

# ¿Cómo y hasta cuando crece la cara de nuestro paciente?

Artículo nacional

\* **Dr. Jesús Fernández Sánchez**

\* Catedrático en Ortodoncia. Universidad Europea de Madrid  
 Presidente de la Asociación de Anomalías y Malformaciones Dentofaciales  
 Correspondencia: Jesús Fernández Sánchez. Paseo de las Delicias, 55 - 1º Dcha. 28045 Madrid (España)  
 e-mail: ortoface@ortoface.com



Autor del libro "Manual de prácticas de odontopediatría, ortodoncia y odontología preventiva" y "Atlas de cefalometría y análisis facial".



## RESUMEN

¿Cómo crece la cara al emerger de la base del cráneo? Se considera esta pregunta como uno de los enigmas más importantes de la Ortodoncia, estudiada, con rigor científico desde el invento de la cefalometría (Broadbent et al. 1975, Brodie 1941), y aun todavía hoy se impone como actual. En la historia de la Ortodoncia ningún otro asunto fue tan estudiado utilizando la cefalometría como método de investigación, gracias a la posibilidad de estandarización de la telerradiografía. Sin duda, el mayor legado que la cefalometría dejó a la Ortodoncia fue la forma de entender como la cara crece según las superposiciones cefalométricas y la cuantificación de sus magnitudes.

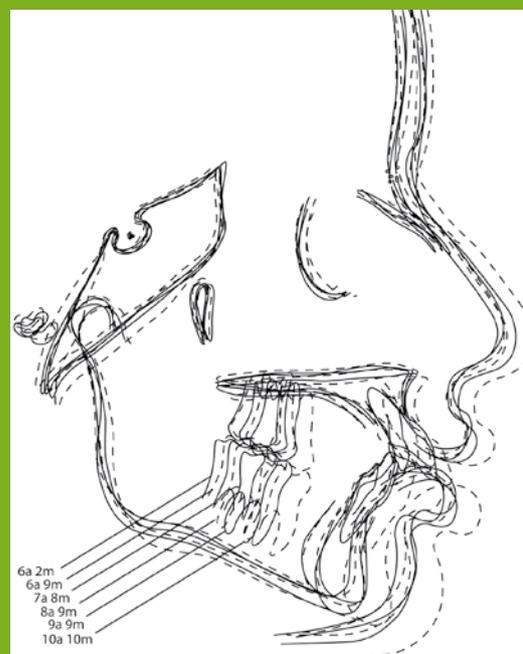
## EL MODELO MORFOGENÉTICO DE CRECIMIENTO FACIAL

Las superposiciones cefalométricas hicieron posible determinar la cantidad y dirección del crecimiento facial. Por ejemplo, una superposición cefalométrica acompañando los incrementos del crecimiento de la cara de una niña con maloclusión Clase II, Patrón II desde los 6 hasta los 10 años de edad (**Figura 1**), y de un niño con una maloclusión de Clase II, Patrón II desde los 8 hasta los 13 años (**Figura 2**), responden a la pregunta "¿Cómo crece la cara al emerger de la base del cráneo en la maloclusión de Clase II, Patrón II?".

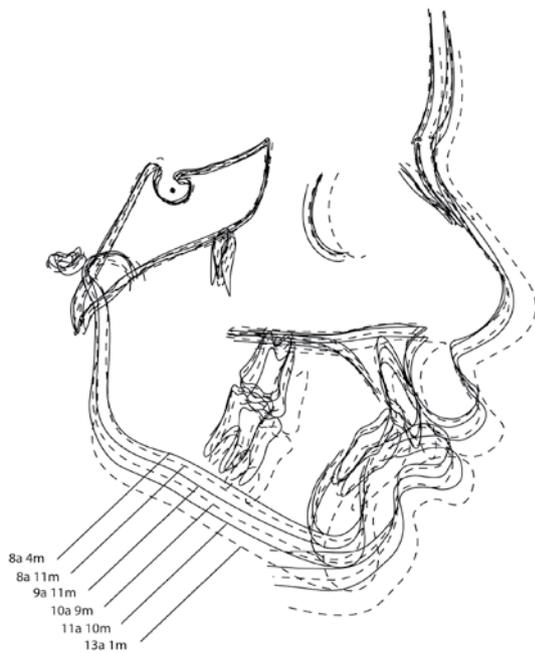
Estas superposiciones cefalométricas sentencian el carácter morfogénico del crecimiento facial en el Patrón II. Se percibe a lo largo del crecimiento registrado en las superposiciones que la morfología esquelética se mantiene durante este periodo. Esto viene a decir que la deficiencia mandibular fue preservada en este periodo

de acompañamiento, ya que los pacientes no fueron sometidos a un tratamiento ortopédico/ortodóncico. Las superposiciones cefalométricas de las **figuras 1 y 2** muestran que la morfología facial se mantiene constante a lo largo del crecimiento.

