

I5

ANÁLISIS DE McNAMARA

15.1. LA BASE GEOMÉTRICA COMO PROPUESTA CEFALOMÉTRICA

El análisis de McNamara fue originalmente publicado en los años 1983 y 1984 con el principal objetivo de realizar el diagnóstico cefalométrico y numérico del esqueleto facial, considerando la proporción geométrica entre la dimensión sagital y vertical del maxilar y la mandíbula, mediante el empleo del denominado triángulo de McNamara (Co-A, Co-Gn, ENA-Me).

De la misma forma que otros análisis cefalométricos propuestos, el análisis de McNamara intenta ser completo evaluando también la nasofaringe y la posición de los incisivos en sus bases óseas. A pesar de todo, el espacio nasofaríngeo y la posición de los incisivos resultan mejor definidos con otra metodología o por otros análisis cefalométricos. La evaluación del espacio aéreo en la telerradiografía no es fiable dada la limitación bidimensional de la imagen radiográfica. El diagnóstico exacto de la permeabilidad de las vías aéreas debe ser instrumental y tridimensional, realizado por el otorrinolaringólogo, como ha sido evaluado en el capítulo 9.

La posición de los incisivos en sus respectivas bases óseas puede ser definida morfológicamente percibiendo la posición relativa de las raíces dentro de las bases alveolares, los superiores en la premaxila y los inferiores en la sínfisis. En números, las magnitudes que mejor definen esta evaluación morfológica son los ángulos \perp .PP, para los incisivos superiores, y el ángulo IMPA, para los incisivos inferiores, medidas que establecen la posición de los incisivos en relación a sus bases óseas apicales. Es por esto que podemos concluir que el análisis de McNamara está indicado en la presencia de discrepancia esquelética, no justificándose la utilización de este análisis para las maloclusiones con cara equilibrada y armónica (maloclusión Patrón I).

En la presentación del análisis de McNamara repasaremos los siguientes bloques considerando: 1) la posición del maxilar y de la mandíbula en relación a la base del cráneo (línea NPerp. como línea de referencia); 2) el triángulo de

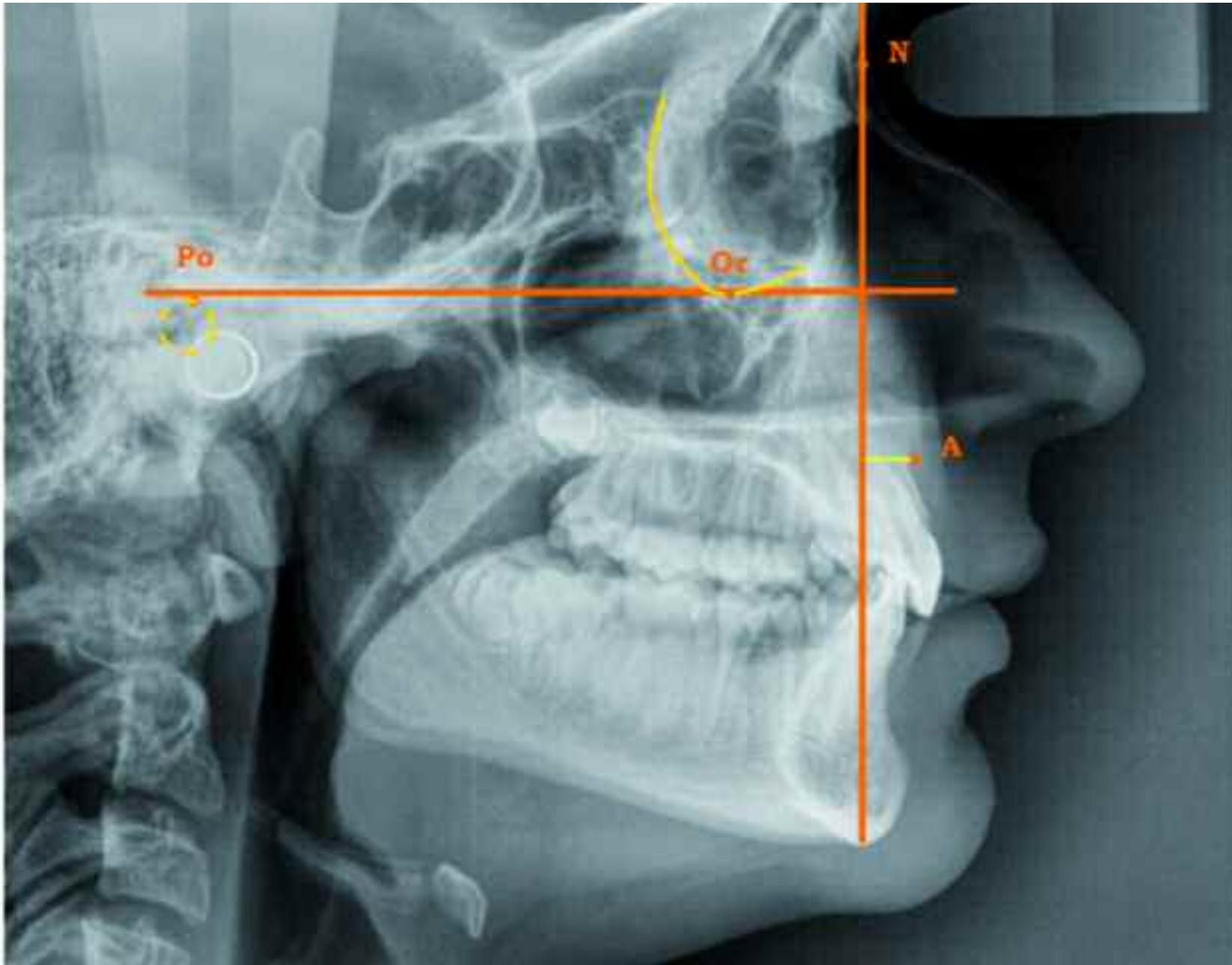
McNamara (Co-A, Co-Gn, ENA-Me) y 3) la posición de los incisivos superiores e inferiores en sus bases óseas.

Los valores normales establecidos para el análisis de McNamara fueron basados en tres muestras, dos de ellas de carácter longitudinal; el estudio longitudinal de Bolton y el grupo longitudinal de jóvenes con oclusión normal del centro de investigación ortodóncica de Burlington, y una muestra de jóvenes adultos de la Universidad de Michigan (Ann Arbor).

