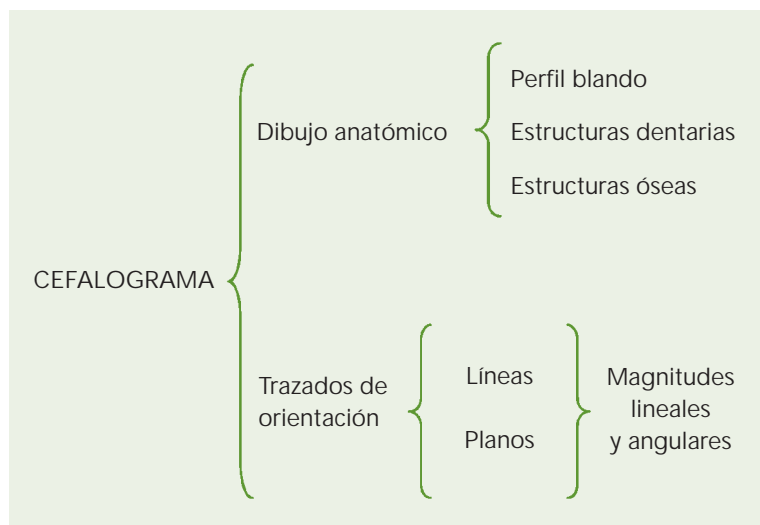


# 4

## TRAZADO ANATÓMICO CEFALOMÉTRICO

Una vez obtenida una telerradiografía cefalométrica de calidad para realizar el trazado cefalométrico se delimita sobre ella el *cefalograma*, que estará compuesto por el dibujo anatómico y el conjunto de medidas lineales y angulares. Su interpretación permitirá entender la maloclusión y realizar el plan de tratamiento ortodóncico. Éste consta de dos elementos básicos: el *dibujo anatómico*, donde se destacan las estructuras anatómicas principales y los trazados de orientación que son realizados a través de la unión de los puntos localizados anteriormente y compuestos por líneas y planos que definen diversas *magnitudes cefalométricas* (Cuadro 4.1).

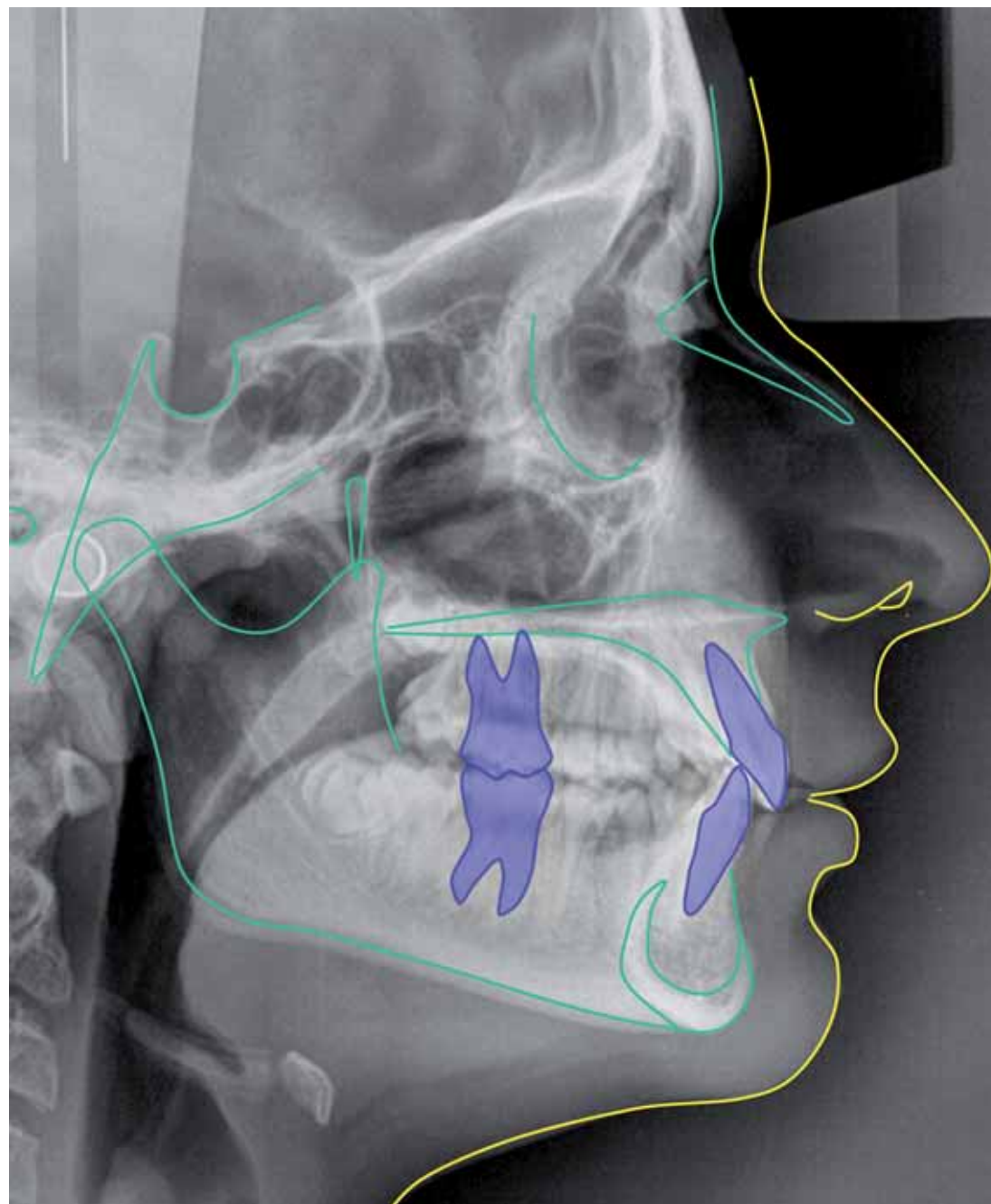


▲ **Cuadro 4.1.** Esquema de los componentes que integran el cefalograma.

