

Capítulo 26

Análisis de Bolton

**Carlos Zamora Montes de Oca
Aurelio Jano Takane
Oscar Mazatán Cruz**

Para que un individuo pueda tener una buena oclusión el tamaño de los dientes superiores debe guardar cierta proporción en relación a los inferiores. De lo contrario, no se podrá lograr una buena intercuspidación ni una sobremordida horizontal adecuada.

El análisis de Bolton (Wayne A. Bolton, D.D.S., M.S.D) tiene como propósito comparar la suma del ancho mesiodistal de los doce dientes superiores (de primer molar derecho a primer molar izquierdo) con la suma del ancho mesiodistal de los doce dientes inferiores (de primer molar derecho a primer molar izquierdo). Asimismo, compara la suma de los 6 dientes superiores (de canino a canino) con los 6 dientes inferiores.

La suma del ancho mesiodistal de los 12 dientes superiores (Fig. 26-1a) debe ser 8.7% mayor a la suma del ancho mesiodistal de los 12 dientes inferiores. Por otro lado, la suma del ancho mesiodistal de los 6 dientes superiores (Fig. 26-1b) debe ser 22.8% mayor a la suma del ancho mesiodistal de los 6 dientes inferiores.

Esta condición permite que exista un traslape horizontal y que los incisivos superiores se ubiquen aproximadamente 2.5 mm por delante de los incisivos inferiores (Fig. 26-3a).

Si la suma del ancho mesiodistal de los doce dientes superiores es menor a la suma del ancho mesiodistal de los doce dientes inferiores se puede presentar un traslape negativo dado como resultado una mordida cruzada anterior (Fig. 26-3c). Por otro lado, si la suma del ancho mesiodistal de los doce dientes superiores es igual al de los doce dientes inferiores se puede tener una mordida borde a borde (Fig. 26-3b).

Finalmente, si la suma del ancho mesiodistal de los doce dientes superiores es mucho mayor al de los doce dientes inferiores, se tendría una sobremordida horizontal aumentada (Fig. 26-3d).

Por lo general, la mayoría de los pacientes presenta una relación aceptable, sin embargo, existen casos que presentan ciertas alteraciones.

Aunque puede haber discrepancias en el tamaño mesiodistal de cualquier diente, los dientes más afectados suelen ser los incisivos laterales superiores.

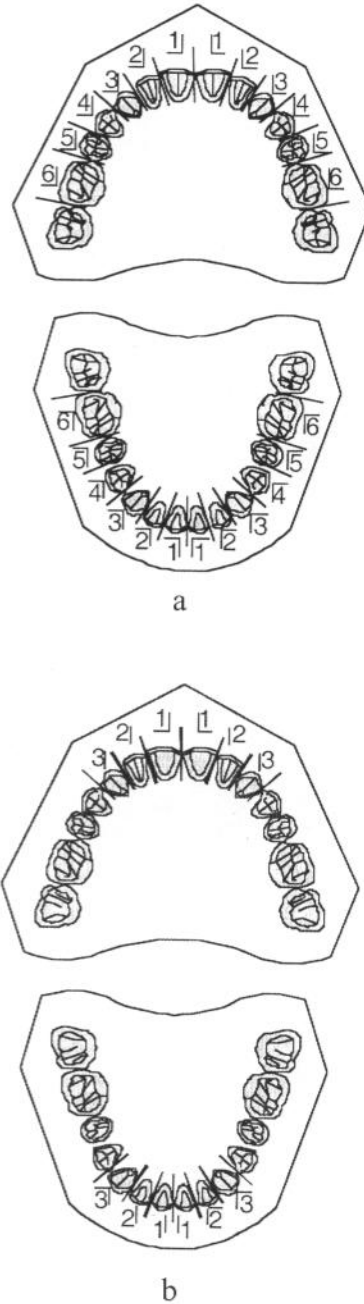
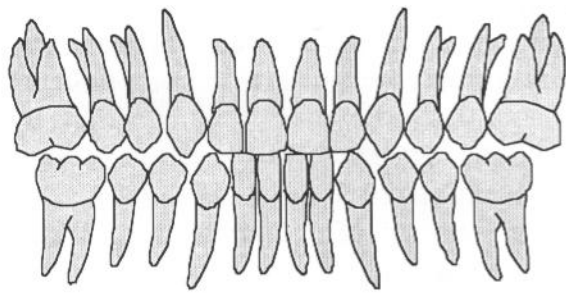
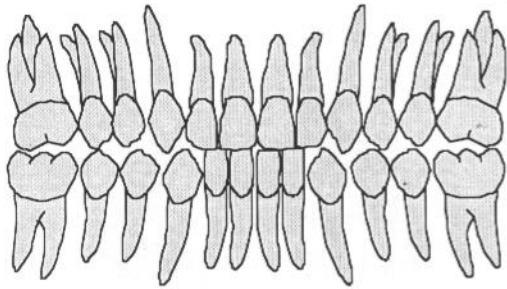
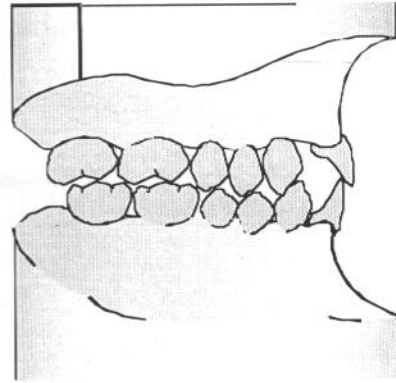


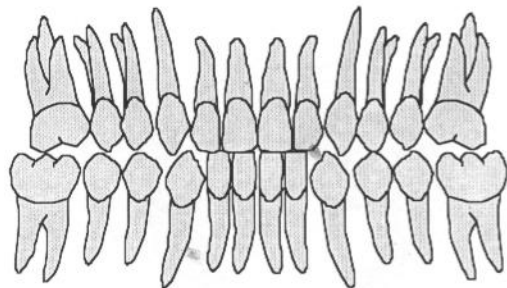
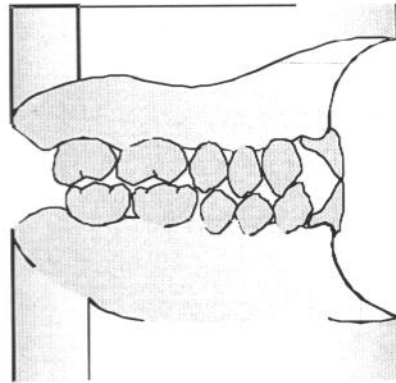
Fig. 26-1. Sumatorias maxilar y mandibular. a. Para obtener la proporción total se suma el ancho mesiodistal de los 12 dientes maxilares y de los 12 dientes mandibulares. b. Para obtener la proporción del segmento anterior se suma el ancho mesiodistal de canino a canino maxilar y de canino a canino mandibular.



