

# **El control vertical y la respuesta mandibular, factores determinantes en el éxito del tratamiento de ortodoncia**

**Dr. Sergio Arturo Cardiel Ríos,\*  
CDMO Marcelo Gómez Palacio  
Gastelum\*\***

\* Certificado por el Consejo Mexicano de Ortodoncia.  
Práctica privada y exclusiva de Ortodoncia y Ortopedia Maxilofacial en las ciudades de Morelia y Apatzingán, Mich.

\*\* Certificado por el Consejo Mexicano de Ortodoncia.  
Profesor de la Escuela de Odontología, Universidad Juárez de Durango.  
Práctica privada y exclusiva de Ortodoncia y Ortopedia Maxilofacial en la ciudad de Durango, Dgo.

## **Resumen**

Todo tratamiento de ortodoncia debe tener como sustento una filosofía de diagnóstico y tratamiento definida considerando también el analizar cualitativa y cuantitativamente los resultados favorables o desfavorables que se suscitan con el mismo.

Son discutidos los factores que distinguen al tratamiento de éxito del tratamiento con fracaso, caracterizando las variables que se dan con el crecimiento y desarrollo del paciente durante el tratamiento activo de ortodoncia, involucrando los elementos biomecánicos que definen sus resultados.

**Palabras clave:** Dimensión vertical, respuesta mandibular, potencial de crecimiento, balance facial, ortodoncia.

## **Abstract**

*The clinical practice of orthodontics must be based on a sound philosophy of treatment and diagnosis that takes into account the quantitative and qualitative favorable or unfavorable results achieved with such a treatment.*

*Factors identified to be essential in contributing to successful and unsuccessful treatment results are discussed and how they are related to growth and development of the patient in active treatment, involving biomechanical elements to achieve results.*

**Key words:** Vertical dimension, mandibular response, growth potential, facial balance, orthodontics.

"Cada fracaso le enseña al hombre algo que necesitaba aprender"

Carlos Dickens

## **Introducción**

Toda filosofía de diagnóstico debe cristalizar los esfuerzos de todo clínico en resultados que favorezcan enteramente y satisfactoriamente a cada paciente.

En la actualidad resulta fácil buscar y lograr resultados ortodóncicos de tipo cosmético; al cerrar espacios, nivelar y enderezar a los dientes, aspectos tan simples y sencillos que han venido a desvirtuar los objetivos reales de los tratamientos de ortodoncia.<sup>1</sup>

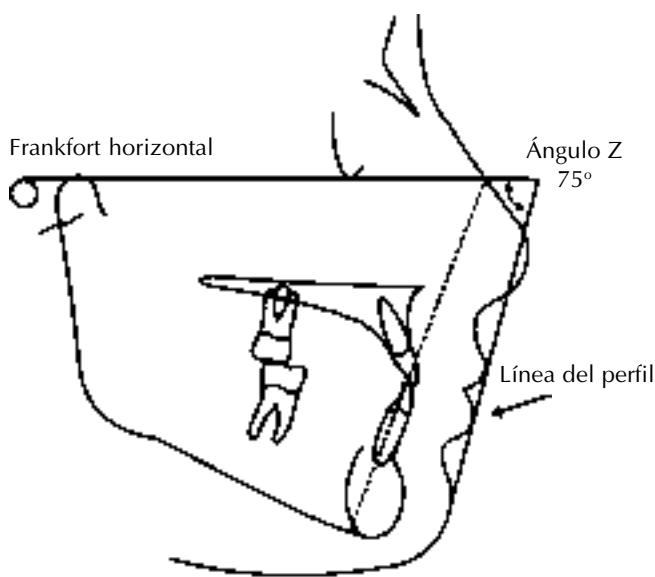
La ortodoncia seria, analítica y crítica considera por supuesto los elementos clínicos que dan veracidad a los

objetivos perseguidos en todo tratamiento, esto hace marcar una diferencia entre la ortodoncia como tal a la ortodoncia que se realiza sin sustento físico-biológico.<sup>2</sup>

## **Material y métodos**

De acuerdo con los parámetros establecidos por la asociación americana de ortodoncia existen ciertas características que habrá de reunir todo tratamiento ortodóncico y se refiere principalmente a los dientes.<sup>3</sup>