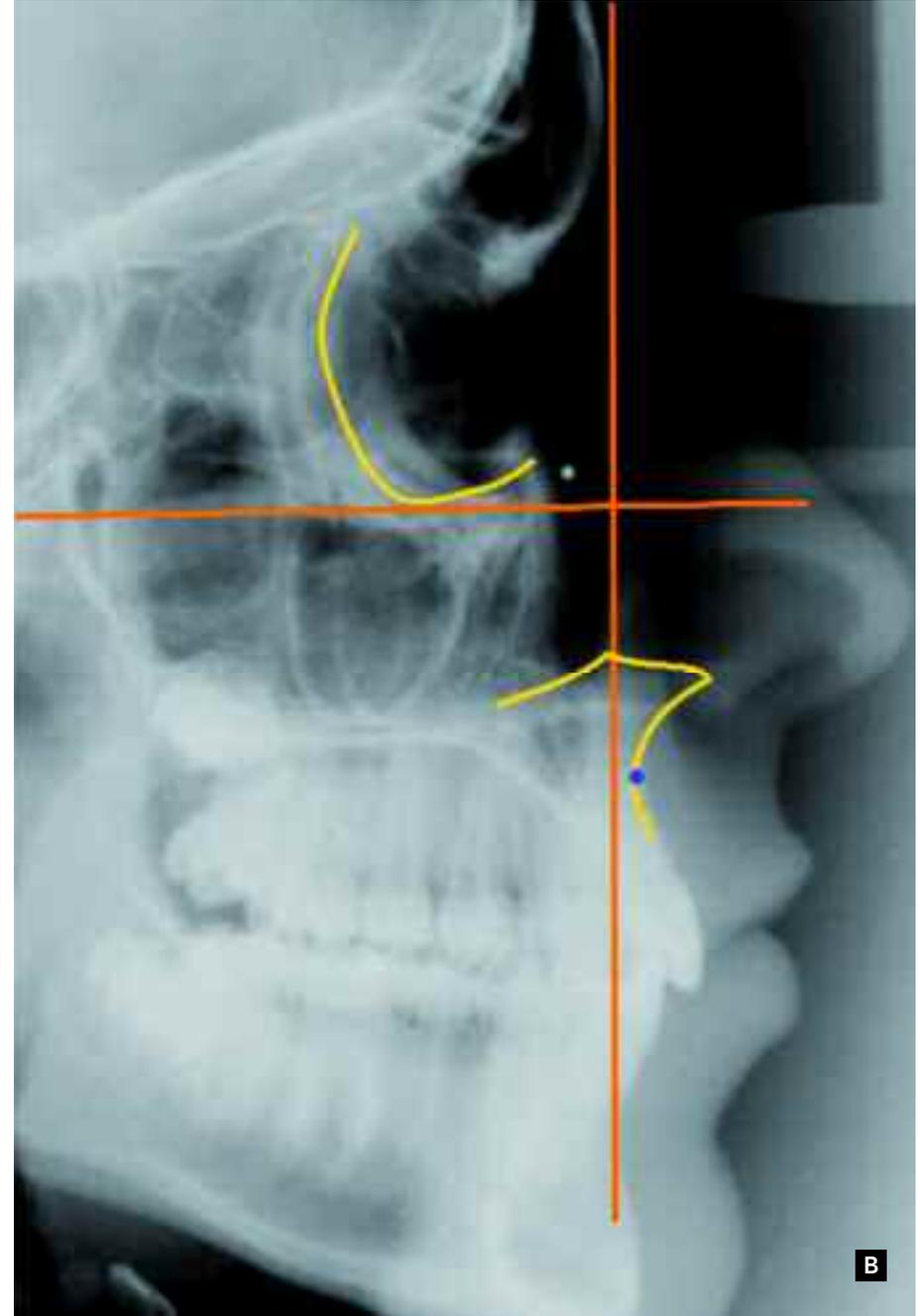
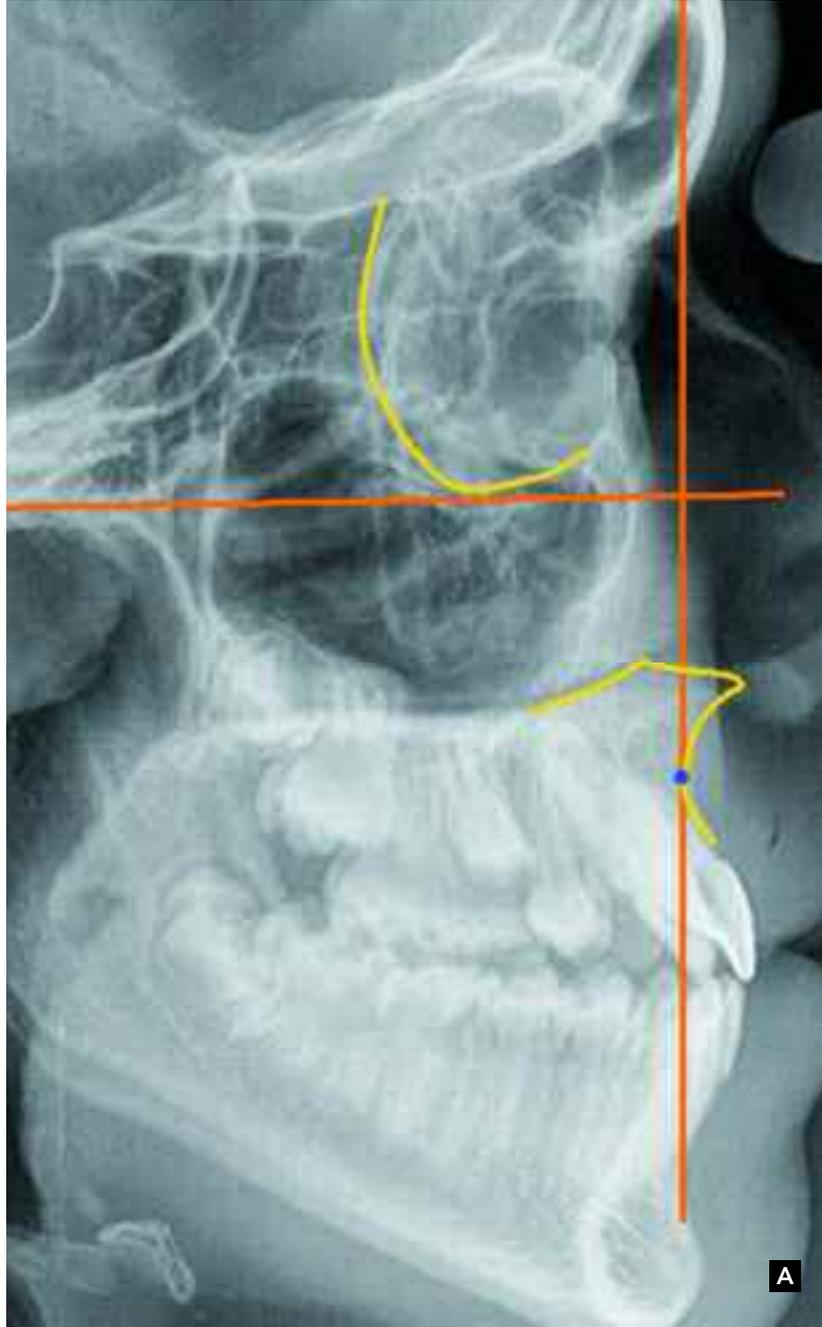
15.2. POSICIÓN DEL MAXILAR Y DE LA MANDÍBULA EN RELACIÓN A LA BASE DEL CRÁNEO: LÍNEA N. PERPENDICULAR