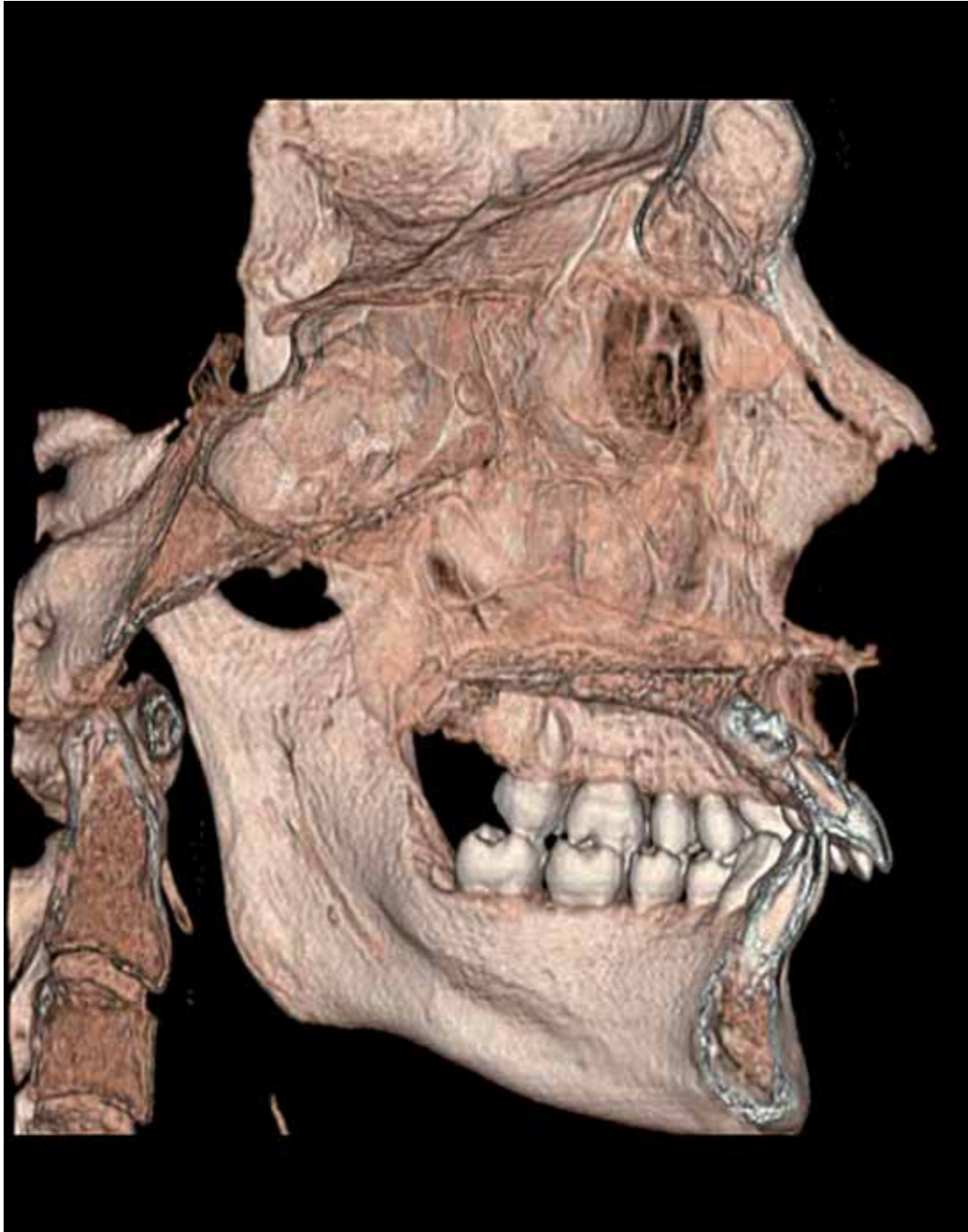
### TRAZADO DEL DIBUJO ANATÓMICO

Para trazar el dibujo anatómico (Figura 4.1), es necesario disponer de una serie de materiales:

1. Negatoscopio con luz constante y difusa, idealmente fluorescente.



▲ **Figura 4.1.** El dibujo anatómico de la radiografía lo constituyen las estructuras óseas (verde), las dentarias (azul) y el perfil blando (amarillo).



▲ **Figura 4.2.** El corte tomográfico sagital medio expone clara y nítidamente las estructuras anatómicas dentarias y óseas que serán valoradas en la radiografía lateral del cráneo.

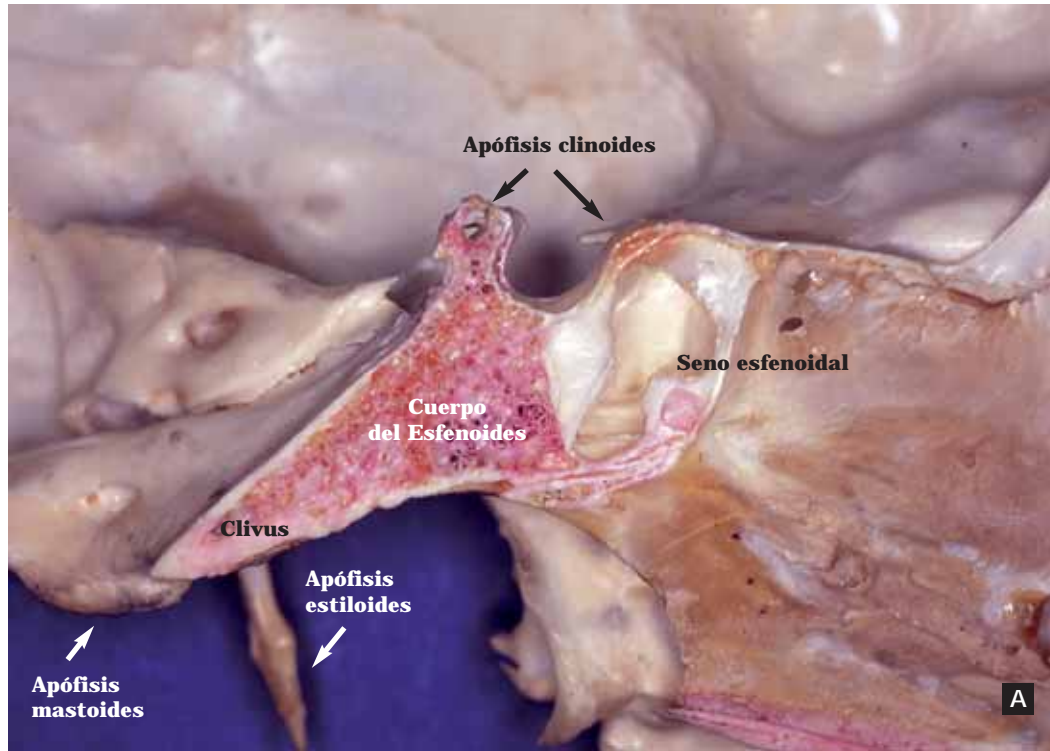
2. Hoja de papel de acetato de 17,5 x 17,5 cm. de tamaño y 0,7 mm de espesor.
3. Hoja de papel blanco de tamaño idéntico a la hoja de acetato (17,5 x 17,5 cm) para colocar entre ésta y la mano del operador.
4. Lápiz del n.º 3, con punta afilada o portaminas de 0,5 mm de grosor.
5. Goma de borrar blanca y blanda.
6. Cinta adhesiva transparente.
7. Regla milimetrada, escuadra y cartabón transparentes.
8. Transferidor de ángulos y plantilla anatómica de dientes.
9. Cartulina negra de 20 x 10 cm.

El *dibujo anatómico* reproduce algunas de las estructuras anatómicas de interés en la determinación de las magnitudes cefalométricas que empleamos en clínica. El trazado se realiza sobre la parte opaca del papel de acetato en una sala con poca luz, con el fin de obtener una visión más clara y precisa del perfil blando y ciertas regiones o elementos dentarios de difícil definición en la imagen radiográfica.

Como fue ilustrado en el capítulo segundo, para trazar el dibujo anatómico, se coloca la telerradiografía sobre el negatoscopio con el perfil dirigido hacia la derecha del observador. Sobre ella se adapta y fija la hoja de papel de acetato con la superficie brillante en contacto con la placa y con la precaución de no tocarlo. Se aconseja trabajar siempre con una hoja de papel blanco de 17,5 x 17,5 cm. interpuesta entre el papel de acetato y la mano del operador, así como fijar el celofán en dos puntos en su margen izquierdo y uno en su mitad superior. Este procedimiento inmoviliza la hoja durante el trazado, y además permite su desplazamiento para una correcta visualización.

En la identificación de las estructuras anatómicas algunas podrán ser delimitadas con más facilidad al tratarse de imágenes únicas situadas en el plano medio sagital (**Figura 4.2**). Estas contrastan con la cautela que en el dibujo anatómico necesitan tener la delimitación de las estructuras laterales al proyectar frecuentemente imágenes dobles bilaterales. En estos





completando el contorno del mentón y finalizando en la unión mandibular con el cuello (Figura 4.1).

Por razones estéticas, siempre que sea posible debe dibujarse mediante una línea única y continua, evitando trazados superpuestos o discontinuos. Cuando es imposible se intenta que los puntos de unión ocupen zonas de contacto de diferentes estructuras, como por ejemplo la unión de la base de la nariz con el labio superior o la línea media de unión de los labios.

Una vez delimitado el perfil blando y con el objetivo de no olvidar ninguna estructura, el dibujo anatómico se divide en cinco bloques:

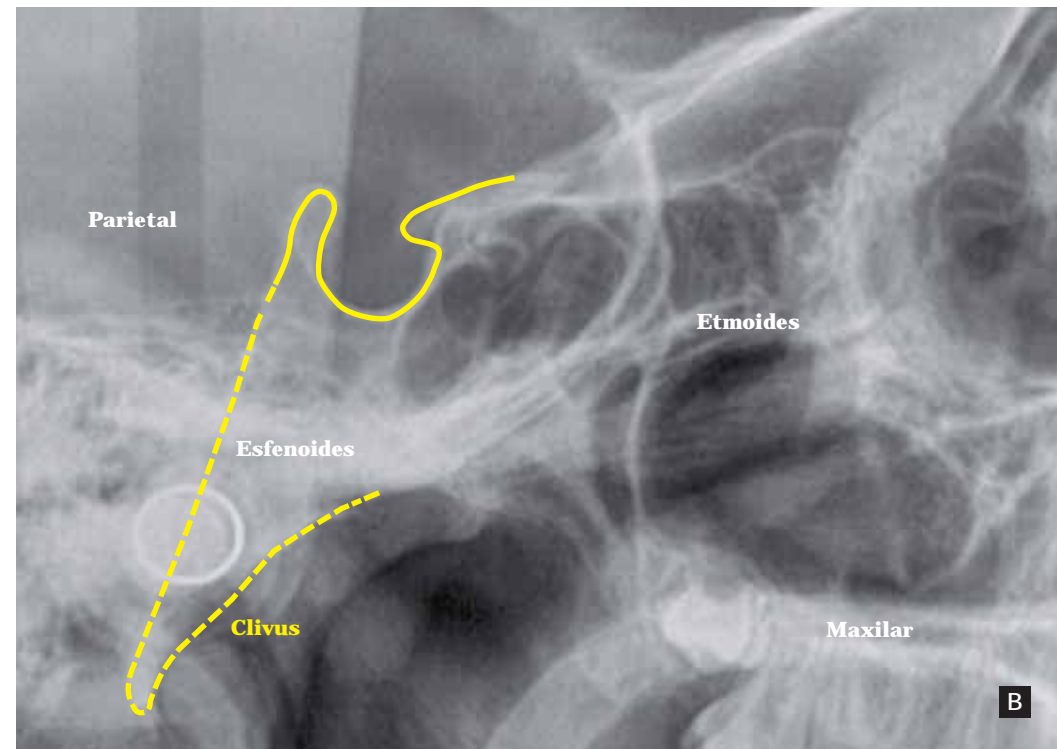
- Tercio facial superior y base del cráneo
- Tercio medio o maxilar
- Tercio facial inferior o mandibular
- Trazado dentario
- Espacio nasofaríngeo