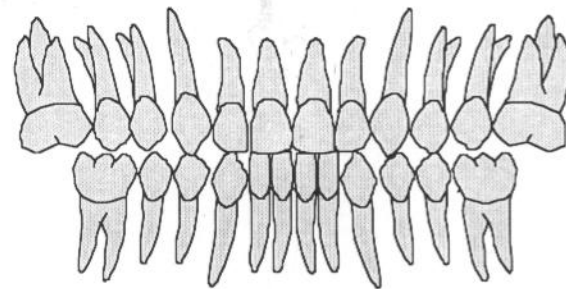
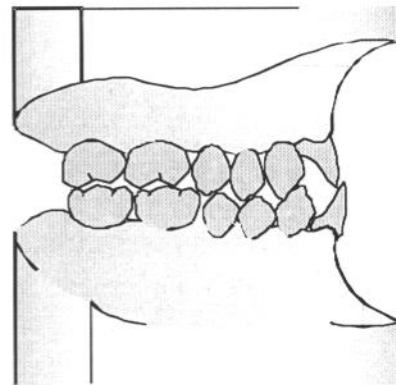
a



b



c



d

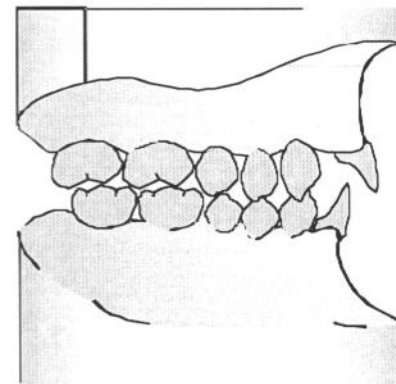


Fig. 26.3 **Discrepancias de Bolton.** a. Relación maxilo-mandibular normal. b y c. El arco inferior es proporcionalmente más grande que el maxilar. La sobremordida horizontal se disminuye. d. El arco mandibular es proporcionalmente muy pequeño en relación al maxilar lo que aumenta la sobremordida horizontal. En la mayoría de las discrepancias de Bolton la oclusión estará afectada en mayor o menor grado.

Análisis de Bolton

Para llevar a cabo el análisis de Bolton se deben realizar los siguientes pasos:

1. Medir el ancho mesiodistal de los 12 dientes superiores y obtener la suma de todos ellos. (Fig. 26.2)
2. Medir el ancho mesiodistal de los 12 dientes inferiores y obtener la suma de todos ellos. (Fig. 26.2)
3. Se divide la suma de los 12 dientes mandibulares entre la suma de los 12 dientes maxilares y el resultado se multiplica por 100 para obtener la proporción total.

$$\frac{E \text{ Mandibular 12 Pzas}}{E \text{ Maxilar 12 Pzas}} \times 100 = \text{Proporción total}$$

Media 91.3 %

D.S. $\pm 1.91 \%$

4. Se divide la suma de los 6 dientes mandibulares entre la suma de los 6 dientes maxilares y el resultado se multiplica por 100 para obtener la proporción del segmento anterior

$$\frac{E \text{ Mandibular 6 Pzas}}{E \text{ Maxilar 6 Pzas}} \times 100 = \text{Proporción del segmento anterior}$$

Media 77.2%

D.S. $\pm 1.65 \%$

5. De acuerdo con Bolton, en un paciente ideal, la proporción total corresponde al 91.3%, mientras que la proporción del segmento anterior corresponde al 77.2% (Fig. 26-3a). Los valores mayores al 91.3% en la proporción total, indican que la suma mesiodistal del arco mandibular excede proporcionalmente a la suma mesiodistal del arco

maxilar, es decir, los dientes mandibulares son proporcionalmente más grandes que los maxilares.

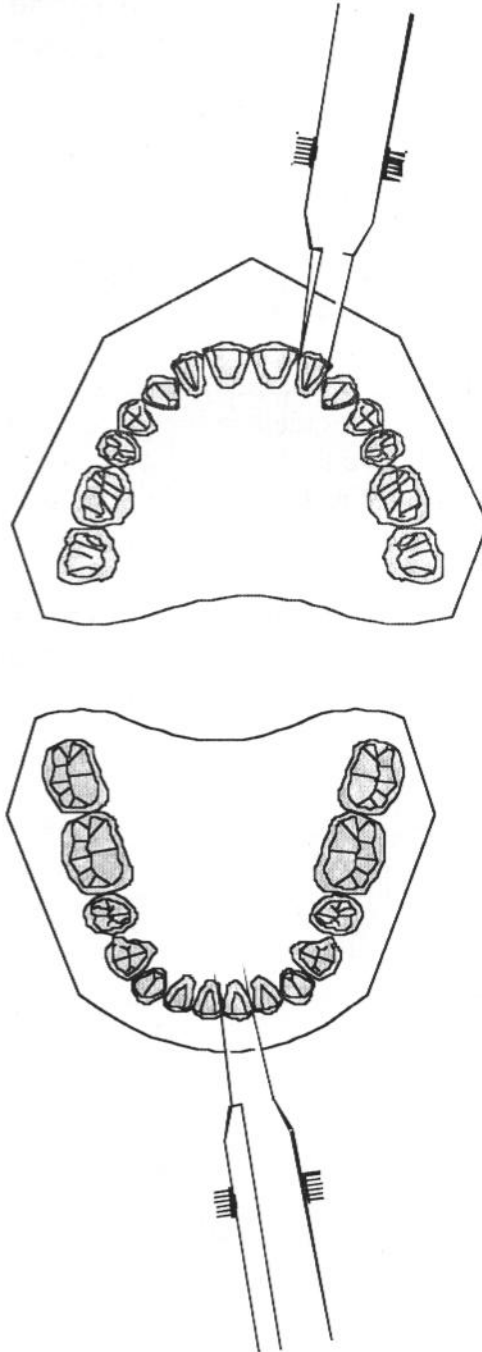


Fig. 26-2. **Medición mesiodistal.** Con un compás, se mide el ancho mesiodistal de cada uno de los dientes para obtener las sumatorias maxilar y mandibular.

