio, al igual que otros estudios revisados para la realización de este trabajo monográfico. (8)

**Tabla No.12**

**Distribución de frecuencias del Índice de Bolton Anterior según criterios de clasificación**

MUESTRA	No	%
INDICE BOLTON TOTAL.		
<b>AUMENTADO</b>	66	82,50%
<b>NORMAL</b>	0	0,00%
<b>DISMINUIDO</b>	14	17,50%
<b>TOTAL</b>	80	100%

Fuente: Cálculos obtenidos a partir de las mediciones efectuadas a modelos de archivo  
Ver Grafico # 3 en Anexos

En esta Tabla (No.12) observamos la distribución de frecuencia y porcentajes correspondientes al Bolton Anterior de los casos estudiados según los criterios de clasificación.

De los 80 casos presentados una gran mayoría el 82.50% (66 casos) correspondieron a la categoría aumentado, siguiéndole el criterio disminuido con un 17.50% (14 casos) y ningún solo caso se encontró dentro de el criterio normal, es decir el Bolton Anterior en nuestro estudio no coincidió con los 77.2% establecidos por Bolton.

Estos datos también se asemejan con los de Ruiz Bravo y otros estudios, ya que aunque bien el estudio realizado en Chile revelo un 4% dentro del criterio normal, coincide mucho con los criterios disminuidos en el que solo el 16% se encontró ubicados, mientras que un 80% correspondieron al criterio aumentado.

**Tabla No 13.**  
**Distribución de frecuencias del Índice de Bolton Total según sexo y**  
**criterios de clasificación**

SEXO INDICE BOLTON TOTAL.	MASCULINO		FEMENINO	
	No.	%	No.	%
<b>AUMENTADO</b>	20	68,97%	29	56,86%
<b>NORMAL</b>	1	3,45%	2	3,92%
<b>DISMINUIDO</b>	8	27,59%	20	39,22%
<b>TOTAL</b>	29	100%	51	100%

Fuente: Cálculos obtenidos a partir de las mediciones efectuadas a modelos de archivo  
 Ver Grafico # 4 en Anexos

En la Tabla 13 observamos la distribución de frecuencias de los valores del Índice de Bolton Total según sexo y criterios de clasificación (aumentado, normal y disminuido)

De los 29 casos correspondientes al sexo masculino una amplia mayoría (20 casos) correspondió a la categoría aumentado (68,97%). El 27,59% de los casos (8) se ubicaron en la categoría disminuidos y solamente 1 caso (3,45%) correspondió al normal.

Los 51 casos del sexo femenino se distribuyeron así: la mayoría (56,86%), correspondientes a 29 casos se ubicaron en la categoría aumentada, siguiéndole la clasificación disminuido con 20 casos (39,22%) y apenas 2 casos correspondieron a la categoría normal (3,92%).

Al analizar estos resultados con otros estudios reportados, encontramos similitudes aceptables, donde siempre se demuestra un significativo repunte en el criterio aumentado tanto para el sexo femenino como masculino en lo que respecta al Bolton Total.

**Tabla No. 14**  
**Distribución de frecuencias del Índice de Bolton Parcial según sexo y**  
**criterios de clasificación**

SEXO \ INDICE BOLTON ANT.	MASCULINO		FEMENINO	
	No.	%	No.	%
<b>AUMENTADO</b>	28	96,55%	38	74,51%
<b>NORMAL</b>	0	0,00%	0	0,00%
<b>DISMINUIDO</b>	1	3,45%	13	25,49%
<b>TOTAL</b>	29	100%	51	100%

Fuente: Cálculos obtenidos a partir de las mediciones efectuadas a modelos de archivo  
 Ver Grafico # 5 en Anexos

La Tabla 14 contiene la distribución de frecuencias del Índice de Bolton Parcial, según sexo y criterios de clasificación (aumentado, normal y disminuido).

La casi totalidad de los casos correspondientes al sexo masculino se ubicaron en la categoría “aumentado” (28 casos) lo que constituye el 96,55%, quedando apenas un caso (3,45%) para el criterio “disminuido” y ninguno para el “normal”.