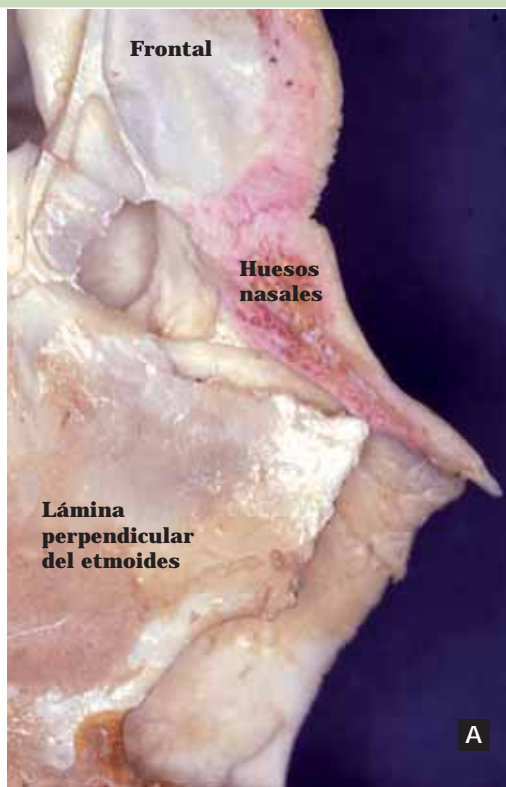
casos trazamos una línea imaginaria que representa el contorno medio entre las dos imágenes encontradas.

Una secuencia ordenada en el trazado del dibujo anatómico es altamente recomendada, de tal forma que ninguna estructura pueda ser omitida.

La primera estructura trazada es el perfil blando del paciente. Comenzando a la altura del hueso frontal, a un nivel por encima de la glabella, se prolonga inferiormente hasta la mandíbula,

▲► **Figura 4.3.** Detalle anatómico en un corte medio sagital (A) de la silla turca donde se aloja la glándula hipófisis. En la imagen radiográfica (B) podemos identificar las diferentes estructuras óseas que la rodean.





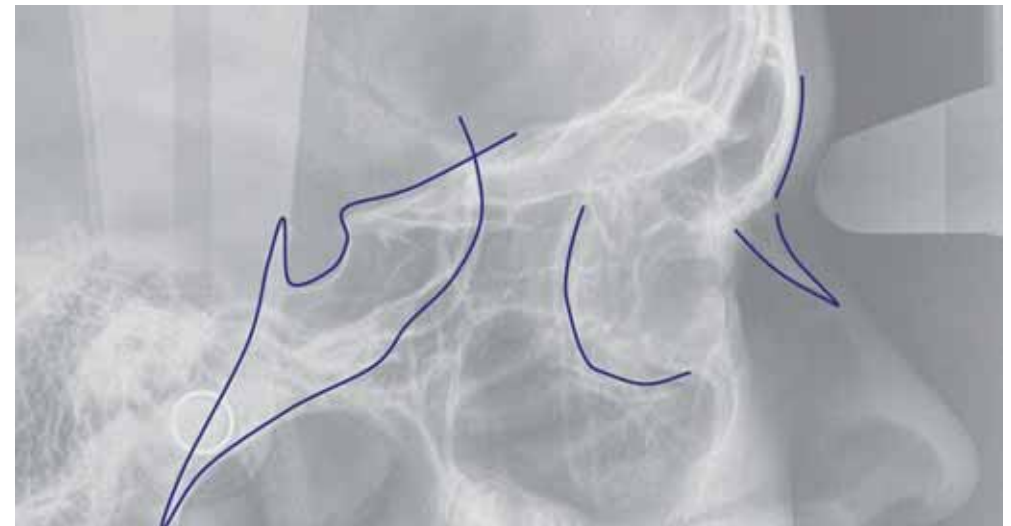
▲ **Figura 4.4.** Detalle de vista lateral anatómica de los huesos nasales y zona inferior del hueso frontal (A). En la imagen radiográfica (B) podemos fácilmente identificar los huesos propios nasales y el frontal.

- En dirección dorsal podemos dibujar la base craneal posterior que desciende desde las apófisis clinoides posteriores del hueso esfenoides hasta el borde anterior del foramen magno, completando así la imagen de la porción basal del hueso occipital. En sentido anterior nos encontramos con la base craneal anterior que comprende el etmoides y finaliza en el contorno interno del hueso frontal.
- Perfil anterior del hueso frontal y los huesos propios de la nariz (Figura 4.4). El trazado de los huesos propios se inicia en la mitad inferior de la glabella, se interrumpe a nivel de la sutura frontonasal o punto N, y contournea el límite de los huesos nasales en toda su extensión, (Figura 4.5).
- Borde posteroinferior de las órbitas: en la telerradiografía lateral las órbitas se observan como una línea radiopaca que marca su contorno posterior e inferior. En realidad, la línea radiopaca posterior representa el margen lateral de la cavidad orbitaria. Al ser una estructura lateral y par, difícilmente se superpone en una única proyección con la cavidad contralateral, debiéndose trazar la línea media entre los dos rebordes óseos (Figura 4.6).

#### 4.1. TERCIO FACIAL SUPERIOR Y BASE DEL CRÁNEO

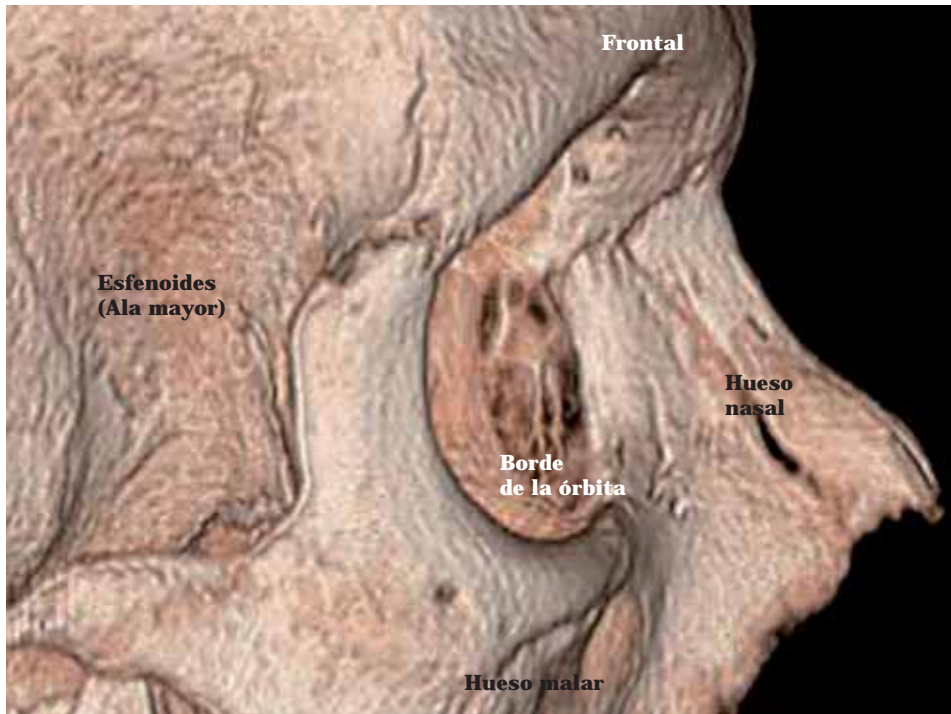
Comprende la porción más coronal de la bóveda y base del cráneo, a la que pertenecen las siguientes estructuras:

- Silla turca: forma una cavidad o fosa que aloja la glándula pituitaria o hipófisis, situada en el seno del cuerpo del hueso esfenoides. Constituye la porción media de la base del cráneo (Figura 4.3). Se traza delimitando la línea radiopaca de los bordes anterior, inferior y posterior de las apófisis clinoides anteriores y posteriores. Debido a su nitidez radiográfica y su relativa estabilidad durante los picos de crecimiento, se considera una referencia básica en numerosos análisis cefalométricos, permitiendo realizar superposiciones entre telerradiografías de un mismo paciente obtenidas en épocas diferentes con gran fiabilidad.