Esta condición afectará directamente la sobremordida horizontal, disminuyéndola hasta una mordida borde a borde o incluso a una ligera mordida cruzada anterior (siempre y cuando el paciente presenta una clase I molar, una clase I esquelética y sin apiñamiento), dependiendo de que tan severa sea la discrepancia (Fig 26-3b). Por otro lado, los valores menores a 91.3% en la proporción total indican que el arco mandibular es proporcionalmente muy pequeño en relación al maxilar. Esta condición provocará que la sobremordida horizontal se vea aumentada.

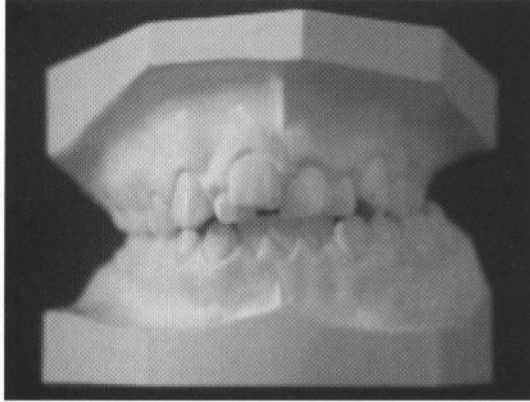
Es importante considerar que cualquier discrepancia de Bolton (Exceso o deficiencia) afecta directamente la oclusión, impidiendo que exista una máxima intercuspidad. Así mismo, se puede ver afectada la coincidencia de líneas medias, la sobremordida vertical, e incluso se pueden presentar alteraciones en la dimensión transversa de los arcos.

En el caso de que exista una discrepancia de Bolton, ésta se puede presentar tanto en los dientes posteriores como en los anteriores.

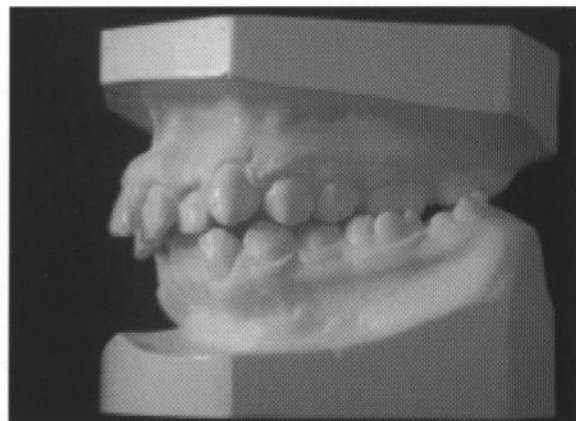
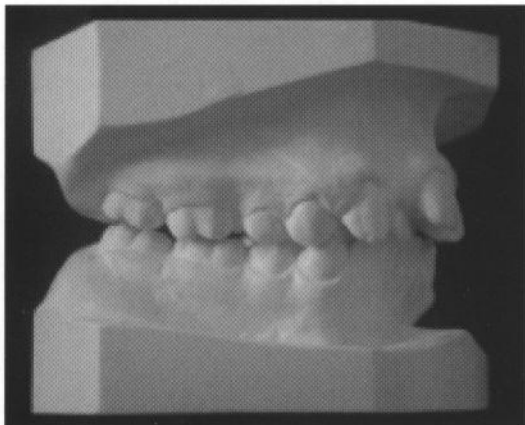
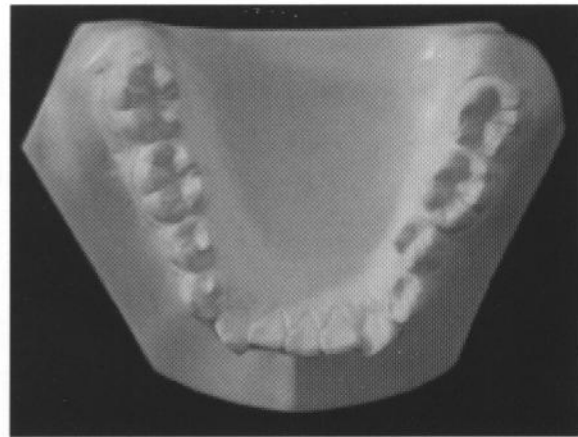
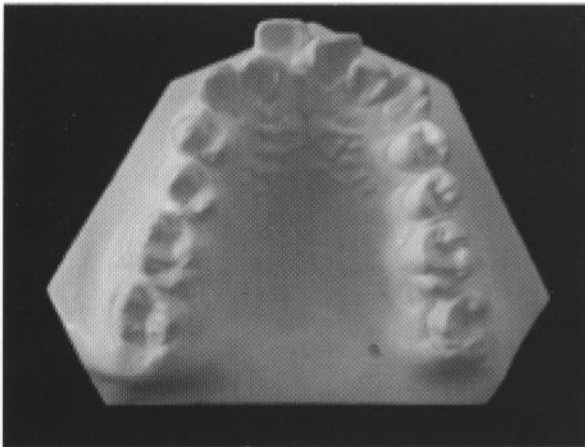
Para determinar en forma precisa que tanta es la discrepancia en el segmento anterior y que tanta en el segmento posterior se realizan los siguientes pasos:

1. Se determina la discrepancia total de Bolton de las 12 piezas.
2. Se determina la discrepancia de Bolton de las 6 piezas anteriores.
3. A la discrepancia de Bolton de las 12 piezas se le resta la discrepancia de Bolton de las 6 piezas anteriores.
4. El resultado obtenido corresponderá a la discrepancia de Bolton en el segmento posterior, es decir premolares y primer molar.

