

# La base del cráneo: Anatomía normal y lesiones más frecuentes.

Beatriz Martos Rodríguez, José Carlos Pérez  
Tejada, Lucía Montesinos Agüayo, Samer Abiad  
Sosa, Juan Román Parejo

Hospital Universitario Virgen de Valme, Sevilla.

## OBJETIVO DOCENTE:

Ilustrar con imágenes radiológicas la anatomía normal de la base del cráneo con especial énfasis en sus orificios y el contenido de los mismos.

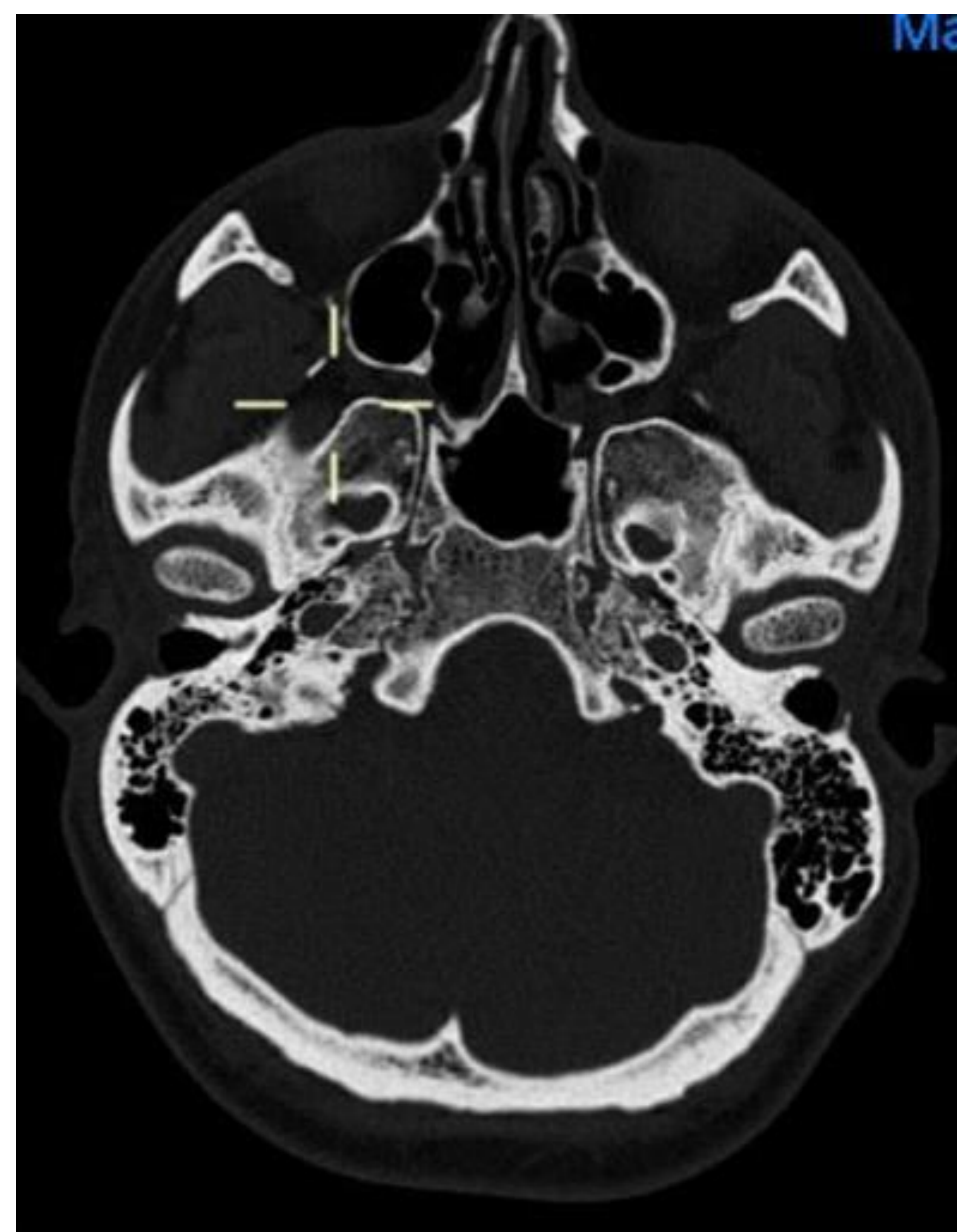
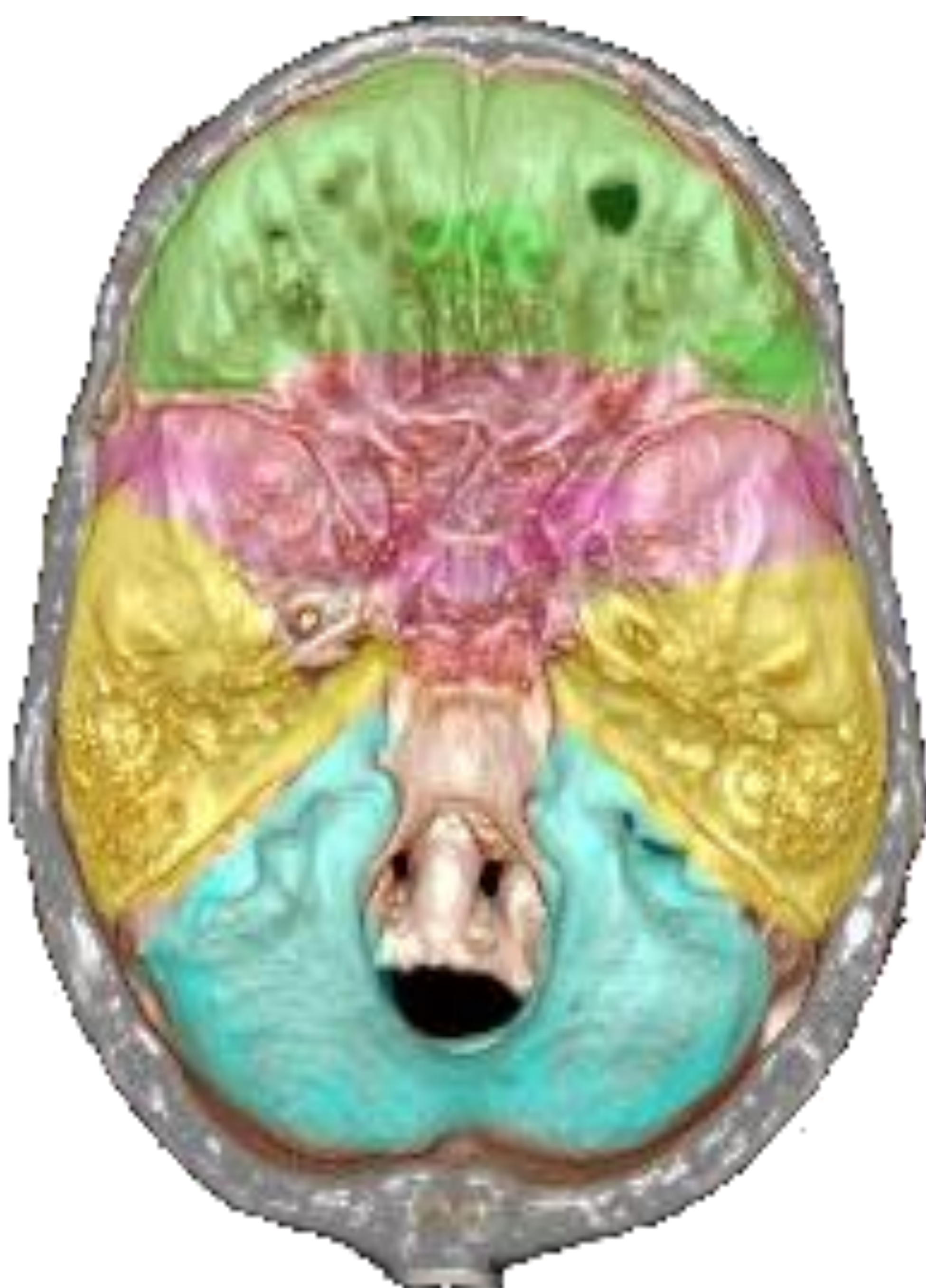
Describir la localización y la semiología típica de las lesiones más frecuentes, haciendo hincapié en las localizaciones que no debemos pasar por alto especialmente en los estudios de imagen urgentes.

## REVISIÓN DEL TEMA:

Se realiza una revisión de la anatomía normal de la base del cráneo y se ilustra con imágenes de TC y RM obtenidas en nuestro centro.

Se esquematiza e ilustra el contenido de los orificios de la base del cráneo para una mejor comprensión de los mismos.

Se revisa la bibliografía reciente sobre las lesiones más frecuentes de la base del cráneo, se esquematiza y se ilustra con imágenes del archivo de casos de nuestro centro tanto de estudios programados como urgentes.

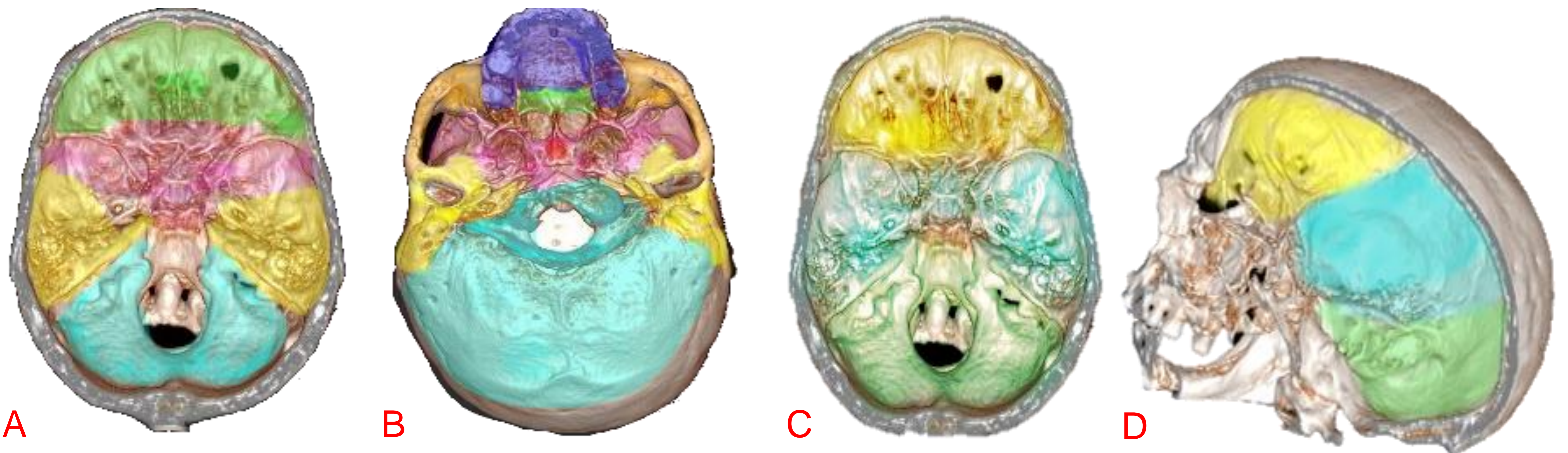


## BASE ANATÓMICA

La base del cráneo (BDC) constituye el suelo de la cavidad craneal y presenta una función doble, sirviendo tanto de soporte del encéfalo como de diafragma de separación entre las estructuras craneales y las del cuello.

