



# Diagnóstico por TAC de las fracturas del complejo cigomático maxilar

Garazi Elizundia Lopez, Esther Gorostiza Bermejo, Ana Castrillo Maortua, Mercedes Lopez Ferreras

Hospital de Urduliz-Alfredo Espinosa

# OBJETIVO DOCENTE

- Conocer las estructuras anatómicas involucradas en las fracturas del complejo cigomático maxilar
- Diferenciarlas de otras fracturas mediofaciales
- Conocer los hallazgos importantes que modifican el manejo del paciente

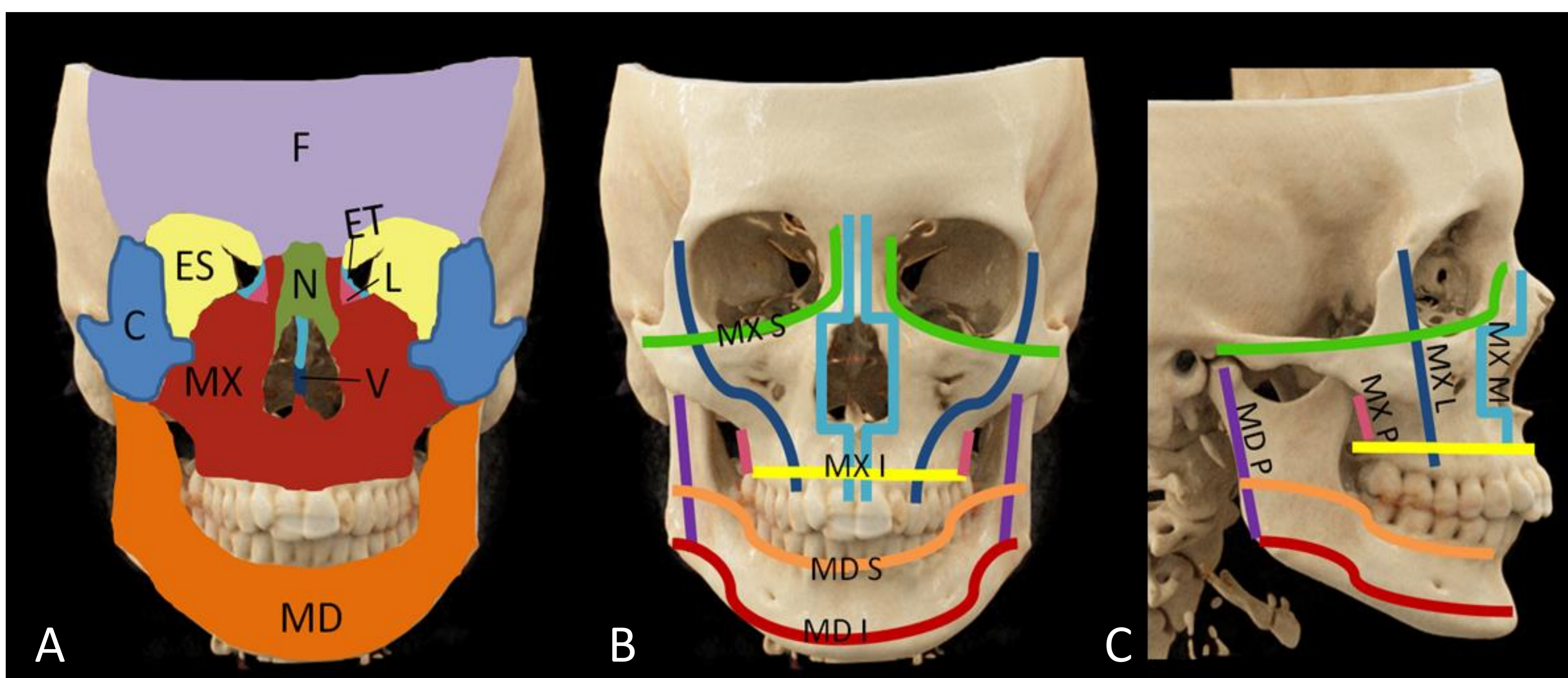
# REVISIÓN DEL TEMA

## 1. ANATOMÍA

El esqueleto facial se divide en tres tercios (**fig. 1**)

- Superior: hueso frontal
- Medio: huesos situados entre la línea que atraviesa el reborde orbitario superior, las suturas frontocigomáticas, frontomaxilares y frontonasales y la línea que recorre el proceso alveolar del maxilar superior.
- Inferior: mandíbula

Estas regiones están sostenidas y conectadas por cuatro **contrafuertes** o arbotantes verticales y cuatro horizontales que se encargan de dar soporte a la cara y distribuir las fuerzas generadas por un traumatismo (**fig. 1**).



**Figura 1.** Reconstrucción 3D. A) Huesos faciales: Frontal (F), cigomáticos (C), esfenoides (ES), etmoides (ET), lagrimales (L), nasales (N), maxilares superiores (MX), mandíbula (MD) y vómer (V). B y C) Contrafuertes maxilofaciales. Verticales: maxilar medial (MX M), maxilar lateral (MX L), maxilar posterior (MX P) y mandibular posterior (MD P). Horizontales: maxilar superior (MX S), maxilar inferior (MX I), mandibular superior (MD S) y mandibular inferior (MD I).

Las fracturas del tercio medio se pueden dividir en subunidades:

- Región naso-órbito-etmoidal (NOE)
- Región nasoseptal
- **Complejo cigomaticomaxilar (CCM)**
- Fragmento ocluser del hueso maxilar

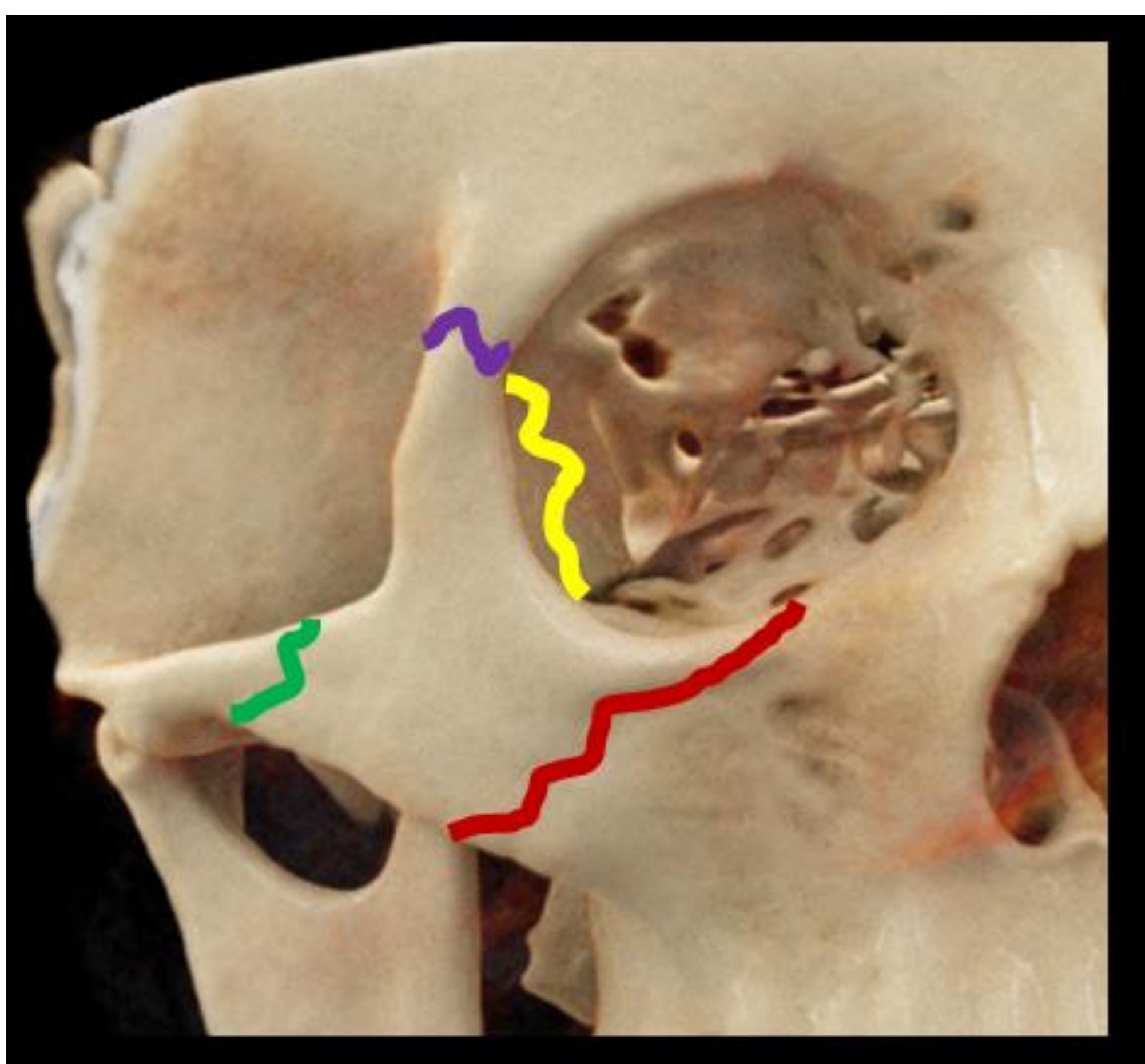
En las fracturas del complejo cigomaticomaxilar se afectan dos contrafuertes faciales, uno vertical y otro horizontal: el maxilar lateral (MX L) y el maxilar superior (MX S).

