

# IMAGEN EN LA ENFERMEDAD INFLAMATORIA NASOSINUSAL.

Alvarez Cuenca J.H.<sup>1</sup>, Núñez Valentín  
M.P.<sup>1</sup>, Hoyas García M.A.<sup>1</sup>, Sánchez  
Bermejo J.M.<sup>1</sup>, Rodríguez Robles  
C.<sup>1</sup>, Ferreiro Argüelles C.<sup>1</sup>

Hospital Universitario Severo Ochoa -  
Leganés - Madrid/ES<sup>1</sup>



# IMAGEN EN LA ENFERMEDAD INFLAMATORIA NASOSINUSAL

Alvarez Cuenca J.H.<sup>1</sup>, Núñez Valentín M.P.<sup>1</sup>, Hoyas García M.A.<sup>1</sup>, Sánchez Bermejo J.M.<sup>1</sup>, Rodríguez Robles C.<sup>1</sup>, Ferreiro Argüelles C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Hospital Universitario Severo Ochoa, Leganés, Madrid, España.

## Objetivo

El propósito de esta revisión es describir los hallazgos de la imagen en la enfermedad inflamatoria nasosinusal.

## Antecedentes:

La rinosinusitis constituye un problema de salud pública bastante grande en todo el mundo. La rinosinusitis crónica afecta aproximadamente del 12% al 16% de la población y es una de las enfermedades crónicas más comunes (1).

Como la cavidad nasal está involucrada en casi todos los casos, se prefiere el término rinosinusitis. Por definición, la rinosinusitis sin complicaciones son cambios inflamatorios sintomáticos que involucran la cavidad nasal y los senos paranasales sin extenderse más allá de los senos paranasales o la cavidad nasal en el momento del diagnóstico. Los síntomas pueden incluir congestión, congestión, dolor facial o periorbitario, plenitud, presión, y progresión de secreción serosa a mucopurulenta (2).

Debido a que la rinosinusitis es un diagnóstico clínico, las imágenes deben interpretarse junto con los hallazgos clínicos y endoscópicos.

## Resultados y detalles del procedimiento:

El papel de la imagen es identificar patrones de enfermedad, proporcionar una hoja de ruta para el endoscopista, identificar variantes anatómicas que puedan afectar el drenaje o presentar un riesgo quirúrgico, y excluir una patología agresiva.



TC es la herramienta estándar para evaluar la rinosinusitis inflamatoria. La resonancia magnética en la enfermedad nasosinusal se puede utilizar para caracterizar aún más el proceso de la enfermedad nasosinusal primaria y para evaluar el alcance de complicaciones como la afectación orbitaria o intracraneal.

Esta exposición se basa en los Criterios de adecuación de la enfermedad sinonasal del American College of Radiology 2017. Por lo tanto, se describirán los hallazgos de imagen de cinco entornos clínicos (1): 1. Rinosinusitis aguda no complicada, 2. Posible candidato quirúrgico (rinosinusitis aguda recurrente, rinosinusitis crónica, poliposis nasosinusal y sinusitis micótica no invasiva), 3. Sospecha de complicación orbitaria o intracraneal, 4. Obstrucción nasosinusal (sospecha de masa) y 5. Sospecha de hongos invasivos sinusitis.

Discusión de procedimientos por variante:

### **Variante 1: rinosinusitis aguda (<4 semanas) sin complicaciones:**

La rinosinusitis aguda (RA) de <4 semanas se subdivide en rinosinusitis bacteriana aguda (RAB) o rinosinusitis viral aguda (RAV). La distinción entre rinosinusitis RAB y RAV es clínica, determinada por el patrón de enfermedad y la duración de la ocurrencia.

RAB es un diagnóstico clínico realizado cuando los síntomas de RA, es decir, secreción nasal purulenta asociada con obstrucción nasal, dolor facial o presión, están presentes sin mejoría durante al menos 10 días después del inicio de los síntomas de las vías respiratorias superiores o recurren y empeoran dentro de los 10 días posteriores (2). En RAV, los síntomas duran <10 días sin empeorar.