Los huesos que forman la BDC fundamentalmente son: etmoides, frontal, esfenoides, temporales y occipital (ordenados de anterior a posterior). Estructuras nerviosas y vasculares, muchas de ellas de gran importancia, van a atravesar la BDC a través de una miríada de canales y orificios. Tanto la estructura ósea que la forma como los canales y orificios que la atraviesan van a dividirse en tres componentes: las fosas anterior, media y posterior, las cuales son visibles de forma natural cuando se observa la BDC desde superior.

Los límites de dichas fosas y las estructuras importantes que las atraviesan se han resumido en múltiples tablas.



Reconstrucciones 3D de la base del cráneo en diferentes proyecciones.

Imágenes A y B representan proyección axial interna y externa con esquema de colores indicando los diferentes componentes óseos: frontal (verde), esfenoidal (rosa), temporal (amarillo), occipital (celeste), palatino (morado), vómer (rojo).

Imágenes C y D presentan vista axial interna y sagital con esquema de colores la división en fosa anterior (amarillo), fosa media (celeste) y posterior (verde).



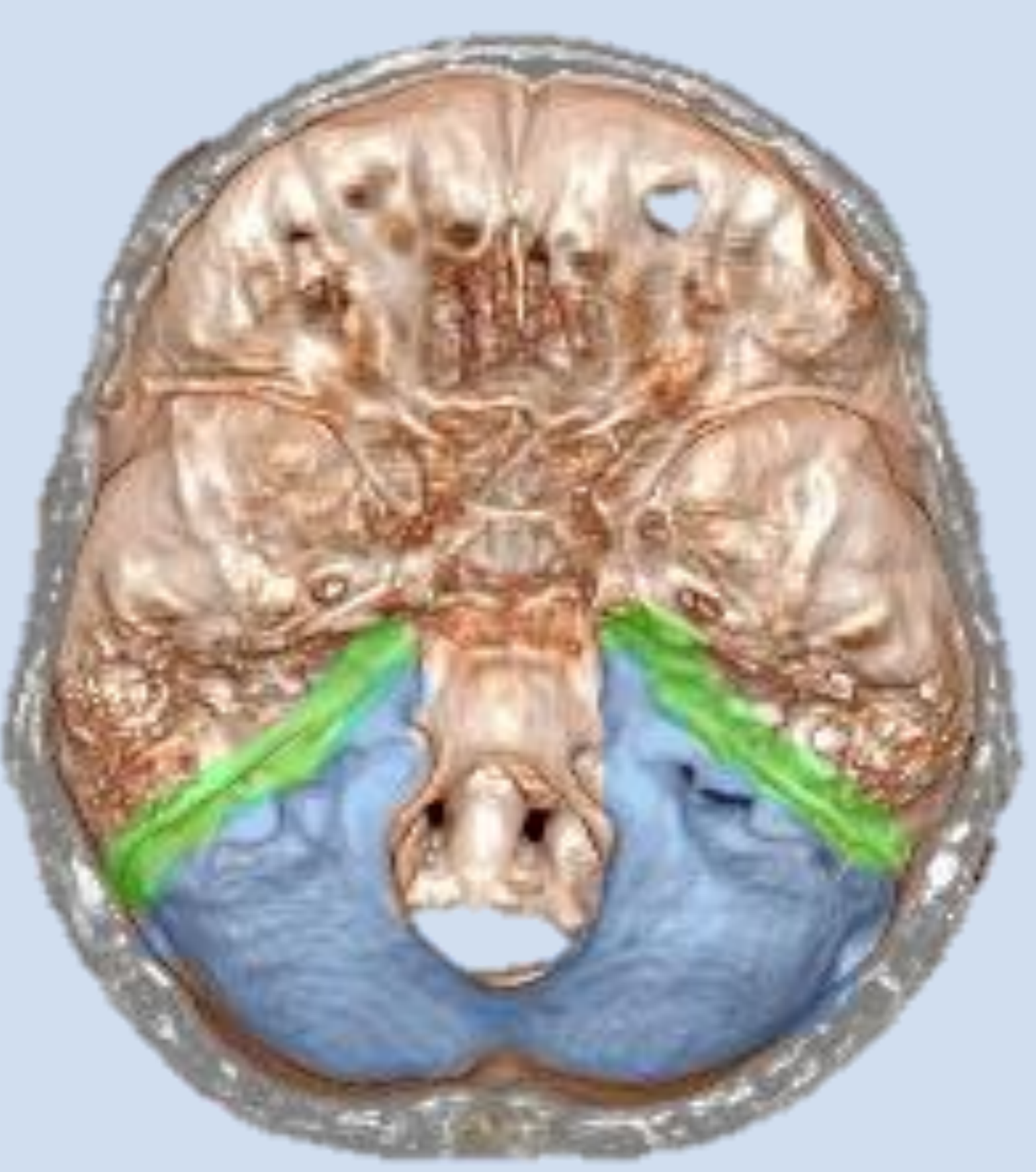
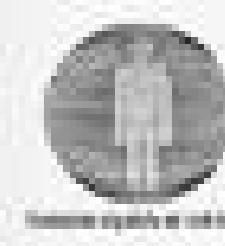
Fosas	Límites	Estructuras
<p>Anterior</p> 	<p>Anterior: Lámina posterior seno frontal.                      Posterior: Ala menor esfenoides (margen anterior)                      Lateral: Proceso orbitario de hueso frontal                      Inferior: Techo de la cavidad nasal y senos etmoidales</p>	<p>Lámina cribosa : PC I</p>
<p>Media</p> 	<p>Anterior: tubérculo selar, procesos clinoides anteriores, alas menores del esfenoides (margen posterior) y alas mayores del esfenoides (borde anterior y superior)                      Posterior: Temporal (parte petrosa) y dorso selar esfenoides.                      Lateral: Temporal (porción escamosa) y parietal                      Inferior: Cuerpo del esfenoides</p>	<p>Canal óptico: PC II y arteria oftálmica                      Fisura orbitaria superior: PC III, IV, VI, V1, rama orbitaria de la arteria meníngea media, fibras simpáticas del plexo carotídeo interno, ramas meníngeas recurrentes de la arteria lagrimal y venas oftálmicas                      Foramen redondo: PC V2                      Foramen oval: PC V3                      Foramen espinoso: Arteria y vena meníngea media.                      Foramen lacerum: *Arteria carótida interna                      Canal carotídeo                      Canal vidiano: Arteria y nervio vidiano                      Seno cavernoso: PC III, IV, V1, V2, VI.                      Arteria carótida interna.</p>
<p>Posterior</p> 	<p>Anterior: Parte posterior del clivus                      Posterior: Temporal (mastoideo) y occipital                      Lateral: Temporal (petroso) y occipital                      Inferior: Occipital</p>	<p>CAI: nervio facial, nervio vestibulococlear, ganglio vestibular, arteria laberíntica                      Foramen yugular: La pars nervosa: PC IX y el seno petroso inferior. La pars vascularis : PC X, XI, vena yugular interna y la arteria meníngea posterior.                      Foramen hipogloso: XII PC                      Foramen magno: Médula espinal, arterias espinales, raíz espinal PC XI.</p>

Tabla 1.



Canales y orificios	Localización	Conexión	Contenido
Lamina cribiforme	Hueso etmoides lateral a crista galli	Fosas nasales a fosa anterior	PC I
Canal óptico	Ala menor esfenoides	Órbita a fosa media	PCII
Fisura orbitaria superior	Alas mayor y menor esfenoides	Órbita a fosa media	PC III, IV, V1, VI
Foramen redondo	Ala mayor del esfenoides	Fosa media a fosa pterigopalatina	PC V2
Conducto vidiano	Base de apófisis pterigoides del esfenoides		Arteria y nervio vidiano
Foramen oval	Cuerpo del esfenoides	Fosa craneal media y fosa infratemporal	PC V3
Foramen espinoso	Ala mayor del esfenoides	Fosa craneal media y fosa infratemporal	A. Menígea media
Agujero rasgado anterior	Base de apófisis pterigoides del esfenoides		No es un verdadero canal.
Canal carotídeo	Hueso temporal	Base del cráneo con fosa craneal media	A. Carótida
Canal auditivo interno	Hueso temporal	Canal auditivo con fosa craneal posterior	PC VII y VIII
Foramen yugular/ Agujero rasgado posterior	Entre el peñasco del temporal y el hueso occipital	Fosa craneal posterior y base del cráneo	PC IX, X, XI y bulbo yugular
Canal hipogloso	Base de los cóndilos del occipital	Fosa craneal posterior y base del craneo	PC XII
Agujero magno	Hueso occipital	Fosa craneal posterior y canal vertebral	Medula espinal, raíz espinal PC XI, arterias vertebrales

Tabla 2.

## FOSA CRANEAL ANTERIOR

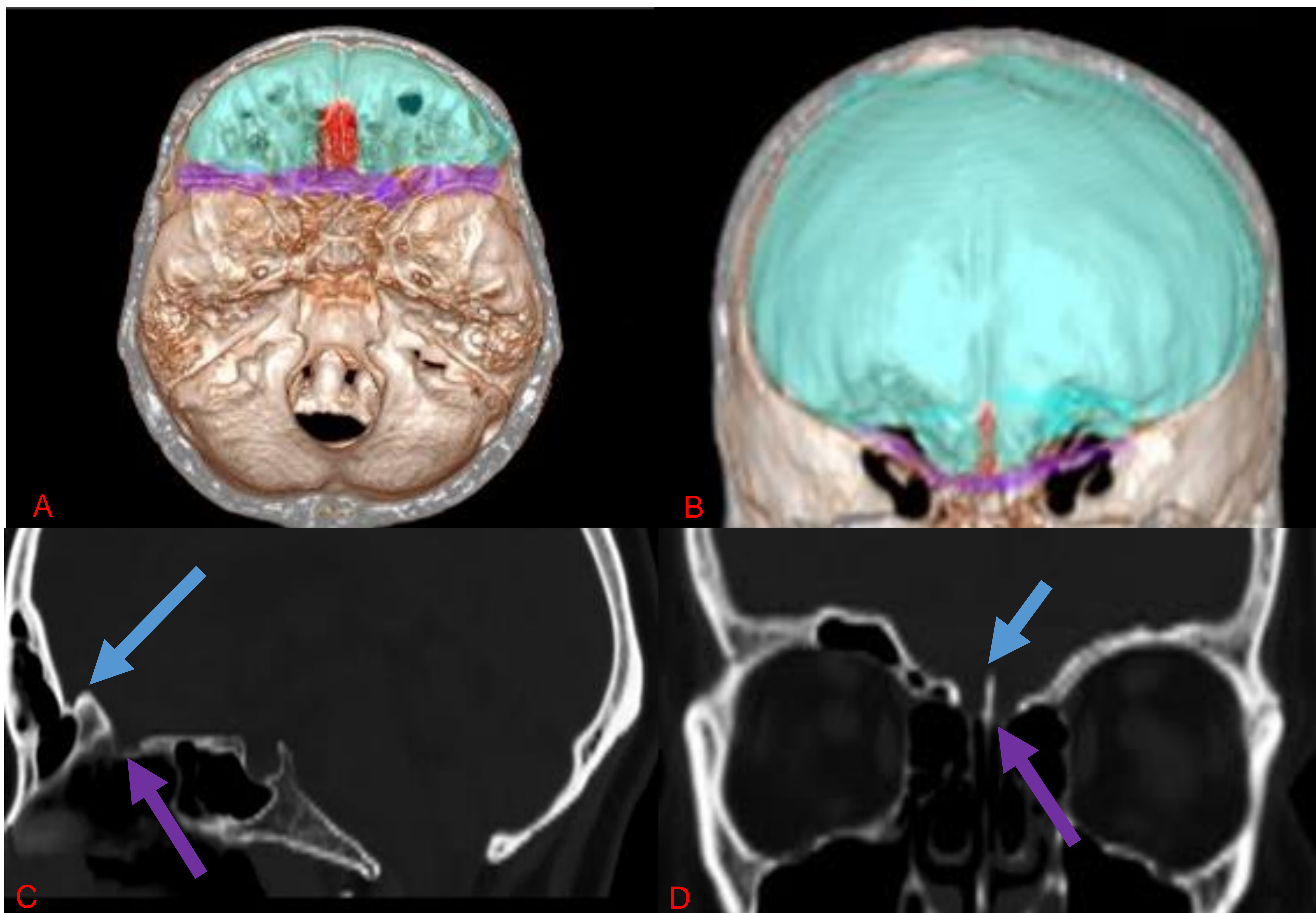
Sus límites los constituyen los huesos frontal, esfenoides y etmoides, según se describen en el esquema.