El hueso malar constituye el parachoques lateral de la región medio facial. La función del complejo cigomático está en relación con la protección del globo y el mantenimiento de la anchura de la cara.

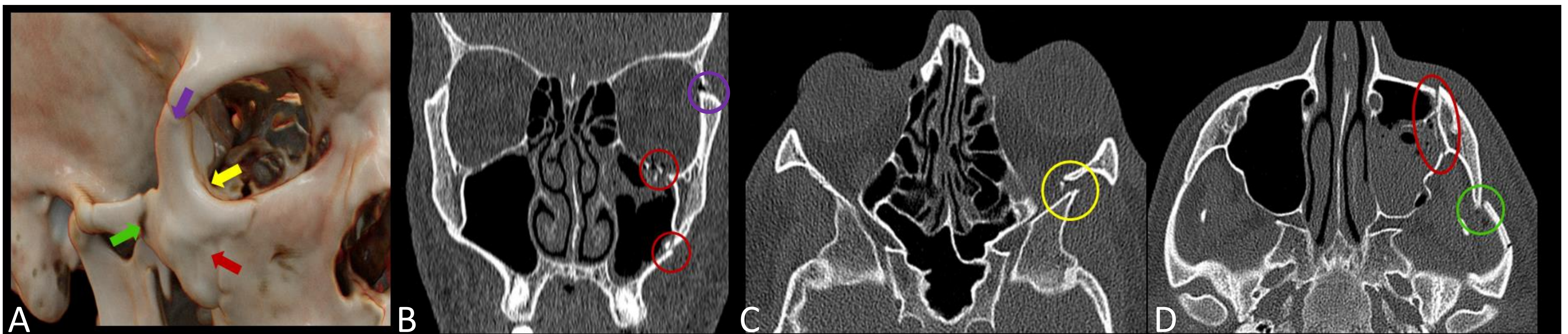
El cigoma tiene cuatro articulaciones, denominadas complejo cigomático-maxilar (CCM):.

- Sutura frontocigomática: a lo largo del reborde orbitario lateral
- Sutura cigomaticomaxilar: se extiende al reborde infraorbitario
- Sutura temporocigomática: el proceso temporal del cigoma se articula con el proceso cigomático del hueso temporal para formar el arco cigomático proyectado anterolateralmente
- Sutura esfenocigomática: a lo largo de la pared orbitaria lateral

Se las conoce como fracturas en tetrápode ya que involucran las cuatro articulaciones mencionadas previamente (**fig.2 y fig. 3**).



**Figura 2.** Reconstrucción 3D: hueso cigomático delimitado por las suturas frontocigomática (morado), cigomaticomaxilar (rojo), temporocigomática (verde) y esfenocigomática (amarillo).



**Figura 3.** A) Reconstrucción 3D, B) TC coronal en ventana de hueso C,D) TAC axial y axial oblicua en ventana de hueso: líneas de fractura a través o en proximidad a las cuatro suturas descritas. Flecha y círculo morado: sutura frontocigomática, flecha y círculos rojos: sutura cigomatico-maxilar, flecha y círculo amarillos: sutura esfenocigomática, flecha y círculo verde: sutura temporocigomática.

## 2. EPIDEMIOLOGÍA

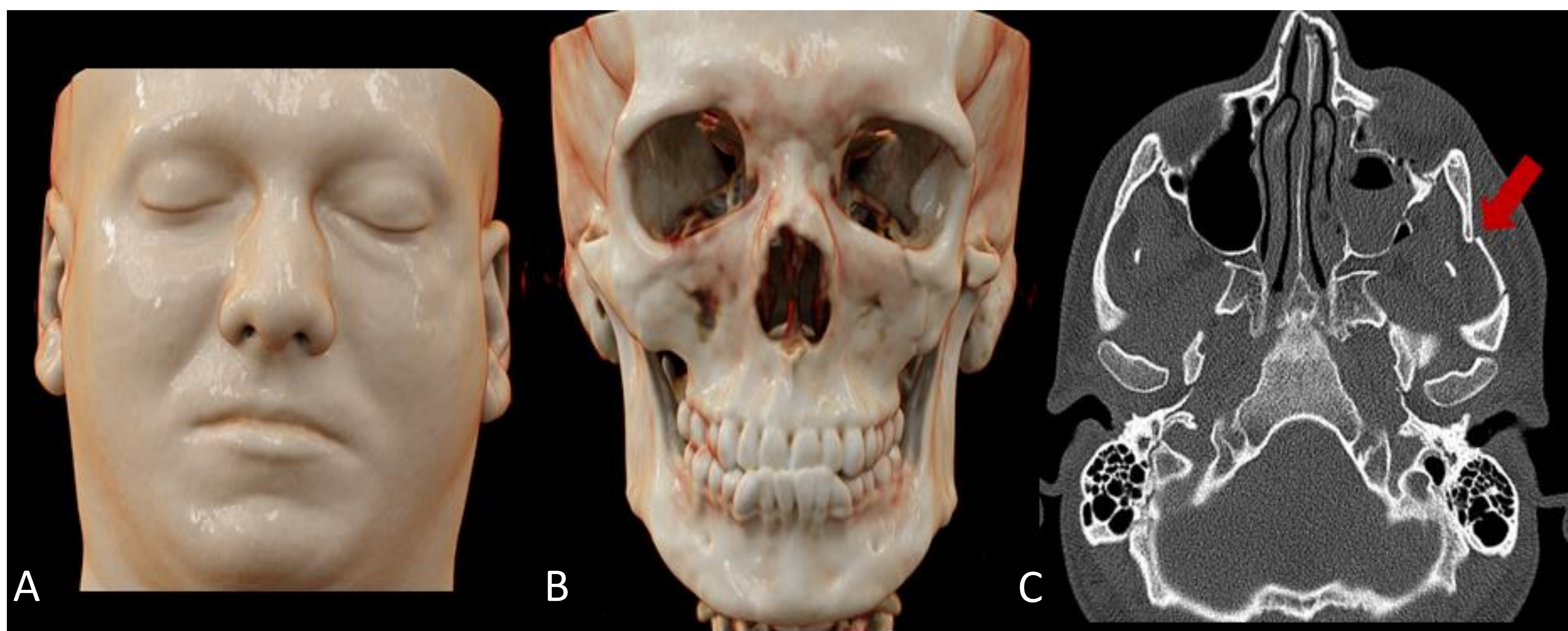
- Son fracturas comunes representando hasta el 25% de las fracturas faciales, las segundas en frecuencia detrás de las fracturas nasales.
- Se justifica por la posición prominente del cigoma dentro del esqueleto facial, que con frecuencia se expone a fuerzas traumáticas. El complejo cigomático con su convexidad, resulta muy vulnerable a las lesiones traumáticas faciales.
- Pueden ocurrir por agresiones, accidentes de tráfico, caídas o traumatismos deportivos.
- Son menos frecuentes en la edad pediátrica ya que los niños tienen una mayor relación cráneo-facial, líneas de sutura esqueléticas más flexibles, dentición no erupcionada y tejido blando suprayacente más grueso.