▲ **Figura 4.5.** Dibujo anatómico de las estructuras que componen la base del cráneo (porción anterior del hueso occipital, cuerpo del esfenoides y clivus, hueso etmoides, frontal, huesos nasales y órbitas).





#### 4.2. TERCIO MEDIO O MAXILAR

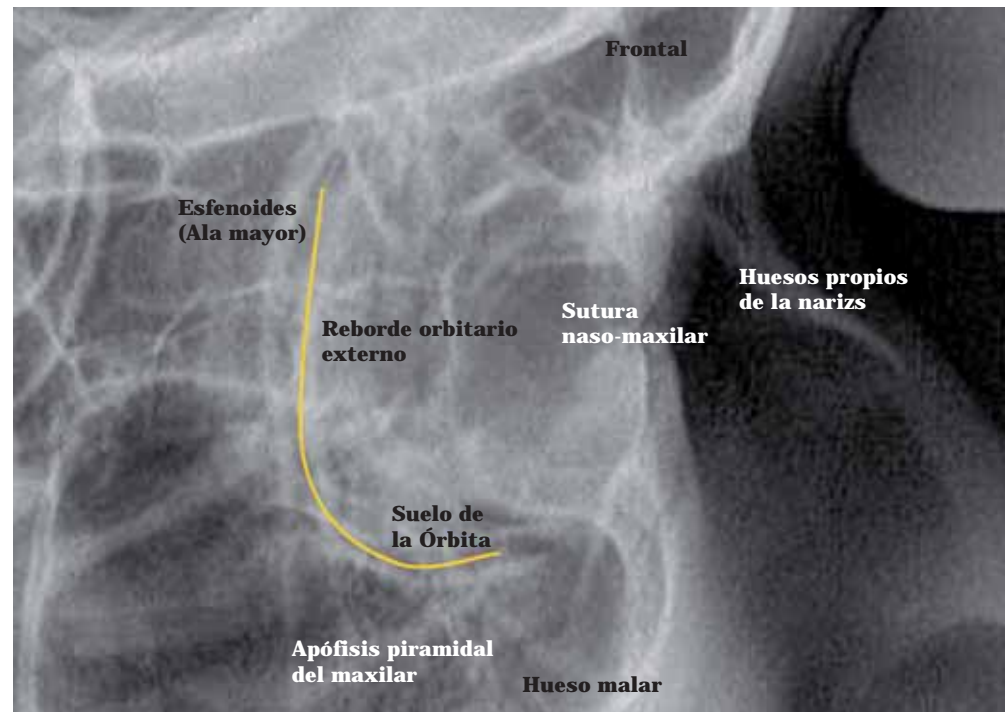
Lo integran las estructuras anatómicas situadas entre el borde inferior de la cavidad orbitaria y el trazado del paladar duro y blando, concentrando importantes elementos del dibujo anatómico cefalométrico.

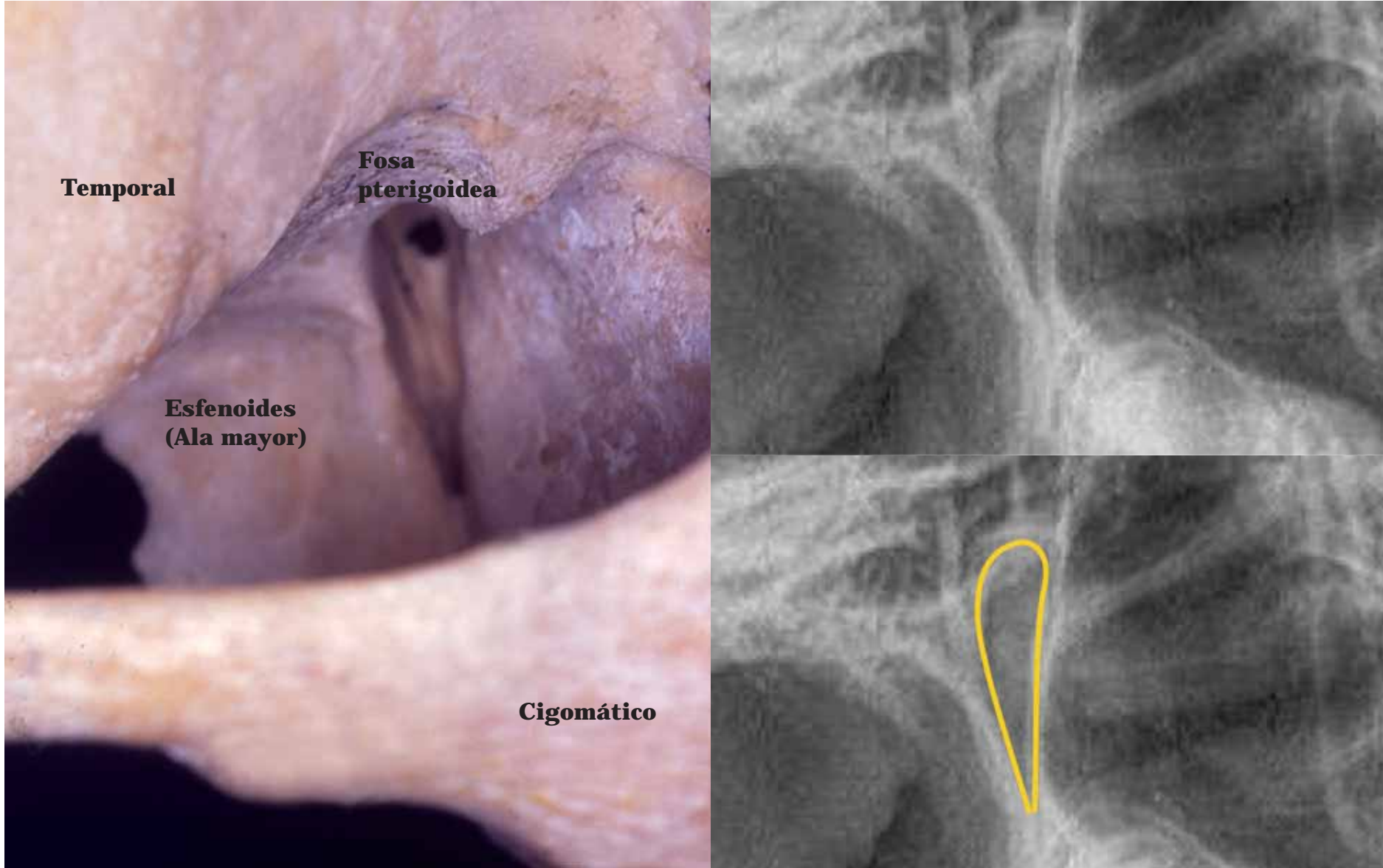
- Espacio pterigomaxilar: registra la región anatómica de la fosa pterigomaxilar. Debe trazarse sobre las líneas radiopacas que delimitan la pared posterior de la tuberosidad del hueso maxilar y el límite anterior de las apófisis pterigoides del hueso esfenoides. Posee una forma semejante a una gota invertida (Figura 4.7).
- Conducto auditivo externo: su localización es sumamente difícil, al estar inmerso en la porción petrosa del hueso temporal, una de las regiones más radiopacas del cráneo (Figura 4.8). Por

▲► **Figura 4.6.** Vista lateral de la cavidad orbitaria derecha. El trazado de la imagen radiográfica se realiza representando el contorno medio entre las dos imágenes que difícilmente son coincidentes en una radiográfica lateral.