Como referencias anatómicas a conocer en ella tenemos:

-Apófisis crista galli: lámina vertical del hueso etmoides, donde se adhiere el borde anterior de la falx cerebri. A ambos lados de ella se localizan los bulbos olfatorios.

-Lámina cribosa: Lámina horizontal con múltiples orificios por los que pasan las fibras del nervio olfatorio hacia los bulbos olfatorios. La zona por la que entra la a. etmoidal anterior a la base del cráneo (Laminilla lateral) es una zona de muy poca resistencia, donde se producen con cierta frecuencia lesiones óseas y fístulas de LCR.

Ambas estructuras son mejor visualizadas en planos sagitales y coronales.



Imágenes A y B corresponden a reconstrucciones 3D fosa craneal anterior con los diferentes componentes óseos en colores. Frontal azul, etmoides rojo y esfenoides violeta.

Imágenes C y D corresponden a cortes de Tc en ventana ósea sagital medio puro y coronal respectivamente. Se señalan apofisis crista galli (flecha azul) y lámina cribosa (flecha morada).

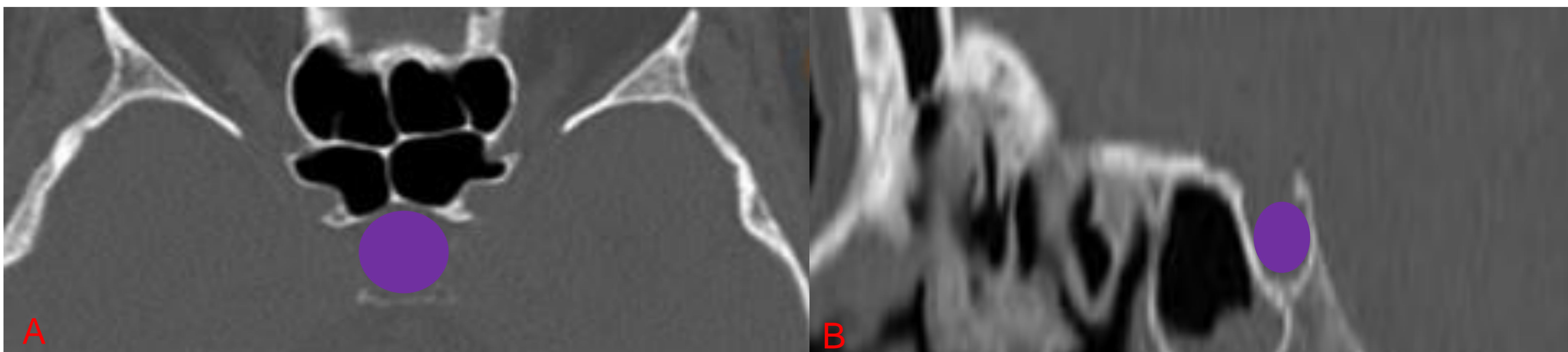
## FOSA CRANEAL MEDIA

Su componente principal es el hueso esfenoides, que constituye tanto el centro de la fosa craneal media como de la BDC. El hueso temporal y los parietales constituyen los otros componentes óseos que forman la fosa, aunque en menor medida.

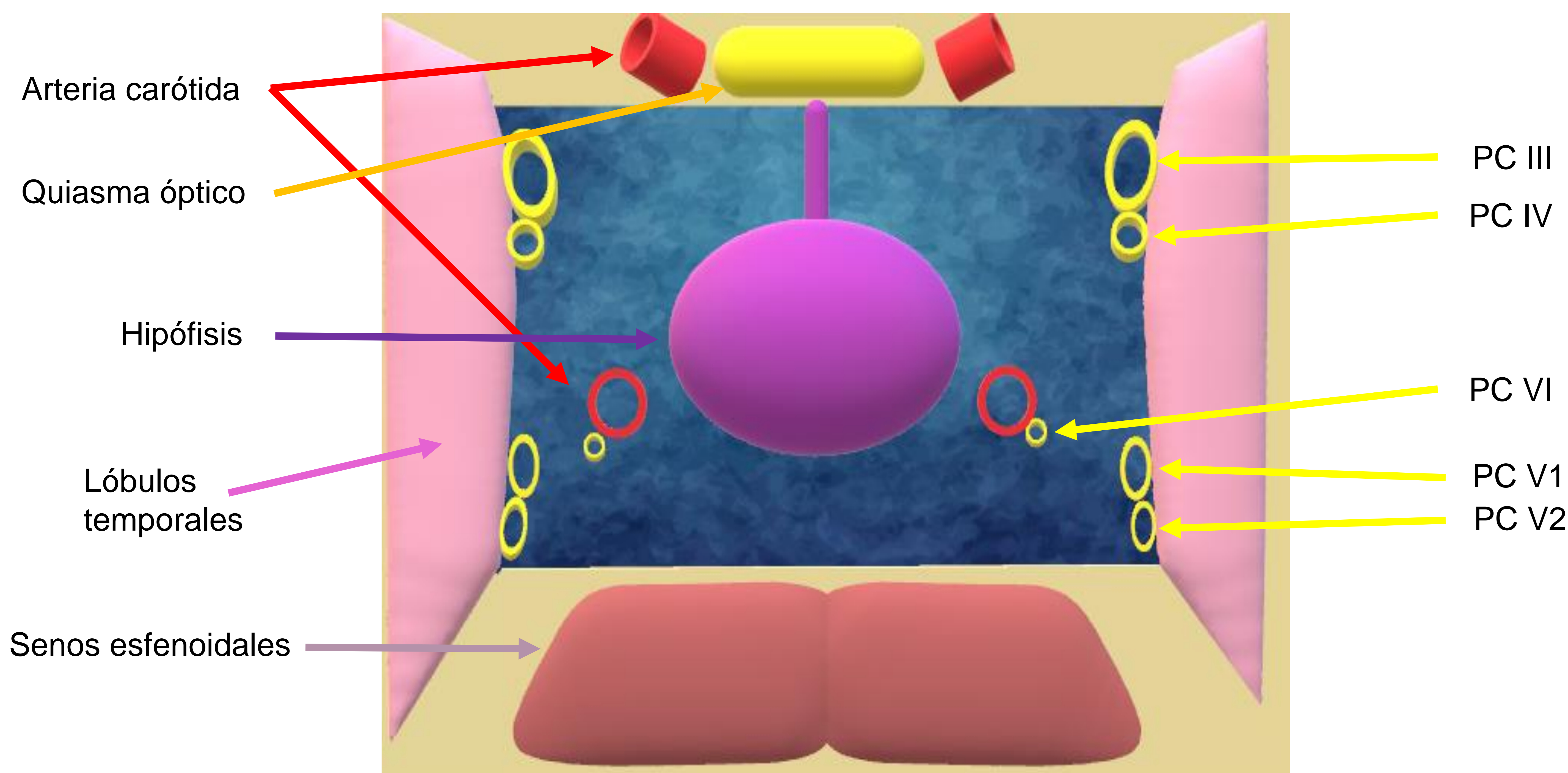
Podemos dividir las estructuras según su relación con la línea media:

Localización central:

Lo componen la silla turca y su contenido (hipófisis), así como las estructuras que la rodean (seno cavernoso). En el interior de dicho seno cavernoso van a pasar varias estructuras tanto nerviosas como vasculares de suma importancia.



Imágenes de TC craneal en ventana ósea en cortes axial (A) y sagital (B) centrados en la silla turca. Hipófisis marcada con círculo violeta en ambas imágenes.



Esquema del contenido de la silla turca con representación de hipófisis (figura violeta central), contenido tanto nervioso (imágenes tubulares amarillas) como vasculares (imágenes tubulares rojas). En parte superior se aprecia quiasma óptico. Inferior y lateralmente se representan senos esfenoidales y lobulos temporales respectivamente.

## FOSA CRANEAL MEDIA

Localización lateral:

Supone el componente mayoritario de la fosa craneal media, donde encontramos el ala mayor del esfenoides y la escama del temporal.

A través de dichas estructuras óseas pasan gran cantidad de orificios y canales, cuyos detalles están reflejados en tablas 1 y 2.

Si agrupamos dicho canales y orificios por localización podemos dividirlos en:

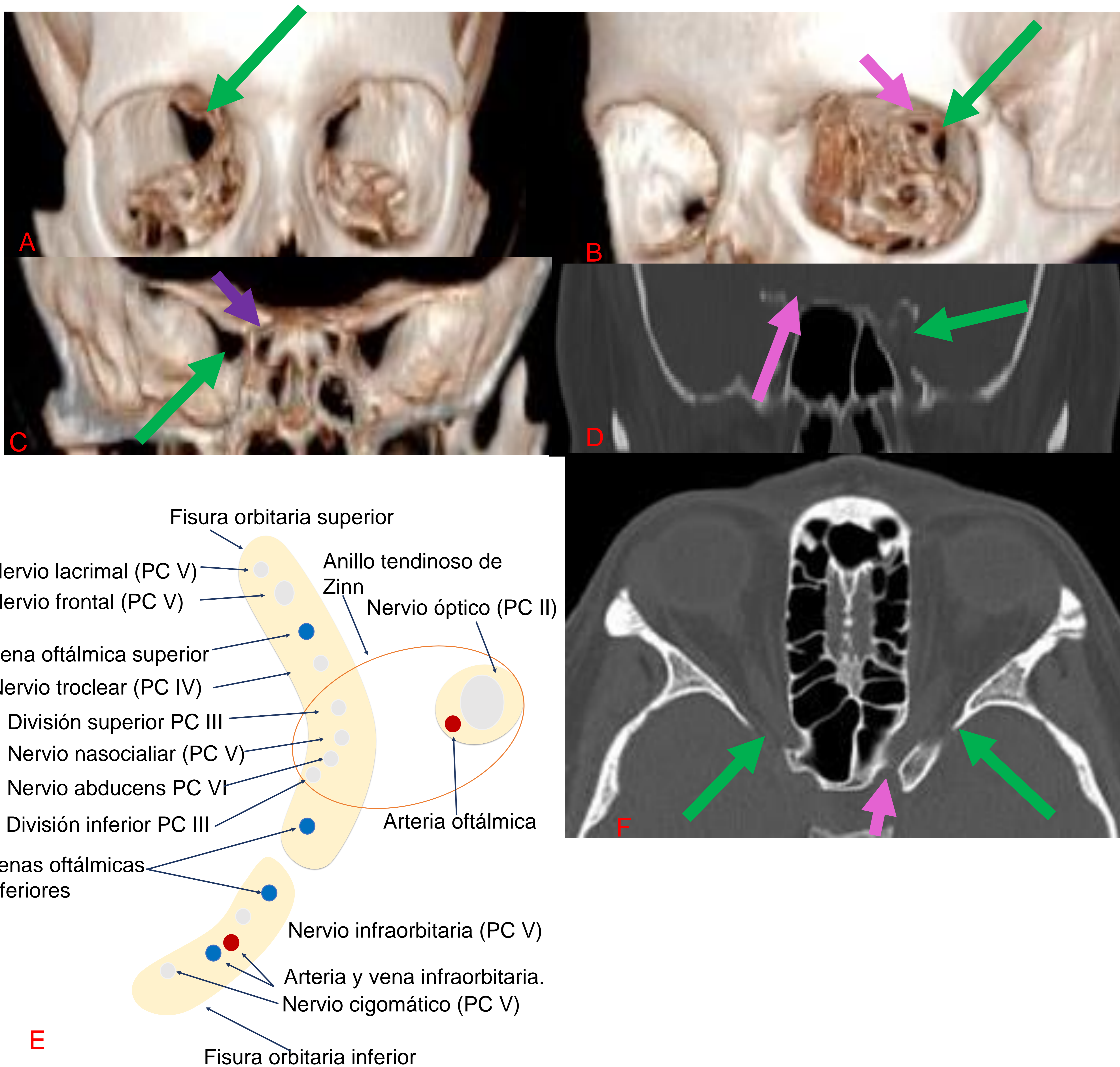
Relación anatómica		Orificios y canales	Contenido
Órbita		Canal óptico	PC II
		Fisura orbitaria superior	PC III, IV, V1, VI
Esfenoides	Ala mayor	Foramen redondo	PC V2
		Foramen oval	PC V3
		Foramen espinoso	Arteria y nervio meníngea media
	Láminas pterigoideas	Foramen rasgado anterior	No es un verdadero canal
Temporal		Canal carotídeo	Arteria carótida

Tabla 3.



## FOSA CRANEAL MEDIA

Relacionados con la órbita

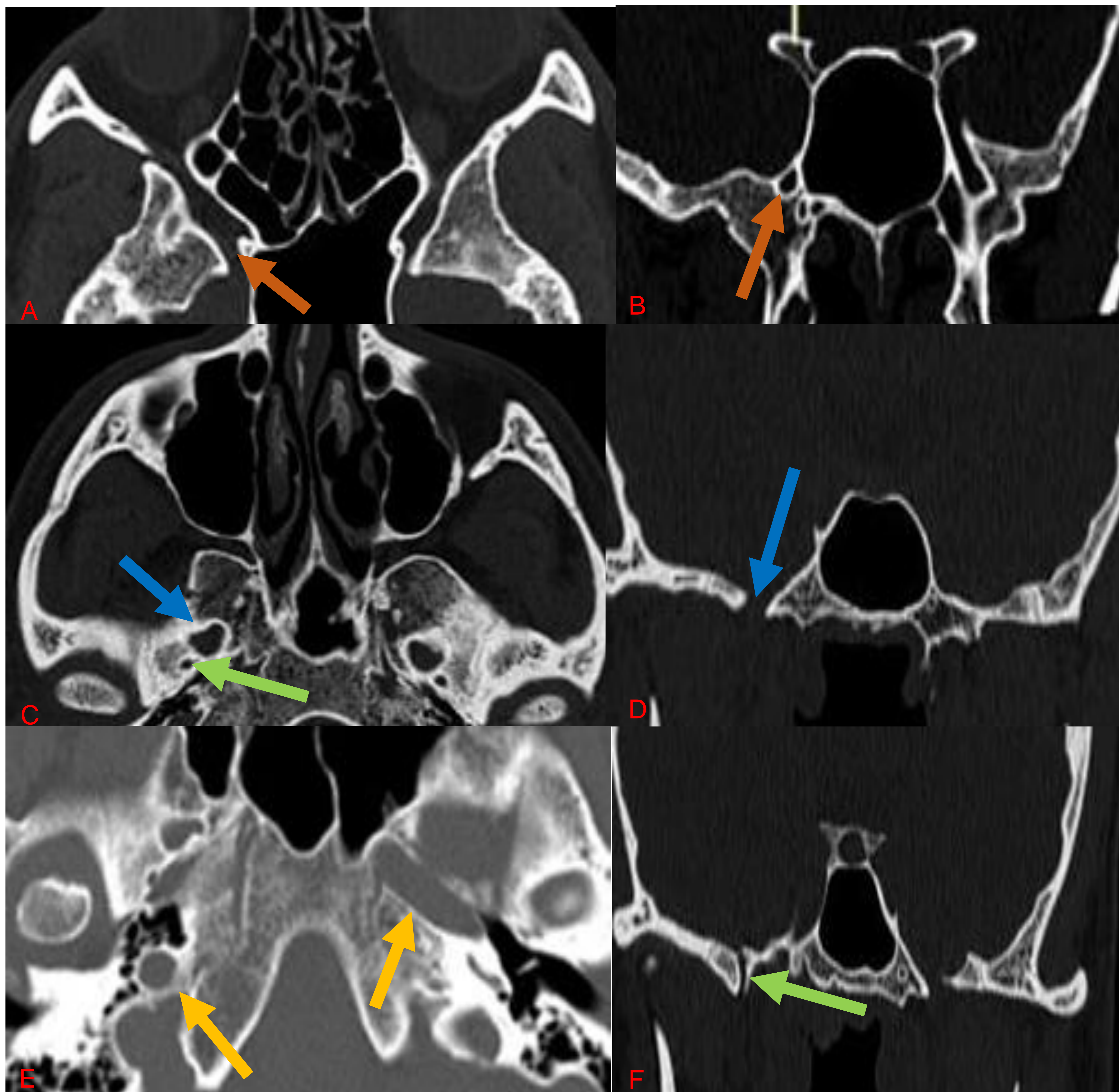


Reconstrucciones 3D en plano coronal (A), paracoronal (B), coronal desde endocráneo (C), así como imágenes de TC en plano óseo en planos coronal (D) y axial (F) donde se aprecian los orificios de la base del cráneo relacionados con la órbita: canal óptico (flecha rosa) y fisura orbitaria superior (flecha verde).

Esquema donde se representa el contenido de los orificios de la órbita (E).

## FOSA CRANEAL MEDIA

Localizados en el esfenoides y temporal.

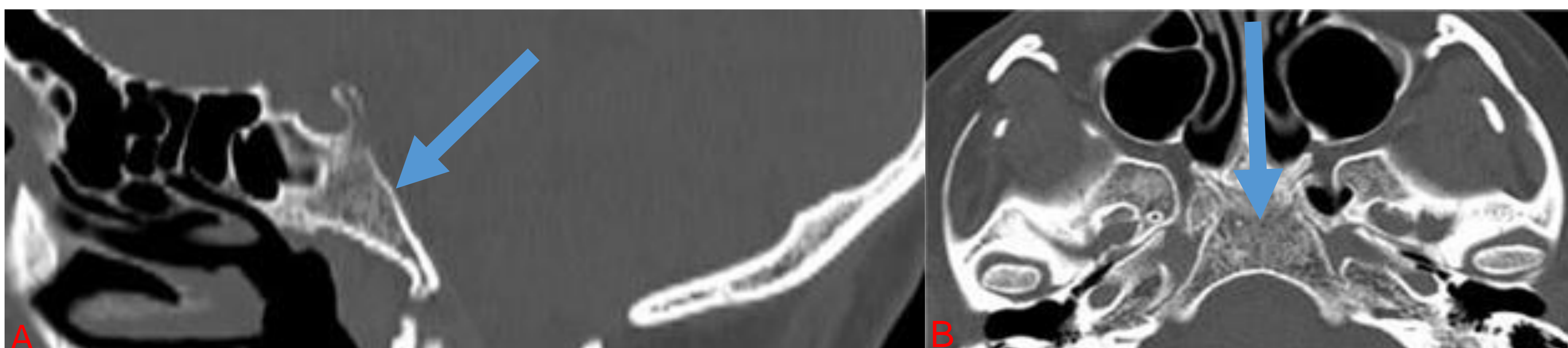


Imágenes de TC en ventana ósea donde se aprecian los diferentes orificios de la BDC relacionados con el esfenoides y el temporal en reconstrucciones axiales (A, C, E) y coronales (B, D, F). Se señalan con flechas el foramen redondo (flecha naranja), oval (flecha azul), espinoso (flecha verde) y rasgado así como canal carotídeo en su porción petrosa (flecha amarilla).

## FOSA CRANEAL POSTERIOR

La compone en su parte anterior el esfenoides (clivus), lateralmente el temporal y posteriormente el occipital.

El clivus es una estructura ósea formada por la unión del cuerpo del esfenoides y parte medial del hueso occipital. Se identifica mejor en cortes sagitales.

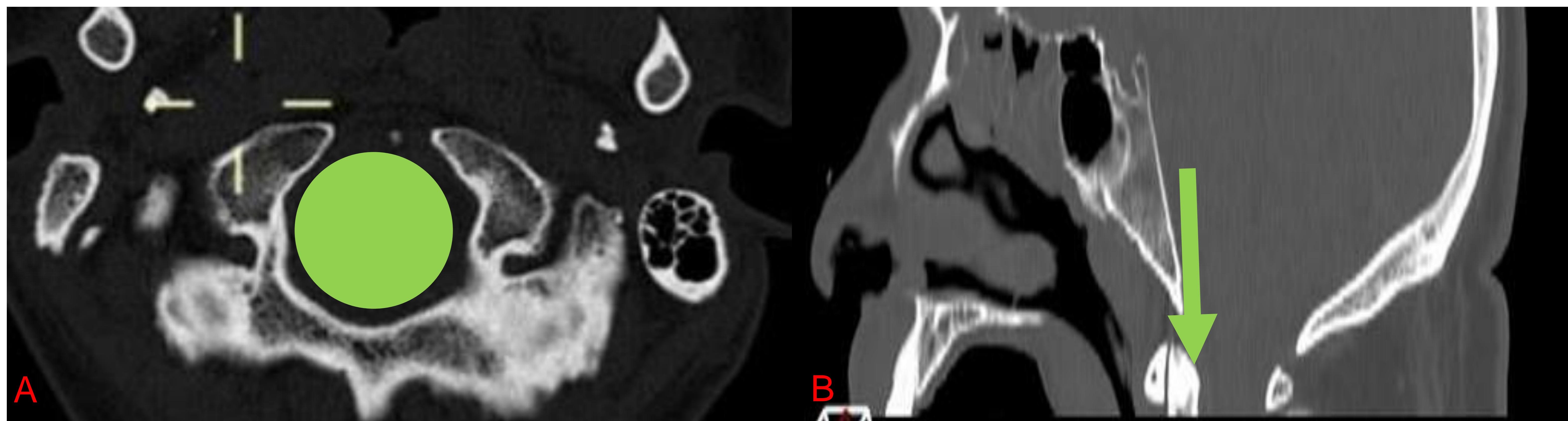


Imágenes de TC en plano sagital (A) y axial (B) en ventana ósea donde se observa el clivus (flecha azul) .