## 3. CLÍNICA

Los síntomas pueden ser variables y dependen del grado de desplazamiento del cigoma:

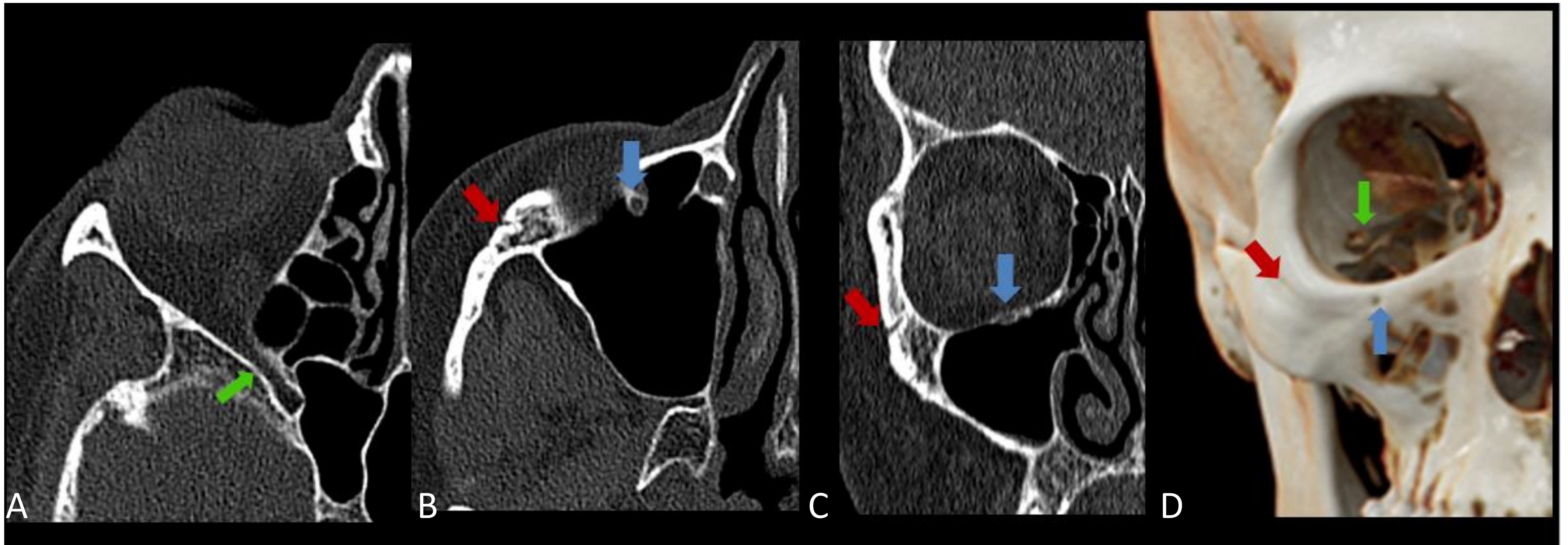
Es importante valorar la deformidad facial, la posición del globo ocular, la funcionalidad masticatoria, y la función sensorial

- Hundimiento de la región malar (**fig. 4**) con aumento de la anchura facial, por la impactación, rotación medial y desplazamiento inferior del cigoma.
- Trismus. Por fracturas deprimidas del arco cigomático (**fig. 4**) a través del choque del arco en la apófisis coronoides de la mandíbula o lesión directa de los músculos masticatorios.
- Enofthalmos o ptosis ocular: depende del grado de fractura del suelo orbitario.



**Figura 4.** A y B) Reconstrucción 3D. C: reconstrucción axial con ventana de hueso. Fractura con hundimiento y angulación del arco cigomático.

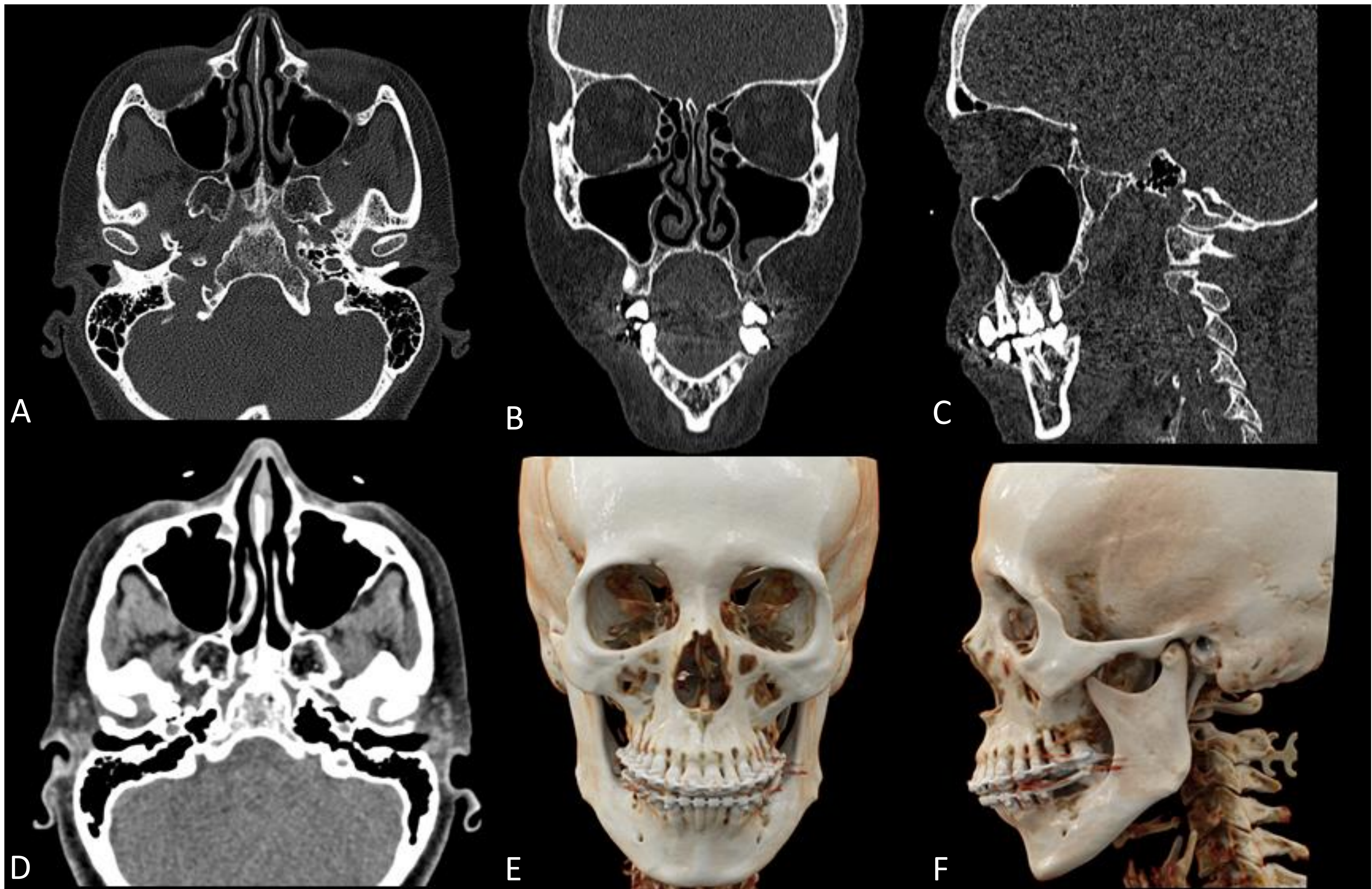
- Parestesias faciales: por la proximidad del CCM a los nervios sensoriales como el infraorbitario, el cigomaticofacial y el cigomaticotemporal (todas ramas del nervio craneal V2).
  - El nervio infraorbitario (**fig. 5**) aporta información sensorial de la mejilla, el labio superior, la nariz y la arcada dentaria superior.
  - Los nervios cigomaticofacial (**fig. 5**) y cigomaticotemporal transmiten información sensorial de la mejilla lateral y el área temporal anterior respectivamente. Son ramas del nervio cigomático.



**Figura 5.** A-D) Detalle de reconstrucciones axiales, coronal y 3D. El nervio infraorbitario sale del maxilar a través del agujero infraorbitario (flecha azul), medial a la articulación cigomaticomaxilar. El nervio cigomático surge en la fosa pterigopalatina y entra en la órbita a través de la fisura orbitaria inferior (flecha verde). Sus ramas cigomaticofacial (flecha roja) y cigomaticotemporal salen a través de forámenes con nombres idénticos en el cigoma.