La visión del crecimiento como repetición de la forma facial en las dimensiones ampliadas también puede

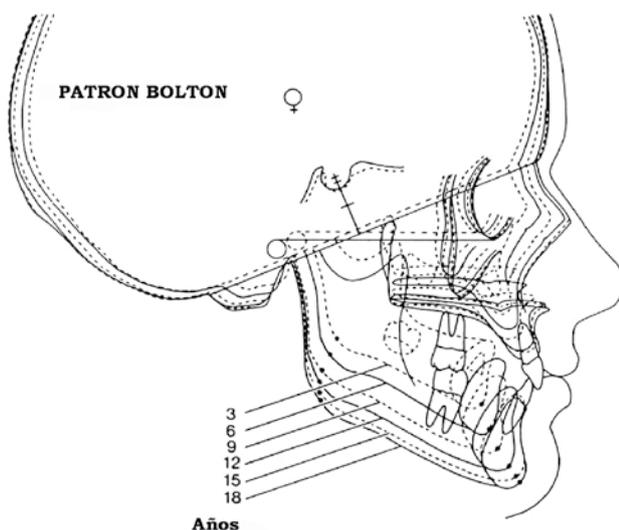


**Figura 1.** Registro del crecimiento facial: superposición de los trazados cefalométricos de los 6 a los 10 años de edad representando el Patrón II para el sexo femenino. La paciente no fue tratada ortopédica ni ortodóncicamente durante el periodo de seguimiento registrado en las superposiciones. Por esto la morfología facial se mantiene la misma en cada trazado cefalométrico (Extraído de Silva Filho et al. 2006).



**Figura 2.** Registro del crecimiento facial: superposición de los trazados cefalométricos de los 8 a los 13 años de edad representando el Patrón II para el sexo masculino. El paciente no fue tratado con mecánica ortopédica ni ortodóncicamente durante el periodo de estudio registrado en la superposición cefalométrica. Por esto la morfología facial se mantiene similar en cada uno de los trazados cefalométricos (Extraído de Silva Filho et al. 2006).

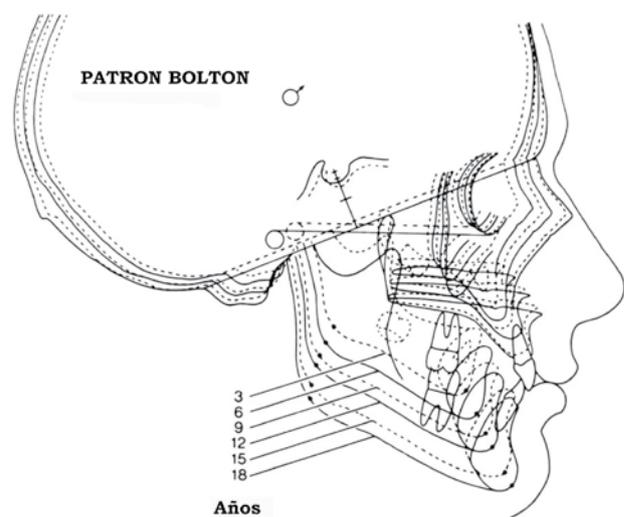
ser observada en las superposiciones del patrón Bolton (1941). Estos registros representan el comportamiento de una cara normal, Patrón I, en niñas (Figura 3) y en niños (Figura 4). El crecimiento manifestado en el Patrón



**Figura 3.** Registro del crecimiento facial: superposición de los trazados cefalométricos de los 3 a los 18 años de edad representando el Patrón I para el sexo femenino. Comienzo de la concepción morfogenética (Broadbent et al. 1975, Brodie 1941).

I (Figuras 3 y 4) y en el Patrón II (Figura 1 y 2) no altera la relación morfológica de las bases apicales en la cara a lo largo del tiempo, fundamentando la afirmación de que la cara crece manteniendo el modelo inicial (morfogenético) Esta concepción morfogenética para el crecimiento facial no es inédita, pues se discute el concepto de que el patrón facial es establecido precozmente en la infancia y no cambia con el crecimiento, desde los años dorados del inicio de la cefalometría (Broadbent et al. 1975, Brodie 1941). Las figuras anteriores muestran el deslizamiento de la cara en relación a la base del cráneo durante el crecimiento. En resumen, la cara emerge de la base del cráneo hacia abajo y adelante preservando su relación espacial inicial.