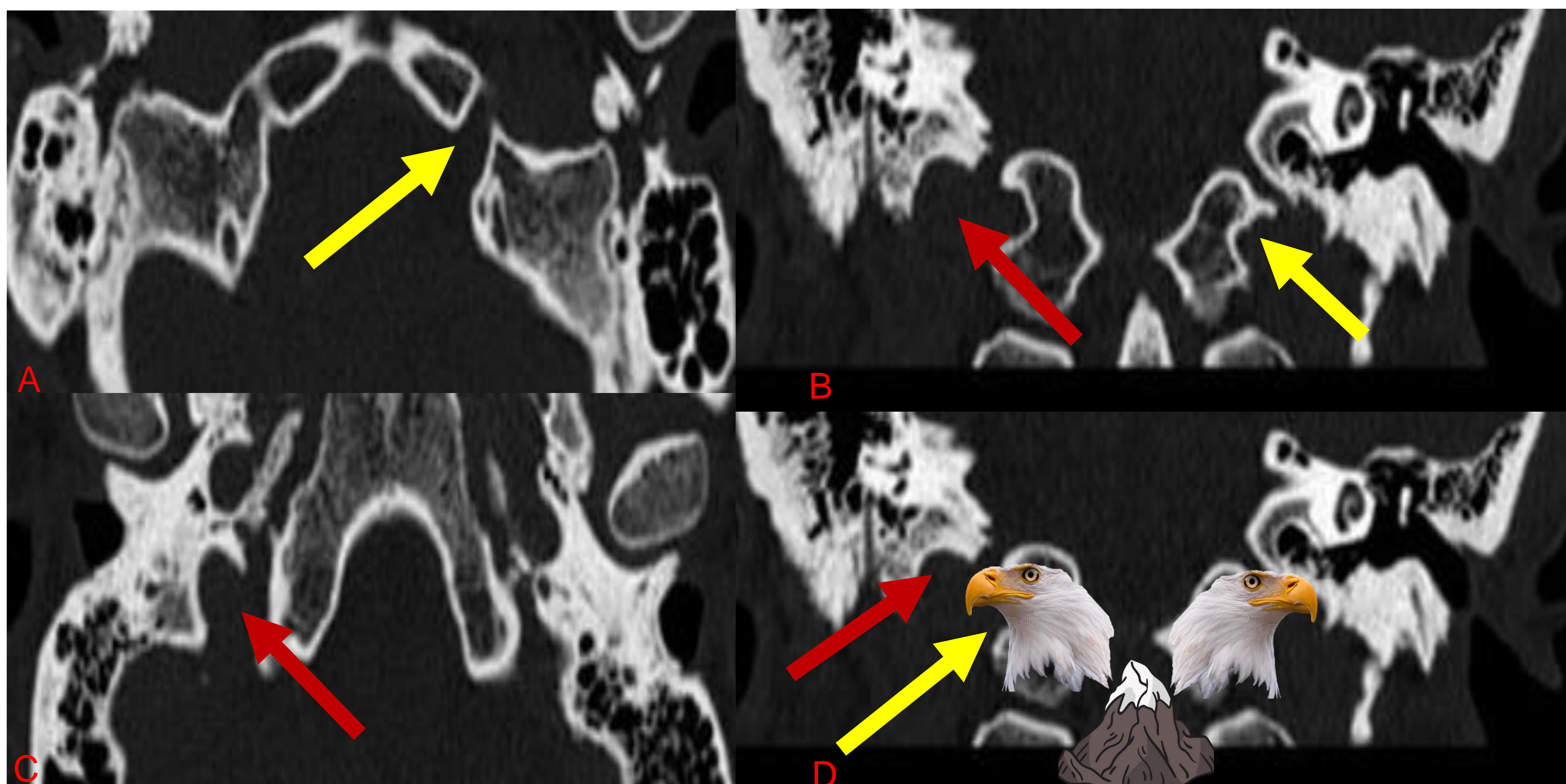
La fosa craneal posterior tiene varios orificios importantes, que ordenados de inferior a superior son los siguientes:

- Foramen magno: Además de la médula espinal, pasan a su través arterias espinales y la raíz espinal del PC IX.
- Canal hipogloso: Sirve de salida del PC XII. Su localización en el plano coronal es sencilla gracias al “signo del águila” representado posteriormente.
- Foramen yugular/A. rasgado posterior: Contiene el bulbo yugular y los PC IX, X y XI.
- Canal auditivo interno: Conecta el oído interno con la fosa craneal posterior. Contiene principalmente los PC VII y PC VIII, siendo sus otros componentes el nervio intermediario de Wrisberg y los vasos auditivos internos (arteria y vena). La disposición de los componentes principales del CAI se muestra en el esquema posterior: PC VII (facial), PC VIII (vestibulococlear) con sus tres componentes: componente coclear y vestibular superior e inferior.

## FOSA CRANEAL POSTERIOR



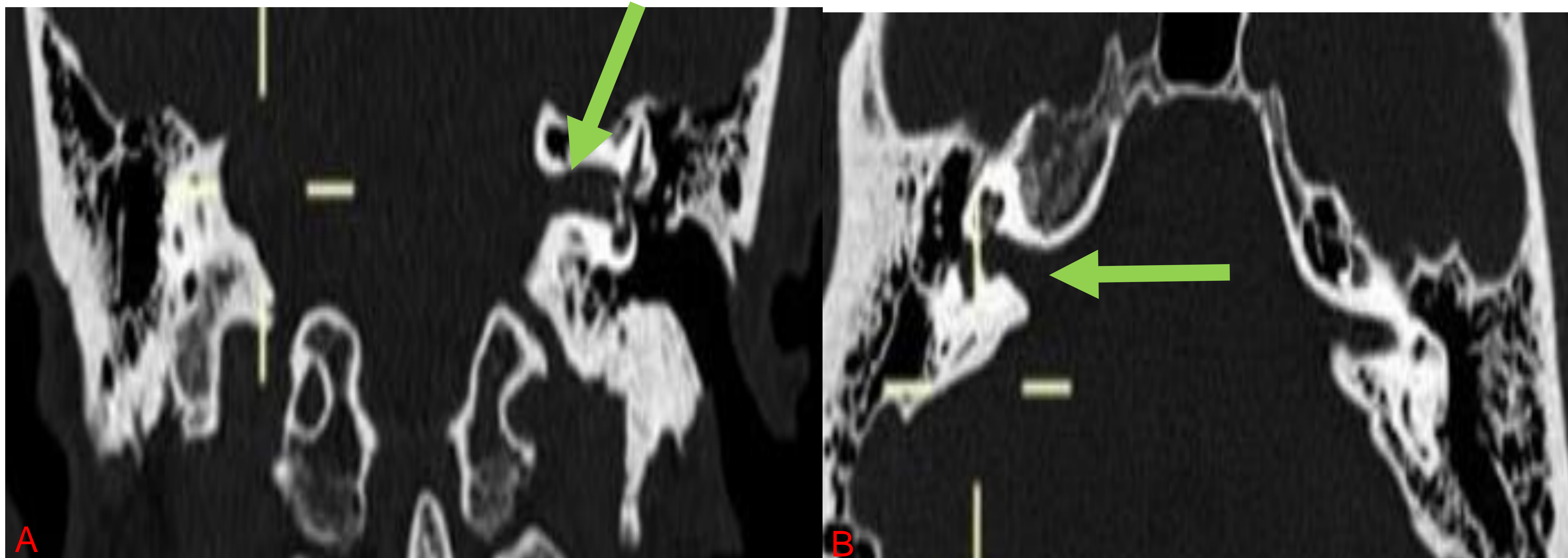
Imágenes de TC en ventana ósea en plano axial (A) y sagital (B) donde se observa el foramen magno (círculo y flecha verde) .



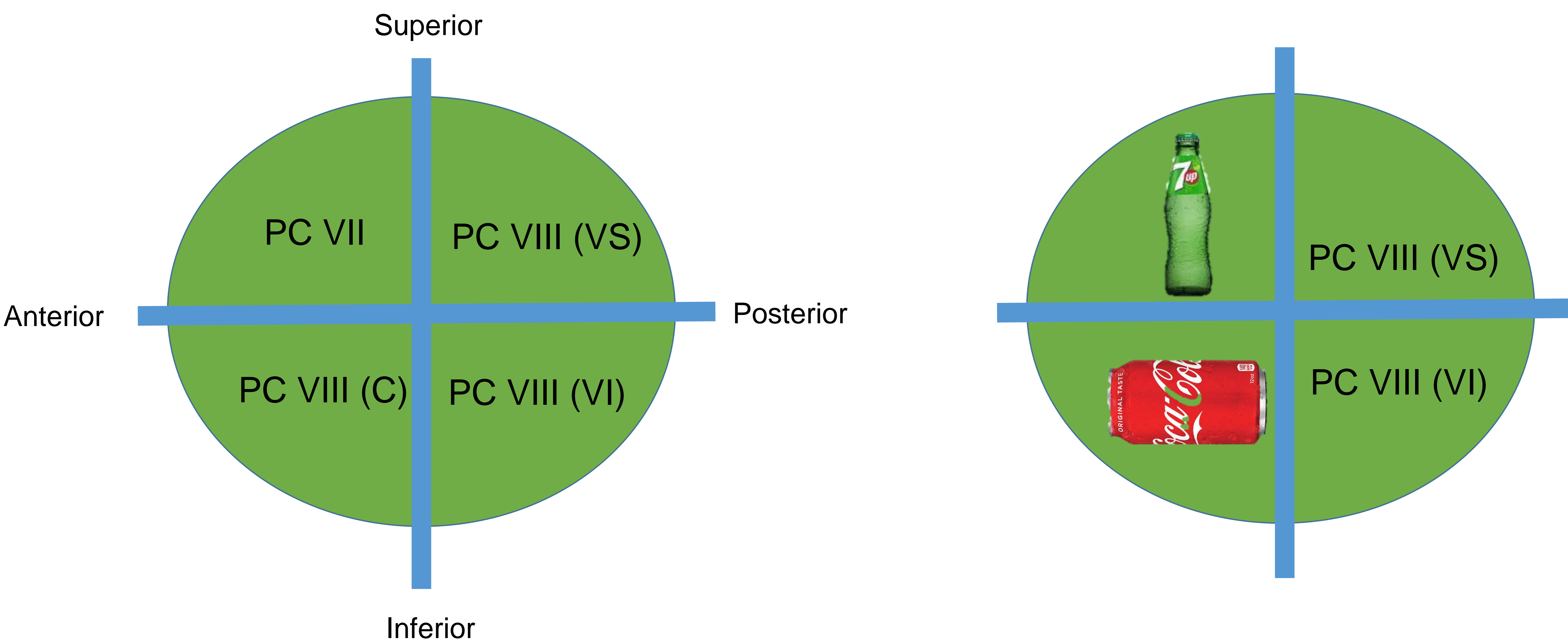
Imágenes de TC en plano axial (A y C) y coronal (B y D) ventana ósea donde se aprecian los orificios hipogloso y yugular, representados por las flechas amarillas y rojas respectivamente así como sus relaciones en el plano coronal, los cuales están esquematizadas en el signo “del águila en la montaña” .