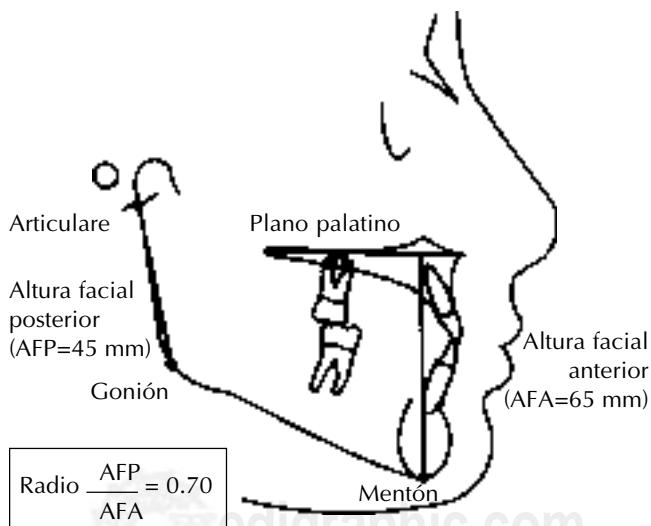
Todo tratamiento debe cubrir todas las necesidades de espacio; es decir, debe existir buena alineación, las crestas marginales en un mismo nivel y una inclinación bucolingual (torque) aceptable. Las relaciones oclusales habrán de ser precisas, libres de contactos prematuros, en lo posible sin espaciamiento dental, máxima intercuspidación con una sobremordida horizontal adecuada a cada



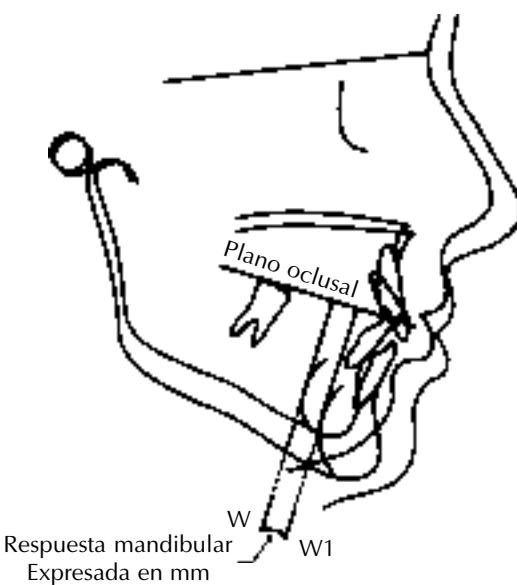
**Figura 1.** El ángulo Z de Merrifield es un elemento de diagnóstico práctico en la evaluación del balance de la cara, nótese su estrecha relación con el eje axial del incisivo inferior considerando en buena posición con su base ósea (línea punteada).

sector de los arcos, la cantidad de sobremordida vertical habrá de estar en relación directa con el esquema oclusal de cada paciente (altura y configuración de las cúspides) para la óptima función.

Por último, las raíces habrán de observar buena angulación y paralelismo; en ningún caso se habrá de observar reabsorción radicular.

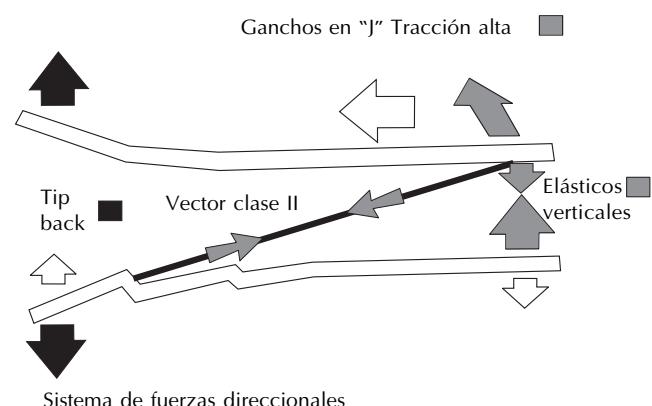


**Figura 2.** La dimensión vertical del esqueleto facial está determinada por la relación y proporción entre la altura facial anterior y la posterior. Su radio oscila en 0.70; valores menores sugieren tendencia vertical, mientras que valores mayores tendencia horizontal esquelética.



**Figura 3.** Análisis de la respuesta mandibular.

Los anteriores requisitos conforman un amplio panorama de los objetivos que todo ortodoncista deberá cubrir con el tratamiento; sin embargo, ya que el ortodoncista trabaja principalmente con los dientes y que los adelantos tecnológicos acompañan a sus procedimientos, desafortunadamente el concepto de respetar el marco esquelético del paciente deja un vacío que la ciencia durante mucho tiempo ha demostrado con la consecuente falta de interés en el esquema biológico que con suma regularidad se sigue reflejando en la fisonomía facial de muchos tratamientos de ortodoncia.



**Figura 4.** El sistema de fuerzas direccionales de Tweed-Merrifield comprende un grupo de sistemas de fuerza que utilizan el control, tanto con arcos de alambre direccionalmente controlados como con fuerza extraoral.



edigraphic.com

Figura 5. Paciente LJ, fotografías pretratamiento.