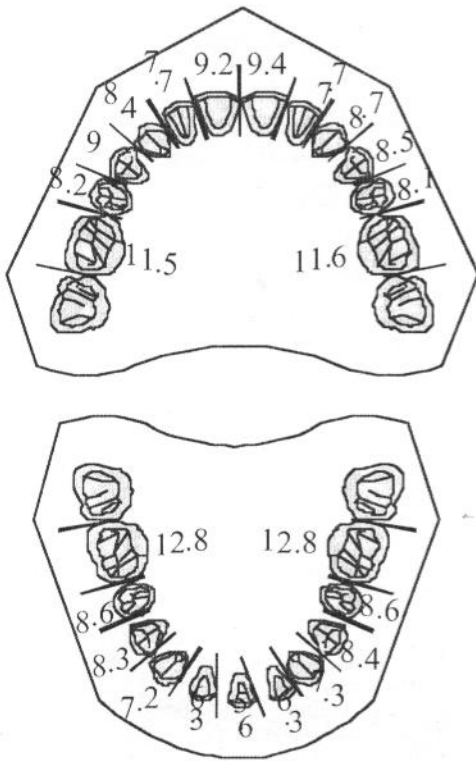
A continuación se presentan algunos casos clínicos para observar más fácilmente algunas discrepancias de Bolton:



Ejemplo 1: Paciente J.P. Relación molar derecha clase I, relación canina derecha clase I. Relación molar izquierda clase I, relación canina izquierda clase I. Sobremordida horizontal 9 mm. Sobremordida vertical 1.5 mm.



Paciente J.P



1. Fórmula:

$$\frac{E \text{ Mandibular 12 Pzas}}{E \text{ Maxilar 12 Pza}} \times 100 = \text{Proporción total}$$

$$\boxed{91.3 \%}$$

2. Datos del paciente:

E Mandibular 12 Pzas = 92.2 mm
 E Maxilar 12 Pzas = 108 mm

3. Sustitución:

$$\frac{92.2}{108} = 0.853 \times 100 = \boxed{85.3\%}$$

4. Resultado:

- El arco mandibular proporcionalmente presenta menor tamaño que el maxilar.

1. Fórmula:

$$\frac{E \text{ Mandibular 6 Pzas}}{E \text{ Maxilar 6 Pza}} \times 100 = \text{Proporción del segmento anterior}$$

$$\boxed{77.2 \%}$$

2. Datos del paciente:

E Mandibular 6 Pzas = 32.7 mm
 E Maxilar 6 Pzas = 51.1 mm

3. Sustitución:

$$\frac{32.7}{51.1} = 0.639 \times 100 = \boxed{63.9\%}$$

4. Resultado:

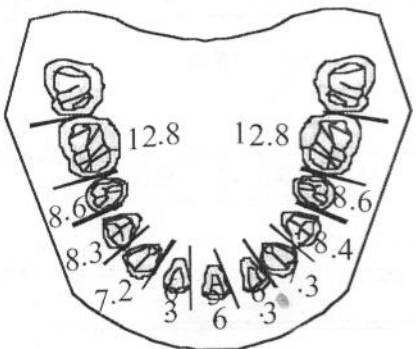
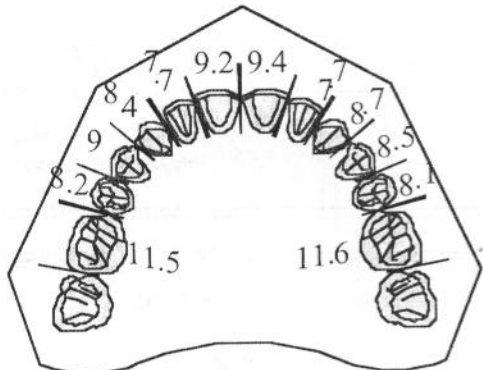
- Los 6 dientes anteriores inferiores son proporcionalmente más pequeños que los superiores. Esto resulta obvio dado que en el arco mandibular falta un incisivo.

Análisis de Bolton

Paciente J.P

E Maxilar 12 Pzas = 108 mm

E Maxilar 6 Pzas = 51.1 mm



E Mandibular 12 Pzas = 92.2 mm

E Mandibular 6 Pzas = 32.7 mm

Dimensión mandibular ideal 12 pzas:

$$(91.3 \times 108 \text{ mm}) / 100 = 98.6 \text{ mm}$$

E Max. 12 Pzas E Mand. ideal 12 Pzas

$$92.2 \text{ mm} - 98.6 \text{ mm} = -6.4 \text{ mm}$$

E Mand. - E Mand. ideal = Discrepancia de
12 pzas 12 pzas Bolton 12 pzas

Dimensión mandibular ideal 6 pzas:

$$(77.2 \times 51.1 \text{ mm}) / 100 = 39.4 \text{ mm}$$

E Max. 6 Pzas E Mand. ideal 6 Pzas

$$32.7 \text{ mm} - 39.4 \text{ mm} = -6.7 \text{ mm}$$

E Mand. - E Mand. ideal = Discrepancia de
6 pzas 6 pzas Bolton 6 pzas

Nota: Las discrepancias negativas indican deficiencia mandibular. Las discrepancias positivas indican exceso mandibular.