Las superposiciones cefalométricas de las figuras 1 a 4 ayudan a responder la pregunta: ¿Cómo crece la cara al emerger de la base del cráneo? Pero la complejidad del crecimiento facial exige otras aclaraciones para la práctica ortodóncica/ortopédica/quirúrgica: ¿Hasta cuándo la cara crece? La velocidad del crecimiento facial ¿es homogénea en su trayecto y dirección hacia las dimensiones definitivas? ¿Quién crece más el maxilar o la mandíbula? ¿En que dirección crece la cara? La superposición cefalométrica así como las medidas cefalométricas lineales permiten registrar el crecimiento de la cara y afirmar que el maxilar y la mandíbula crecen hasta la maduración esquelética, a semejanza del crecimiento en estatura, cuando el complejo craneofacial adquiere su dimensión definitiva (Figura 5). Sin embargo, las dimensiones faciales lineales como el tamaño de las bases óseas, puede aumentar después de la adolescencia como demuestra el atlas de crecimiento del esqueleto craneofacial en individuos adultos, escrito por Behrents



**Figura 4.** Registro del crecimiento facial: superposición de los trazados cefalométricos de los 3 a los 18 años de edad representando el Patrón I para el sexo masculino. Comienzo de la concepción morfogenética (Broadbent et al. 1975, Brodie 1941).

(1985). Pero una cosa es importante, el crecimiento facial en el adulto, por ser de poca magnitud e imprevisible, no tiene aplicación terapéutica. En líneas generales el crecimiento facial que en Ortodoncia nos interesa es el marcado por picos de crecimiento, principalmente el de la adolescencia (**Figura 10**).



**Figura 5.** Las fotografías realizadas en diferentes fases del desarrollo facial (8, 10, 12 y 14 años) muestran en esta paciente la constancia en la morfología facial Patrón I a lo largo del crecimiento. La cara aumenta de tamaño, con reflejo en la lectura de las dimensiones lineales. Sin embargo la morfología facial es preservada.

En el Patrón I durante la adolescencia la mandíbula crece más y por más tiempo en relación al maxilar, reduciendo la convexidad facial (Björk 1966), sin embargo este crecimiento diferencial no es suficiente para cambiar la configuración facial y la relación entre las arcadas confirmando el paradigma de la constancia del patrón morfogenético. Como regla general, la Clase y el Patrón no se modifican durante el crecimiento. La cara se hace más recta, con reducción de las medidas que representan la convexidad facial (ángulos NAP, ANB), aunque sin cambiar la configuración facial. El perfil se vuelve más recto (**Figura 6**), el mentón más sobresaliente, los incisivos de ambos maxilares más verticalizados (**Figuras 7, 8, 9**) y la nariz mayor en su dimensión anteroposterior.

Así en esencia, en el Patrón I el tratamiento no interfiere en el crecimiento y tampoco el crecimiento interfiere en el tratamiento. Es necesario entonces entender esa discusión para las maloclusiones sagitales. Si la relación dentaria sagital se mantiene a lo largo del desarrollo de la oclusión, es porque el crecimiento preserva las características morfológicas faciales y la relación sagital entre las arcadas, tanto en la oclusión normal como en la maloclusión. De hecho estudios han mostrado que la deficiencia en el Patrón II ya esta presente en la dentadura temporal (Silva Filho et al. 2006), permitiendo el diagnóstico clínico y de la desarmonía facial antes de la



**Figura 6.** Las fotografías de la paciente a los 8 a 9 m de la figura 5, realizadas en la foto del final del periodo intertransitorio (F. van der Linden, 1932) delatan las características oclusales que determinan un desarrollo de la dentadura normal.



**Figura 7.** El segundo periodo transitorio del desarrollo oclusal se retratan en estas fotografías de una época más avanzada; 10 a 3 m de la paciente de la figura 5.