En contraposición con los análisis cefalométricos que toman referencias en la base del cráneo, las valoraciones propuestas por el de McNamara no utilizan ángulos, a diferencia de las medidas clásicas. Un ejemplo podría ser la magnitud SNA de Riedel, que definiría el comportamiento sagital del maxilar en relación a la cara. El comportamiento sagital del maxilar en este análisis se calcula en base a una medida lineal, la distancia NPerp-A, y por la morfología del tejido blando, evaluada por el ángulo nasolabial.

La distancia Nperp-A se obtiene midiendo la longitud existente desde el punto A a la línea Nasion-perpendicular (Figura 15.1). La línea Nasion-perpendicular (NPerp) corresponde a una línea perpendicular al plano horizontal de Frankfurt que pasa por el punto N. Los puntos de referencia utilizados para el trazado del plano horizontal de Frankfurt son el Porion anatómico, parte más superior del meato acústico externo, y el orbitario, borde más inferior de la órbita. Se ha establecido que en caras normales, con un maxilar situado correctamente, el valor para la distancia NPerp-A sería de 0 mm para la dentadura mixta y de 1 mm para los adultos (Figura 15.2). Un valor aumentado para esta distancia sugiere una protrusión alveolar, es decir, el punto A se encuentra avanzado y situado anteriormente en relación a la base del cráneo.



▲ **Figura 15.1.** La posición en sentido anteroposterior del maxilar es evaluada en relación al punto A por la magnitud NPerp. que toma como referencia el plano horizontal de Frankfurt y que perpendicularmente lo cruza.



▲ **Figura 15.2.** El valor NPerp-A identifica la distancia entre el punto A o subnasal y la perpendicular al punto N. Definen el carácter de normalidad unos valores cercanos a 0 mm en dentadura mixta (A) y de 1 mm en dentadura permanente (B).

La línea NPerp. normalmente representa una referencia segura para evaluar el comportamiento sagital del maxilar, y también de la mandíbula. Sin embargo, hay dos consideraciones a tener en cuenta: la dificultad de delimitar el contorno del meato acústico externo, donde situamos el pun-

to Porion anatómico, y en los casos de Clase III, Patrón III, donde la base anterior del cráneo tiende a ser corta. En los casos de Clase III, la posición retruida del punto Nasion induce a obtener una línea NPerp. comprometida, denunciando una falsa protrusión del maxilar y aumentando la canti-



▲ **Figura 15.3.** En el Patrón III, Clase III la frecuente situación de un maxilar más distal compromete la fiabilidad de esta medida considerándose como una limitación de esta magnitud cefalométrica.

dad de protrusión mandibular (Figura 15.3). Otra limitación de la distancia NPerp-A está en la localización del punto A, y esta dificultad se acentúa en los casos de excesiva inclinación vestibular de las raíces de los incisivos superiores, como por ejemplo ocurre en las maloclusiones Clase II división 2ª. En

estos casos existe un desplazamiento del punto A hacia vestibular, acompañando la posición radicular de los incisivos (Figura 15.4). Esta situación puede ser compensada en el análisis reduciendo 1 ó 2 mm el valor de la distancia NPerp-A obtenido.



▲ **Figura 15.4.** En pacientes con maloclusión de Clase II división 2ª debido a la anómala inclinación de los incisivos superiores, el punto A se sitúa adelantado acompañando las raíces y aumentando con mucha frecuencia los valores de la magnitud N. Perpendicular.

La distancia NPerp-A es una magnitud cefalométrica con base en tejidos duros. El análisis de McNamara confirma el comportamiento de esta medida con la evaluación del labio superior, esto es, una referencia paralela del tejido blando. Esa confirmación se realiza por medio del ángulo nasolabial. Este ángulo, que retrata el perfil tegumentario, representa un excelente parámetro cefalométrico y clínico al revelar la posición sagital del maxilar

y gana importancia en la determinación de la planificación del tratamiento en las maloclusiones con discrepancia Patrón II. Su estudio se muestra decisivo en los pacientes que presentan deficiencia mandibular. Por ejemplo, Patrón II con ángulo nasolabial normal evoca el diagnóstico de deficiencia mandibular (Figura 15.5). El valor medio para el ángulo nasolabial en la población es de 104°. Esta medida es importante ya que sabemos que no varía con



▲ **Figura 15.5.** El análisis facial de esta paciente permite diagnosticar el Patrón II, con deficiencia mandibular. La evaluación morfológica del ángulo nasolabial y la cefalométrica de la magnitud N. Perp. confirma que el maxilar sagitalmente se encuentra en una correcta posición en relación a la cara. El error facial en este Patrón II está determinado por la posición retruida de la mandíbula. El diagnóstico facial permite concluir que la paciente presenta Patrón II con deficiencia mandibular.

el crecimiento, manteniéndose constante desde el comienzo de la dentadura mixta hasta la edad adulta (Silva Filho 1990), comportamiento este semejante al del ángulo SNA, que permanece relativamente constante a lo largo de la vida de un individuo (Figura 15.6). Esto significa que el crecimiento del maxilar hacia delante es proporcional al crecimiento de la base anterior del cráneo en esta misma dirección.

El valor medio del ángulo nasolabial encontrado en Bauro-SP, Brasil por Silva Filho en 1990 coincide con los datos reflejados en la literatura de diferentes autores (Clements 1969, Lines 1978, Scheideman 1980), y que oscilan entre los 90° y 112°. Ese comportamiento estable del ángulo nasolabial a lo largo del crecimiento también es patente en algunas maloclusiones, por ejemplo en la Clase II (Lo & Hunter 1982).



▲ **Figura 15.6.** Debido al crecimiento proporcional del maxilar en relación a la base del cráneo (SNA), en el paciente sin tratamiento ortodóncico el ángulo nasolabial no sufre modificaciones a lo largo del crecimiento facial como lo demuestra esta niña Patrón I.