## 4. DIAGNÓSTICO POR IMAGEN

- La tomografía computarizada (TC) maxilofacial con cortes finos (0,625-1,0 mm) es el gold standard en las fracturas cigomaticomaxilares.
- Es una técnica con amplia disponibilidad, rapidez y permite tanto la caracterización de las fracturas faciales como de las lesiones de partes blandas y de las complicaciones asociadas.
- El área escaneada incluye desde los senos frontales hasta la sínfisis mandibular.
- No es necesaria la administración de contraste intravenoso a menos que se quiera descartar la presencia de una lesión vascular asociada.
- Reconstrucciones (**fig. 6**):
  - Axial con ventana de hueso y cortes finos: muestran retrusión malar, rotación de la sutura cigomaticoesfenoidal, del contrafuerte cigomaticomaxilar y fracturas del arco cigomático.
  - Planos coronal y sagital con ventana de hueso de 0,5 a 2 mm de espesor. El plano coronal evalúa fracturas orbitales internas y conminución del borde orbitario inferior.
  - Planos axiales con ventana de partes blandas de grosor algo mayor.
  - Reconstrucción tridimensional: ayuda en la planificación del tratamiento quirúrgico.



**Figura 6.** A-C) Reconstrucciones axial, coronal y sagital con filtro y ventana de hueso. D) Reconstrucción axial con filtro y ventana de partes blandas. E y F) Reconstrucciones 3D.

## CLASIFICACIÓN

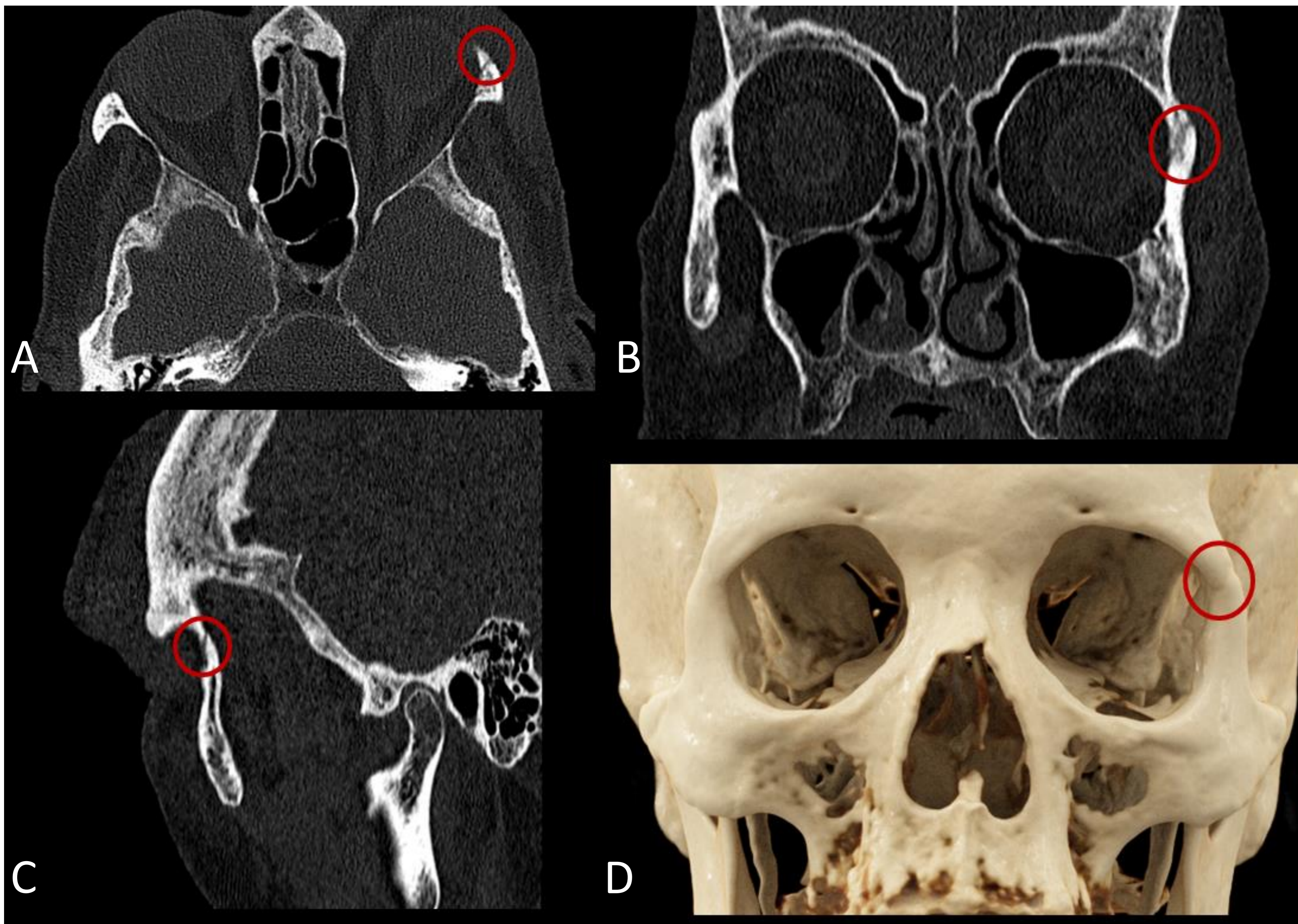
En la literatura se describe la clasificación de Zingg que divide las fracturas del CCM en tres tipos, con vistas al tratamiento quirúrgico.

En la práctica se tiende a describir en el informe hallazgos claves para el manejo, que detallaremos más adelante.

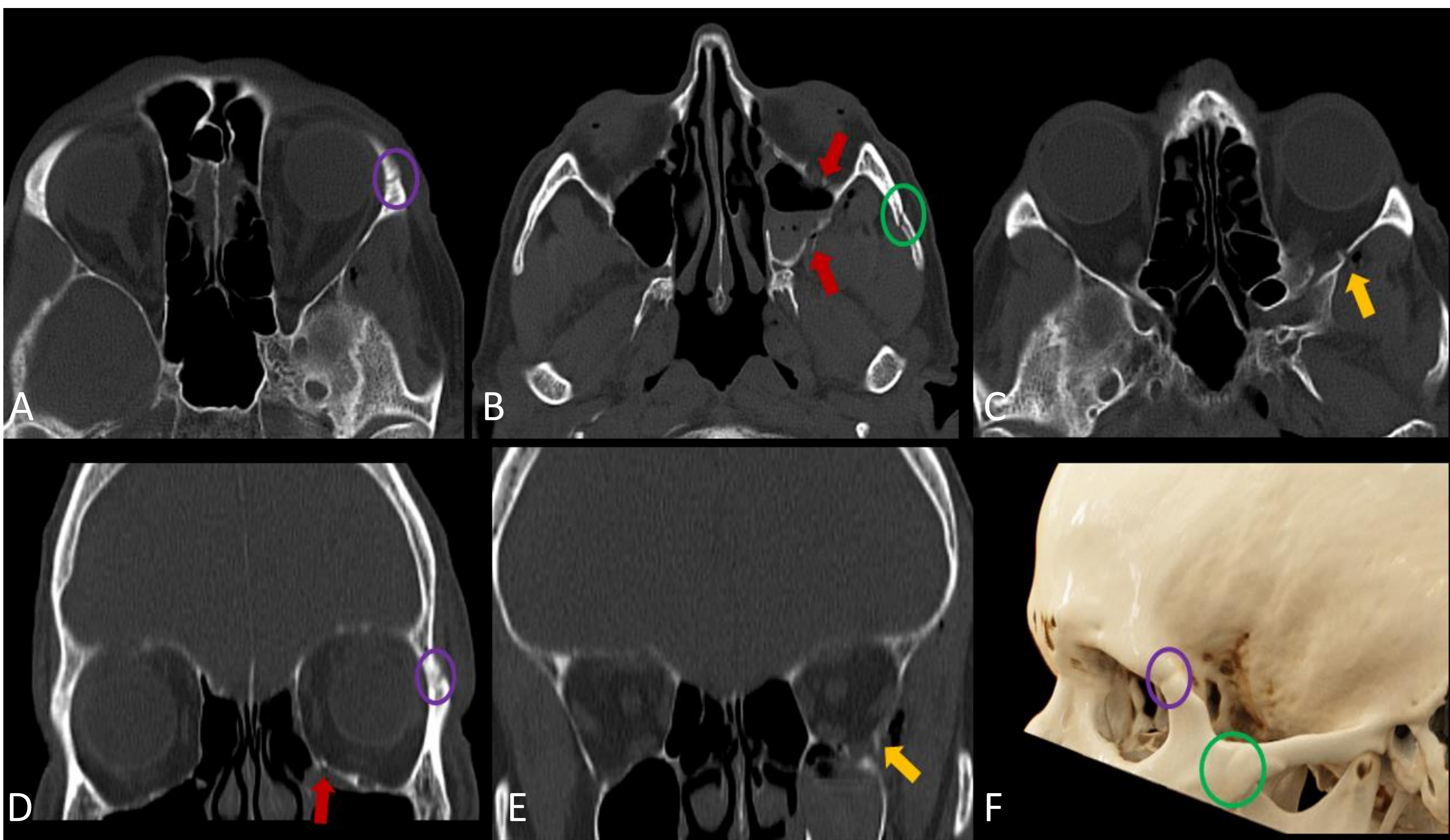
La clasificación de Zingg divide las fracturas del CCM en tres tipos:

- Zingg A: fracturas aisladas, que afectan solo a una rama del hueso cigomático, son relativamente poco frecuentes y generalmente estables tras reducción cerrada.
  - A1: la rama afectada es el arco cigomático.
  - A2: afectan al reborde y pared lateral de la órbita (**fig. 7**).
  - A3: afectan al reborde inferior y suelo de la órbita.
- Zingg B: fracturas completas en tetrápode malar con un fragmento cigomático libre único (**fig. 8**).
- Zingg C: fracturas conminutas (**fig. 9**).

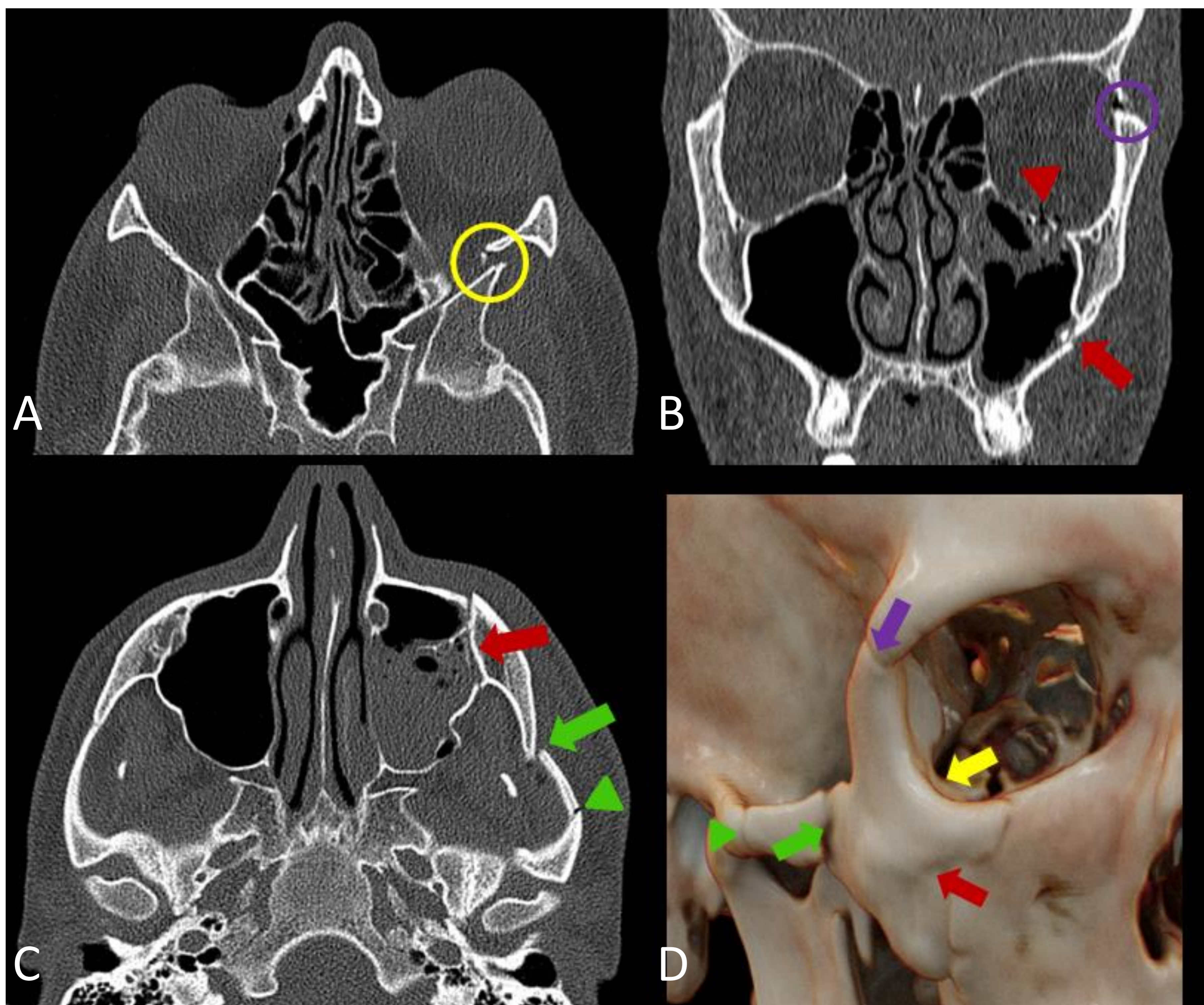
A continuación se muestran algunos ejemplos:



**Figura 7.** A-C) Reconstrucciones axial, coronal y sagital. D) Reconstrucción 3D: fractura no desplazada de la apófisis frontal del hueso cigomático izquierdo. (Zingg A)



**Figura 8.** A-C) Reconstrucciones axiales. D,E) Reconstrucciones coronales. F) Reconstrucción 3D. Fractura no desplazada del arco cigomático (círculo verde), leve diástasis de la sutura frontocigomática (círculo morado), fractura de la pared inferior de la órbita y del seno maxilar (flechas rojas), y fractura de la pared lateral de la órbita (flecha amarilla). (Zingg B).



**Figura 9.** A y C) Reconstrucciones axiales, (B) coronal y (D) 3D: fractura del CCM izquierdo: leve diástasis de sutura frontocigomática (morado); fractura desplazada de pared orbitaria lateral (amarillo); fractura de pared orbitaria inferior (punta de flecha roja) y de paredes anterior y posterior del maxilar (flechas rojas); fractura del arco cigomático en otros dos puntos, uno en el hueso cigomático que asocia hundimiento (flecha verde), y otro en el hueso temporal (punta de flecha verde). (Zingg C)