### Estética facial y control vertical

En efecto, la calidad de la estética también dependerá esencialmente de la efectividad biomecánica del tratamiento, como resultado del control total en los dientes para promover también cambios esqueléticos y faciales.<sup>4,5</sup>

Para obtener armonía y balance facial se requiere previamente de un buen diagnóstico diferencial seguido de la colocación precisa de los 6 dientes anteriores maxilares definiendo también su posición ideal tanto en sentido anteroposterior como verticalmente. Sin embargo, la posición de estos dientes a su vez dependerá de la posición vertical y anteroposterior de los incisivos mandibulares, en consecuencia la sonrisa estará vinculada estrechamente con la posición de estos incisivos.<sup>6,7</sup>

Si el balance y armonía facial es un objetivo de tratamiento; deberá existir entonces un medio para cuantificarlo; no sería del todo propio afirmar cuando una cara

se ve "agradable", "llena" o si está simplemente "aplanada", etc. El balance facial puede ser evaluado de manera sencilla y práctica utilizando el ángulo Z de Merrifield<sup>8</sup> (intersección del plano de Frankfort con la línea del perfil) este ángulo constituye una excelente guía diagnóstica y refleja la respuesta del tejido blando al movimiento de los dientes haciendo evidente el grado de armonía y el balance real de la cara. Su rango normal fluctúa entre 72° y 78° (*Figura 1*).

Desde luego, la cara es también vulnerable a los inapropiados procedimientos ortodóncicos,<sup>9</sup> no existe factor más pernicioso para la armonía de la cara que la extrusión incontrolada de los dientes pues además provoca también los siguientes efectos indeseables:

- a) Rotación mandibular en sentido de las manecillas del reloj, con esto el punto B se desplaza hacia abajo y hacia atrás, alargándose la cara.
- b) Violación del espacio libre interoclusal.

LJ  
Pretratamiento

Tweed	
FMIA	60 (68.0)
FMA	25 (25.0)
IMPA	95 (87.0)
SNA	86 (81.0)
SNB	82 (79.0)
ANB	4 (2.0)
AOBO (Witts)	-1.5 (-0.4)
Plano oclusal-FH	10 (10.0)
Ángulo Z	66 (75.0)
Grosor labio sup.	14.5 (15.0)
Grosor del mentón	15 (15.0)
Altura facial ant.	67 (64.0)
Altura facial pos.	49 (47.0)
Radio AFP/AFA	0.73 (69.0)

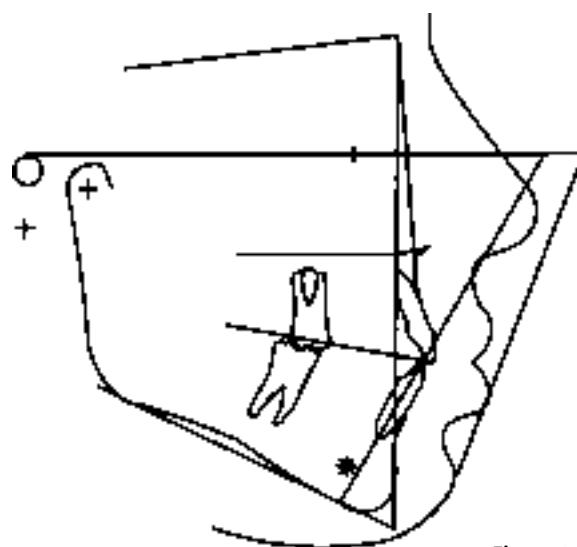
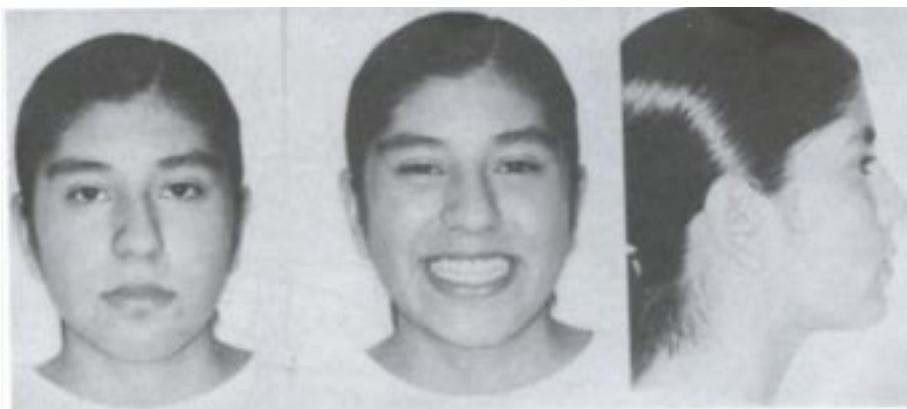


Figura 6. LJ, trazocefalométrico pretratamiento.