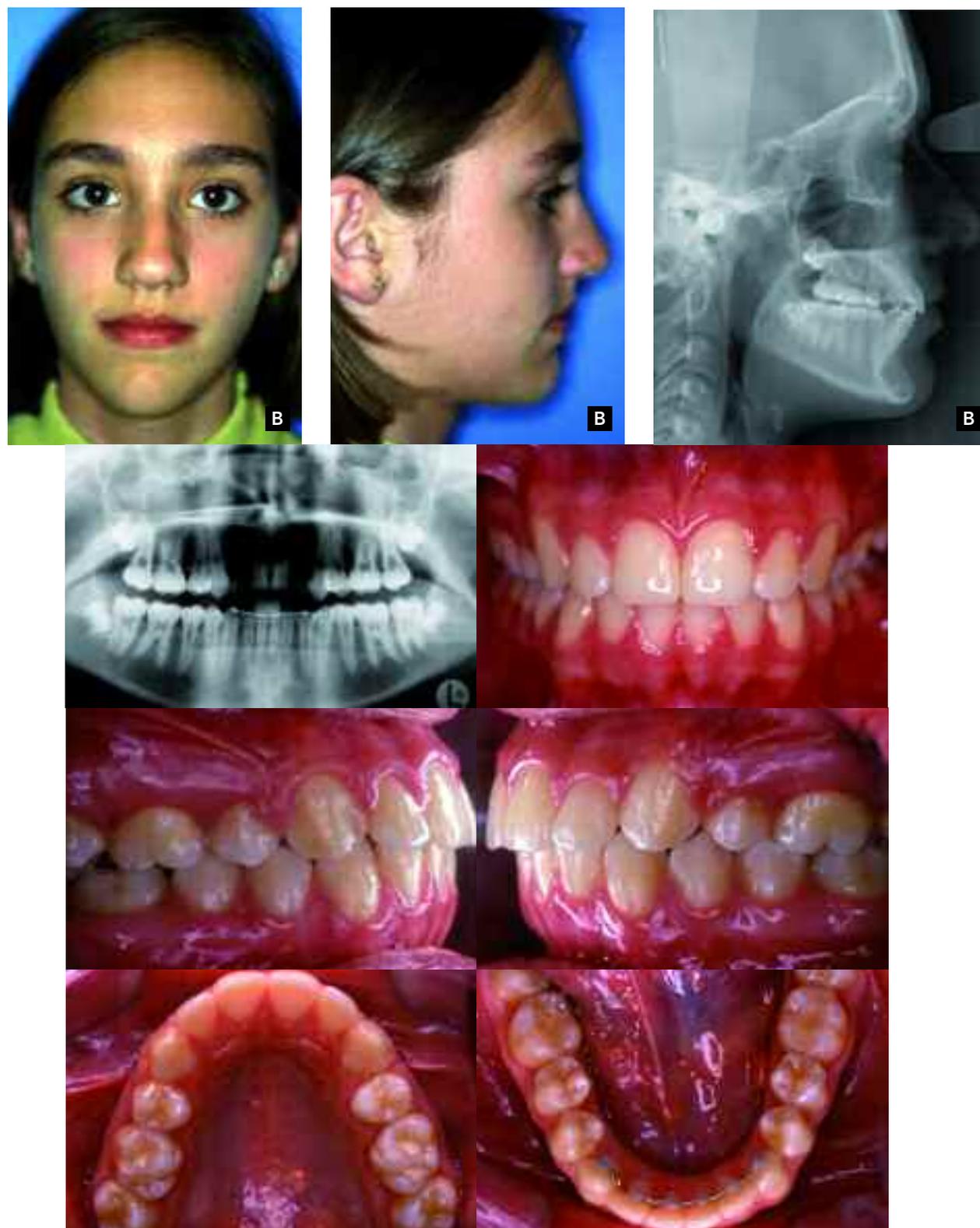


Por otra parte, este ángulo también sufre modificaciones importantes en sus valores individuales, como demuestran estos mismos autores, con variaciones que oscilan entre $69,4^\circ$ a $137,3^\circ$. Esa amplitud en la franja de valores en una población de oclusión normal, cara equilibrada y armónica debe ser atribuida principalmente al grosor del labio y a la convexidad del borde labial. Burstone, en 1959, observó también grandes diferencias en el espesor individual de los labios, sin olvidar que esta variación de amplitud puede ser del mismo modo atribuida a la diferente conformación nasal de los individuos estudiados.

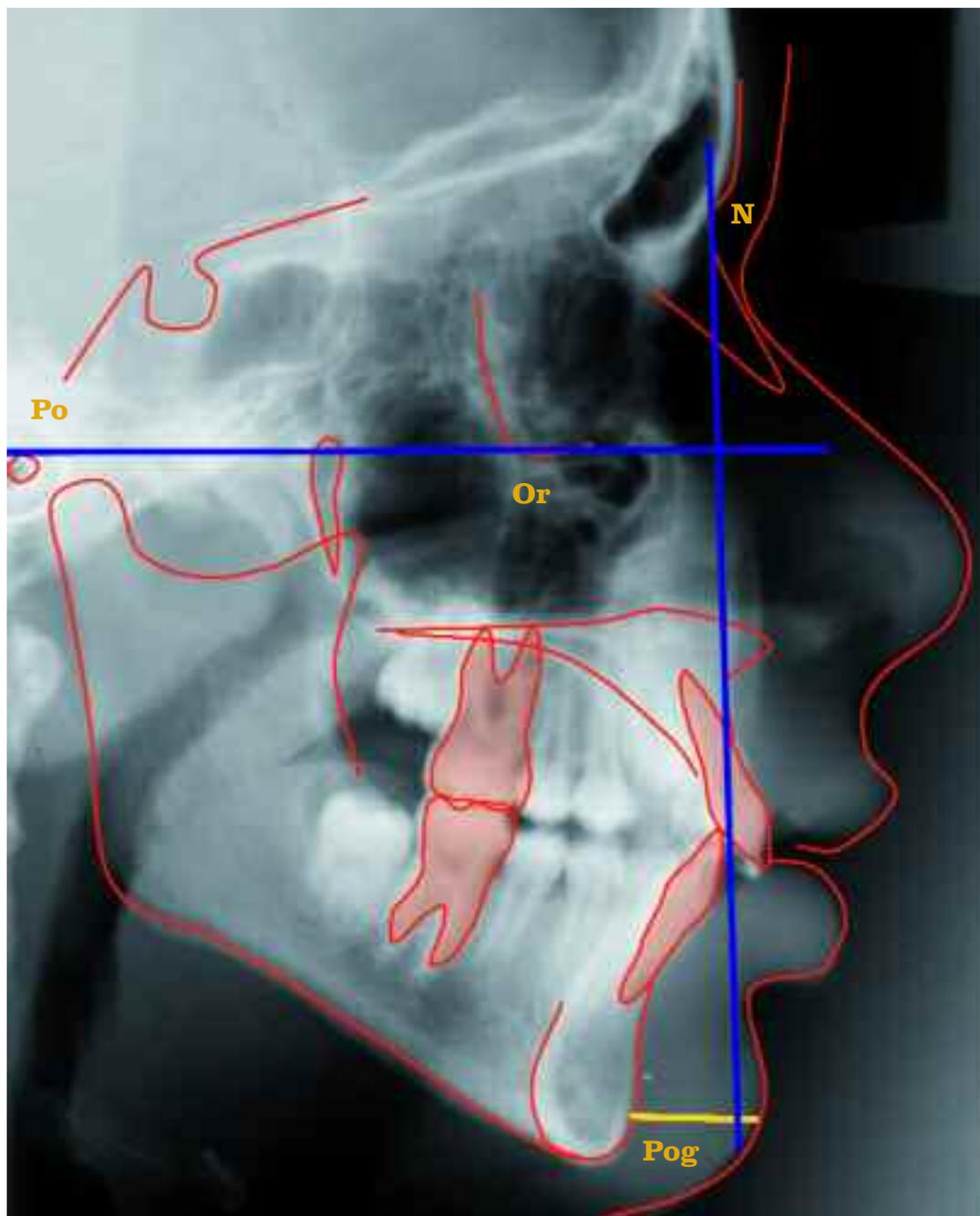
Es importante tener presente que las diferencias en valores numéricos que el ángulo nasolabial exhibe carecen de significado clínico ya que en la práctica su evaluación debe ser morfológica y clínica. Si el ángulo nasolabial se muestra agradable significa que el comportamiento sagital del maxilar en relación a la conformación facial es adecuado, independientemente de su valor numérico. La medida obtenida y valorada en grados sirve de referencia básicamente para los primeros análisis que el estudiante de Ortodoncia realiza.