Por lo general, es un diagnóstico clínico y, por lo general, no se necesitan imágenes. Cuando se realiza, la TC y la RM pueden mostrar un engrosamiento inespecífico de la mucosa, edema submucoso, niveles de líquido en el aire o secreciones sinusales intercaladas con burbujas de aire (Fig. 1). Las secreciones nasosinusales agudas son predominantemente agua y de naturaleza mucoide (-10 a 25 HU) en la TC. En RM son hipointensas en secuencias T1 e hiperintensas en secuencias T2.

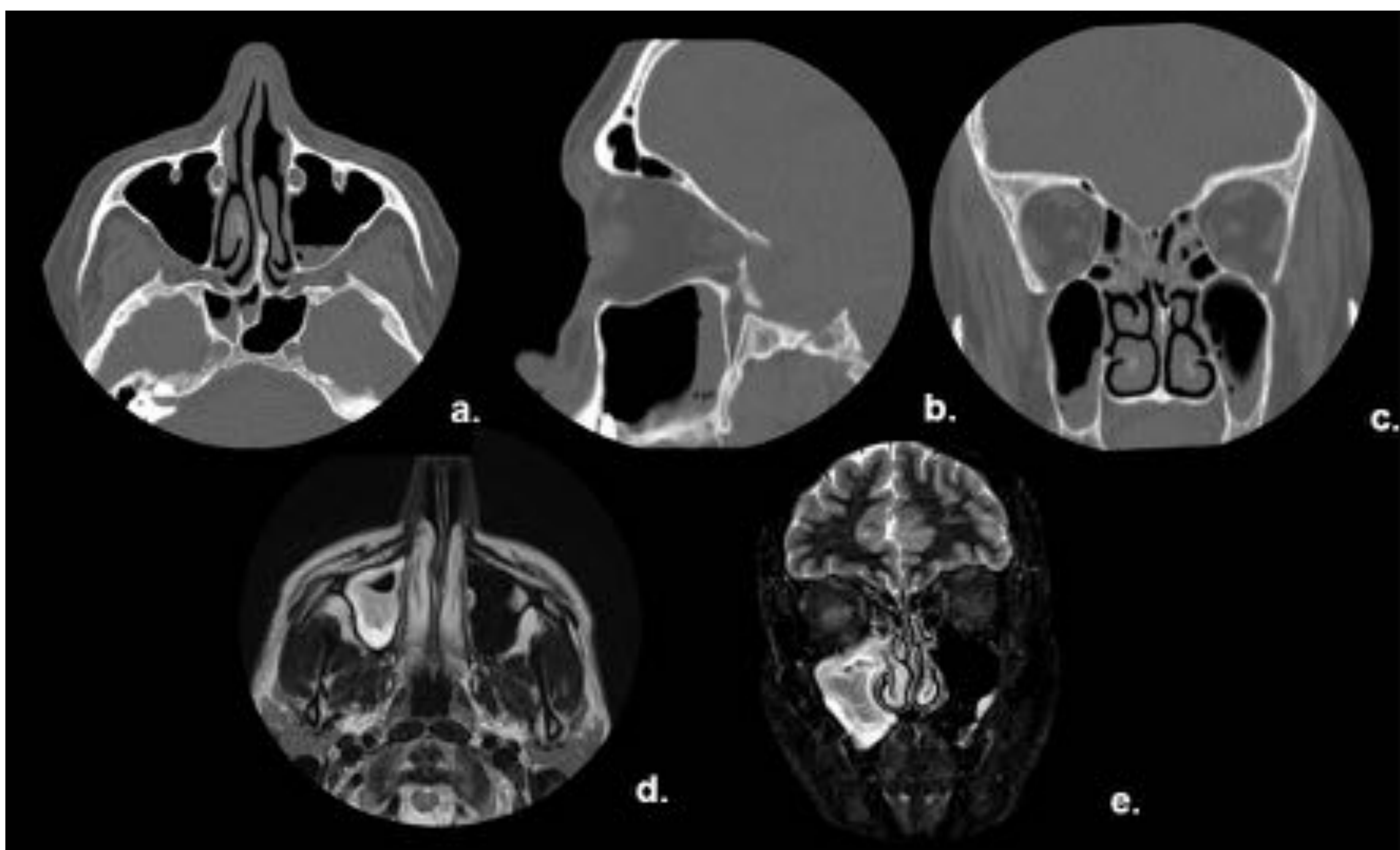


Fig. 1. TC. Imagen axial (a.) Muestra nivel líquido-aire en el seno maxilar izquierdo con burbujas de aire subyacentes que se observan mejor en la imagen sagital (b.) Rinosinusitis aguda en ambos senos maxilares en la imagen coronal (c.); RM. Axial T2 (d.) Y Corona STIR (e.): Engrosamiento de la mucosa asociado con el nivel de líquido-aire en el seno maxilar derecho. Referencia: Hospital Universitario Severo Ochoa. Leganés - España.

**Variante 2: posible candidato quirúrgico. Rinosinusitis aguda recurrente, rinosinusitis crónica, poliposis sinonasal o sinusitis micótica no invasiva.**



Esta variante abarca diferentes escenarios donde se puede considerar la cirugía de seno como opción terapéutica.

La rinosinusitis aguda recurrente (RAR) se diagnostica clínicamente cuando hay cuatro o más episodios de RAB anualmente, sin signos o síntomas entre los episodios.