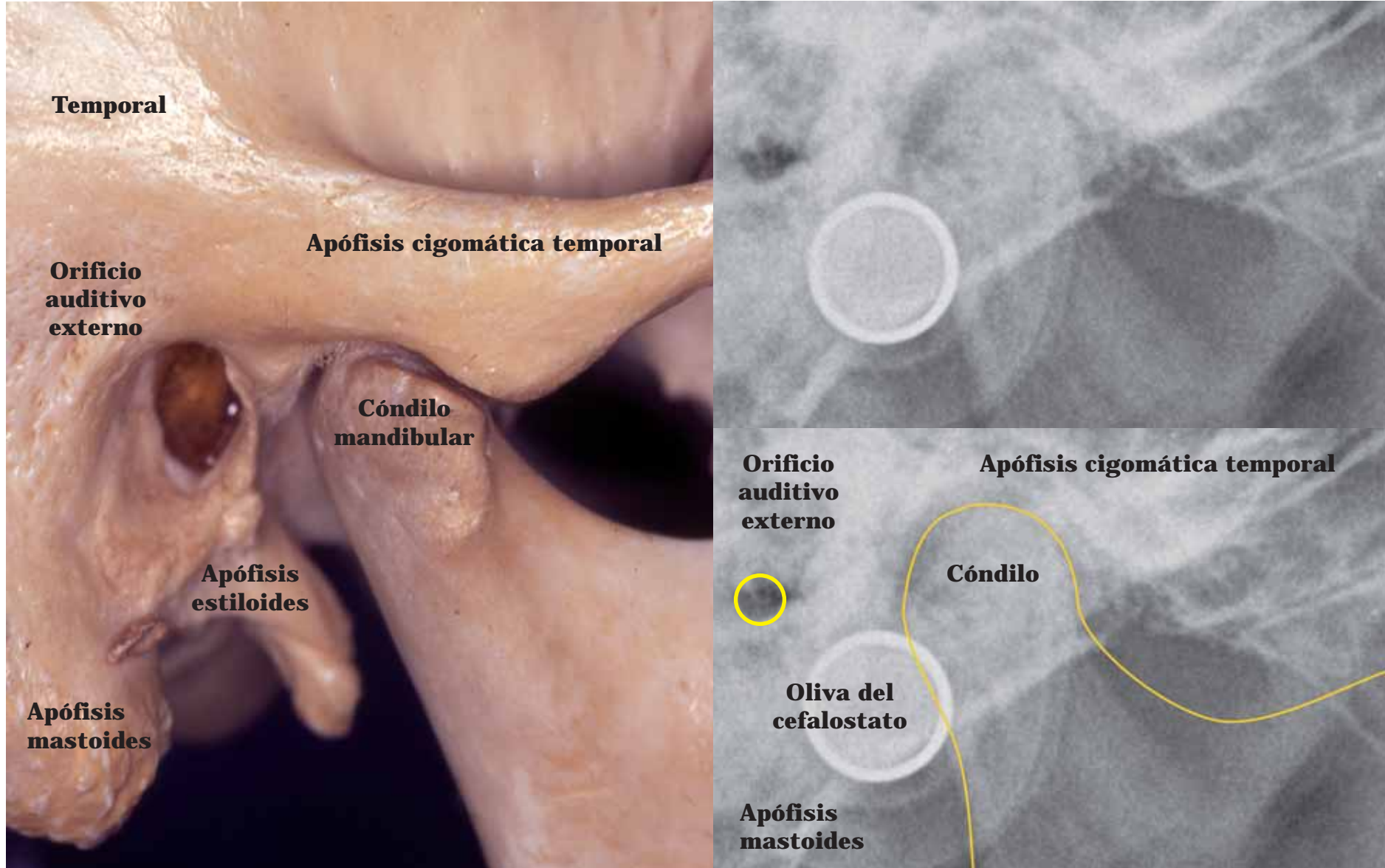
esto, algunos autores prefieren utilizar el contorno de mayor densidad de la oliva del cefalostato como sustituto de la estructura anatómica. Si se elige esta opción es importante respetar su contorno superior, donde se localiza el punto Porion metálico. Debido a que la colocación del dispositivo está sujeto a variaciones de posición en distintas telerradiografías, la cabeza del paciente debe colocarse en el cefalostato con la máxima precisión.

- Maxilar: su trazado se compone de tres líneas. La línea del suelo de las fosas nasales, superior y prácticamente horizontal, que se extiende desde la espina nasal posterior hasta alcanzar la espina nasal anterior. Generalmente, esta línea sufre una interrupción en la región del conducto incisivo. El registro del maxilar se completa con dos líneas inferiores: la bóveda palatina y el perfil alveolar anterior (Figura 4.9). La primera representa el límite óseo de la cavidad bucal y está delimitado por una línea de concavidad inferior que se extiende desde la espina nasal posterior hasta el límite cervical del hueso alveolar. El perfil alveolar anterior se traza sobre la línea radiopaca más anterior del hueso maxilar, correspondiente a la espina nasal anterior, describiendo una concavidad anterior hasta alcanzar el límite cervical de la cresta alveolar.



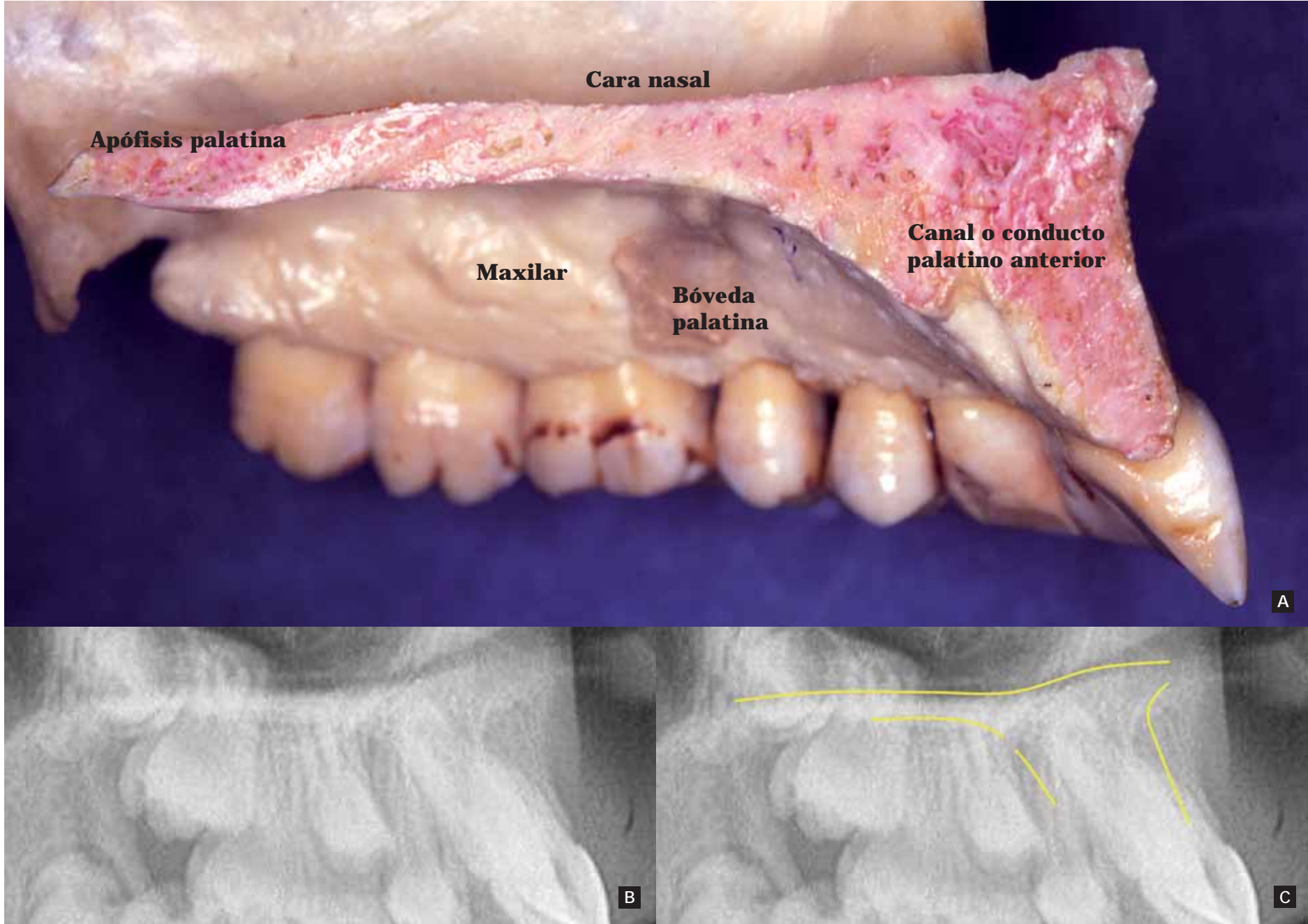


▲ **Figura 4.7.** Región de la fosa pterigomaxilar comprendida entre el contorno posterior de la tuberosidad maxilar y el anterior del proceso pterigoideo del hueso esfenoides. El dibujo anatómico de la radiografía muestra el aspecto característico de gota de agua invertida.