En lo que respecta al sexo femenino una amplia mayoría de los casos analizados correspondió a la categoría “aumentado” (38 casos) alcanzando con ello 74,51%. En el criterio disminuido se ubicaron 13 casos (25,49%) y ninguno para la categoría “normal”.

Al igual que en el Bolton Total aunque no hay gran cantidad de estudios para ser comparados estos datos con respecto al Bolton Anterior, si encontramos datos similares encontrados por Crosby DR and Alexander CG en 1989 en donde se refleja siempre un alto porcentaje por encima de lo estimado por Bolton (77.2%) con respecto al Bolton Anterior.

## Conclusiones

1. El Índice de Bolton (BI) en el total de los casos estudiados alcanzo valores de 92.00 % entre 6 y 6 (Bolton Total) y 81.22% para el Bolton Anterior (3-3), valores que se ubican prácticamente dentro de los rangos reportados por otros estudios.
2. Al analizar el Índice de Bolton total y anterior conforme al sexo los porcentajes no difieren mayormente de los encontrados para el análisis de global de los casos.
3. En la muestra investigada una gran mayoría correspondió al sexo femenino (64%) lo cual posiblemente obedezca a la gran prioridad que los padres de familia otorgan al tratamiento de ortodoncia en niñas mas que en niños.
4. Los valores del radio superior en el sexo masculino fueron los siguientes promedios: radio total 100.71mm y radio anterior 49.91mm; los cuales se ubican dentro de los rangos de variabilidad mostrados por otros estudios.
5. Para el sexo femenino los valores del radio superior alcanzaron los siguientes promedios: radio total 96.82mm y el radio anterior fue de 47.77mm los cuales también coinciden prácticamente con los reportados por estudios consultados.
6. El radio inferior en el sexo masculino observo los siguientes valores promedios: 93.24mm para el radio total inferior y 41.00mm para el radio anterior inferior los cuales se corresponden con reportes de investigaciones consultadas.

7. En lo que respecta al radio inferior correspondiente al sexo femenino se encontraron los siguientes promedios: 88.78mm para el radio total y 38.50mm para el radio anterior coincidiendo ambos valores con los hallazgos comunicados por estudios internacionales.
8. El 61.25% del Indice de Bolton Total correspondió al criterio aumentado (>91,3%).
9. Para el Indice de Bolton Anterior la gran mayoría de los casos analizados (82.50%) correspondieron al criterio de clasificación aumentado (>77,2%).
10. El Indice de Bolton Total al analizarlo según sexo y criterios de clasificación, el correspondiente a la categoría aumentado (>91,3%), predominó en ambos sexos.
11. El Indice de Bolton Anterior en la categoría aumentado (>77,2%) fue notoriamente predominante en ambos sexos.

## Recomendaciones

1. Se sugiere destacar el Índice de Bolton dentro de el expediente clínico que se elabora para cada paciente en la Especialidad de Ortodoncia de nuestra Universidad.
2. Realizar otros estudios en otros grupos de pacientes en nuestro país para comparar resultados y conocer con mas fundamento el comportamiento del Índice de Bolton en la población nicaragüense.
3. Establecer en el espacio físico de la Especialidad de Ortodoncia las facilidades necesarias que permitan a otros investigadores trabajar en mejores condiciones con los modelos de archivo.
4. Poner en práctica mecanismos estrictos de control en el archivo de expedientes clínicos y de modelos que aseguran la utilización adecuada de los mismos para la realización de diversos estudios relacionados con la Especialidad de Ortodoncia.