La rinosinusitis crónica recurrente se define cuando los signos y síntomas de la rinosinusitis ocurren durante 12 semanas o más e incluyen drenaje mucopurulento, obstrucción y congestión nasal, dolor facial, presión, plenitud, y/o un sentido del olfato disminuido o ausente. Los hallazgos pueden coincidir con la presencia de pólipos mucosos. Las características de imagen incluyen engrosamiento de la mucosa, opacificación del seno, esclerosis de las paredes óseas del seno y calcificaciones intrasenos (3).

Los pólipos son las masas inflamatorias expansivas más comunes en los senos paranasales, pueden ser solitarios o múltiples. Generalmente son pequeños, pero pueden crecer y deformarse mucho con erosión por presión y desosificación de las paredes óseas de los senos. Son el resultado de una acumulación de líquido en la lámina propia más profunda de la mucosa sinusal. Los pólipos más grandes se ven como masas expansivas con áreas de alta atenuación causadas por secreciones crónicas en el fondo de una matriz mucoide (4).

Los pólipos pueden estar presentes de manera difusa dentro de la cavidad nasal y los senos paranasales, llenando la bóveda nasal y los senos, causando agrandamiento infundibular bilateral, paredes convexas (abultadas) de los senos etmoidales, adelgazamiento del tabique nasal óseo y las trabéculas etmoidales (Fig. 2.). También se puede ver el truncamiento de la porción bulbosa de los cornetes medios.