▲ **Figura 4.8.** Vista lateral de la región del meato acústico externo situado en el hueso temporal. En función de la radiopacidad en esta región y la superposición de diferentes estructuras anatómicas la identificación radiográfica suele ser difícil.





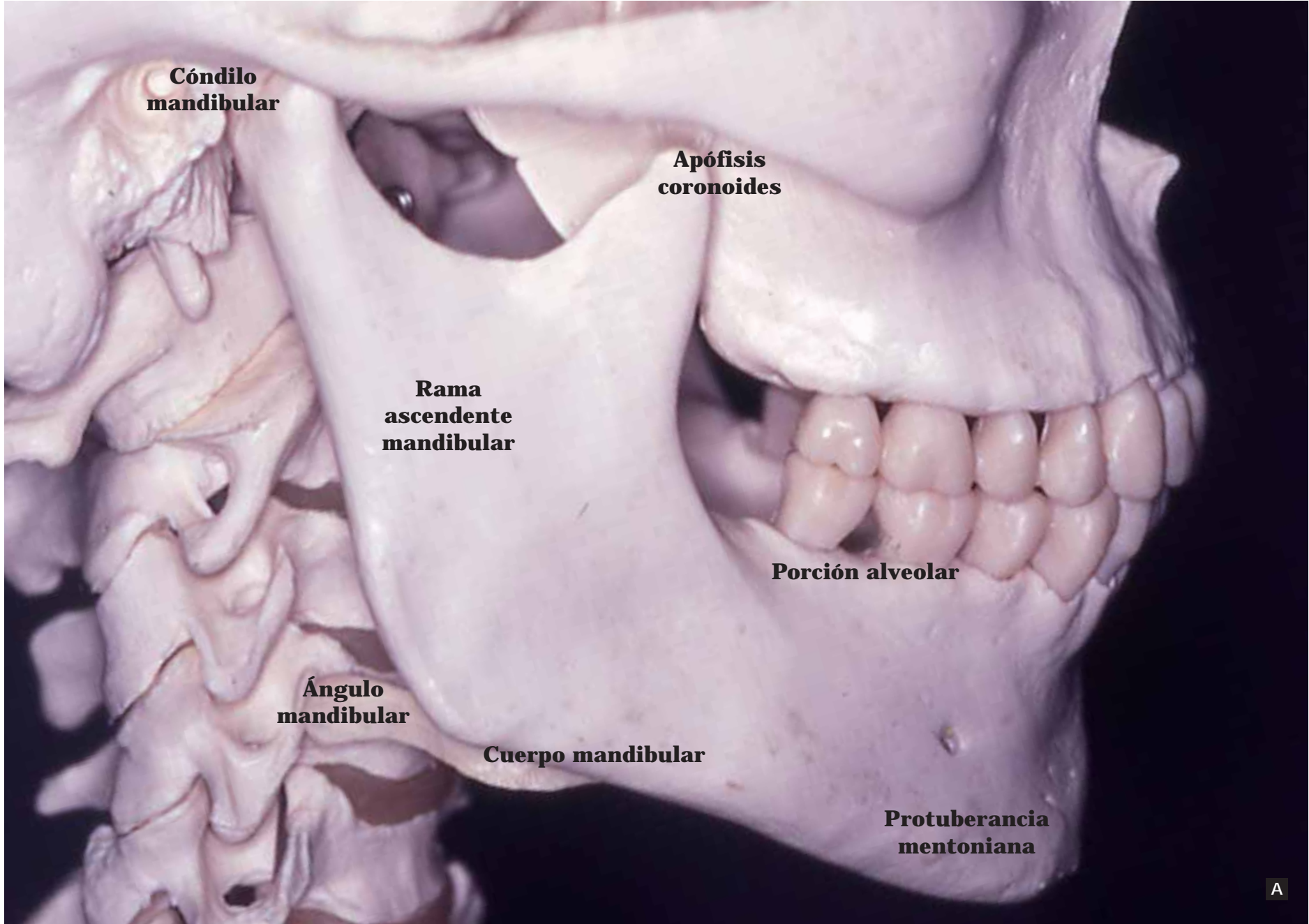
▲ **Figura 4.9.** Imagen mediosagital anatómica del maxilar (A), en la que se puede identificar el suelo de las fosas nasales y el techo de la cavidad bucal. En la telerradiografía (B) el perfil alveolar anterior suele ser el más complicado a la hora de trazar sus límites anatómicos (C).

### 4.3. TERCIO FACIAL INFERIOR O MANDIBULAR

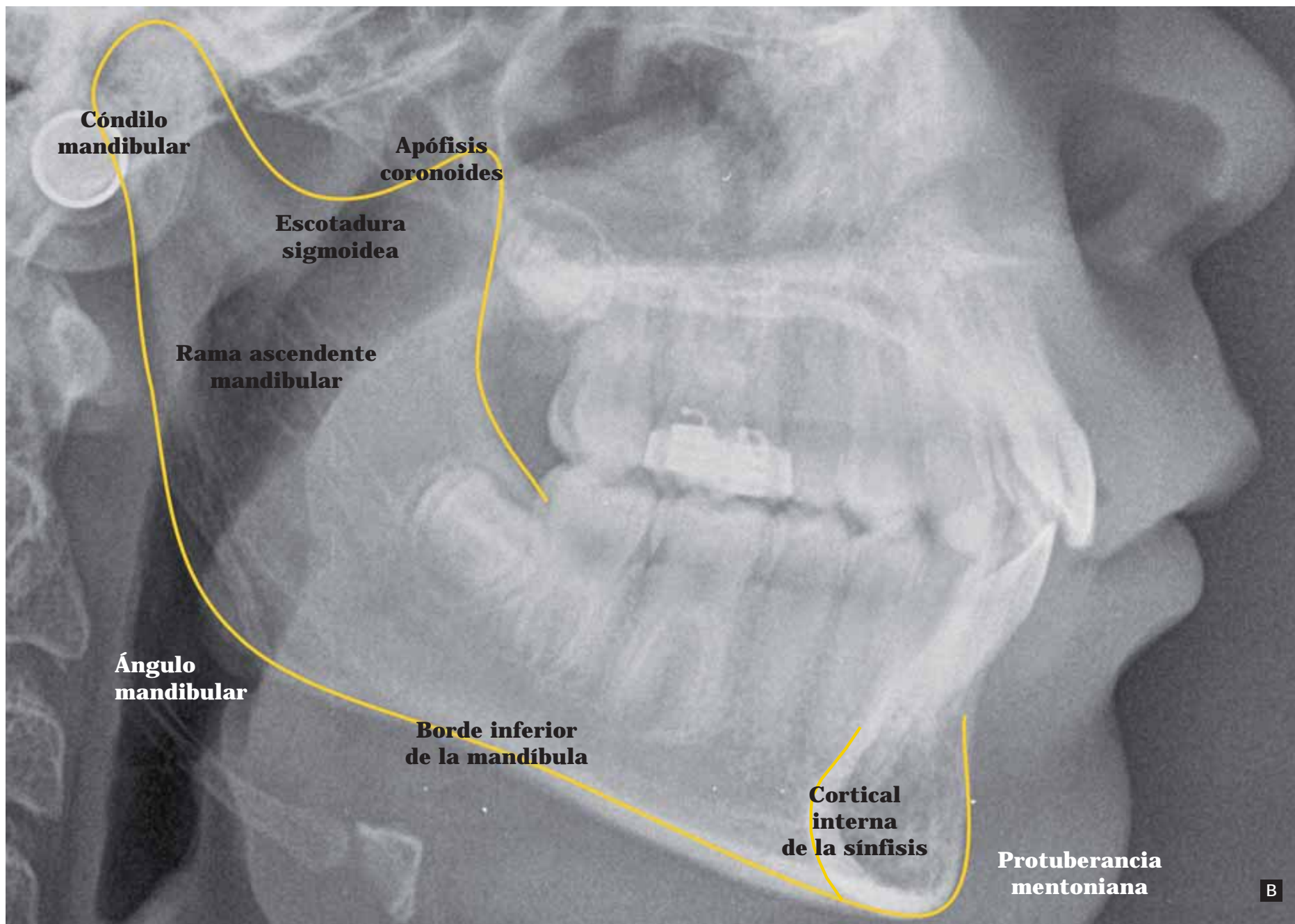
Integrado por el hueso mandibular que debe ser analizado visualmente en su totalidad con el fin de poder definir su morfología y el patrón de crecimiento mandibular. Aunque esta observación constituye un elemento primordial en el diagnóstico ortodóncico, en el cefalograma trazaremos exclusivamente aquellas estructuras imprescindibles para obtener las magnitudes cefalométricas lineales y angulares de utilidad clínica.