En este signo, la cabeza del águila es el tubérculo yugular y el cuerpo el cóndilo occipital. El hueco entre cabeza y cuerpo es el conducto del hipogloso. Lateral a la cabeza se aprecia el foramen yugular. La montaña es el proceso odontoides del axis.

## FOSA CRANEAL POSTERIOR



Imágenes de TC en ventana ósea en planos coronal (A) y axial (B). Se señala con flecha verde CAI.



Esquema del contenido del CAI y su disposición anatómica: el PC VII y el componente coclear del PC VIII se localizan anteriores y los componentes vestibulares superior e inferior se sitúan posterior.

Se ilustra regla mnemotécnica para la disposición de los componentes anteriores : “7up, Coke-down”.

# PATOLOGÍA MÁS FRECUENTE

La base del cráneo va a verse generalmente afectada por los siguientes procesos: tumores de senos paranasales y metástasis. Ninguno de los cuales se originan en dicha localización, es decir, son procesos que se diseminan a la base de forma directa o a distancia, por lo que siempre que se observe una lesión en esta localización debe sospecharse que no sea primario.

Centrándonos en patología intrínseca de la misma, vamos a esquematizar las patologías primarias más frecuentes, ya sean de naturaleza traumática, tumoral o infecciosas.

Posteriormente vamos a mostrar una serie de casos de patología primaria de base de cráneo frecuente, mostrando de forma anecdótica patología menos frecuente pero que es característica ya sea por localización o por apariencia radiológica.

## FOSA CRANEAL ANTERIOR

A destacar en esta localización tenemos por un lado la lesión traumática del orificio de la arteria etmoidal anterior que es la localización más frecuente de fístula de LCR.

En cuanto a patología tumoral primaria tenemos como lesión más frecuente los meningiomas.

## FOSA CRANEAL MEDIA:

La patología primaria más frecuente de las estructuras centrales son los adenomas hipofisarios.

También se ven con relativa frecuencia meningiomas, así como tumores de pares craneales a nivel de los senos cavernosos.

En cuanto a patología vascular, si bien menos frecuente que lo anterior, se pueden observar tanto aneurismas como fistulas carotidocarvernosas con relativa frecuencia.

Procesos inflamatorios como el pseudotumor inflamatorio son menos comunes.

De la parte lateral de dicha fosa craneal, la patología más frecuente la van a constituir meningiomas y tumores de PC.

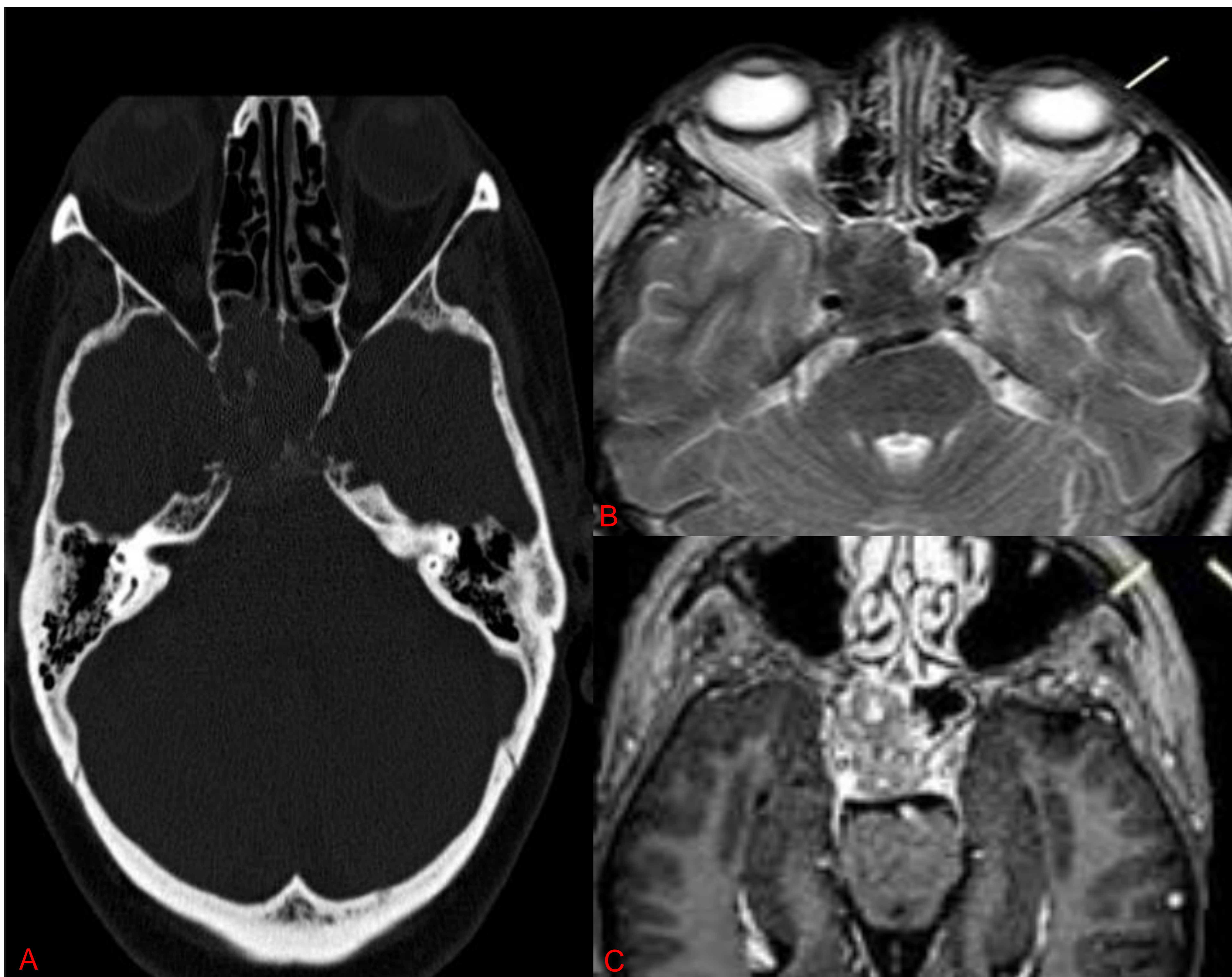
Centrándonos en el CAI, se observan neurinomas del ángulo pontocerebeloso.

## FOSA CRANEAL POSTERIOR

Entre la patología frecuente se encuentran los meningiomas y paragangliomas. Son típicos cordomas y condrosarcomas de clivus.

# PATOLOGÍA MÁS FRECUENTE

## Metástasis en clivus

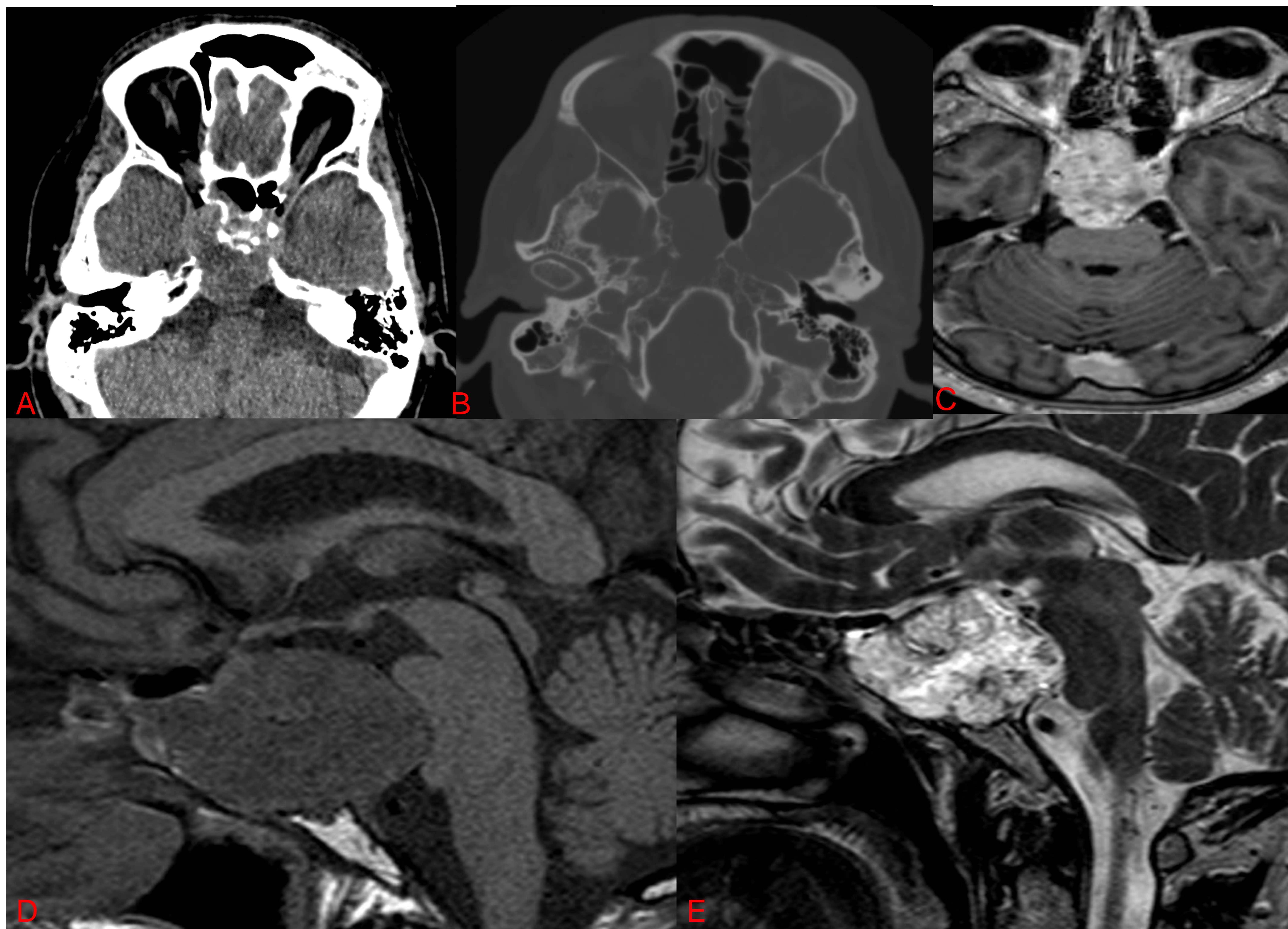


Imágenes de TC axiales en ventana ósea (A) y RM en T2 y T1 con contraste (B Y C).

Se observa masa que erosiona esfenoides y etmoides y posteriormente clivus superior. En la RM se ve una masa hipointensa en T2 y con captación heterogénea de contraste.

# PATOLOGÍA MÁS FRECUENTE

## Cordoma de clivus



Imágenes de TC axiales en ventana de cerebro y ósea (A y B) y RM potenciadas en T1 con contraste (C).

Imágenes inferiores corresponden a .secuencias potenciadas en T1 (D) y T2 (E).