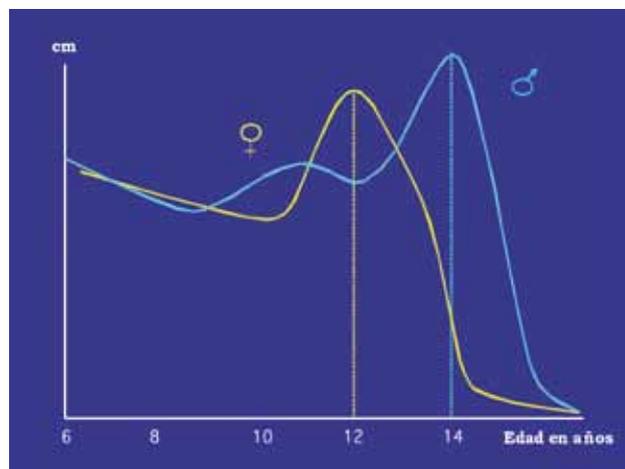
**Figura 8.** La erupción del canino superior izquierdo (23) completa, en la paciente la figura 5, el final del segundo periodo transitorio de erupción (12 a 9 m). El desarrollo de su oclusión mantiene las características de normalidad.



**Figura 9.** El contacto de los segundos molares permanentes en la paciente de la figura 5 a la edad de 14 a. 6 m. confirma el final del desarrollo de una oclusión normal. En este momento podemos concluir que la maduración oclusal esta completada.

erupción de los dientes permanentes. Tenemos también que considerar que los incrementos del crecimiento facial y la época en que estos se manifiestan se asemejan a los del Patrón I (Buschang et al. 1988, Bishara et al. 1997), guardando una importante correlación con la edad estatural (Thiesen 2004) pero no corrigiendo el error establecido en edad precoz, probablemente desde la vida intrauterina, cuando en una fracción de tiempo la codificación genética hace propagar el patrón morfogenético del esqueleto facial futuro. Contrariamente a las maloclusiones de clase II, en las maloclusiones de Clase III, Patrón III, la mandíbula tiene un potencial de crecimiento muy acentuado creciendo más y por más tiempo que la mandíbula de los Patrones I y II. Por esto no es raro que la deformidad facial Patrón III se agrave con la edad. Podemos decir que, como regla general, en el Patrón III la mandíbula crece más, en relación al Patrón I (cara equilibrada).

En resumen dos preguntas importantes preocupan al ortodoncista en la planificación de un tratamiento, en lo que atañe al crecimiento facial activo: la magnitud y la dirección del crecimiento. La magnitud del crecimiento esta relacionada con la cantidad de crecimiento y puede ser determinada por medidas lineales, como

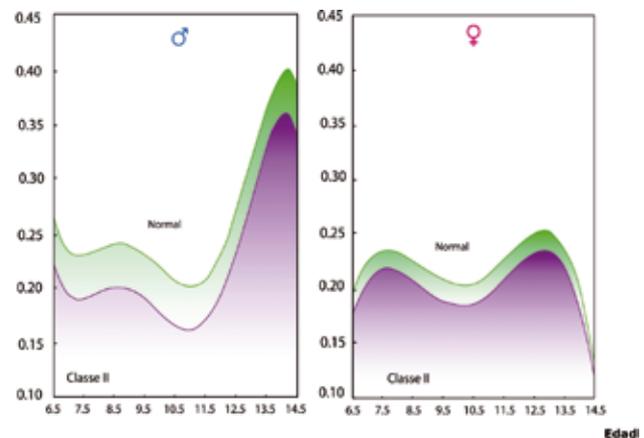


**Figura 10.** Gráfico que representa la velocidad de crecimiento humano en estatura (incrementos anuales) extraído del trabajo de Björk y Helm (1967). El gráfico revela que los aumentos de crecimiento son mayores en la infancia, y en los primeros años de vida. Pasada esta época, los incrementos disminuyen creando una meseta constante durante la preadolescencia para, finalmente, describir la curva característica de la adolescencia, con incrementos que aumentan hasta el pico máximo y luego disminuyen hasta alcanzar la maduración esquelética. La adolescencia se anticipa en las mujeres cerca de 2 años (línea amarilla) en relación a los varones (línea azul).

por ejemplo la longitud de la base del cráneo (S-N), o la longitud del maxilar (ENA-ENP) o el crecimiento total de la mandíbula (Co-Gn). La curva de velocidad de crecimiento, que se muestra en las **Figuras 10 y 11** determina la cantidad de crecimiento ocurrida en un determinado espacio de tiempo para la estatura y la longitud mandibular, respectivamente en el análisis de la magnitud de crecimiento el factor edad es de capital importancia al existir fases de desarrollo en que la velocidad de crecimiento varía según el momento estudiado. Se puede decir, que en media la magnitud de crecimiento facial obedece al crecimiento estatural. Esto parece obvio, pues la cara es parte del cuerpo. La dirección del crecimiento está relacionada con la rotación de la mandíbula durante el crecimiento facial. Por eso es lógico que durante el crecimiento facial la mandíbula rote en el espacio en sentido horario o antihorario.