## Bibliografía

1. Andrews LF. Six keys to normal occlusion. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.1972; Sep: 296-309.
2. Ballard ML. A fifth column within normal dental occlusions. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1956; 42: 116-24.
3. Bernabé E., Major P., Flores-Mir C. Tooth-width ratio discrepancies in a sample of Peruvian adolescents. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics .2004; 125:361-365.
4. Binder RE, Cohén SM. Clinical evaluation of tooth-size discrepancy. *Journal of Clinical Orthodontics*. 1998;32:544-546.
5. Bishara SE. Ortodoncia. 1° Edición. McGraw- Hill Interamericana. México.2003. p:562-564.
6. Bolton, WA. Disharmony in tooth size and its relation to the analysis and treatment of malocclusion. The Angle Orthodontist. 1958; 28:113-130.
7. Bolton, WA. The clinical application of tooth-size analysis. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics .1962; 48:504-529.

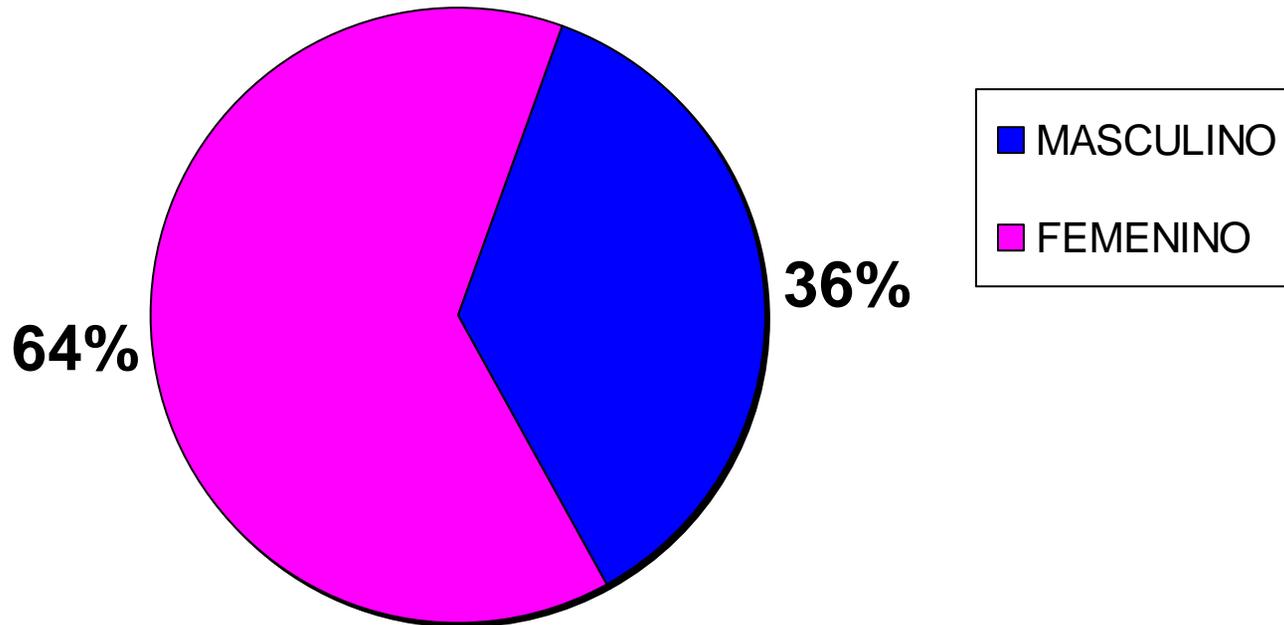
8. Canut Brusoía JA. Ortodoncia clínica y terapéutica. 2º Edición. Editorial Masson. Barcelona, España.2000; págs: 117-121.
  
9. Crosby DR, Alexander CG. The occurrence of tooth size discrepancies among different malocclusion groups. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics . 1989; 95: 457-461.
  
10. Downs,W. Analysis of the dentofacial profile. Angle Orthodontist. 1956; 26:191-212.
  
11. Freeman JE, Maskeroni Aj., Lorton L. Frequency of Bolton tooth size discrepancies among orthodontic patients. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1996; 110:24-27.
  
12. Gaidyte A et al. Analysis of Tooth Size Discrepancy ( Bolton Index) among Patients of Orthodontic Clinic at Kaunas Medical University. Scandinavian Journal of Dentistry. 2003; 5:27-30.
  