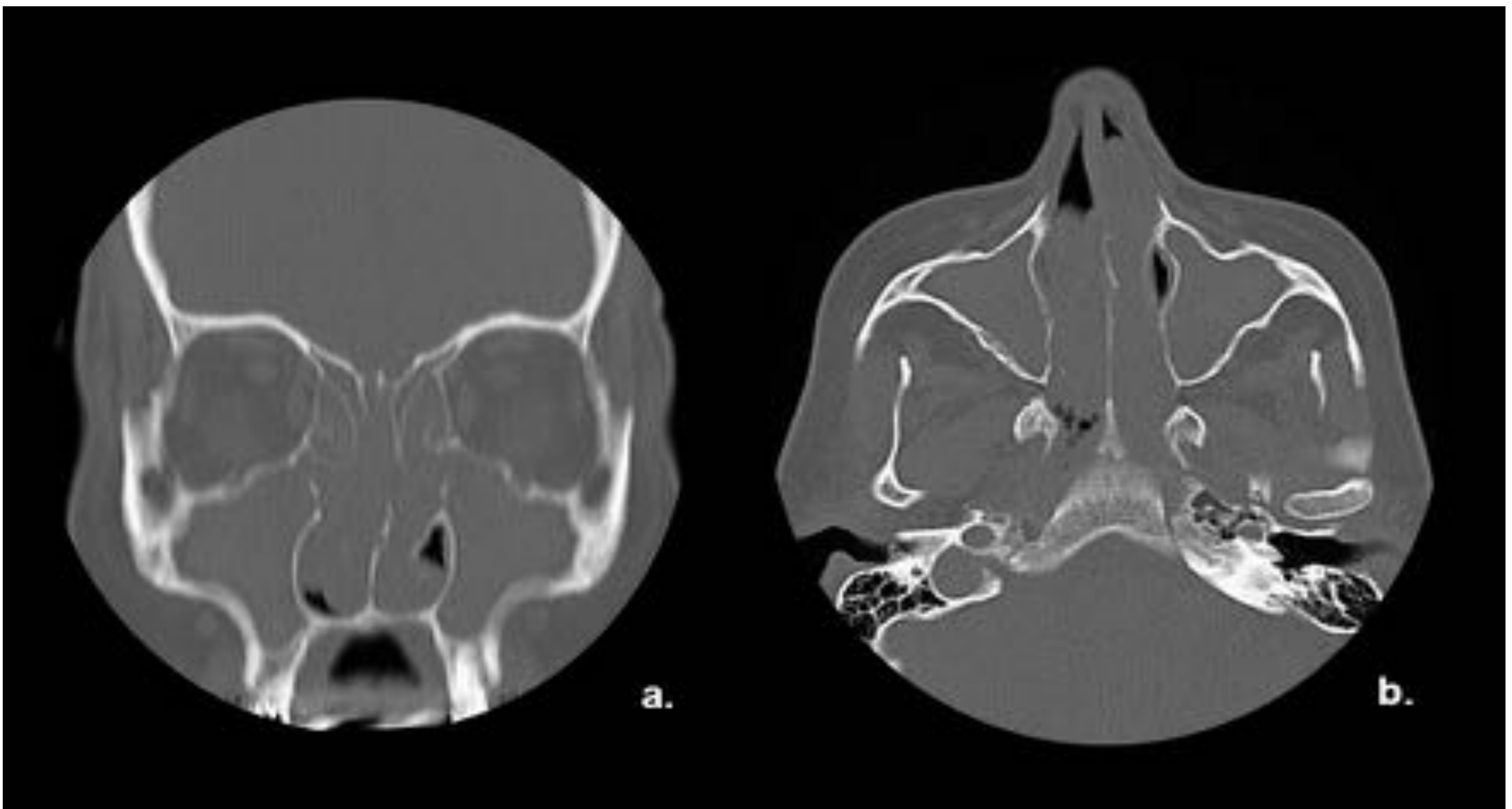


Fig. 2. TC. Imagen coronal (a.) e imagen axial (b.) Muestra extensa opacificación de tejidos blandos de los senos nasales y paranasales, con adelgazamiento y remodelación ósea. Referencia: Hospital Universitario Severo Ochoa. Leganés - España.

Un pólipo antrocoanal suele ser unilateral, solitario y típico en adultos jóvenes. Es un pólipo grande en el seno maxilar que se expande y llena el antro, se propaga y ensancha el ostium primario o accesorio en la cavidad nasal (Fig. 3.).