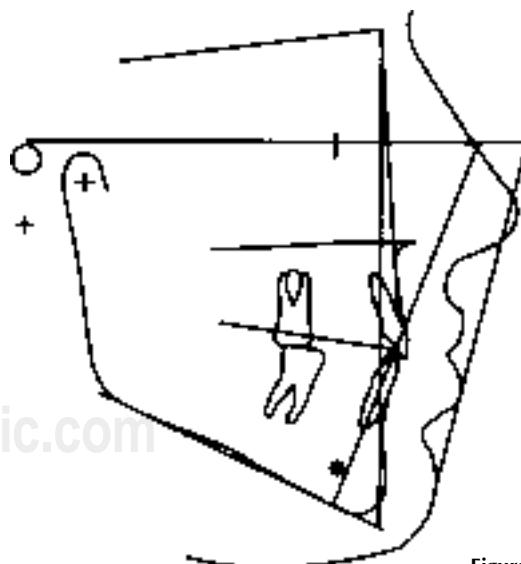
**Figura 7.** LJ, fotografías postratamiento.

- c) Reorientación de los maxilares con la base del cráneo.
- d) Resultado del tratamiento de ortodoncia inestable.

Las fuerzas extrusivas causan un movimiento hacia abajo de la parte anterior de la cara (altura facial anterior)<sup>10</sup> y del punto a (*Figura 2*); Merrifield demostró que por cada milímetro de extrusión en cada molar maxilar se produce 1.3 mm de descenso de los incisivos maxilares, por esto, desafortunadamente muchos pacientes que han sido tratados ortodóncicamente sin control vertical muestran peculiar característica sonrisa de encía y mayor apariencia de los dientes.<sup>11</sup>

El control vertical deberá siempre monitorearse cuidadosamente con cefalogramas laterales durante y al final del tratamiento; la relación que establecerán los planos palatino, el plano oclusal y el plano mandibular superpuestos habrán de ser una correcta guía en el control de la dimensión vertical.<sup>12</sup>

LJ Postratamiento	
Tweed	
FMIA	69 (68.0)
FMA	25 (25.0)
IMPA	86 (87.0)
SNA	86 (81.0)
SNB	83 (79.0)
ANB	3 (2.0)
AOBO (Witts)	-0.5 (-0.4)
Plano oclusal-FH	8 (10.0)
Ángulo Z	76 (75.0)
Grosor labio sup.	14 (15.0)
Grosor del mentón	16 (15.0)
Altura facial ant.	73 (64.0)
Altura facial pos.	54 (47.0)
Radio AFP/AFA	0.73 (69.0)



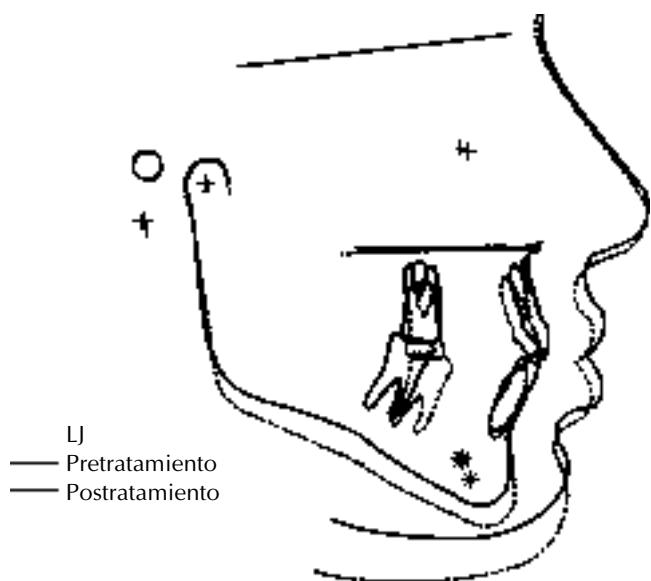
**Figura 8.** LJ. Trazo cefalométrico postratamiento.

### El papel de la respuesta mandibular

Es sabido que durante el crecimiento normal de la mandíbula existe un vector de movimiento con 2 componentes:

- 1) El componente horizontal, el cual desplaza a la mandíbula hacia adelante y le llamaremos respuesta mandibular propiamente dicha.
- 2) El componente vertical, el cual proyecta a la mandíbula hacia abajo.