13. Gam,S. et al "Relationship Between Buccolingual and Mesiodistal Tooth Diameters" Journal of Dental Research.47:495(1968).
  
14. Gilpatric WH. Arch predetermination- is it practical? American Dental Association. July, 1923: 553-72
  
15. Houston WJ. The analysis of errors in orthodontic measurements. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1983;83:382-390.

16. Hunter WS, Priest WR. Errors and discrepancies in measurement of tooth size. *Journal of Dental Research*. 1960; 39: 405-414.
  
17. McLaughlin R, Arnett GW. Summit in Orlando. *Surgical Orthodontic Management Outline*. October 6 - October 8,2000.
  
18. McLaughlin RP, Bennett JC 1997 *Orthodontic Management of the dentition with the preadjusted appliance*. Isis Medical Media,Oxford. London. 1 "Edición.
  
19. McLaughlin, Bennett, Trevisi. *Mecánica sistematizada del tratamiento ortodóncico*. 1° Edición. Ediciones Harcourt. Madrid, España.2002; págs 231-235.
  
20. Moyers RE. *Manual de Ortodoncia*. 4° Edición. Editorial Panamericana. Buenos Aires, Argentina. 1992; págs: 231-235.
  
21. Neff, CW. The size Relationship between the maxillary and mandibular anterior segments of the dental arch. *The Angle Orthodontist*. 1957; 27:138-147.
  
22. Oded Zilberman, Jan A ° . V. Huggare,; Konstantinos A. Parikakis. Evaluation of the Validity of Tooth Size and Arch Width Measurements Using Conventional and Three-dimensional Virtual Orthodontic Models. *Angle Orthodontist* .2003;73:301-306.

23. Proffit WR, Ackerman JL. Orthodontic diagnosis: the development of a problem list. In: Proffit WR, Fields HW, eds. *Contemporary Orthodontics*. 3rd ed. St. Louis: Mosby;2000: 165-170.
  
24. Santoro,M. et al "Mesiodistal Crown Dimensions and Tooth Size Discrepancy of the Permanent Dentition of Dominican Americans" .*Angle Orthodontist*, 2000;70:303-307.
  
25. Smith SS, Buschang PH, Watanabe E. Inter-arch tooth size relationships of three populations: Does the Bolton apply? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* . 2000; 117: 169-174.
  
26. Stifter TA. A study of Pont's, Howe's, Rees', Neffs, Bolton's. Analysis on class I adult dentitions. *The Angle Orthodontist* 1958; 28:215-225.