E Mand. 12 Pzas	92.2 mm	85.3
<hr/>		
E Max 12 Pzas	108 mm	
Media 91.3%		
<hr/>		
E Mand. 6 Pzas	32.7 mm	63.9
<hr/>		
E Max. 6 Pzas	51.1 mm	
Media 77.2%		

$$-6.4 \text{ mm} - -6.7 \text{ mm} = 0.3 \text{ mm}$$

Discr. Bolton - 12 pzas Discr. Bolton - 6 pzas = Discrepancia de Bolton Posterior

$$-6.4 \text{ mm} - 0.3 \text{ mm} = -6.7 \text{ mm}$$

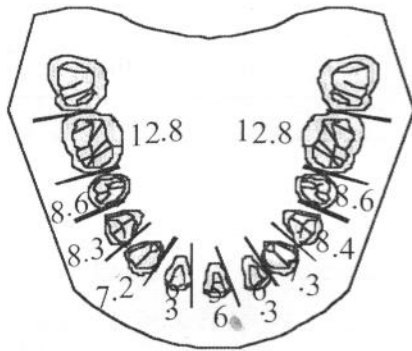
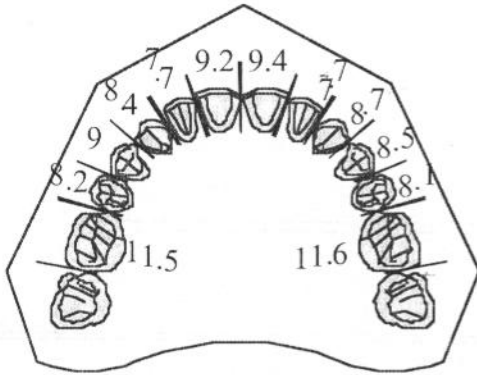
Discr. Bolton - 12 pzas Discr. Bolton - posterior = Discrepancia de Bolton Anterior

Análisis de Bolton

Paciente J.P

E Maxilar 12 Pzas = 108 mm

E Maxilar 6 Pzas = 51.1 mm



E Mandibular 12 Pzas = 92.2 mm

E Mandibular 6 Pzas = 32.7 mm

Dimensión maxilar ideal 12 pzas:

$$(100 \times 92.2 \text{ mm}) / 91.3 = 100.9 \text{ mm}$$

E Mand. 12 Pzas E Max. ideal 12 Pzas

$$108 \text{ mm} - 100.9 \text{ mm} = 7.1 \text{ mm}$$

E Max. 12 pzas - E Max. ideal 12 pzas = Discrepancia de Bolton 12 pzas

Dimensión maxilar ideal 6 pzas:

$$(100 \times 32.7 \text{ mm}) / 77.2 = 42.3 \text{ mm}$$

E Mand. 6 Pzas E Max. ideal 6 Pzas

$$51.1 \text{ mm} - 42.3 \text{ mm} = 8.8 \text{ mm}$$

E Max. 6 pzas - E Max. ideal 6 pzas = Discrepancia de Bolton 6 pzas

Nota: Las discrepancias negativas indican deficiencia maxilar. Las discrepancias positivas indican exceso maxilar.

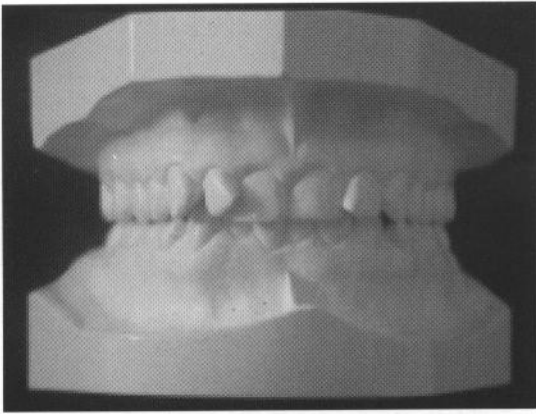
E Mand. 12 Pzas	92.2 mm	85.3
<hr/>		
E Max 12 Pzas	108 mm	%
		Media 91.3%
E Mand. 6 Pzas	32.7 mm	63.9
<hr/>		
E Max. 6 Pzas	51.1 mm	%
		Media 77.2%

$$7.1 \text{ mm} - 8.8 \text{ mm} = -1.7 \text{ mm}$$

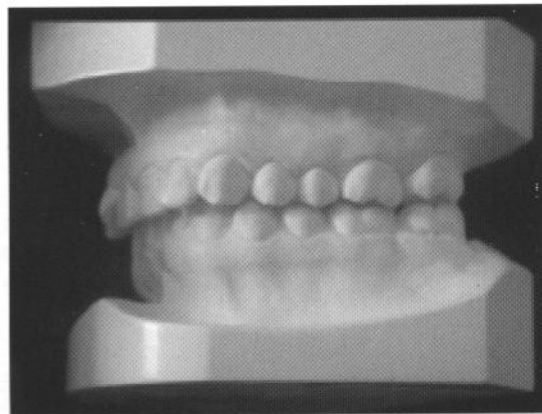
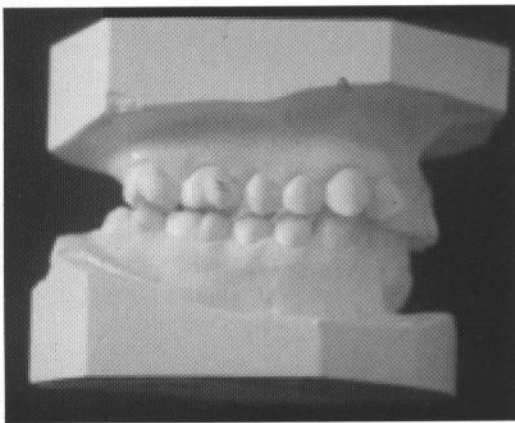
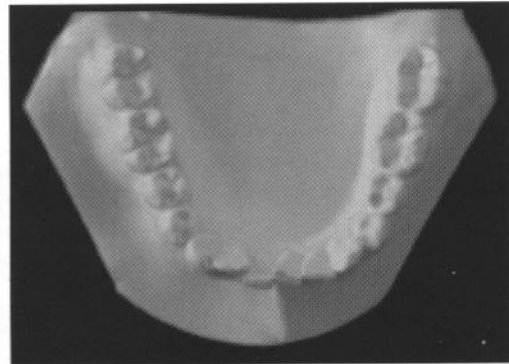
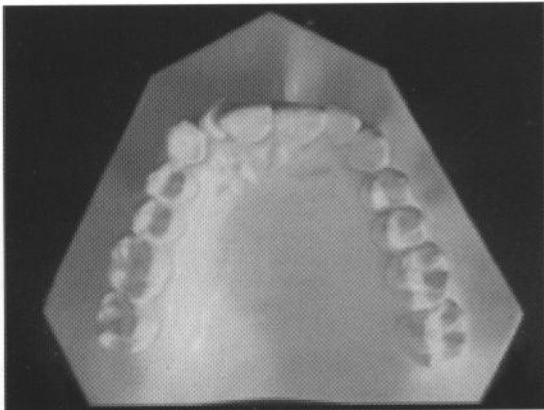
Discr. Bolton 12 pzas - Discr. Bolton 6 pzas = Discrepancia de Bolton Posterior