¿Cuándo se manifiesta este crecimiento en la cara? En la vida postnatal la cara crece desde el nacimiento hasta la maduración esquelética, cuando adquiere sus dimensiones definidas, no siempre definitivas. Sin embargo, este crecimiento no se manifiesta de forma uniforme y constante. El crecimiento facial sigue la curva de velocidad del crecimiento estatural (**Figura 10**). Fases de mayor velocidad de crecimiento son llamadas de "picos de crecimiento". En este análisis es imprescindible el conocimiento previo en el ritmo del patrón del crecimiento humano. Así en el caso de la estatura, que es la característica más sobresaliente, de un modo general la velocidad de crecimiento disminuye a partir del nacimiento. Esta desaceleración es interrumpida sólo una o dos veces durante la vida del individuo, la primera ocurre entre aproximadamente los 6 y 8 años con un pequeño aumento de crecimiento llamado "pico juvenil". El segundo ocurre entre los 10,5 y los 13 años para las niñas y entre 12,5 y 15 años para los niños con una acentuada reversión de la curva, lo que caracteriza el "pico de crecimiento puberal". En lo referente a los niños el pico de adolescencia proporciona una ganancia de 10 a 30 cm en la estatura (media 20 cm) y cerca de 20 kg en el peso corporal. En el momento de máxima velocidad de crecimiento el adolescente masculino está creciendo, en media, 10 cm por año mientras que la adolescente crecería, 8 cm por año. Este fenómeno de aceleración del crecimiento ocurre bajo el control hormonal y se manifiesta también en las dimensiones faciales. La curva de crecimiento en estatura de la adolescencia, extraída del trabajo de Bjork y Helm (1967), se encuentra representada en la **figura 10**.

Como regla general, se cree que, independientemente de encontrarnos ante un Patrón I, II ó III, la cara crece siguiendo el crecimiento en estatura. Por ejemplo, la **figura 11** ilustra el crecimiento mandibular en niños con oclusión normal y con Clase II durante la preadolescencia y la adolescencia. El gráfico confirma que el



**Figura 11.** Registro de la velocidad de crecimiento mandibular (distancia S-Gn) en el periodo comprendido entre 6,5 y 14,5 años de edad: incremento medio anual de crecimiento de la distancia S-Gn en niños con oclusión normal (zona verde) y con maloclusión de Clase II (zona violeta) para los sexos masculino y femenino. Curva extraídas de Buschang y cols. 1988.

crecimiento mandibular se manifiesta en picos, lo mismo en niños que en niñas y de igual forma en el Patrón I como en el Patrón II. Los incrementos mandibulares son menores en el Patrón II, en relación a los de Patrón I. Aunque el patrón facial sea mantenido durante el crecimiento, hay cambios periféricos en la cara debidos al crecimiento principalmente en función de la tendencia del mayor crecimiento mandibular en relación al maxilar.

Los estudios de Björk en 1963 y 1966 establecieron una cantidad de aproximadamente 3 mm de crecimiento maxilar en un periodo de 2 años que comprendía el pico puberal de crecimiento, mientras que en el periodo anterior, la media fue de 1 mm por año. Para la mandíbula la velocidad de crecimiento fue de 5,5 mm por año mientras que en el periodo anterior la velocidad media se encontró cercana a 1,5 mm al año.

Resumiendo, en el análisis del crecimiento cráneo-facial se deben considerar dos aspectos diferentes e importantes: la magnitud del crecimiento y el sentido o dirección de éste. La magnitud nos da una idea del potencial del crecimiento óseo futuro, mientras que el sentido o dirección nos informa sobre la rotación mandibular durante el crecimiento facial. El concepto de dirección es empleado como información de este potencial (será favorable o no) durante el tratamiento del paciente que estamos analizando. Por ejemplo, durante el crecimiento, la mandíbula puede sufrir rotación horizontal (en sentido antihorario) o vertical (en sentido vertical). La rotación horizontal significa que durante el crecimiento la mandíbula gira en sentido antihoraria-