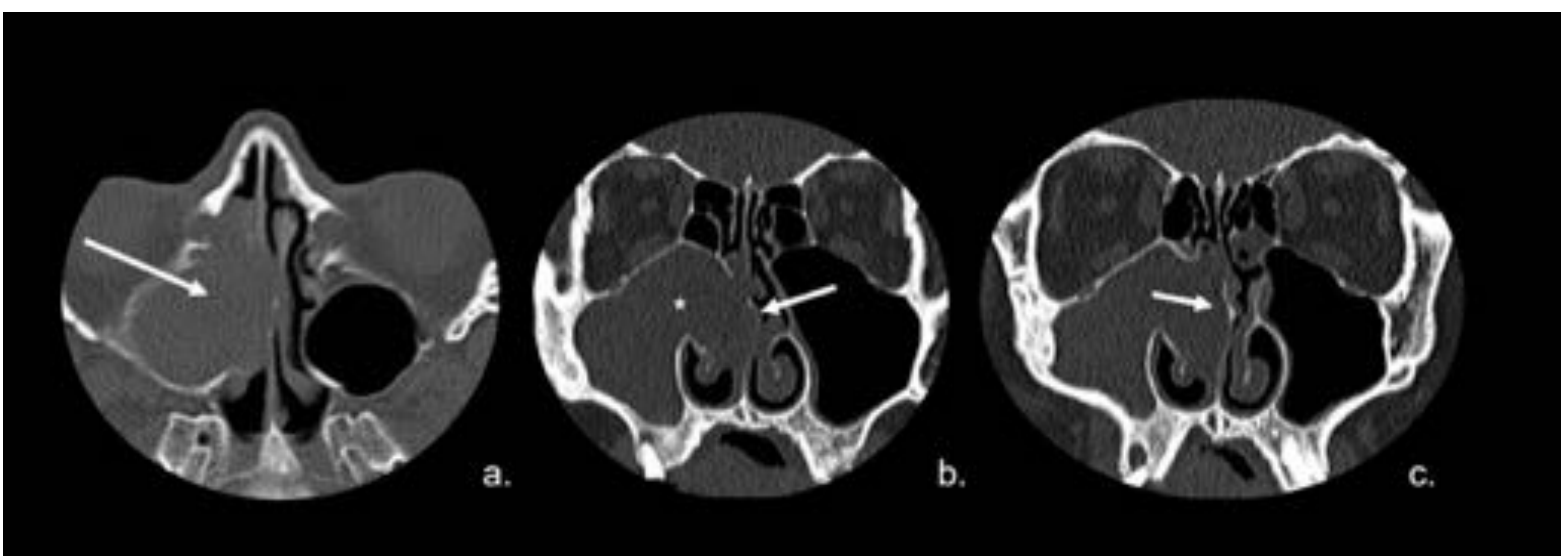


Fig.3. Pólipo antrocoanal. CT. Imagen axial (a.): pólipo en el seno maxilar (flecha). Imagen coronal (b.): Paredes laterales abultadas (flecha) e infundíbulo ancho (\*). (c.): Observe el adelgazamiento del tabique nasal (flecha). Referencia: Hospital Universitario Severo Ochoa. Leganés - España.



El síndrome del seno silente representa una atelectasia del seno maxilar que produce enoftalmos indoloro, hipoglobo y asimetría facial. En general, la condición es idiopática, sin embargo, en un pequeño número de pacientes, la causa puede ser por un traumatismo en la pared nasal lateral y del complejo ostiomeatal.

El seno maxilar está completamente formado pero opacificado y de volumen reducido con una inclinación hacia adentro de las cuatro paredes. El proceso uncinado generalmente se desplaza hacia arriba y lateralmente, en contacto directo con la pared inferomedial de la órbita, y el complejo ostiomeatal está ocluido. (Fig. 4.).