$$7.1 - (-1.7 \text{ mm}) = 8.8 \text{ mm}$$

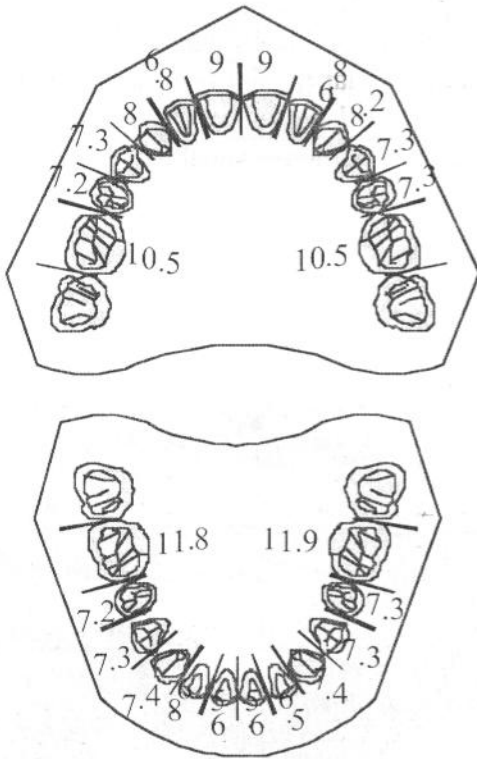
Discr. Bolton 12 pzas - Discr. Bolton posterior = Discrepancia de Bolton Anterior



Ejemplo 2: Paciente F.G : Relación molar derecha clase II , relación canina derecha clase II. Relación molar izquierda clase I, relación canina izquierda clase I. Sobremordida horizontal 1.3 mm sobremordida vertical 5 mm.



Paciente F.G.



1. Fórmula:

$$\frac{E \text{ Mandibular 12 Pzas}}{E \text{ Maxilar 12 Pza}} \times 100 = \text{Proporción total}$$

$$\boxed{91.3 \%}$$

2. Datos del paciente:

E Mandibular 12 Pzas = 92.1 mm
 E Maxilar 12 Pzas = 97.9 mm

3. Sustitución:

$$\frac{92.1}{97.9} = 0.94 \times 100 = \boxed{94\%}$$

4. Resultado:

- El arco mandibular proporcionalmente presenta mayor tamaño que el maxilar.

1. Fórmula:

$$\frac{E \text{ Mandibular 6 Pzas}}{E \text{ Maxilar 6 Pza}} \times 100 = \text{Proporción del segmento anterior}$$

$$\boxed{77.2 \%}$$

2. Datos del paciente:

E Mandibular 6 Pzas = 39.3 mm
 E Maxilar 6 Pzas = 47.8 mm

3. Sustitución:

$$\frac{39.3}{47.8} = 0.82 \times 100 = \boxed{82.2\%}$$

4. Resultado:

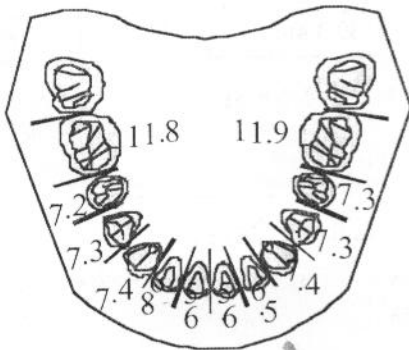
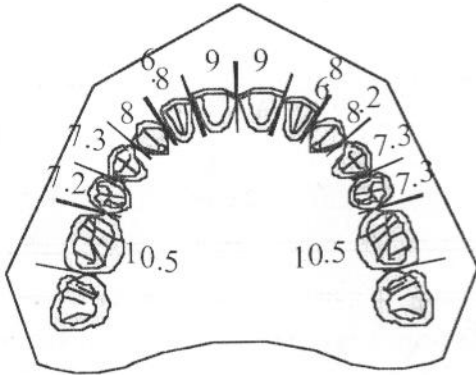
- Los 6 dientes anteriores inferiores son proporcionalmente más grandes que los superiores.

Análisis de Bolton

Paciente F.G

E Maxilar 12 Pzas = 97.9 mm

E Maxilar 6 Pzas = 47.8 mm



E Mandibular 12 Pzas = 92.1 mm

E Mandibular 6 Pzas = 39.3 mm

Dimensión mandibular ideal 12 pzas:

$$(91.3 \times 97.9 \text{ mm}) / 100 = 89.4 \text{ mm}$$

E Max. 12 Pzas E Mand. ideal 12 Pzas

$$92.1 \text{ mm} - 89.4 \text{ mm} = 2.7 \text{ mm}$$

E Mand. - E Mand. ideal = Discrepancia de
12 pzas 12 pzas Bolton 12 pzas

Dimensión mandibular ideal 6 pzas:

$$(77.2 \times 47.8 \text{ mm}) / 100 = 36.9 \text{ mm}$$

E Max. 6 Pzas E Mand. ideal 6 Pzas

$$39.3 \text{ mm} - 36.9 \text{ mm} = 2.4 \text{ mm}$$

E Mand. - E Mand. ideal = Discrepancia de
6 pzas 6 pzas Bolton 6 pzas

Nota: Las discrepancias negativas indican deficiencia mandibular. Las discrepancias positivas indican exceso mandibular.