La esencia de este vector está dada entonces por el balance entre el componente horizontal y el vertical en un paciente con patrón de crecimiento normal; aquellos pacientes cuyas características genéticas y/o ambientales incidan tendrán mayor tendencia al crecimiento vertical u horizontal (hiperdivergencia o hipodivergencia respectivamente) rompiendo por lo tanto el equilibrio nor-

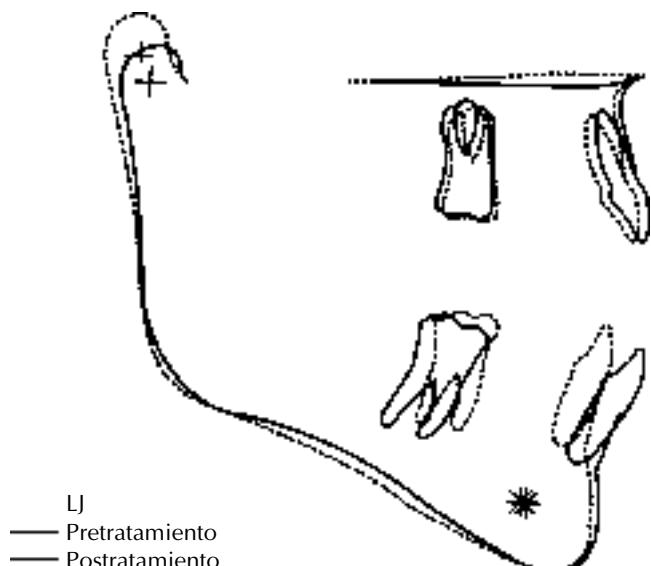


**Figura 9.** LJ. Superposición general pretratamiento/postratamiento.

mal del vector de crecimiento repercutiendo finalmente en la forma y el tipo facial.

Un ortodoncista puede modificar la dirección de crecimiento en un paciente con potencial de crecimiento y desarrollo de una manera favorable o desfavorable.<sup>13</sup> Se establece entonces que todo procedimiento biomecánico deberá ir estrechamente acompañado del crecimiento y no en contra de éste; de igual forma, se tendrán los recursos necesarios para ayudar a los pacientes con patrones de crecimiento que no sean normales.

En este artículo prestaremos solamente atención a los pacientes con patrones de crecimiento y desarrollo nor-



**Figura 10.** LJ. Superposición dental pretratamiento/postratamiento.

mal y con desarrollo vertical de la cara o bien, a esos casos con moderada a excesiva altura facial anterior.<sup>14</sup>

Clínicamente es fácil monitorear el comportamiento de la mandíbula con el tratamiento, después de éste, con el crecimiento o con un tratamiento quirúrgico.

### Análisis de la respuesta mandibular (método)

Se tendrán las radiografías laterales de cráneo de inicio y final del tratamiento del paciente por analizar; considerando en la radiografía de inicio la proyección del punto más distal de la sínfisis mandibular (punto W) (*Figura 3*) proyectando una línea perpendicular al plano oclusal; el mismo procedimiento se realizará con el cepalograma correspondiente al final del tratamiento (obtención del punto W1), se hará una superposición de los trazos usando los planos S-N para considerar la distancia entre los 2 puntos (puntos W y W1), obteniéndose una inmediata valoración de la magnitud del movimiento horizontal de la mandíbula. Esta distancia estará expresada en milímetros; el valor promedio en los tratamientos de clase II será de .5 mm; sin embargo, podrán lograrse valores mayores cuando el tratamiento ha tenido exitoso control de la dimensión vertical en las manos diestras del ortodoncista clínico.

Generalmente los pacientes ortodóncicamente bien controlados observarán respuesta mandibular con desplazamiento del punto W1 hacia abajo y hacia delante como réplica del crecimiento y desarrollo normal de la cara; (*Figura 9*) por el contrario, en los pacientes donde el punto W1 se observa desplazado hacia abajo y hacia atrás, entonces se considerará un efecto vertical de la mandíbula, seguramente como resultado de la aplicación biomecánica ineficiente en el tratamiento o como signo de un patrón de crecimiento y desarrollo diferente al normal con el consecuente resultado que la cara se alarga, el punto B se desplaza hacia abajo y hacia atrás, el paciente muestra sonrisa gingival y/o material dentario de manera importante y el mentón aparece más recesivo (*Figura 15*).

### Discusión

El signo característico inequívoco de un tratamiento de ortodoncia exitoso es precisamente una cara agradable, con balance y armonía; la sonrisa sana será también testimonio de esto.<sup>15</sup> Todo como resultado del correcto diagnóstico, acertado plan de tratamiento, del tiempo y el manejo adecuado del mismo, criterios interrelacionados que reflejan el conocimiento fundamental, la destreza y la filosofía ortodóncica del operador; que tiene en mente los siguientes objetivos para obtener estos resultados concretos y definidos:



**Figura 11.** Paciente BM, fotografías pretratamiento.

- 1) Colocar los incisivos inferiores en su hueso basal (alrededor de los 90°).
- 2) Control de la dimensión vertical.
- 3) Control de la altura facial anterior.
- 4) Promover respuesta mandibular favorable.