Fig. 4. Síndrome del seno silente. CT con ventana ósea axial (a.) y coronal (b.). El seno maxilar derecho está opacificado, disminuido en volumen con inclinación hacia adentro de sus paredes. El volumen orbital aumenta relativamente de tamaño debido al desplazamiento hacia abajo del piso orbital. Referencia: Hospital Universitario Severo Ochoa. Leganés - España.

La enfermedad no invasiva por hongos en los senos puede manifestarse como una bola de hongo (micetoma) o sinusitis micótica alérgica.



Las bolas de hongos son una colección de hifas fúngicas sin mucina alérgica, que a menudo se producen en los senos maxilares y esfenoidales. En cuanto a la etiología, se postula que se produce por un aclaramiento mucociliar deficiente, por lo general, solo un solo seno se ve afectado con la predilección por el seno maxilar seguido por el seno esfenoidal. El frontal y el etmoides se ven afectados con menos frecuencia.

La clave del diagnóstico es demostrar un foco de calcio dentro de la densidad del tejido blando del seno, se observan signos de inflamación crónica con esclerosis y engrosamiento de la pared de los senos paranasales. (Fig. 5.).

Las características de la señal de RM de los micetomas reflejan el contenido interno de los micelios, parte vegetativa de un hongo que consiste en un conglomerado de hifas. Contiene principalmente carbohidratos con algunas glicoproteínas, proteínas macromoleculares, hierro y manganeso que representan baja señal en las secuencias ponderadas en T1 y T2 (5).



Fig. 5. Bola de hongo (micetoma). CT craneofacial sin contraste en ventana de partes blandas. Corte axial (a.) Se puede observar opacidad del seno maxilar derecho, con una región de mayor atenuación en su centro. Corte coronal (b.), ventana ósea. El micetoma ocupa todo el seno maxilar y se advierte hiperdenso/calcificación central. RM craneofacial axial T2 (c.). Baja señal del micetoma (flecha). Referencia: Hospital Universitario Severo Ochoa. Leganés - España.



La sinusitis fúngica no invasiva también puede presentarse como sinusitis fúngica alérgica en climas cálidos y húmedos, posiblemente por hipersensibilidad a organismos fúngicos, con un proceso inflamatorio reactivo que generalmente se observa en pacientes inmunocompetentes, y puede estar asociado a rinitis alérgica, pólipos nasales y asma.

La mayoría de los senos muestran opacificación casi completa. En la CT sin contraste, los senos paranasales se opacifican típicamente con material hiperdenso central (a menudo serpiginoso) con un borde periférico de mucosa hipodensa (5).

Aproximadamente el 40% de los pacientes pueden tener una de las siguientes características: expansión de un seno afectado, remodelación, adelgazamiento de las paredes del seno óseo y/o erosión de la pared del seno (Fig. 6.).