E Mand. 12 Pzas	92.1 mm	94
<hr/>		
E Max 12 Pzas	97.9 mm	
Media 91.3%		
E Mand. 6 Pzas	39.3 mm	82.2
<hr/>		
E Max. 6 Pzas	47.8 mm	
Media 77.2%		

$$2.7 \text{ mm} - 2.4 \text{ mm} = 0.3 \text{ mm}$$

Discr. Bolton - 12 pzas Discr. Bolton - 6 pzas = Discrepancia de Bolton Posterior

$$2.7 \text{ mm} - 0.3 \text{ mm} = 2.4 \text{ mm}$$

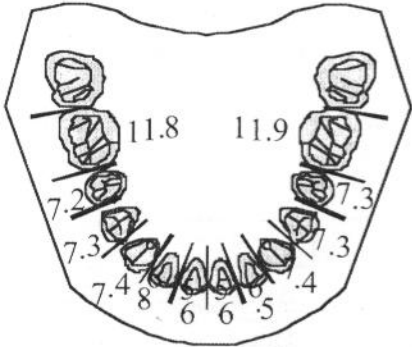
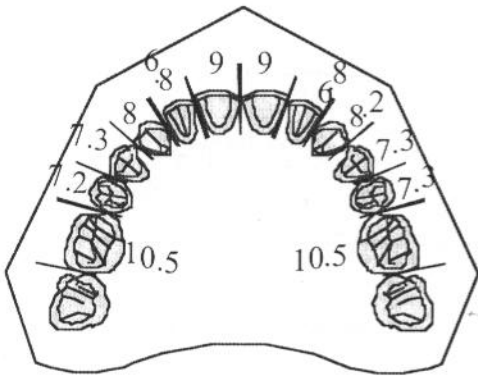
Discr. Bolton - 12 pzas Discr. Bolton - posterior = Discrepancia de Bolton Anterior

Análisis de Bolton

Paciente F.G

E Maxilar 12 Pzas = 97.9 mm

E Maxilar 6 Pzas = 47.8 mm



E Mandibular 12 Pzas = 92.1 mm

E Mandibular 6 Pzas = 39.3 mm

Dimensión maxilar ideal 12 pzas:

$$(100 \times 92.1 \text{ mm}) / 91.3 = 100.8 \text{ mm}$$

E Mand. 12 Pzas E Max. ideal 12 Pzas

$$97.9 \text{ mm} - 100.8 \text{ mm} = -2.9 \text{ mm}$$

E Max. - E Max. ideal = Discrepancia de
12 pzas 12 pzas Bolton 12 pzas

Dimensión maxilar ideal 6 pzas:

$$(100 \times 39.3 \text{ mm}) / 77.2 = 50.9 \text{ mm}$$

E Mand. 6 Pzas E Max. ideal 6 Pzas

$$39.3 \text{ mm} - 50.9 \text{ mm} = -3.1 \text{ mm}$$

E Max. - E Max. ideal = Discrepancia de
6 pzas 6 pzas Bolton 6 pzas

Nota: Las discrepancias negativas indican deficiencia maxilar. Las discrepancias positivas indican exceso maxilar.

E Mand. 12 Pzas	92.1 mm	94
<hr/>		
E Max 12 Pzas	97.9 mm	x 100 = %
		Media 91.3%
E Mand. 6 Pzas	39.3 mm	82.2
<hr/>		
E Max. 6 Pzas	47.8 mm	x 100 = %
		Media 77.2%

$$-2.9 \text{ mm} - -3.1 \text{ mm} = 0.2 \text{ mm}$$

Discr. Bolton - Discr. Bolton = Discrepancia de
12 pzas 6 pzas Bolton Posterior

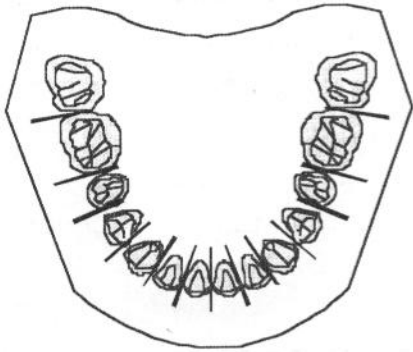
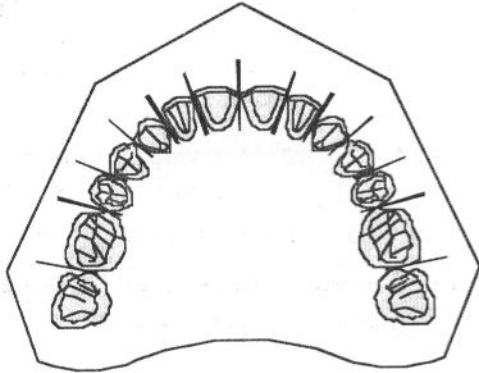
$$-2.9 \text{ mm} - 0.2 \text{ mm} = -3.1 \text{ mm}$$

Discr. Bolton - Discr. Bolton = Discrepancia de
12 pzas posterior Bolton Anterior

Análisis de Bolton

E Maxilar 12 Pzas =

E Maxilar 6 Pzas =



E Mandibular 12 Pzas =

E Mandibular 6 Pzas =

Dimensión mandibular ideal 12 pzas:

$$(91.3 \times \text{E Max. 12 Pzas}) / 100 = \text{E Mand. ideal 12 Pzas}$$

$$\text{E Mand. 12 pzas} - \text{E Mand. ideal 12 pzas} = \text{Discrepancia de Bolton 12 pzas}$$

Dimensión mandibular ideal 6 pzas:

$$(77.2 \times \text{E Max. 6 Pzas}) / 100 = \text{E Mand. ideal 6 Pzas}$$

$$\text{E Mand. 6 pzas} - \text{E Mand. ideal 6 pzas} = \text{Discrepancia de Bolton 6 pzas}$$

Nota: Las discrepancias negativas indican deficiencia mandibular. Las discrepancias positivas indican exceso mandibular.