Una estrategia para obtener dichos resultados es emplear un sistema que proponga control direccional para mover a los dientes; resulta crítico emplear un sistema que controle a los dientes posteriores mandibulares y a los dientes anteriores del maxilar a la vez (*Figura 4*) el vector resultante de todas las fuerzas deberá ser en dirección contraria a las manecillas del reloj, de manera que la oportunidad para un cambio esquelético y facial favorable pueda ser mayor.

### Casos clínicos

Para ilustrar los anteriores conceptos, a continuación se describen 2 casos utilizando las fotografías faciales y los

trazos cefalométricos de inicio y final de tratamiento. Estos casos han reunido los estándares establecidos por la Asociación Americana de Ortodoncia.

#### Caso 1 (LJ)

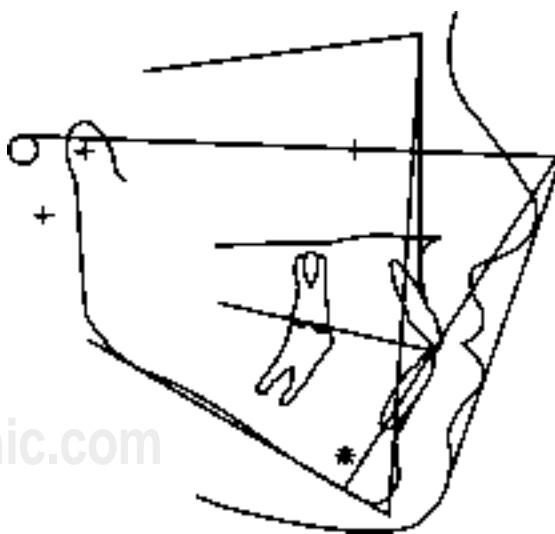
Paciente femenino de 12 años de edad, clase II de Angle División 1, las fotografías y el trazo cefalométrico inicial indican falta de balance facial debido a la protrusión dentoalveolar; (*Figuras 5 y 6*) el ángulo Z de Merrifield es bajo (66°) y la línea del perfil cae algo adelante de la nariz. Se realizaron extracciones de primeros premolares superiores y segundos premolares inferiores para su tratamiento.

Las fotografías postratamiento confirman mejoría en el balance facial (*Figura 7*), usando el ángulo Z de Merrifield, la línea del perfil ahora descansa a través de la nariz (cambio de 66° a 76°); los incisivos mandibulares fueron verticalizados de 95° a 86° (*Figuras 6 y 8*). El índi-

#### BM Pretratamiento

##### Tweed

FMIA	60 (68.0)
FMA	28 (25.0)
IMPA	92 (87.0)
SNA	82 (81.0)
SNB	79 (79.0)
ANB	3 (2.0)
AOBO (Witts)	-3 (-0.4)
Plano oclusal-FH	10 (10.0)
Ángulo Z	73 (75.0)
Grosor labio sup.	11 (15.0)
Grosor del mentón	13 (15.0)
Altura facial ant.	64 (65.0)
Altura facial pos.	40 (47.0)
Radio AFP/AFA	0.62 (69.0)



**Figura 12.** BM trazo cefalométrico pretratamiento.



edigraphic.com

**Figura 13.** BM fotografías postratamiento.

ce de las alturas faciales de Horn hace evidente el control de la dimensión vertical que se mantuvo en 0.73 indicando también favorable respuesta esquelética a la mecanoterapia de ortodoncia (*Figura 8*).

La superposición general indica un cambio favorable de la mandíbula hacia abajo y hacia adelante, en relación con el maxilar (respuesta mandibular favorable) por otro lado, se aprecia control adecuado del efecto extrusivo de los dientes (*Figuras 9 y 10*).

Este paciente fue tratado bajo los conceptos de las dimensiones de la dentadura de Merrifield y las filosofías de diagnóstico y tratamiento Tweed-Merrifield, así como los lineamientos que establece la oclusión funcional.