## HALLAZGOS RELEVANTES

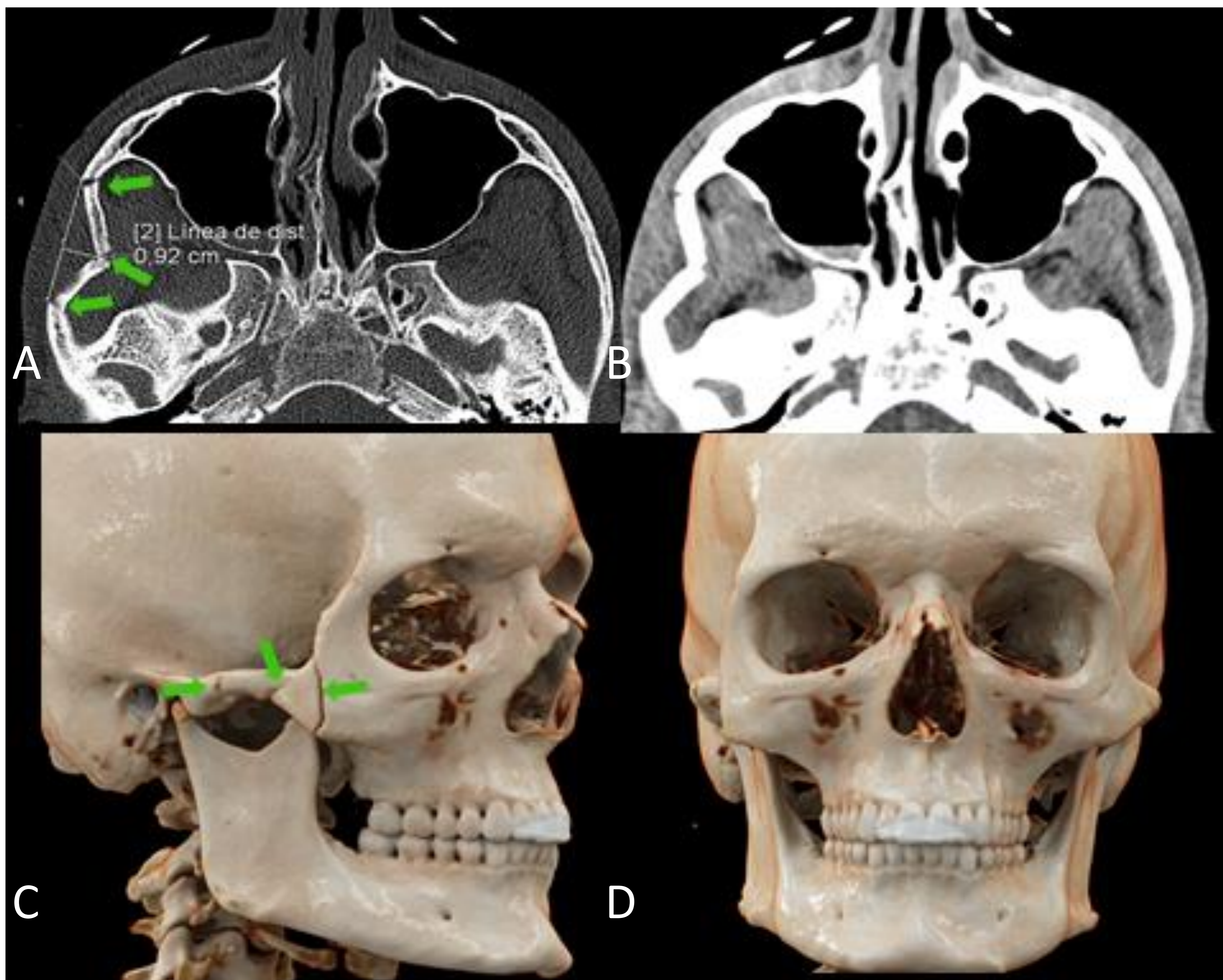
### Hallazgos relevantes que debemos incluir en el informe:

- Hueso cigomático:
  - Retroproyección de la prominencia malar
  - Fractura conminuta del arco cigomático
  - Deformidad rotacional del malar
- Órbita:
  - Afectación de sutura esfenocigomática
  - Afectación del nervio infraorbitario

## Hueso cigomático

- **Grado de retroproyección de la prominencia malar (fig. 10):**
  - Se detecta en el plano axial y en la reconstrucción tridimensional.
  - Se considera significativo a partir de 2 mm en comparación con el lado no afecto.
  - Si existe trismus o maloclusión es recomendable la reducción de la fractura.

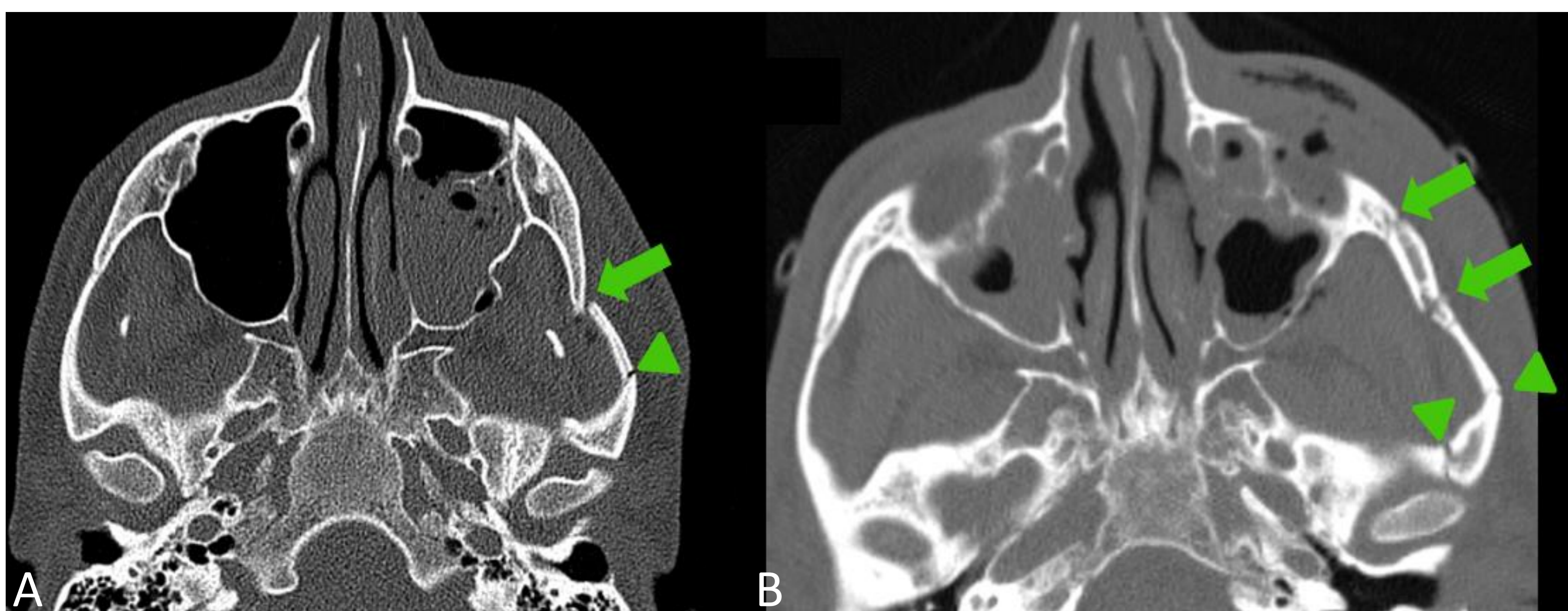




**Figura 10.** A,B) Reconstrucciones axiales en ventana de hueso y partes blandas; C,D) reconstrucciones 3D sagital y coronal: fractura del arco cigomático derecho en 3 puntos, con hundimiento del mismo (flechas verdes). El paciente presentaba dolor a la palpación de ATM derecha, con apertura oral limitada por dolor y hundimiento palpable del arco cigomático derecho. Se realizó reducción de fractura de arco cigomático mediante abordaje de Gillies.

• **Valorar conminución del arco cigomático (fig. 11):**

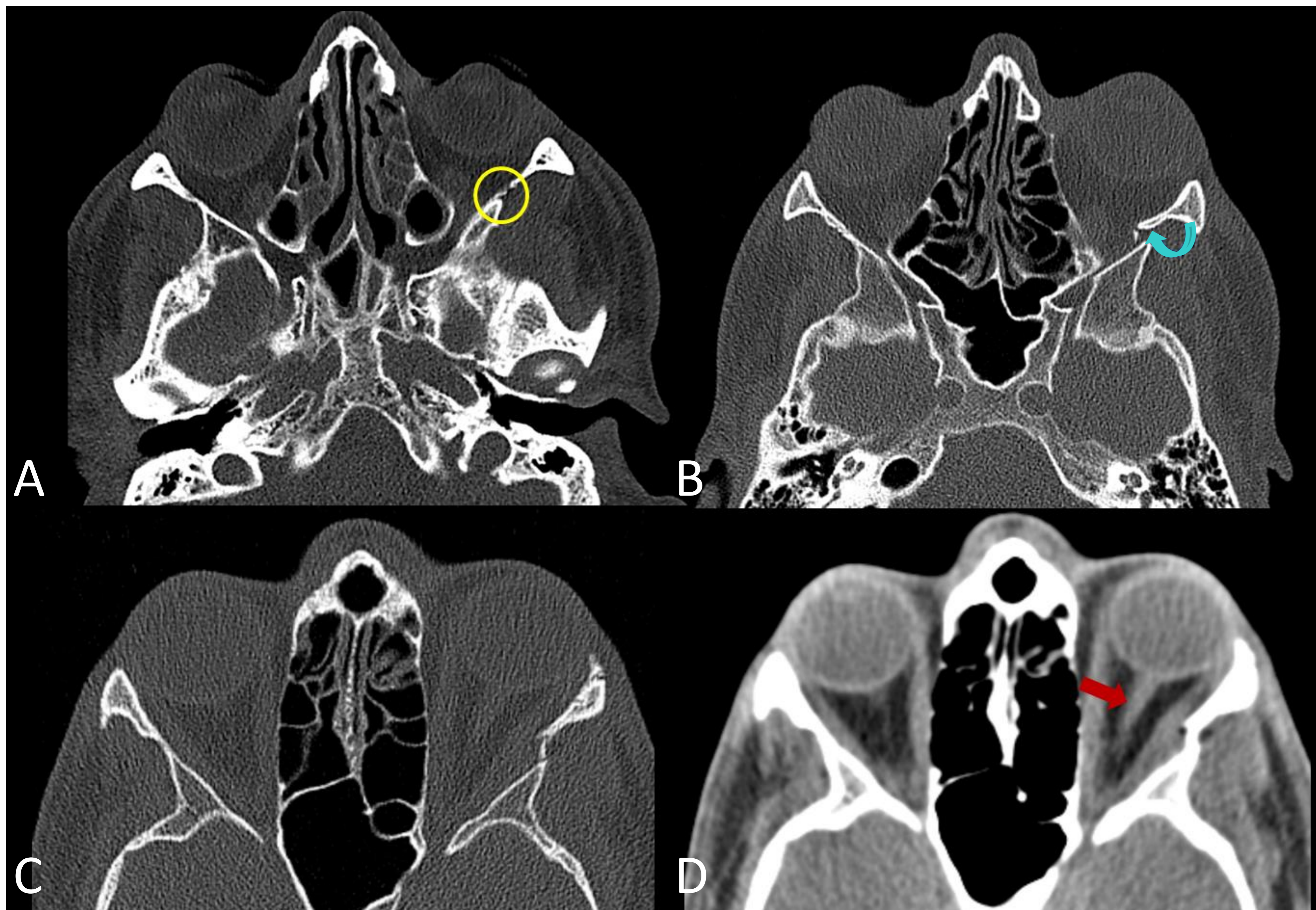
- En fracturas conminutas o muy desplazadas del arco, la cara podría quedar más ancha y la mejilla infraproyectada.
- Valorar afectación de la porción temporal del arco cigomático.