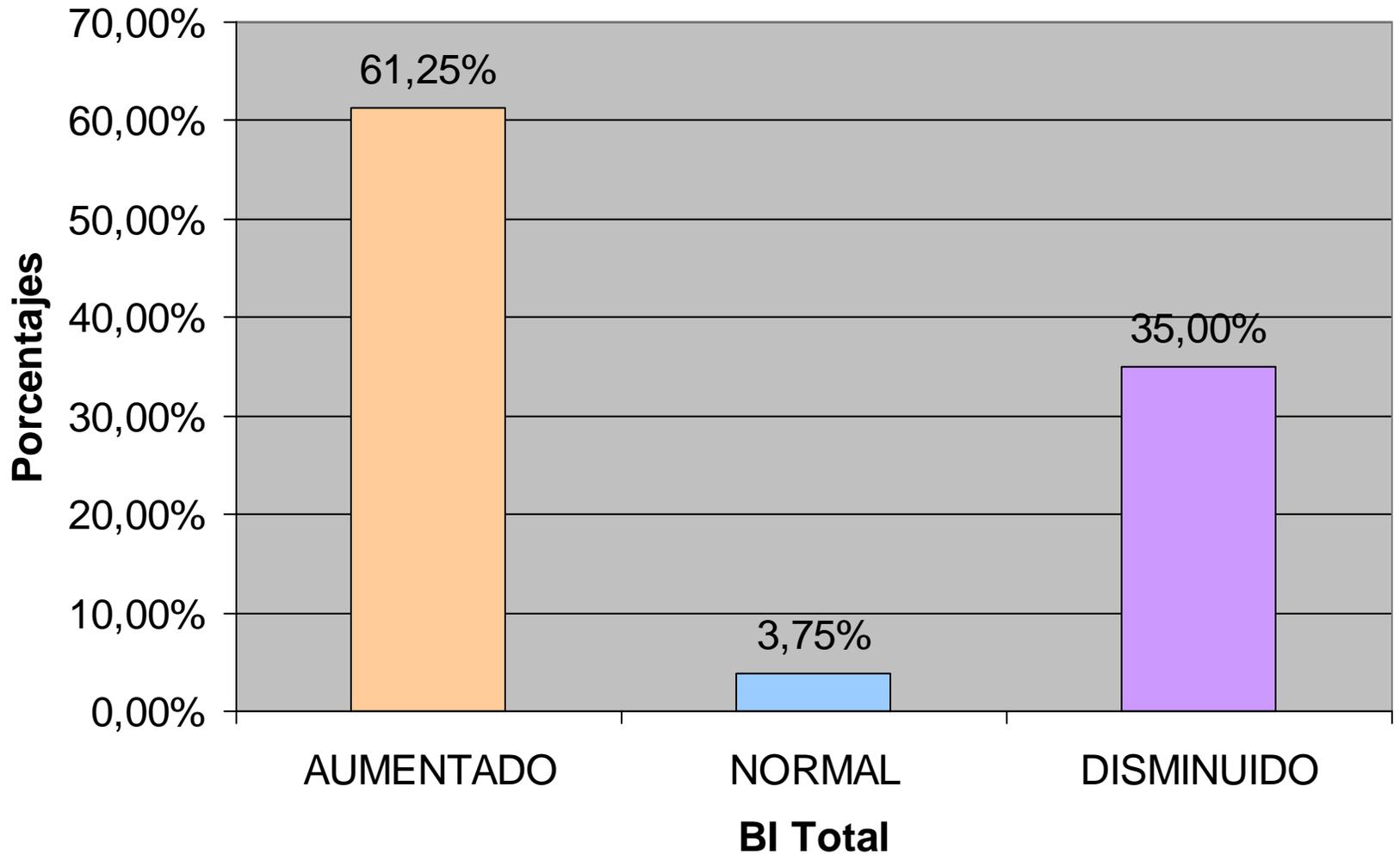
## ANEXOS

**GRAFICO # 1**  
**Distribución de la población en estudio**  
**según sexo**