#### Caso 2 (BM)

Paciente femenino de 12 años de edad, clase I de Angle con ligera protrusión dentoalveolar bimaxilar y moderado apiñamiento, las fotografías y el trazo cefalométrico

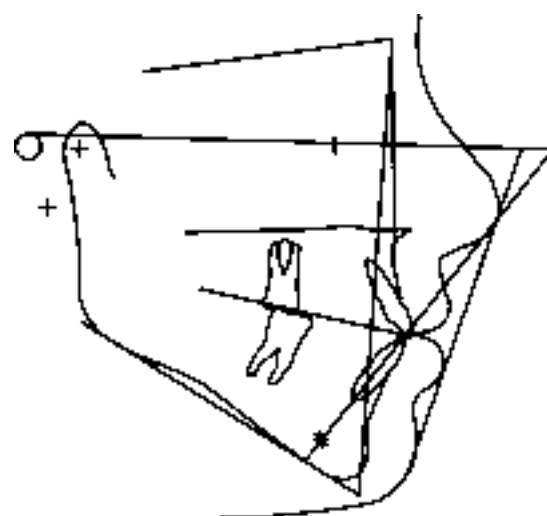
inicial indican ligera protrusión del labio inferior (*Figuras 11 y 12*).

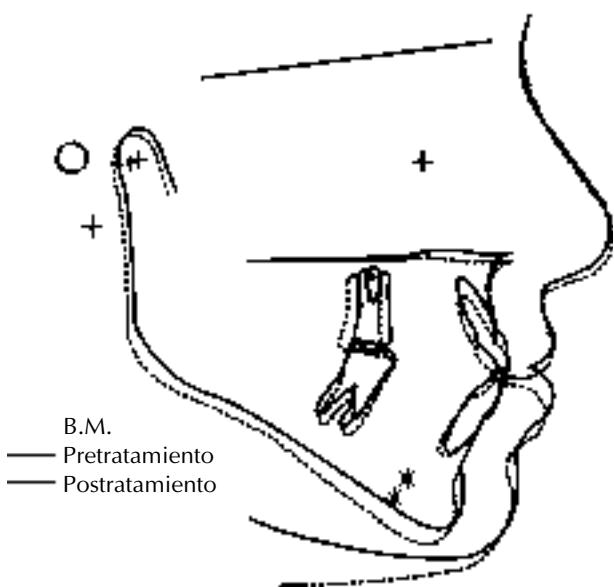
Este paciente fue tratado sin extracciones y con aparato de arco recto. Las fotografías postratamiento muestran deterioro facial: mayor protrusión de los labios y tercio inferior incrementado (*Figura 13*). La superposición general hace evidente la rotación en sentido de las manecillas del reloj de la mandíbula (respuesta mandibular desfavorable) con el consecuente cambio en la estructura esquelética y facial (ángulo ANB de 3° a 6° y ángulo SNB de 79° a 76°) la dimensión vertical sufrió también deterioro (ángulo FMA de 28° a 32°, ángulo del plano oclusal con Frankfort de 10° a 12°) y el radio de las alturas faciales también tuvo variación de 0.62 a 0.59 (*Figuras 12, 14 y 15*).

La evaluación dental confirma el nulo control del efecto extrusivo con la mecanoterapia; los incisivos superiores fueron proyectados hacia abajo y hacia adelante mien-

#### BM Postratamiento

Tweed	
FMIA	51 (68.0)
FMA	32 (25.0)
IMPA	97 (87.0)
SNA	82 (81.0)
SNB	76 (79.0)
ANB	6 (2.0)
AOBO (Witts)	-2.5 (-0.4)
Plano oclusal-FH	12 (10.0)
Ángulo Z	71 (75.0)
Grosor labio sup.	11 (15.0)
Grosor del mentón	14 (15.0)
Altura facial ant.	67 (65.0)
Altura facial post.	40 (47.0)
Radio AFP/AFA	0.59 (69.0)

**Figura 14.** BM trazo cefalométrico postratamiento.



**Figura 15.** BM superimposición general pretratamiento/postratamiento.

tras que los molares presentaron notable extrusión (*Figura 16*).

## Conclusiones

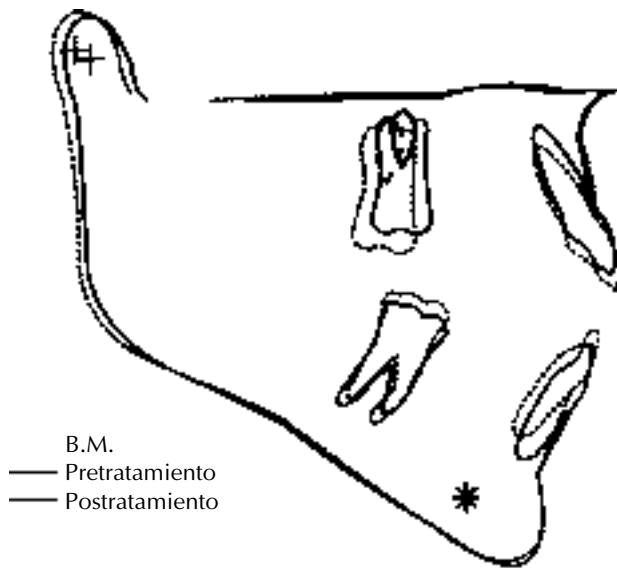
Cada paciente deberá ser respetado en función a las estructuras esqueléticas para que junto con el apropiado movimiento y control del complejo dental se pueda lograr una armonía y balance de la cara; la sonrisa por supuesto deberá también ser testimonio del éxito en el tratamiento.<sup>16</sup>

El resultado final de todo tratamiento ortodóncico exitoso debe ser la integración completa de un correcto y acertado diagnóstico diferencial, de un práctico plan de tratamiento, además del tiempo y manejo adecuado del mismo.