rio en relación a la cara, para adelante y para arriba, reduciendo la convexidad facial y potenciando más el mentón en la cara, mientras que en la rotación vertical el giro mandibular ocurre en sentido horario, para abajo y hacia atrás, manteniendo la convexidad facial y aportando un menor impacto el mentón en la cara. De esta forma el mentón sobresaldrá más en el perfil si el crecimiento mandibular se desarrolla con un giro en sentido anti-horario. En estos términos podríamos hablar de un paciente con retrusión mandibular de 5 mm donde lo ideal sería que la mandíbula creciese en un periodo de 2 años, aproximadamente 3 mm (magnitud de crecimiento) y que este crecimiento fuese mucho más hacia delante (rotación antihoraria) que hacia abajo (rotación horaria). Por tanto, la rotación mandibular durante el crecimiento es tan o más importante que la magnitud del crecimiento durante el avance mandibular ortopédico, por ejemplo.

¿Como saber anticipadamente cuál será el giro de la mandíbula durante el crecimiento facial? Una de las posibilidades de previsión de la rotación mandibular durante el crecimiento consiste en la evaluación morfológica de la mandíbula. Este es el método de análisis del crecimiento craneofacial propuesto por Björk (1963, 1966) y que recibe el nombre del método estructural basándose en una única radiografía del paciente.

## MÉTODO ESTRUCTURAL DEL CRECIMIENTO MANDIBULAR DE BJÖRK

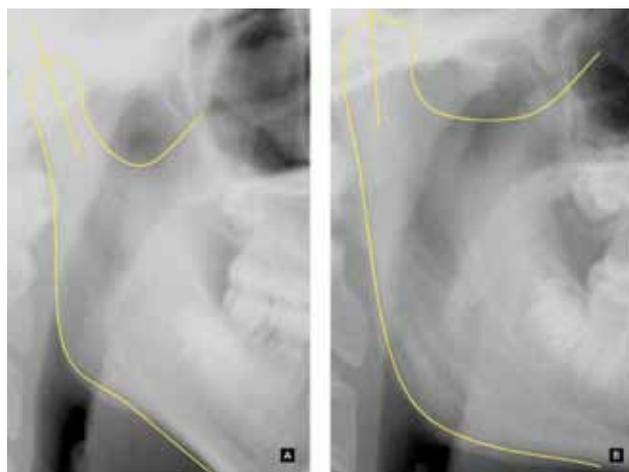
La previsión en la tendencia de crecimiento se fundamenta en la observación morfológica mandibular realizada en una telerradiografía lateral de cráneo basándose en el principio que la anatomía craneofacial se define en el individuo de una forma precoz por medio de las características estructurales, que no se alteran significativamente durante la fase de crecimiento. Björk valora en esencia la estructura mandibular como determinante de la rotación que la mandíbula describe en la cara durante el crecimiento. Las características mandibulares consideradas por Bjork son: 1) forma e inclinación de la sínfisis mandibular; 2) inclinación del cóndilo mandibular; 3) curvatura del canal mandibular; 4) ángulo interincisivos; 5) relación de la altura del cuerpo mandibular en la región de la sínfisis y del molar, y 6) contorno del borde inferior mandibular.

### Forma e inclinación de la sínfisis mentoniana

Esta característica nos indica el crecimiento vertical del tercio inferior de la cara: cuanto más alta e inclinada anteriormente sea la sínfisis mentoniana, mayor será el predominio del crecimiento en sentido vertical (**Figura 12**).



**Figura 12.** La forma anatómica de la sínfisis mandibular define en el método estructural de Björk el comportamiento del crecimiento facial. Así una sínfisis larga y estrecha (A) sugiere una tendencia al crecimiento en sentido vertical con rotación horaria. Por otro lado, el patrón de crecimiento horizontal se caracterizaría por una sínfisis de morfología ancha y corta (B) secundaria a la rotación antihoraria mandibular.