**Figura 11.** A) Fractura con hundimiento y angulación del arco cigomático izquierdo en la sutura cigomáticotemporal (flecha verde) y en el hueso temporal (puntas de flecha). Además fractura a través de la sutura cigomaticomaxilar. B) Fractura conminuta del arco cigomático izquierdo afectando al tercio anterior del arco, sutura cigomáticotemporal (flechas verdes) y al hueso temporal en otros dos puntos (puntas de flecha). Además fractura del seno maxilar ipsilateral.

### • Grado de deformidad rotacional del malar:

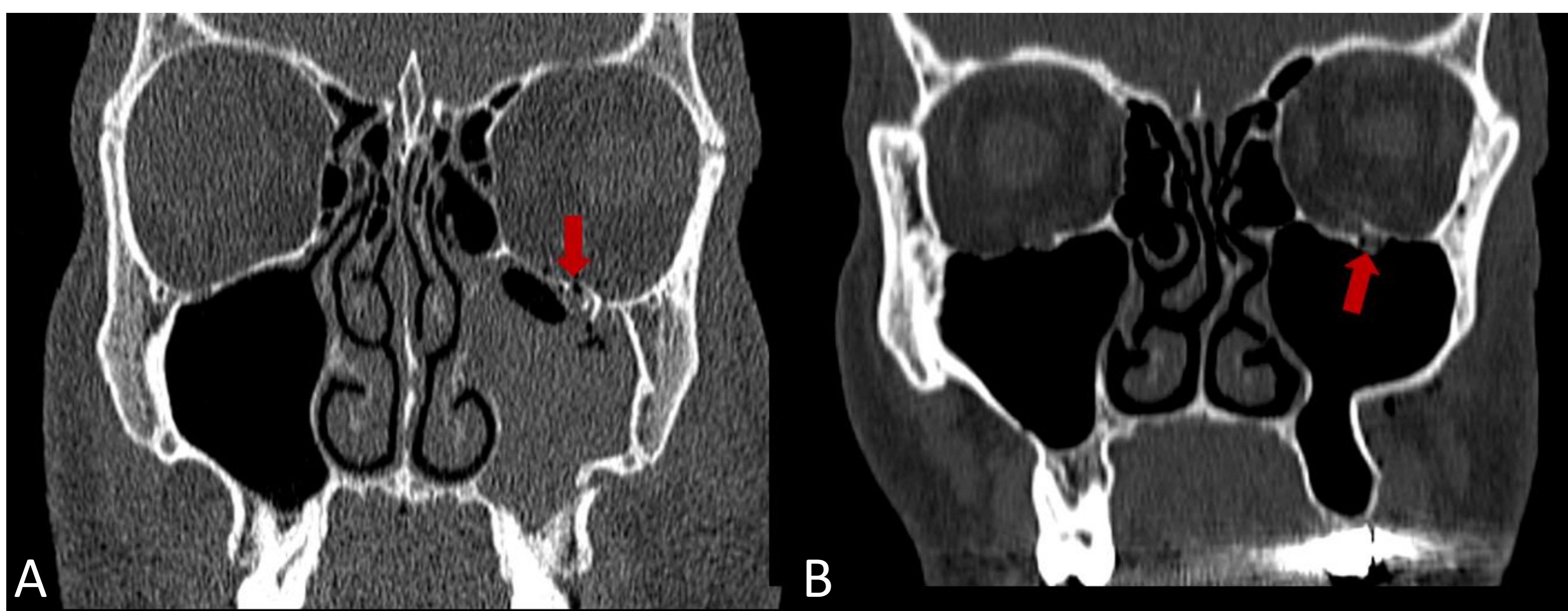
- Se describe por la impactación anteroposterior de la prominencia malar y el ángulo entre el ala mayor del esfenoides y el cigomático (**fig. 12**)
- Puede condicionar un aumento del volumen orbitario con enoftalmos, que será valorado clínicamente
- El desplazamiento, acabalgamiento o angulación de la sutura esfenocigomática es el indicador más sensible de que existen mala alineación y cambios en el volumen de la órbita
- El desplazamiento de la sutura esfenocigomática supone una gran probabilidad de afectación del ápex orbitario con compromiso del nervio óptico y de la arteria oftálmica.



**Figura 12.** A) Dehiscencia de la sutura esfenocigomática izquierda (círculo amarillo), sin rotación del hueso cigomático. B-D) Fractura conminuta de la pared lateral de la órbita a nivel de la sutura esfenocigomática, con rotación del hueso cigomático (flecha azul). No contacta con el nervio óptico (flecha roja).

## Fracturas orbitarias

- **Sutura esfenocigomática:** descrita en el apartado anterior.
- **Suelo de la órbita. Foramen del nervio infraorbitario (fig. 13):**
  - Ocurre en la mayoría de fracturas que atraviesan la sutura cigomáticomaxilar.
  - Puede producir anestesia o hipoestesia en la mejilla o labio superior.
  - Valorar herniación de musculatura ocular extrínseca.

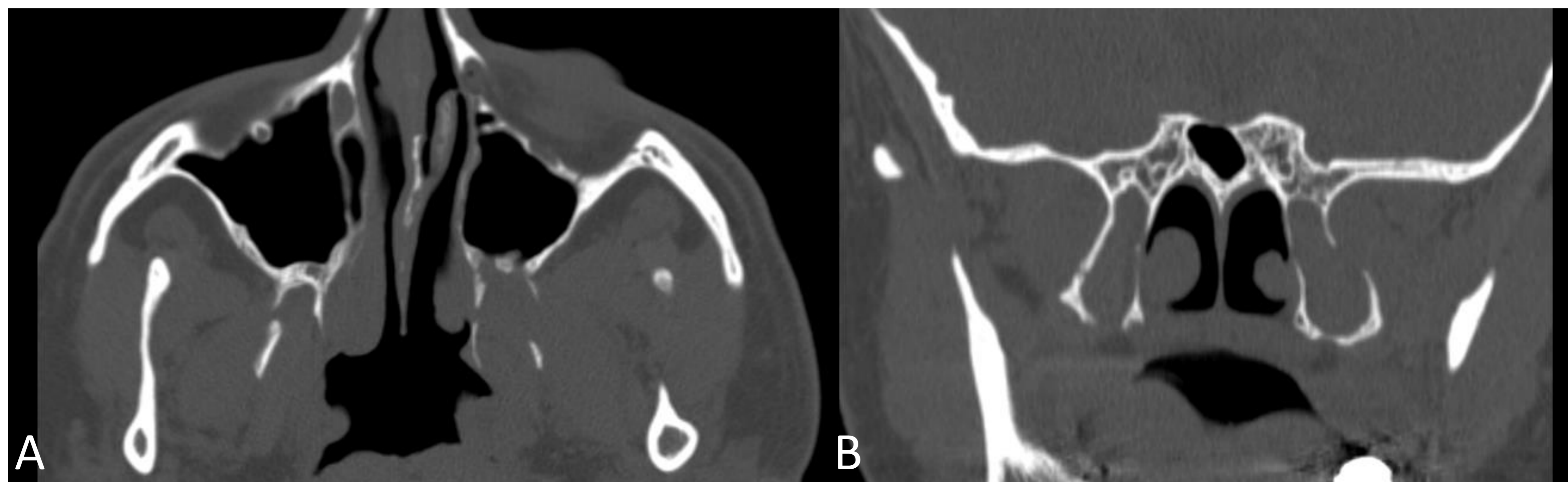


**Figura 13.** A y B) Dos casos que muestran fractura del suelo de la órbita con extensión hacia el canal del nervio infraorbitario (flechas rojas). No datos de herniación de la musculatura ocular extrínseca.