En síntesis, los resultados característicos que se observarán en pacientes tratados con éxito son:

- 1) El ángulo FMA permanece estable o tiende a cerrar un poco.
- 2) El ángulo FMIA se incrementa.
- 3) En ángulo IMPA disminuye.
- 4) El plano oclusal disminuye.
- 5) El ángulo SNB incrementa.
- 6) El ángulo ANB disminuye.
- 7) Poco o nulo efecto extrusivo.
- 8) Control preciso del torque corono-radicular (*Figuras 6, 8, 9 y 10*).

Por el contrario, los tratamientos de ortodoncia que observen las siguientes características habrán de poder



**Figura 16.** BM superimposición dental pretratamiento/postratamiento.

motivar al ortodoncista a revisar cuidadosamente sus sistemas diagnósticos, biomecánicos y terapéuticos para conseguir mejores resultados:

- 1) El ángulo FMA incrementa.
- 2) El ángulo FMIA disminuye.
- 3) El ángulo IMPA incrementa.
- 4) El plano oclusal permanece estable o incrementa.
- 5) El ángulo SNB disminuye.
- 6) El ángulo ANB permanece igual o incrementa.
- 7) El punto A decrece.
- 8) Los dientes presentan mucho efecto extrusivo.
- 9) Los dientes presentan labialización injustificada (*Figuras 12, 14, 15 y 16*).

## Agradecimientos

Nuestra gratitud a los doctores George S. Harris, James L. Ferguson Jr. y James L. Vaden, por sus generosas enseñanzas y la nobleza de sus consejos.

## Bibliografía

1. Gardner RA, Harris FE, Vaden JL. Postorthodontic dental changes: a longitudinal study. *Ajo Do* 1998; 114-5: 581-586.
2. Gebeck TR, Mierrifield LL. Analysis: concepts and values, part I, *Journal of the Charles H. Tweed international foundation* 1989; 17: 19-48.
3. Casko JS, Vaden JL, Kokich VG et al. Objective grading system for dental casts and panoramic radiographic. *Ajo Do* 1998; 114-5: 589-599.
4. Jegou I. Smile... With Tweed Techniques. *Journal of the Charles H. Tweed foundation* 1986; 14: 97-109.

5. Horn A, Jegou I. A look at soft tissue modifications, Journal of the Charles H. Tweed Foundation 1988; 16: 43-57.
6. Merrifield LL. Differential diagnosis with total space analysis. Journal of the Charles H. Tweed Foundation 1978; 6: 10-15.
7. Tweed CH. The Frankfort mandibular incisor angle (FMIA) in orthodontic diagnose, treatment planning and prognosis. *Ajo Oral Surgery* 1954; 24: 121-69.
8. Merrifield LL. The profile lines an aid in critically evaluating facial esthetics. *Ajo* 1966; 11: 804-22.
9. Pearson LE. Vertical control in fully banded orthodontic treatment. *The Angle Orthodontist* 1986; 56: 205-24.
10. Horn A. Facial height indey. *Ajo Do* 1992; 102: 180-6.
11. Noffel SE. Danger signs of the occlusion face, Journal of the Charles H. Tweed foundation 1986; 14: 50-96.
12. Lamarque SL. The importance of occlusal plane control during orthodontic mechanotherapy. *Ajo Do* 1995; 107: 548-558.
13. Harris GS. Analysis of mandibular response, en prensa.
14. Klontz HA. Facial balance and harmony an attainable objective for the patient with a high mandibular plane angle. *Ajo Do* 1998; 114-2: 176-188.
15. James RD. A comparative study of facial profiles in extraction and non extraction treatment. *Ajo Do* 1998; 114-3: 265-276.
16. Czarnecki ST, Nanda RS, Currier GF. Perceptions of a balanced facial profile. *Ajo Do* 1993; 104(2): 180-87.

Reimpresos:

Dr. Sergio A Cardiel Ríos  
Av. Lázaro Cárdenas No. 1780  
Col. Chapultepec Sur  
58260 Morelia Mich. México