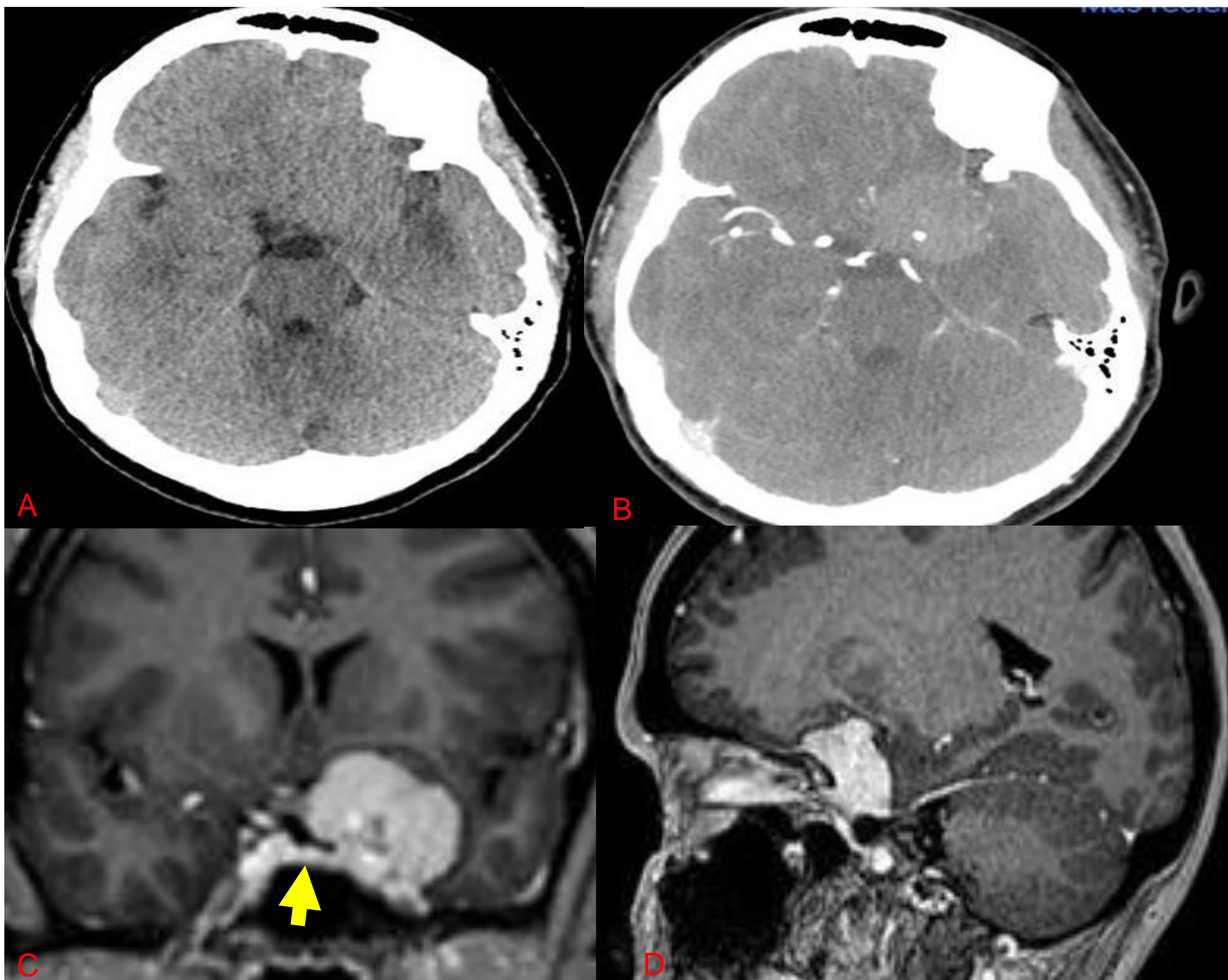
En TC Se aprecia loe sólida cuyo centro se encuentra en región del clivus superior/silla turca. Presenta calcificaciones.

En RM se observa lesión bien definida, hipointensa en T1 , es hiperintensa en T2 y realza de forma heterogénea.



# PATOLOGÍA MÁS FRECUENTE

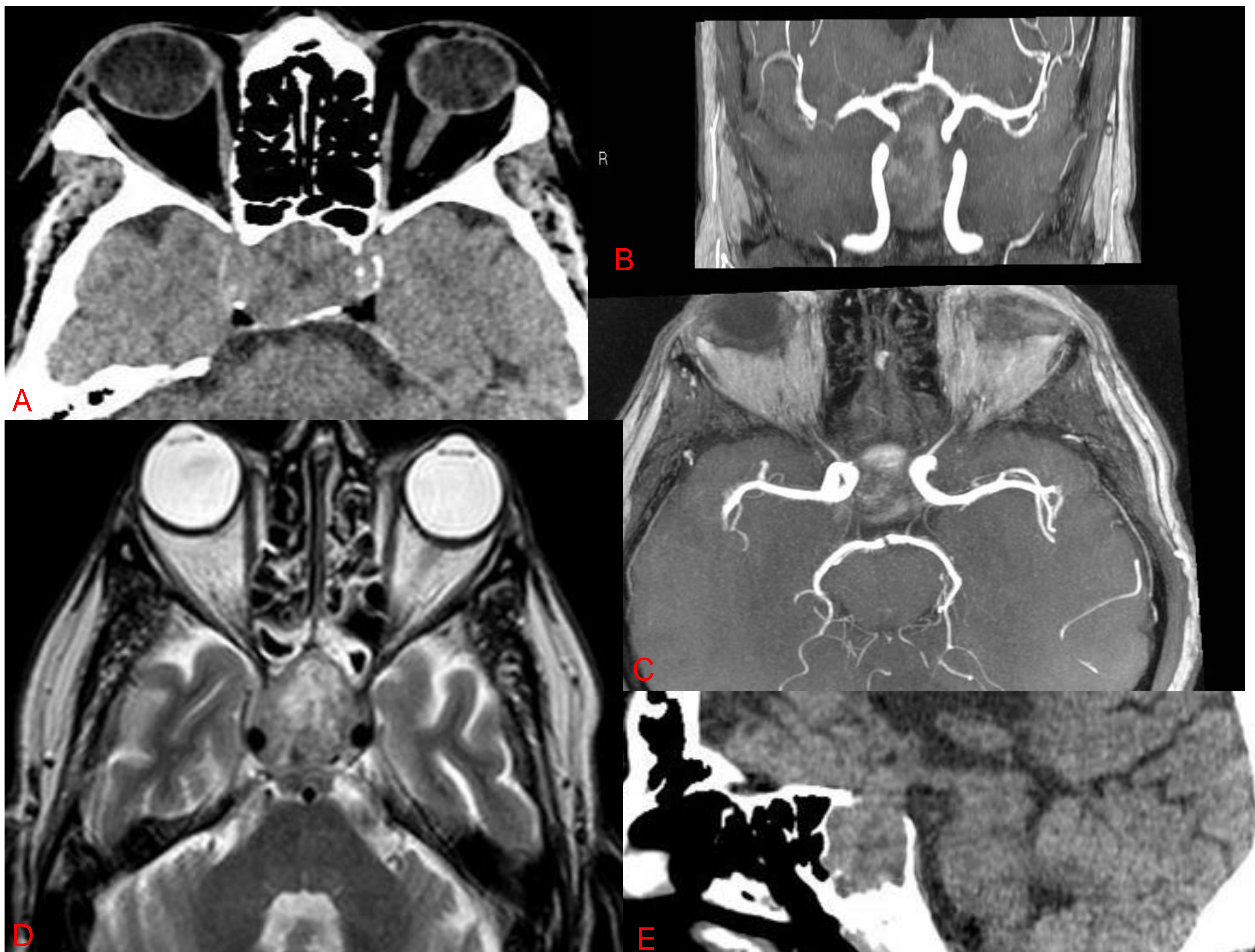
## Meningioma



Imágenes de TC axiales en ventana de cerebro sin y con contraste (A y B) y RM tras gadolinio iv en secuencia T1 con contraste en planos coronal (C) y sagital (D). En los cortes de TC sin contraste se observa la ocupación de la cisterna silviana basal izquierda y la porción izquierda anterior de la cisterna supraselar. Al obtener el corte post-contraste se observa que la ocupación corresponde a una masa homogénea de bordes bien definidos y que permite el paso de vasos a su través cuyo origen se encuentra en el seno cavernoso. En los cortes de RM tras gadolinio iv se puede delimitar claramente su dependencia del espacio extraaxial su captación homogénea de contraste y como característica específica la existencia de la “cola dural” (flecha amarilla), altamente sugestiva de meningioma.

# PATOLOGÍA MÁS FRECUENTE

## Macroadenoma hipofisario



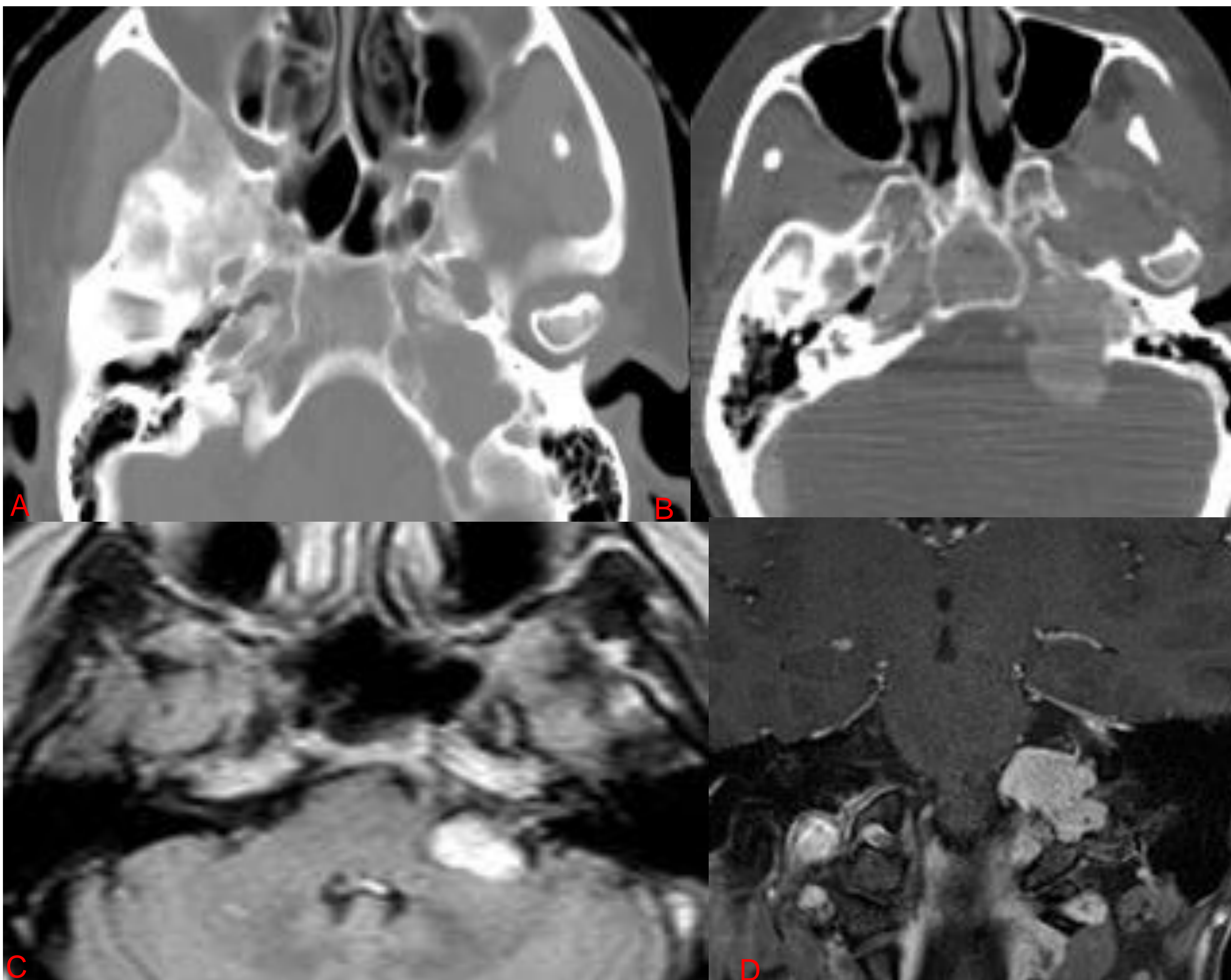
Imágenes de TC axial (A) y sagital (E) en ventana de cerebro sin contraste y RM con contraste en secuencia T2 sin contraste (D) y T1 con gadolinio en planos axial (B) y coronal (C).