Por otro lado recordemos que el ángulo nasolabial sufre la influencia de los incisivos superiores. La posición de los incisivos en el maxilar, evaluada por ejemplo por las magnitudes $\underline{1.NA}$, $\underline{1-NA}$ y $\underline{1.PP}$, también modifica el comportamiento del ángulo nasolabial. Generalmente, en las maloclusiones de Clase II, división 1.^a, Patrón II, los incisivos superiores se encuentran protruidos e inclinados hacia vestibular, cerrando el ángulo nasolabial. En casos de biprotrusión dentaria, Patrón I, la inclinación de los incisivos también influye en el comportamiento del ángulo nasolabial. Por tanto, el ángulo nasolabial depende en parte de la posición de los incisivos superiores. En este contexto, cuando los incisivos

superiores están verticalizados, el ángulo nasolabial es más abierto, mientras que en vestibularizaciones de los incisivos, la disposición del ángulo nasolabial es más cerrada. Si la posición de los incisivos superiores interfiere en el comportamiento del ángulo nasolabial, cabe esperar que el movimiento de los incisivos superiores en la mecánica ortodóncica que estemos realizando también influirá en el comportamiento del labio superior (Figura 15.7). Como media cada 1 mm de retracción de los incisivos superiores se aumenta $1,6^\circ$ el ángulo nasolabial. Naturalmente que en esta fórmula matemática influye de forma considerable el espesor del labio. Cuanto más grosor tenga el labio, menor será el impacto del movimiento de los incisivos superiores sobre el ángulo nasolabial. Así, en pacientes con labio superior grueso la retracción en bloque del sector tendrá poca o ninguna influencia sobre la posición del labio en relación a la cara. Por otro lado, cuando el espesor del labio sea fino, el ángulo nasolabial estará más subordinado a la posición de los incisivos.



► **Figura 15.7.** Una mecánica ortodóncica con extracciones de primeros premolares superiores en esta paciente Patrón I (A) ha equilibrado las acentuadas inclinaciones de los incisivos. La modificación del perfil facial al final del tratamiento (B) puede valorarse numéricamente en la telerradiografía por el cálculo del ángulo nasolabial (ANL).



Esas dos magnitudes referentes al maxilar -Nperp-A y ángulo nasolabial- son suficientes para definir la posición sagital del maxilar en relación a la cara. Queda ahora por establecer el comportamiento de la mandíbula: ¿cual es la posición mandibular en relación a la base del cráneo? En el análisis de McNamara esta definición se basa también en la línea NPerp, por medio de la distancia NPerp-Pog. En pacientes en crecimiento la distancia de la línea NPerp al punto Pogonion es aproximadamente de 6-8 mm (Figura 15.8). En la edad adulta el punto Pogonion se aproxima a la línea Nperp como reflejo del crecimiento de la mandíbula, reduciendo la distancia NPerp-Pogonion hasta 2-4 mm. Esto significa que la mandíbula durante el crecimiento se desplaza más hacia delante que la base del cráneo, explicando por qué el perfil facial con el transcurso de los años se vuelve más recto.

▲ **Figura 15.8.** La posición cefalométrica de la mandíbula en el análisis de McNamara es definida por la distancia NPerp-Pogonion.

15.3. RELACIÓN ENTRE EL MAXILAR Y LA MANDÍBULA EN SENTIDO SAGITAL Y VERTICAL (TRIÁNGULO DE MCNAMARA)

El comportamiento entre el maxilar y la mandíbula en el análisis de McNamara es determinado relacionando ambas estructuras esqueléticas mediante la interpretación del llamado triángulo de McNamara. La ventaja de esta evaluación es que se considera la altura facial en la interpretación de la dimensión sagital facial y, al ser una evaluación geométrica y proporcional, puede ser utilizada independientemente de la edad y del sexo (Figura 15.9). Las tres líneas que componen el triángulo de McNamara son dos líneas sagitales que representan la longitud efectiva del maxilar (Co-A) y de la mandíbula (Co-Gn), y una línea vertical, que representa la altura facial anteroinferior (AFAI).