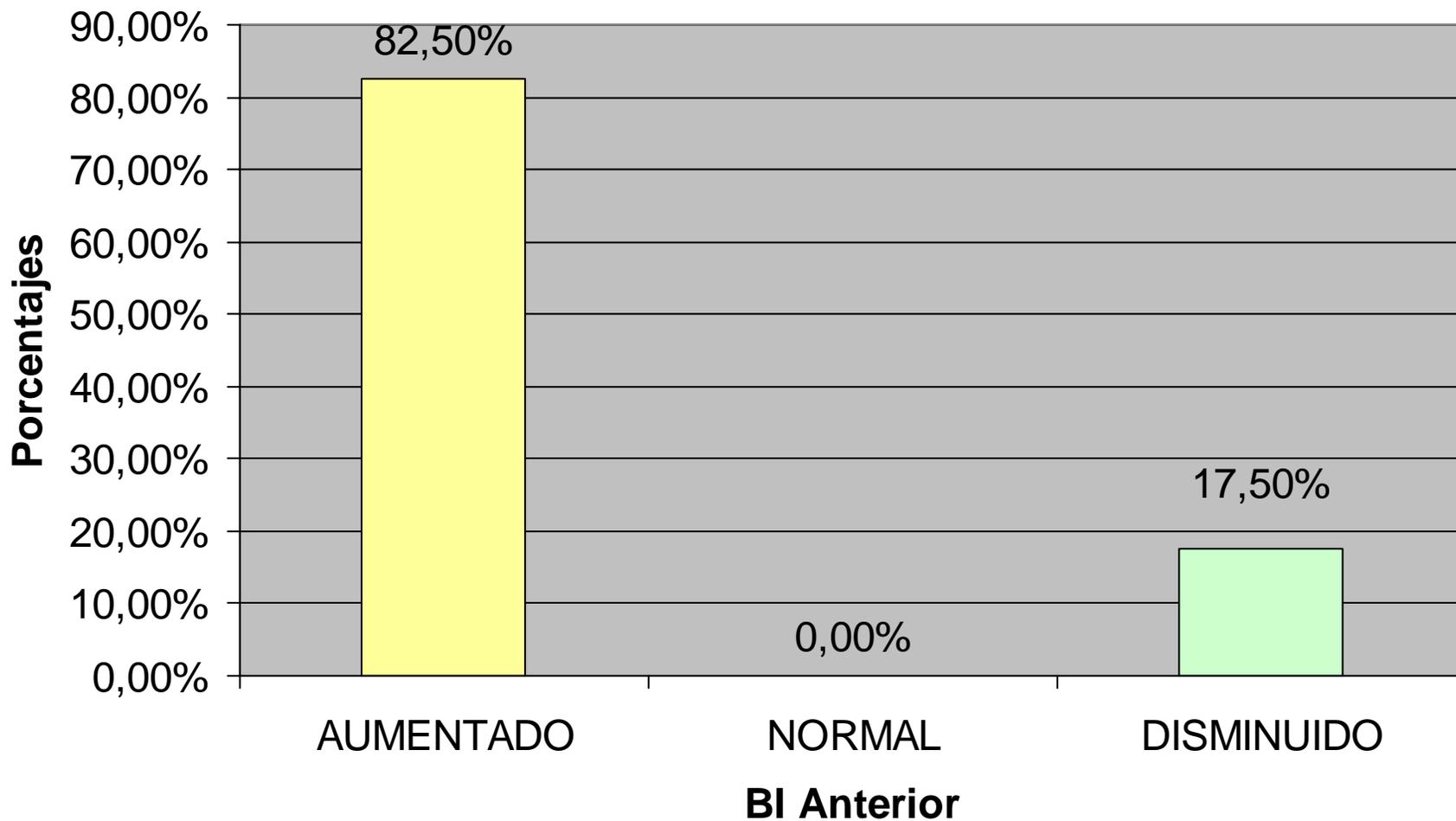
## GRAFICO # 2

### Distribución de Frecuencias del Índice de Bolton Total según criterios de clasificación