E Mand. 12 Pzas / E Max 12 Pzas = _____ x 100 = _____ %
Media 91.3%

E Mand. 6 Pzas / E Max. 6 Pzas = _____ x 100 = _____ %
Media 77.2%

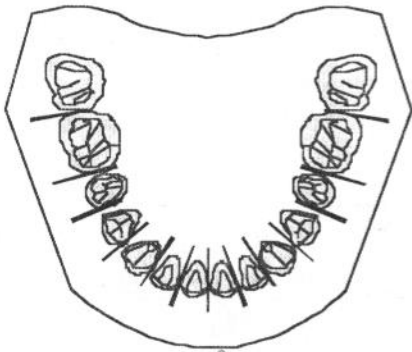
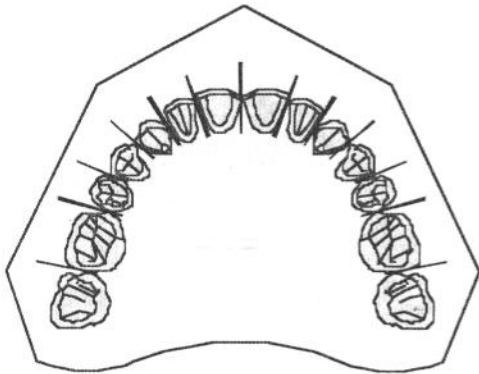
$$\text{Discr. Bolton 12 pzas} - \text{Discr. Bolton 6 pzas} = \text{Discrepancia de Bolton Posterior}$$

$$\text{Discr. Bolton 12 pzas} - \text{Discr. Bolton posterior} = \text{Discrepancia de Bolton Anterior}$$

Análisis de Bolton

E Maxilar 12 Pzas =

E Maxilar 6 Pzas =



E Mandibular 12 Pzas =

E Mandibular 6 Pzas =

Dimensión maxilar ideal 12 pzas:

$$(100 \times \text{E Mand. 12 Pzas}) / 91.3 = \text{E Max. ideal 12 Pzas}$$

$$\text{E Max. 12 Pzas} - \text{E Max. ideal 12 Pzas} = \text{Discrepancia de Bolton 12 pzas}$$

Dimensión maxilar ideal 6 pzas:

$$(100 \times \text{E Mand. 6 Pzas}) / 77.2 = \text{E Max. ideal 6 Pzas}$$

$$\text{E Max. 6 pzas} - \text{E Max. ideal 6 pzas} = \text{Discrepancia de Bolton 6 pzas}$$

Nota: Las discrepancias negativas indican deficiencia maxilar. Las discrepancias positivas indican exceso maxilar.

E Mand. 12 Pzas
 _____ x 100 = _____ %
 E Max 12 Pzas
 Media 91.3%

E Mand. 6 Pzas
 _____ x 100 = _____ %
 E Max. 6 Pzas
 Media 77.2%

$$\text{Discr. Bolton 12 pzas} - \text{Discr. Bolton 6 pzas} = \text{Discrepancia de Bolton Posterior}$$

$$\text{Discr. Bolton 12 pzas} - \text{Discr. Bolton posterior} = \text{Discrepancia de Bolton Anterior}$$

El Análisis de Bolton proporciona al clínico una herramienta con la que puede conocer, en forma anticipada, si las dimensiones mesiodistales de los dientes permitirán lograr un resultado estético y funcional ideal.

En caso de que se detecten discrepancias de Bolton, puede ser necesario realizar un encerado diagnóstico para determinar la mejor solución al caso.

En las tablas que se presentan en este capítulo existen dos apartados muy importantes que corresponden a las E (sumatorias) mandibulares ideales y las E maxilares ideales tanto de las 6 como de las 12 piezas. Esta información resulta útil para determinar el tipo de tratamiento que se propondrá.

Habrán casos en los que se necesitará hacer desgastes en dientes superiores. En otros será necesario quitar un incisivo inferior. Algunos requerirán de incrementos de resina en sus caras proximales o prótesis sobrecontorneadas, etc.

Supongamos que para las 12 pzas se tiene una discrepancia de Bolton de 94.6%. La interpretación que se daría podría ser alguna de las siguientes:

1. El ancho mesiodistal de los dientes inferiores excede proporcionalmente al ancho mesiodistal de los dientes superiores. Ó:

2. El ancho mesiodistal de los dientes superiores presenta una deficiencia proporcional en relación al ancho mesiodistal de los dientes inferiores.

Si consideramos la primera interpretación, y asumimos que los dientes inferiores son muy anchos mesiodistalmente, es probable que se tenga que realizar un desgaste interproximal o incluso eliminar un incisivo inferior. Para determinar lo anterior es necesario conocer la E mandibular ideal que le corresponde a la E maxilar con la que contamos.

Si el exceso se acerca mucho a la medida de algún incisivo es probable que se opte por la extracción de un diente. Es necesario resaltar que la necesidad de extraer un diente o dientes, no solamente está indicado en los casos en los que exista una longitud de arco pequeña, también las grandes discrepancias en el tamaño dental pueden requerir de la extracción de una o varias piezas incluso cuando exista una longitud de arco adecuada.

Contrariamente, si el exceso no es tan amplio un desgaste interproximal será suficiente. Por lo general este tipo de desgastes se realiza en los dientes anteriores (de canino a canino), pero en algunos casos se puede extender hasta los dientes posteriores (premolares)

Por otro lado, si consideramos la segunda interpretación y asumimos que la E maxilar es deficiente, se puede optar por colocar incrementos de resina proximales a los incisivos o colocar algún otro tipo de restauración fija. En este caso, es necesario conocer la E maxilar ideal que corresponde a la E mandibular con la que cuenta el paciente para no generar una nueva discrepancia con los incrementos. De esta forma, se sabrá con exactitud cuanto debe incrementarse a cada diente.

Hay que recordar que un diente que se ve comúnmente afectado en su morfología es el incisivo lateral superior (dientes cónicos). Si se detecta una discrepancia como ésta, el tratamiento restaurativo podría ser la mejor opción.

Finalmente, es importante tener en mente que una buena relación proporcional de los dientes superiores e inferiores, no asegura que la sobremordida sea perfecta, hay que considerar que un ángulo interincisal cerrado puede comprometer el traslape horizontal y vertical, asimismo, la dimensión bucolingual de los incisivos puede generar ligeras discrepancias y en ocasiones, cuando las crestas marginales palatinas de los incisivos superiores son muy prominentes, estas necesitan ser desgastadas ya que pueden generar discrepancias.