En los cortes de TC se aprecia masa heterogénea de diámetro superior a 1 cm, que ocupa y expande la silla turca.

En RM se observa la misma masa heterogénea con extensión extraselar.

# PATOLOGÍA MÁS FRECUENTE

## Paraganglioma yugular

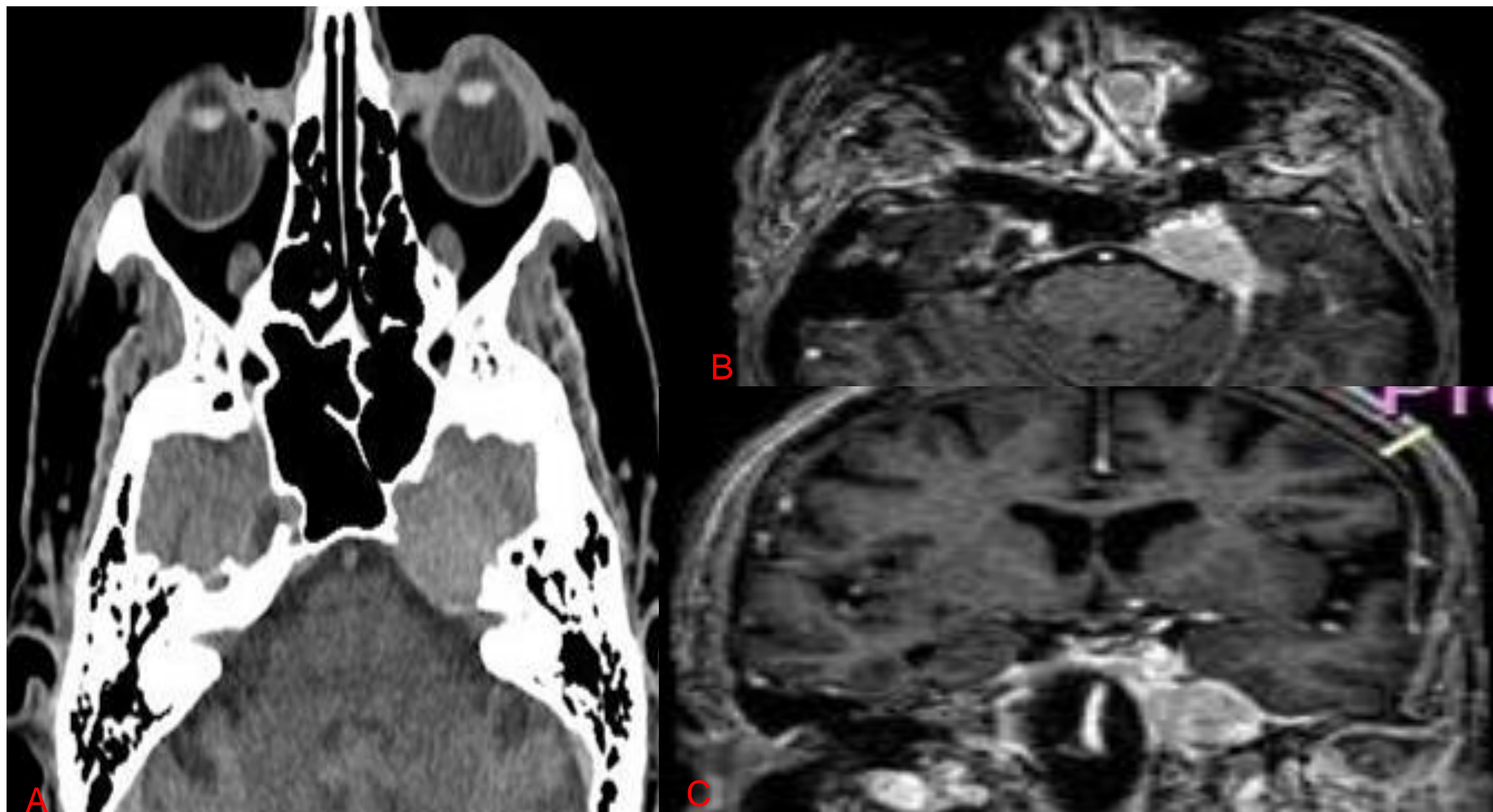


Imágenes de TC axiales en ventana ósea sin y con contraste intravenoso (A y B). Imagen de RM potenciadas en T1 tras gadolinio iv en planos axial (C) y coronal (D).

Se aprecia asimetría del agujero yugular izquierdo, que se encuentra aumentado de tamaño con un patrón erosivo. En el TC con contraste se aprecia que corresponde a masa sólida que capta contraste y con extensión hacia el ángulo pontocerebeloso ejerciendo efecto masa sobre el vermis. En RM tras gadolinio se observa importante captación homogénea.

# PATOLOGÍA MÁS FRECUENTE

## Plasmocitoma del peñasco

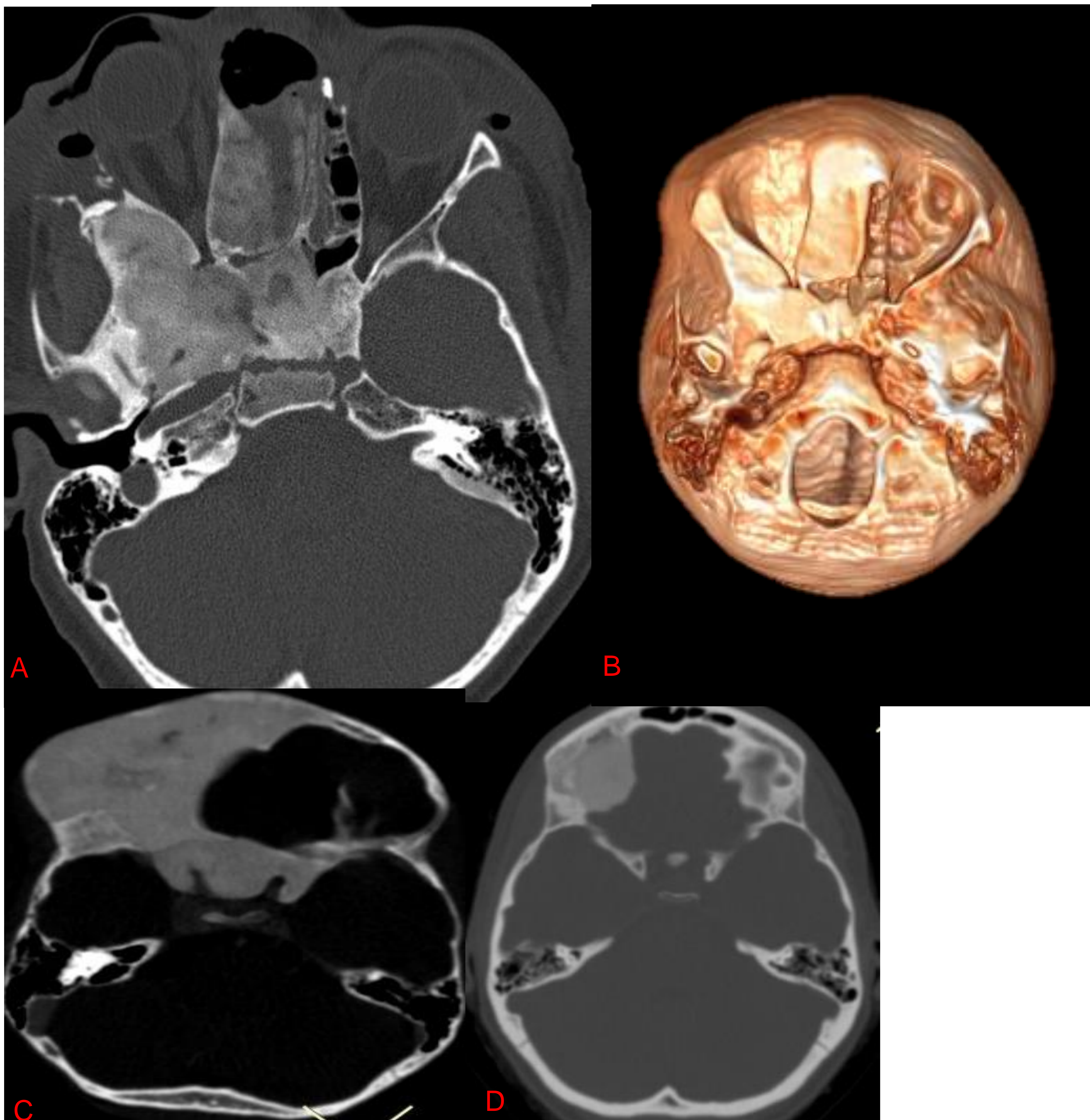


Imágenes de TC axial en ventana de cerebro (A) y de RM en plano axial (B) y coronal (C) en T1 con contraste intravenoso.

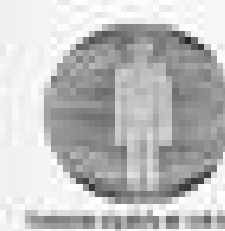
Se observa imagen de lesión homogénea que erosiona peñasco izquierdo y que capta contraste de forma homogénea, sin invasión de estructuras adyacentes.

# PATOLOGÍA MÁS FRECUENTE

## Displasia ósea



Imágenes de TC axial en ventana ósea (A, C y D) y reconstrucción en 3D (B). Se aprecia alteración del componente óseo etmoidal, frontal y esfenoidal derecho de forma fundamental, con lesiones fibrosas en vidrio esmerilado.



## CONCLUSIONES

La base del cráneo es una región anatómica de especial dificultad por la multitud de detalles anatómicos que la conforman y las numerosas estructuras que pasan a través de ella.

El conocimiento sistemático de la anatomía normal, de la semiología y de las localizaciones típicas de las patologías más frecuentes son esenciales para un diagnóstico correcto y rápido.

Reconocer las localizaciones que no debemos pasar por alto proporciona seguridad al radiólogo a la hora de realizar el informe.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Drake RL, Mitchell AMW, Vogl AW. Gray. Anatomía Para Estudiantes. 4a ed. Elsevier; 2020.
2. Bello HR, Graves JA, Rohatgi S, Vakil M, McCarty J, Van Hemert RL, et al. Skull base-related lesions at routine head CT from the emergency department: Pearls, pitfalls, and lessons learned. Radiographics [Internet]. 2019;39(4):1161–82. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1148/rg.2019180118>
3. Laine FJ, Nadel L, Braun IF. CT and MR imaging of the central skull base. Part 1: Techniques, embryologic development, and anatomy. Radiographics [Internet]. 1990;10(4):591–602. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1148/radiographics.10.4.2198631>
4. Osborn AG. Neurorradiología Diagnóstica. Elsevier España; 1996.