15.3.1. Longitud efectiva maxilar (Co-A) y mandibular (Co-Gn)

La longitud del maxilar (tercio medio facial) en el análisis de McNamara se basa en el método desarrollado por Harvold en 1974. La longitud efectiva

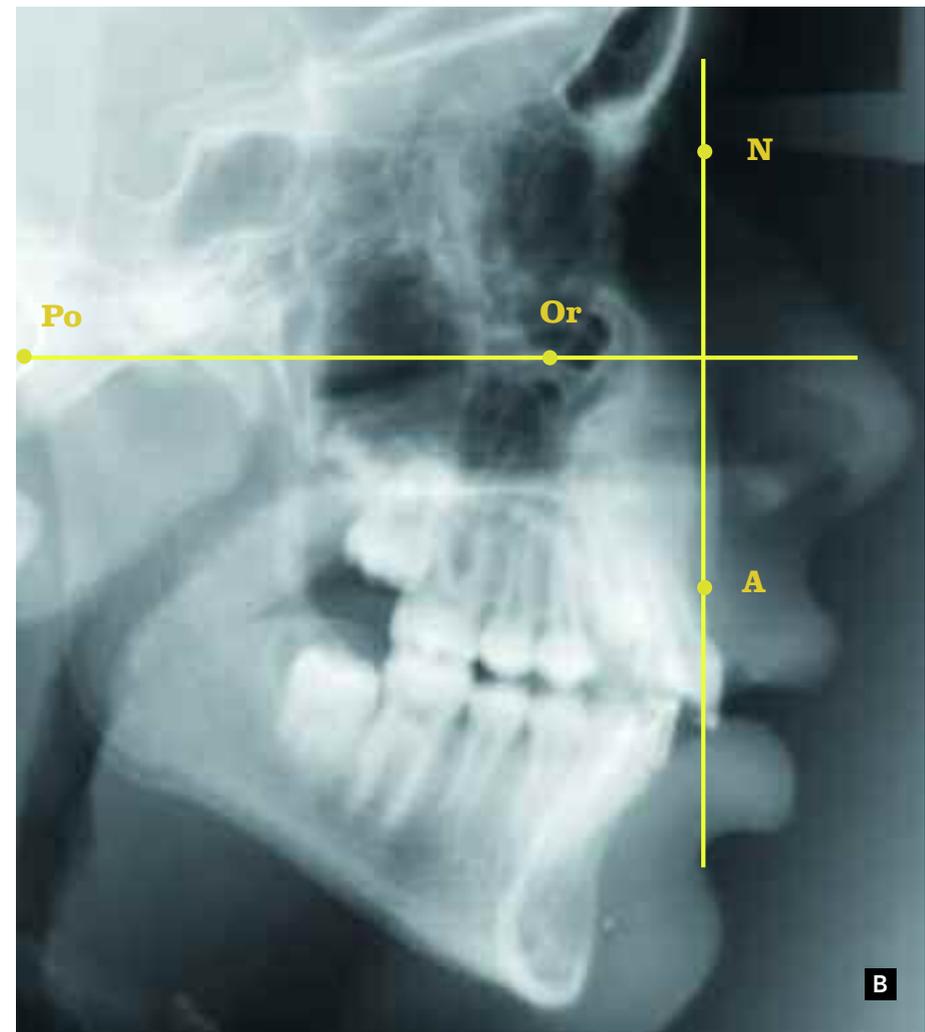
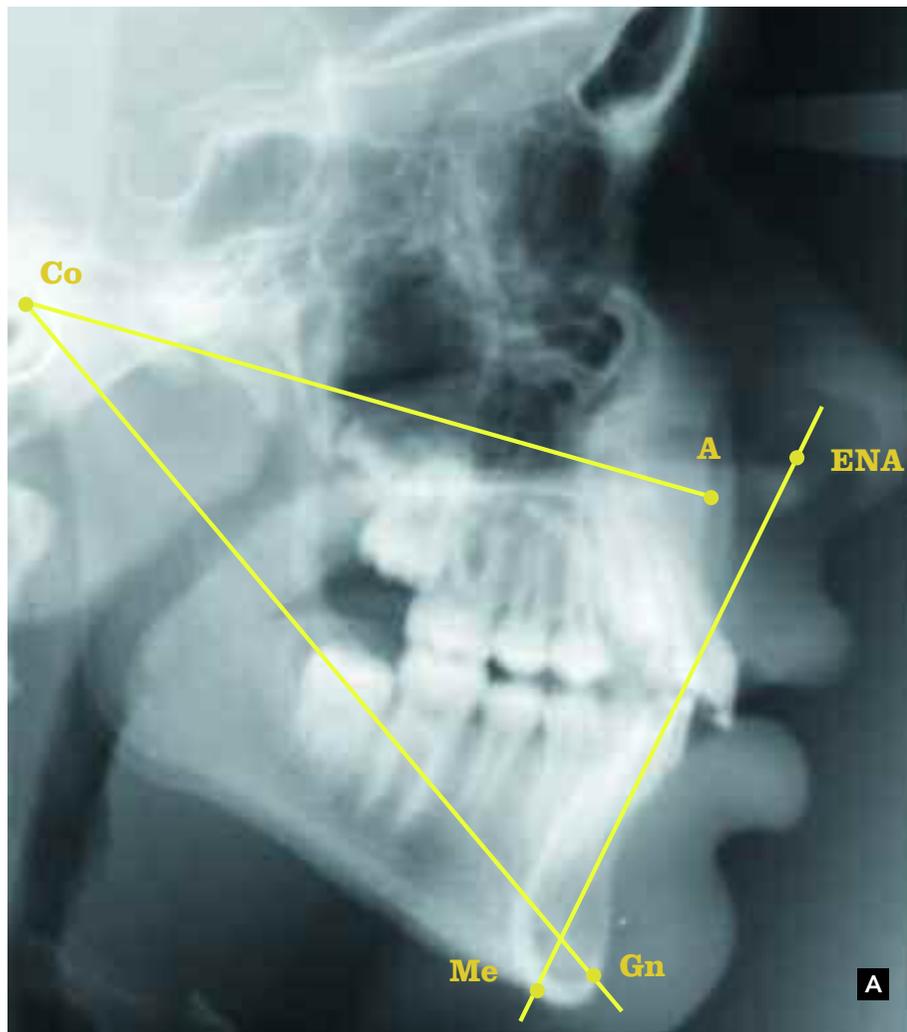
maxilar se determina midiendo la distancia desde punto Condíleo (punto más superior y posterior del cóndilo mandibular) al punto A. La longitud efectiva de la mandíbula es obtenida en base a la distancia del punto Condíleo hasta el punto Gnation (Gn). En base a estas longitudes efectivas del maxilar y la mandíbula se establece una relación geométrica que determina la armonía facial entre las bases óseas.

15.3.2. Dimensión vertical: Altura facial anteroinferior (AFAI)

La altura facial anteroinferior (AFAI) se calcula desde la espina nasal anterior (ENA) hasta el punto Mentoniano (Me); por tanto, es referida como la distancia ENA-Me. Esas tres distancias; Co-A, Co-Gn y espina nasal anterior a mentoniano guardan una relación geométrica proporcional entre sí. De esta forma podemos definir como ejemplo que la altura facial anteroinferior ideal para un paciente con una longitud maxilar efectiva de 85 mm es de 60 a 62 mm (Tabla 15.1).