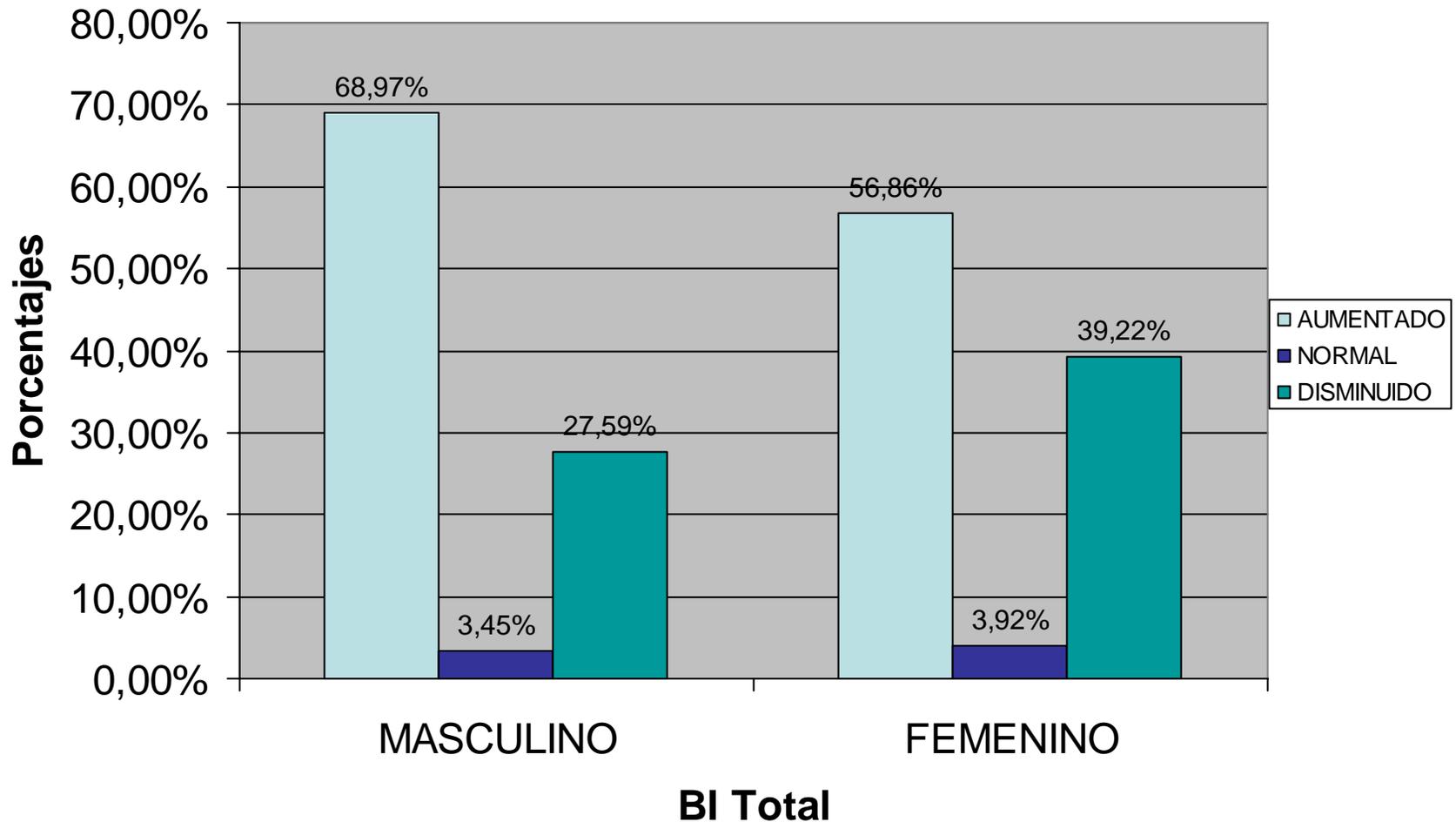


### GRAFICO # 3

Distribución de frecuencias del Índice de Bolton Anterior según criterios de clasificación