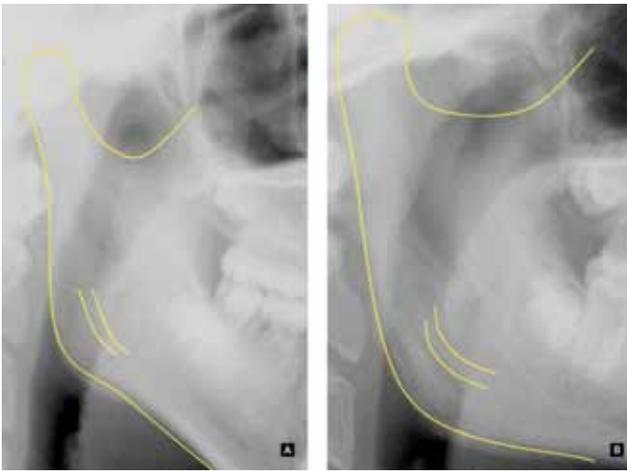
**Figura 13.** La anatomía condilar indica en la radiografía (A) un cóndilo con crecimiento posterior lo que sugiere un patrón de crecimiento en sentido vertical. La verticalización en el crecimiento del cóndilo acompaña con frecuencia un crecimiento horizontal (B) y rotación antihoraria mandibular.

### Inclinación del cóndilo mandibular

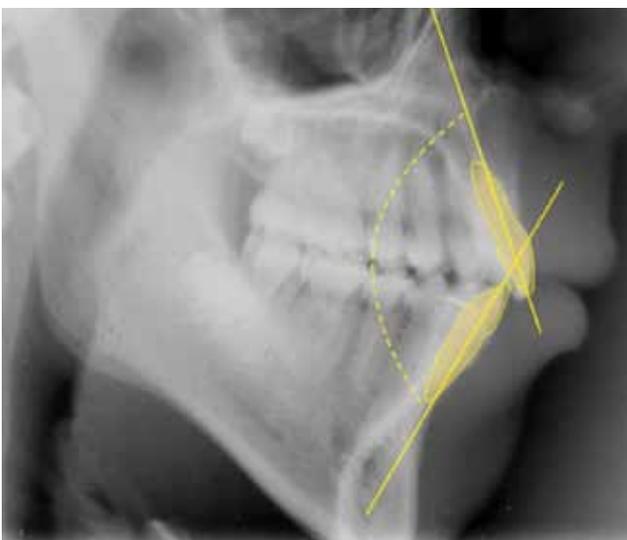
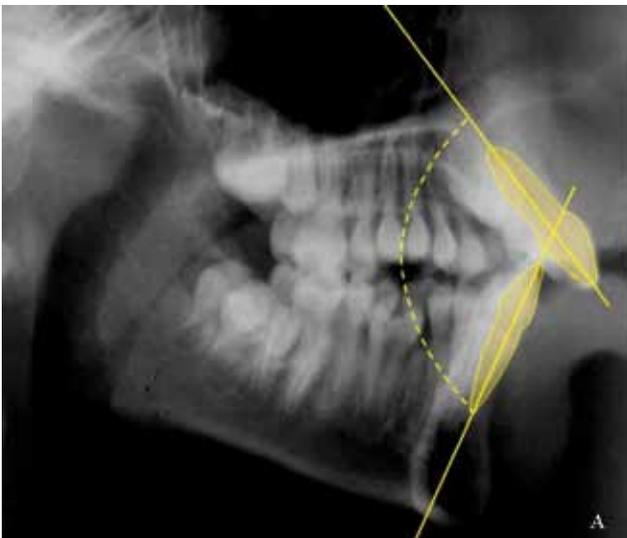
Esta característica nos muestra la dirección del crecimiento del cóndilo mandibular (**Figura 13**), cuanto mayor es su inclinación hacia posterior, mayor será la tendencia de rotación horaria mandibular y viceversa.

### Curvatura del canal mandibular

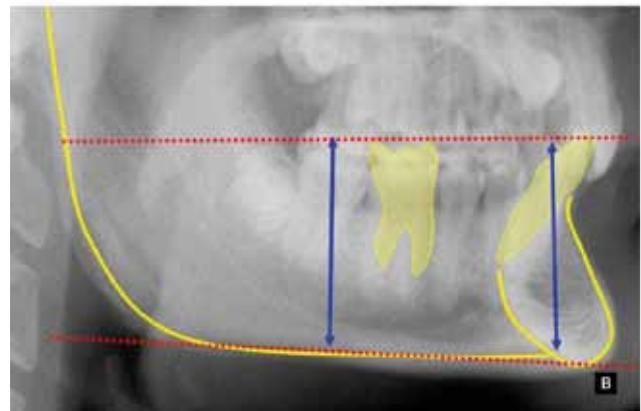
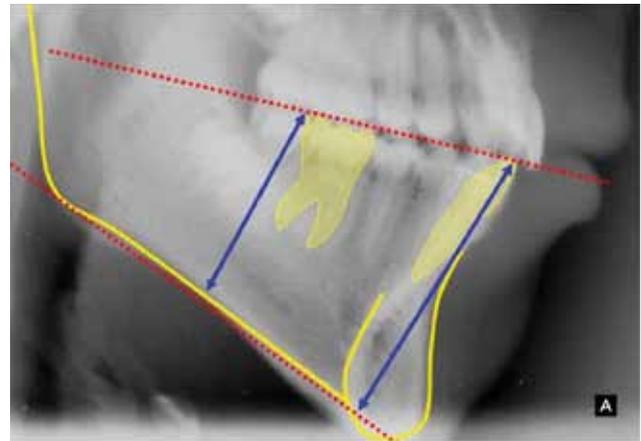
La anatomía del canal mandibular (**Figura 14**) nos relaciona el tipo de crecimiento mandibular del paciente; así un canal abierto acompaña una mandíbula con ten-