En el trazado del contorno mandibular diferenciamos diferentes partes que definimos a continuación y pueden ser observadas en la [figura 4.10](#).

- Sínfisis mentoniana: su trazado se inicia en la vertiente posterior del límite cervical del incisivo inferior, rodea la línea radiopaca de la sínfisis, y alcanza el límite cervical en su vertiente anterior.
- Cuerpo mandibular: se registra bordeando el límite de su cortical externa. Es relativamente frecuente que la base mandibular presente una imagen doble. En estos casos, debe trazarse la línea media entre los dos bordes óseos.
- Rama ascendente: su imagen radiográfica se traza recorriendo el límite de su cortical externa.
- Cóndilo mandibular: se sitúa normalmente sobre la porción basal del hueso occipital, a nivel del conducto auditivo externo, formando en su trazado una "S" compuesta por la cavidad glenoidea (concavidad inferior) y el cóndilo temporal (concavidad superior). Entre la cavidad glenoidea y el cóndilo se observa con frecuencia una zona más oscura (densidad aire) en forma de media luna.
- Apófisis coronoides: suele encontrarse a 1 cm, anterior a la tuberosidad del hueso maxilar y el cóndilo mandibular, sobre la porción basal del hueso occipital, a nivel del conducto auditivo externo.







◀ ▲ **Figura 4.10.** Zona anatómica mandibular (A) y relación en las estructuras óseas adyacentes. El análisis visual de la morfología mandibular (B), incluso antes de identificar los puntos de referencia desempeña un aspecto extremadamente importante en la planificación ortodóncica.



El trazado dentario (Figura 4.11) incluye las siguientes estructuras anatómicas:

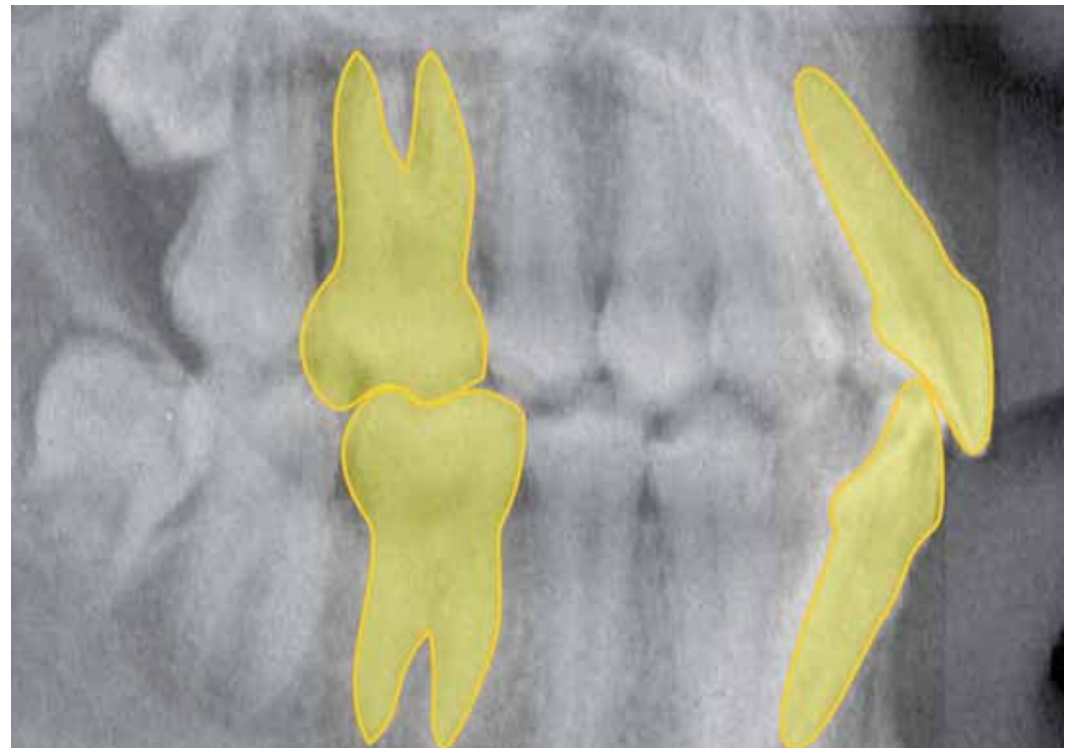
- Incisivos superiores: se registra el contorno anatómico de las porciones coronaria y radicular media de los incisivos centrales.
- Incisivos inferiores: análogamente, se contornea y promedia la corona y raíz de los incisivos inferiores.
- Primeros molares superiores e inferiores: se trazan las porciones coronaria y radicular de los primeros molares permanentes en oclusión, o los primeros y segundos molares temporales cuando estos son los últimos dientes que se encuentran en oclusión. A diferencia de los incisivos, las coronas no se observan nítidamente, debido a la superposición de las imágenes del lado derecho e izquierdo.

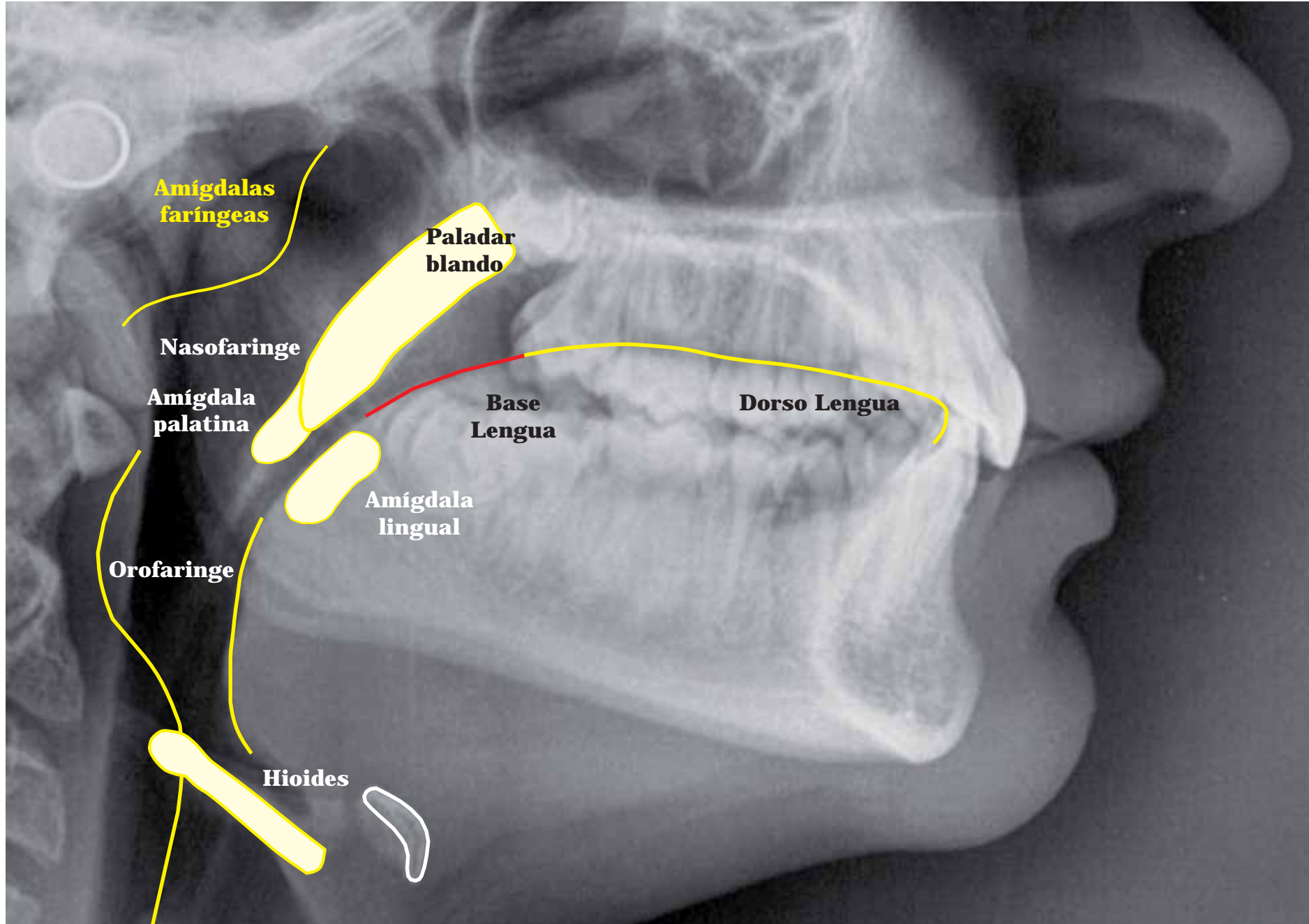
Si se observan los gérmenes de los terceros molares con inicio de formación radicular, también pueden registrarse en el cefalograma.