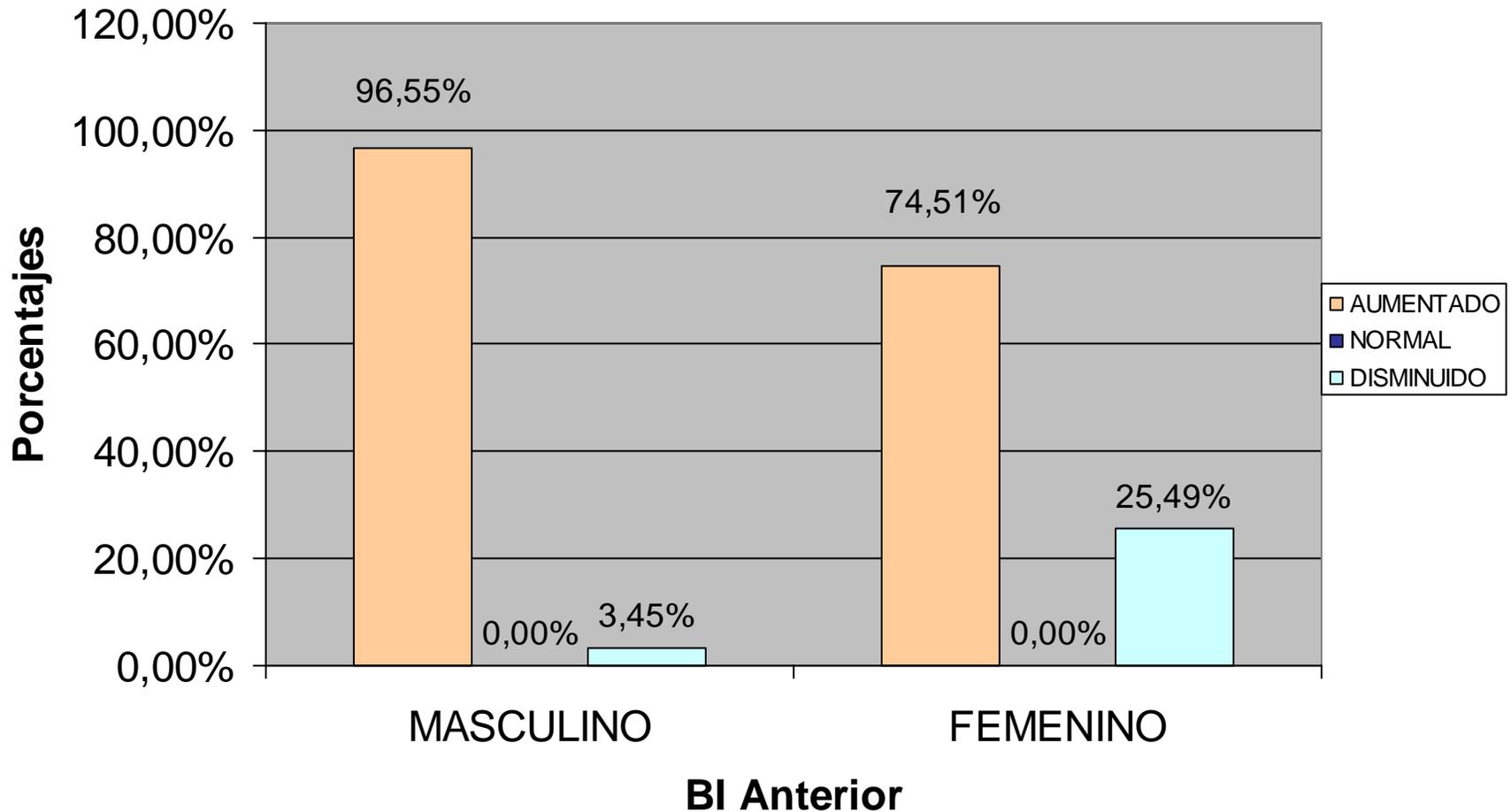


**GRAFICO # 4**  
**Distribución de frecuencias del Índice de Bolton Total,**  
**según sexo y criterios de clasificación**



## GRAFICO # 5

Distribución de frecuencias del Índice de Bolton Anterior, según sexo y criterios de clasificación



# Facultad de Odontología Especialidad de Ortodoncia UNAN-LEON

## Ficha para obtención de datos de Trabajo Monográfico

**Autor: Dr. Leslye B. Haslam Leiva      Tutor: Dr. Carlos Guerra Mendioroz**

Caso No. \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

### Tamaño dental Mesiodistal

<b>16</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>
<b>46</b>	<b>45</b>	<b>44</b>	<b>43</b>	<b>42</b>	<b>41</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>

Radio total mesiodistal superior

Radio total mesiodistal inferior

Radio anterior mesiodistal superior

Radio anterior mesiodistal inferior

Radio Total:  $\frac{\text{Suma Mandibular 12 mm}}{\text{Suma M. Superior 12 mm}} \times 100 = \% \quad \begin{matrix} \uparrow \boxed{\phantom{00}} \\ \downarrow \boxed{\phantom{00}} \end{matrix}$

(Bolton posterior)

Radio anterior:  $\frac{\text{Suma Mandibular 6 mm}}{\text{Suma M. Superior 6 mm}} \times 100 = \% \quad \begin{matrix} \uparrow \boxed{\phantom{00}} \\ \downarrow \boxed{\phantom{00}} \end{matrix}$

(Bolton anterior)