**Figura 14.** Una curvatura del canal mandibular abierta (A) sugiere un crecimiento vertical de la mandíbula al contrario de una anatomía más cerrada que indicaría una tendencia de crecimiento más horizontal (B).



**Figura 15.** El crecimiento en sentido horizontal mandibular se acompaña de un ángulo interincisivo más cerrado (A). Un ángulo abierto (B) manifiesta una forma de crecimiento mandibular más vertical.



**Figura 16.** La menor altura a nivel molar en relación a la zona de la sínfisis (A) determina un crecimiento en sentido vertical con rotación horaria. El crecimiento horizontal (B) se caracteriza por una altura similar en ambas zonas convergiendo los planos mandibular y oclusal en el desarrollo facial.

dencia al crecimiento vertical, mientras que un menor ángulo nos hace pensar en un crecimiento más horizontal o en sentido antihorario.

### Ángulo interincisal

El ángulo interincisal traduce la relación en la inclinación de los incisivos superiores con los inferiores. Cuando la tendencia de rotación mandibular es en sentido antihorario el ángulo tenderá a cerrarse (**Figura 15**). Por el contrario una rotación mandibular en sentido horario, el ángulo aumentara abriéndose.

### Relación en la altura del cuerpo mandibular a nivel de sínfisis y molares

Esta característica es una consecuencia de la tendencia de crecimiento del tercio inferior facial. Un crecimiento vertical es constatado cuando existe divergencia entre los planos horizontales (**Figura 16**) manifestándose por una rotación horaria mandibular. La convergencia entre



**Figura 17.** Un crecimiento mandibular vertical o en sentido de las agujas del reloj se manifiesta radiográficamente al observar una escotadura (flecha) marcada en el borde inferior del cuerpo mandibular (A). El borde recto o convexo en el diseño del borde inferior mandibular (B) define un crecimiento horizontal o en sentido antihorario.

los planos horizontales, traduce una tendencia de crecimiento en sentido horizontal, con rotación antihoraria de la mandíbula.

### Borde inferior de la mandíbula

Esta característica indica el proceso de remodelación ósea que ocurre a nivel de la base mandibular (**Figura 17**). En los pacientes con tendencia al crecimiento en sentido vertical es evidente una reabsorción ósea ante-



**Figura 18.** La observación de la morfología mandibular define de forma precoz y con una sola radiografía, las características estructurales que determinarán según Björk el tipo de crecimiento facial: vertical (A) u horizontal (B).

rior al ángulo goniaco formando una verdadera escotadura (escotadura antigoniaca). Esta característica anatómica sugerirá también a la rotación en sentido horario de la mandíbula.

En resumen, podemos concluir que el análisis estructural de Björk, por interpretar visualmente el dibujo mandibular, se fundamenta en un análisis morfológico de la telerradiografía. Al explorar la placa radiográfica, el clínico forma incluso antes de realizar el cefalograma, se tiene una idea de la morfología mandibular y al mismo tiempo, del giro que sufrirá en el transcurso del crecimiento facial. El análisis estructural de Björk cuenta con la ventaja de ser morfológico, prospectivo y estático. Esto significa que con una única telerradiografía es posible prever el pronóstico del tratamiento en los diferentes patrones mandibulares. Por ejemplo, en el Patrón II con planificación de tratamiento ortopédico, el pronóstico del tratamiento es más favorable si la mandíbula presenta una tendencia de crecimiento horizontal que si es vertical. (**Figura 18**). No podemos olvidar que el dibujo de la morfología mandibular corresponde a una característica morfogénica, no modificándose con la influencia del medio ambiente.