#### 4.4. DELIMITACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DENTARIAS

Al registrar el contorno de las estructuras dentarias de interés cefalométrico, es necesario definir el concepto de "trazado dentario medio". Constituye el promedio de la posición de los incisivos situados a ambos lados de la línea media, y se representa de forma aproximada mediante una línea equidistante a ambas imágenes radiográficas.

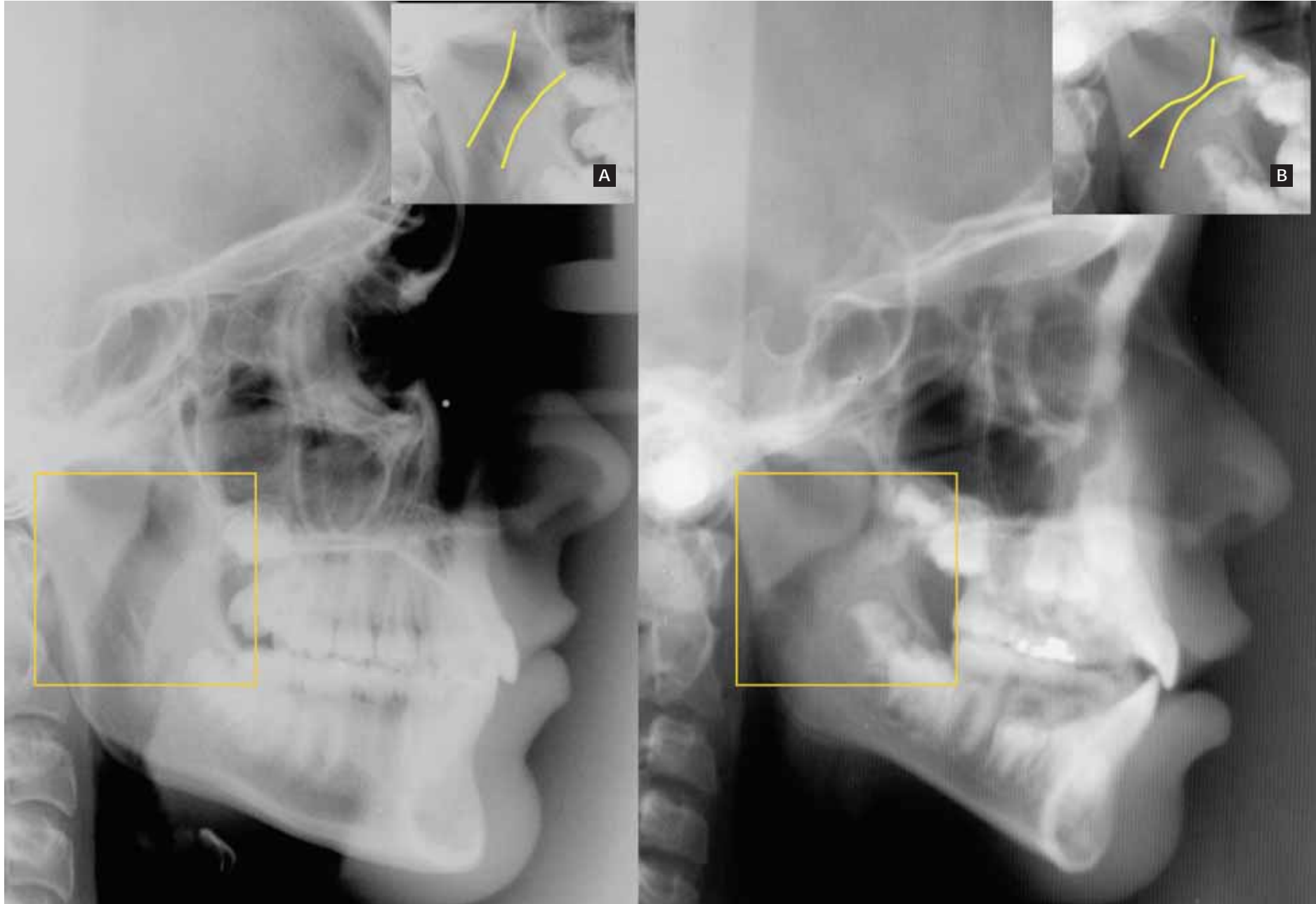
▲► **Figura 4.11.** Corte anatómico de las bases apicales (maxilar y mandíbula) con sus respectivos dientes en oclusión. La falta de la tabla ósea externa (A) desvela la íntima relación entre los dientes y el hueso alveolar y basal. La observación radiográfica de esta situación puede observarse en la imagen (B), donde se delimitan los primeros molares e incisivos centrales de ambas arcadas.





▲ **Figura 4.12.** Espacio nasofaríngeo franqueado por las estructuras linfoides y paladar blando. Es importante identificar en la telerradiografía el hueso hioides cercano a la epiglotis.





▲ **Figura 4.13.** En la radiografía de la izquierda se muestra una permeabilidad aérea normal que suele reflejarse en un crecimiento facial equilibrado. La obstrucción y disminución del espacio aéreo nasofaríngeo (B) produce con gran frecuencia una respiración oral compensatoria implicando modificaciones en el normal desarrollo facial del paciente en crecimiento.

#### 4.1.5. El espacio nasofaríngeo

Constituye un área de esencial importancia en el diagnóstico radiológico, ya que está relacionado con la permeabilidad de las vías aéreas superiores.

La amígdala faríngea forma parte del conjunto de estructuras linfoides conocida como "*anillo de Waldeyer*". Se encuentra constituida por pequeñas masas difusas de tejido linfoide y nódulos linfáticos, participando en la respuesta inmune específica, que protege al organismo de las agresiones producidas por diversos microorganismos. Su hipertrofia se denomina *vegetación adenoides* o *adenoides*. Se localiza en la región anatómica conocida como "*cavum*", ubicada entre la porción inferior de la nasofaringe y la superior de la orofaringe. Debido a su situación es frecuente que el otorrinolaringólogo maneje este tipo de radiografía de la región del *cavum* con el propósito de diagnosticar patologías que afecten el espacio nasofaríngeo (Figura 4.12). La diferencia de esta radiografía con una telerradiografía lateral reside en la posición sin estandarización que la cabeza del paciente ocupa en la toma radiográfica.

En la telerradiografía lateral de cráneo la vegetación adenoida se presenta como un mamelón que puede llegar a alcanzar de 20 a 25 mm de longitud craneocaudal y 17-18 mm de anchura. Su espesor frecuentemente llega a los 10 o 12 mm. En la exploración clínica se revela con forma de coliflor, y en ocasiones está virtualmente adherida a la úvula, produciendo un cuadro de obstrucción respiratoria. Debido a este hecho y desde el punto de vista clínico es mucho más importante valorar el espacio disponible al paso del aire que el propio tamaño de la vegetación adenoidea, pues en muchas ocasiones una hipertrofia radiográfica no produce obstrucción respiratoria si el espacio nasofaríngeo es amplio (Figura 4.13).

La amígdala palatina constituye otra concentración de tejido linfático ocupando los pilares amigdalinos anterior y posterior. En la telerradiografía lateral, cuando se encuentra hipertrofiada, es muchas veces visible en forma de condensación radiopaca en la región del ángulo goniaco. La presencia de una hipertrofia amigdalina es fácilmente confirmada en la exploración clínica del paciente.