Co-A	80	85	90	95	100	105
Co-Gn	(97-100)	(105-108)	(113-116)	(122-125)	(130-133)	(138-141)
AFAI	57-58	60-62	63-64	67-69	70-74	75-79

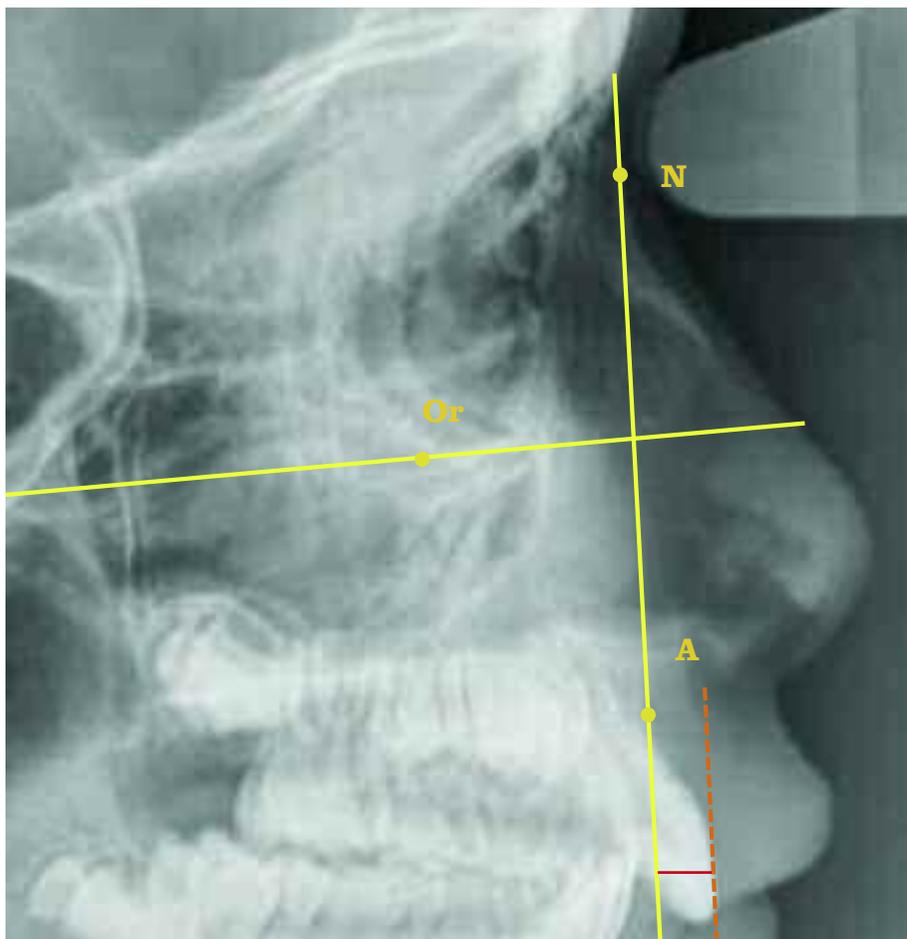
▲ **Tabla 15.1.** Proporción geométrica considerando el comportamiento sagital y vertical de las bases óseas apicales, maxilar y mandíbula. Tamaño efectivo del maxilar (Co-A), longitud efectiva mandibular (Co-Gn) y altura facial anteroinferior (AFAI).



▲ **Figura 15.9.** La relación que las bases apicales guardan entre sí es evaluada considerando la dimensión sagital y vertical en el triángulo de McNamara (A). Los valores encontrados en esta telerradiografía corresponden a $Co-A = 90$ mm, $Co-Gn = 113$ mm y $AFAI = 73$ mm. La interpretación del triángulo depende de la posición sagital del maxilar determinada por la distancia $NPerp-A$. Como el maxilar se encuentra en una buena posición ($NPerp-A = 0$), la longitud efectiva maxilar se considera adecuada (B). De acuerdo con la tabla de proporcionalidad (Tabla 15.1), para un maxilar de 90 mm se espera una longitud mandibular entre 113-116 mm con una altura facial anteroinferior de 63-64 mm. La interpretación de los datos cefalométricos permite concluir que la mandíbula tiene una buena longitud, sin embargo, ha rotado girando hacia abajo y hacia atrás. Esto significa que el problema se encuentra en el plano vertical. El comportamiento mandibular compromete el éxito del tratamiento para el avance mandibular ortopédico siendo su pronóstico solamente razonable ante un tratamiento con aparatología funcional.

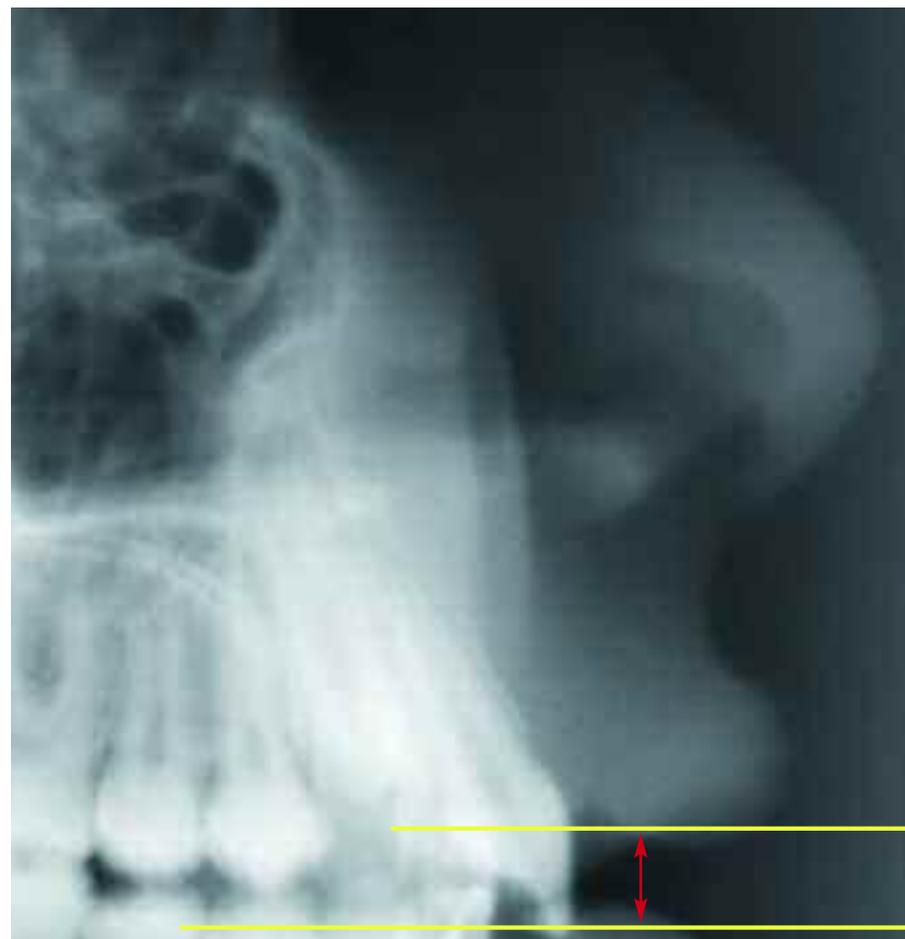
15.4. POSICIÓN DE LOS INCISIVOS SUPERIORES