## 5. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

### • Fractura transfacial Le Fort (fig. 14):

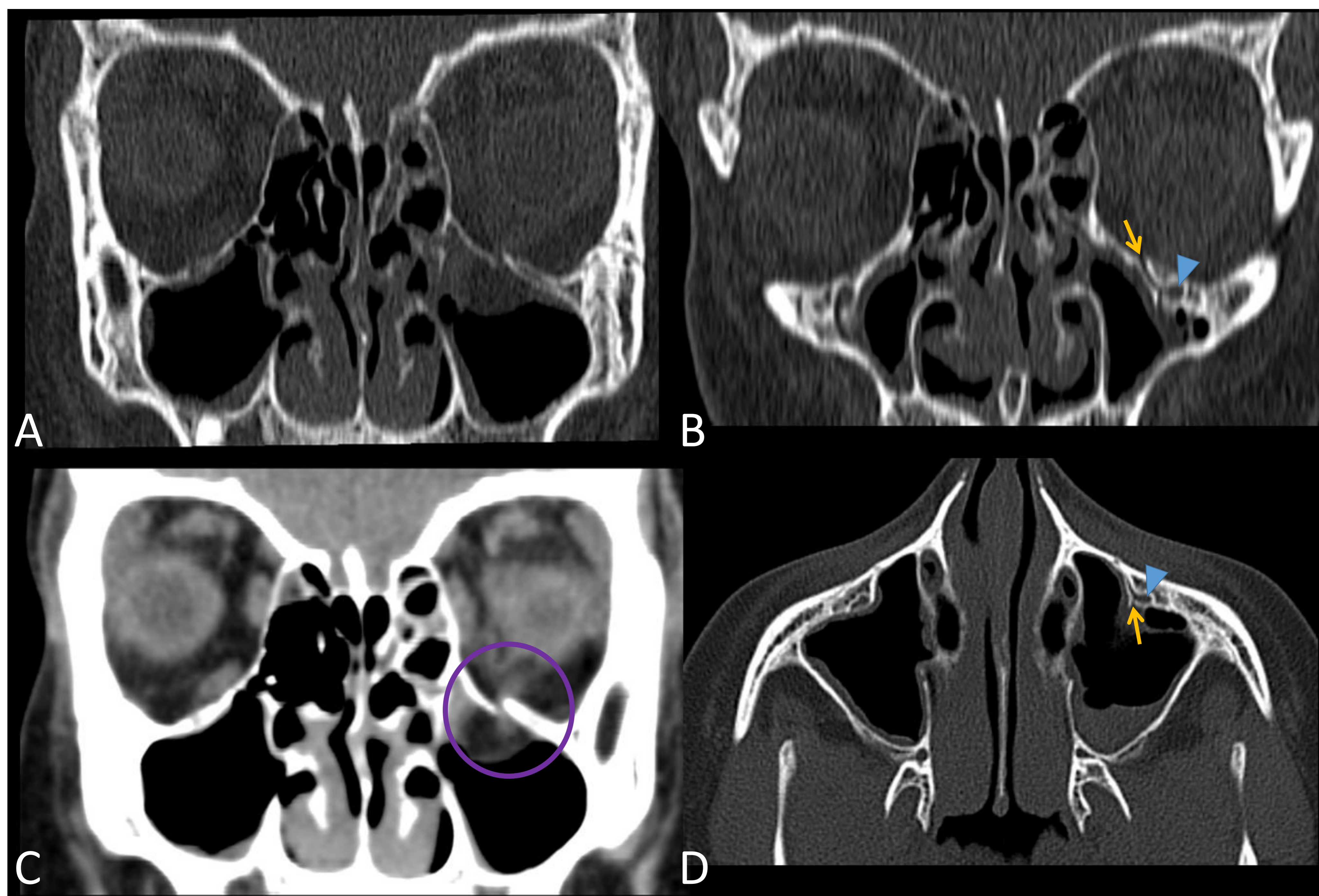
- Se afecta el contrafuerte maxilar posterior que es la estructura que une el maxilar con la base del cráneo. Los tres tipos de Le Fort involucran las apófisis pterigoides.
- Las fracturas Le Fort III son el único tipo que involucra el arco cigomático.



**Figura 14.** A y B) Reconstrucciones axial y coronal: fractura bilateral de las apófisis pterigoides medial y lateral en relación con fractura Le Fort.

### • Fracturas del suelo de la orbita por estallido (fig. 15):

- Involucran el suelo orbitario con posible afectación del reborde orbitario inferior.
- Preservación del arco cigomático salvo si se asocian a otras fracturas.
- Suelen ser centrales, cerca del conducto infraorbitario.



**Figura 15.** A y B) Reconstrucciones coronales en ventana de hueso. C) Reconstrucción coronal en ventana de partes blandas. D) Reconstrucción axial en ventana de hueso. Fractura del aspecto central del suelo orbitario que contacta con la pared medial del conducto infraorbitario (flechas amarillas). Asocia hernia del músculo recto inferior (círculo morado).

### • Fracturas medifaciales complejas

- Múltiples fracturas marcadamente conminutas que no encajan en la clasificación.
- Suelen ser bilaterales.

## 6. TRATAMIENTO

- Dependiendo del tipo y extensión de la fractura, así como de las características individuales de cada paciente, el manejo puede variar desde la observación hasta la reducción ya sea cerrada o abierta.
- El tratamiento se centra en tratar de evitar las complicaciones y secuelas que pueden ocasionar este tipo de fracturas incluyendo las estéticas, funcionales y neurológicas.
- Objetivos de la cirugía
  - Mantener la estructura facial normal
  - Preservar la función sensorial
  - Preservar la función masticatoria
  - Restaurar el volumen orbitario corrigiendo la alineación del cigoma y del esfenoides
- En fracturas aisladas del arco cigomático se puede usar un gancho óseo percutáneo o transoral para recuperar su alineación original.
- La reducción abierta y fijación con material de osteosíntesis es el tratamiento de elección cuando existe compromiso en la función ocular y masticatoria.
- Las localizaciones más comunes de fijación son el contrafuerte maxilar superior, la sutura frontocigomática y el borde orbitario inferior.

## CONCLUSIONES

La **TAC** es una herramienta fundamental para el diagnóstico y planificación terapéutica de las fracturas del complejo cigomático maxilar. Un adecuado conocimiento anatómico nos permitirá realizar una **lectura sistemática** valorando las cuatro estructuras posiblemente afectadas: el arco cigomático, la pared orbitaria lateral, las paredes anterior y lateral del seno maxilar, y el suelo orbitario. Describiremos **hallazgos relevantes** para evitar complicaciones y secuelas, centrándonos en la alineación del arco cigomático y en la valoración de la órbita.

## REFERENCIAS

- Boscà-Ramona A, Dualde-Beltrána D, Marqués-Mateo M, Nersesyan N. Tomografía computarizada multidetector en el traumatismo facial: informe estructurado y observaciones clave para un abordaje sistemático, Radiología. 2019; 61(6): 439-452
- Dreizin et al. Multidetector CT of Midfacial Fractures: Classification Systems, Principles of Reduction, and Common Complications. RG. 2018; 38:248–274.
- Jones C, Schmalbach C. Zygomaticomaxillary Fractures, Facial Plast Surg Clin N Am. 2022; 30:47–61
- Rubio Marco I, et al. Un enfoque práctico para el estudio de fraturas faciales con TC. SERAM 2010