La posición de los incisivos en sus respectivas bases óseas preocupa al ortodoncista en el diagnóstico de la maloclusión. Esta información ayuda a planificar la mecánica y así devolver las características de normalidad en la oclusión. Los incisivos superiores son evaluados tanto en sentido sagital como en el vertical. Sagitalmente se utiliza la distancia que lo separa del punto A,



▲ **Figura 15.10.** La inclinación hacia vestibular de los incisivos superiores es evaluada en el análisis de McNamara midiendo la distancia que separa la línea N-A y el punto más anterior de la superficie vestibular inicial. Una verticalización de los incisivos en esta medida sugiere la compensación dentaria natural en el Patrón II.

del mismo modo que el análisis de Steiner (distancia \perp -NA). Se calcula en milímetros midiendo la distancia a la línea NPerp entre los puntos A y la cara vestibular del incisivo central superior (Figura 15.10). En sentido vertical, su posición ideal se valora por la distancia que el borde incisal queda separado del límite inferior del labio superior (Figura 15.11). El borde incisal de los incisivos superiores debería estar de 1 a 3 mm por debajo del bermellón del labio superior.

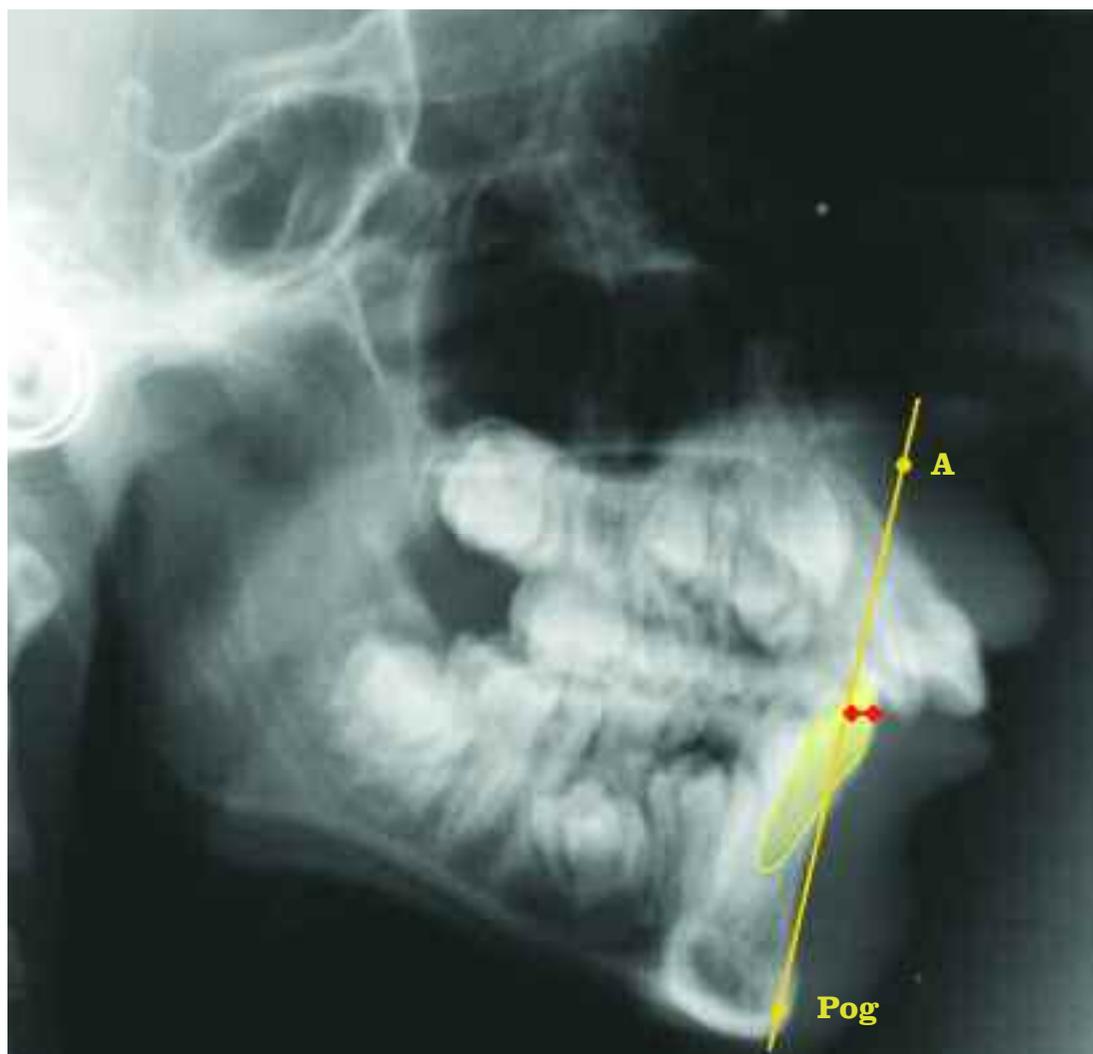


▲ **Figura 15.11.** La distancia entre la superficie más incisal del incisivo y el borde del labio superior determina la exposición estética de los incisivos superiores. Pacientes con respiración bucal o labio corto muestran valores elevados en esta distancia.

15.5. POSICIÓN DE LOS INCISIVOS INFERIORES

La posición anteroposterior de los incisivos inferiores se basa en la línea A-Pog, extraída del análisis de Ricketts (Capítulo 13). Para valorar la posición ideal se mide la distancia de la superficie vestibular de los incisivos inferiores hasta la línea A-Pog (Figura 15.12). Esa distancia oscila entre

1 y 3 mm en oclusiones normales. La posición vertical de los incisivos inferiores es relacionada con la altura facial anteroinferior. En casos de sobremordida acentuada con un AFAI aumentado está indicada la mecánica de intrusión de los incisivos. Por el contrario, si la sobremordida se acompaña de una altura facial reducida, es más favorable la extrusión de los dientes posteriores.



▲ **Figura 15.12.** Los incisivos inferiores se encuentran bien posicionados en la sínfisis. La planificación de la mecánica ortodóncica en esta paciente debería permitir que no fuesen afectadas las inclinaciones originales.