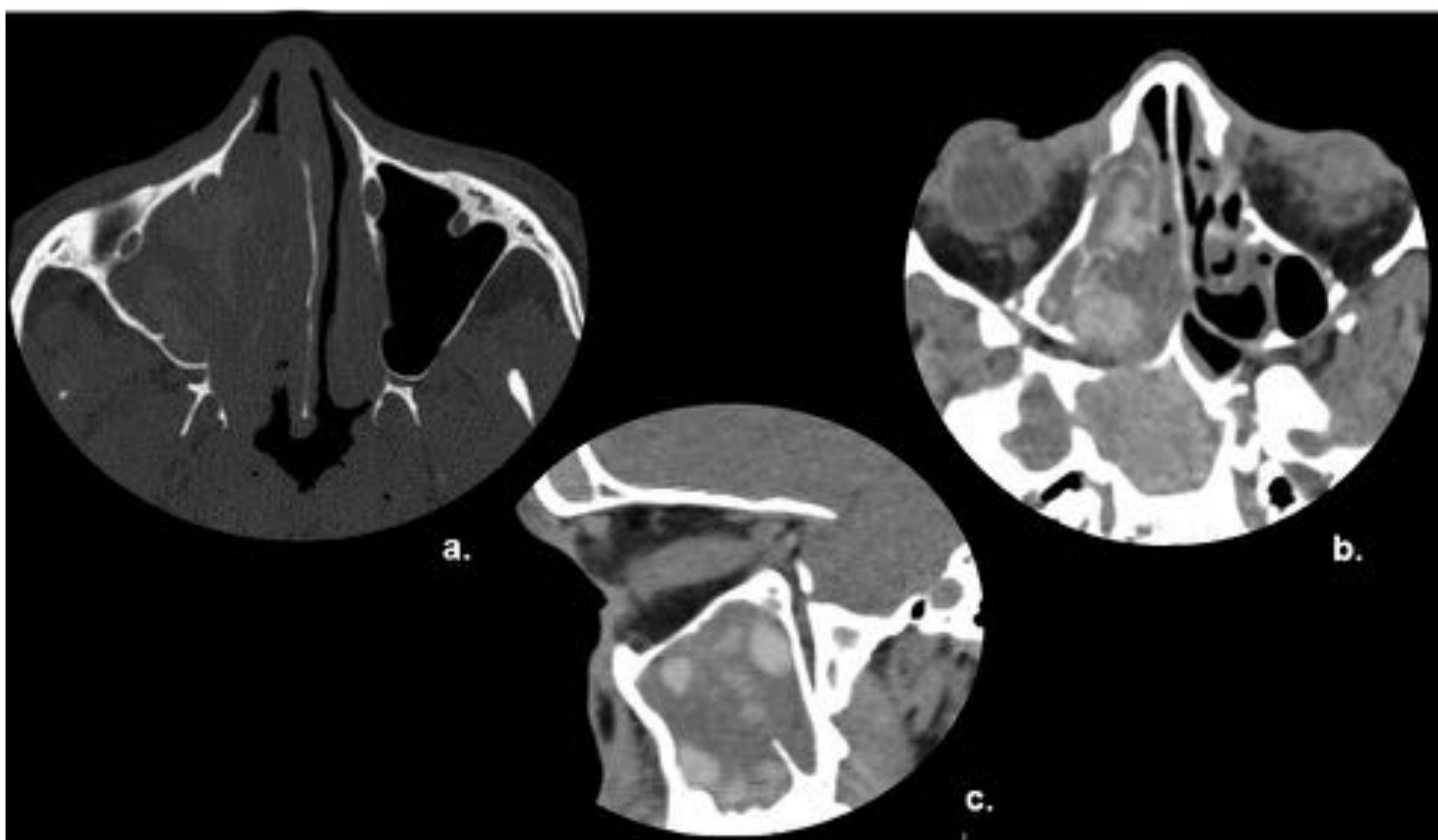


Fig. 6. Sinusitis fúngica alérgica. CT craneofacial sin contraste en ventana ósea. Corte axial (a.) y ventana de partes blandas. Corte axial (b.) y sagital (c.). Expansión sinusal con opacificación completa del seno maxilar derecho, hiperdenso en el centro y con un borde periférico de mucosa hipodensa. También se extiende a través del receso frontoetmoidal hasta las celdillas etmoidales anteriores izquierdas. Referencia: Hospital Universitario Severo Ochoa. Leganés - España.



### **Variante 3: rinosinusitis aguda con sospecha de complicación orbitaria o intracraneal.**

Pueden ocurrir complicaciones severas orbitales e intracraneales en pacientes con rinosinusitis bacteriana aguda. Si hay preocupación clínica por complicaciones orbitales o intracraneales, TC y RM pueden ser necesarias para definir mejor las estructuras de los tejidos blandos, el contenido orbital y el cerebro (6).

Las complicaciones orbitarias de la rinosinusitis han sido clasificadas por Chandler et al. en cinco categorías: 1) celulitis preseptal; 2) celulitis orbitaria; 3) absceso subperióstico; 4) absceso orbitario, y 5) trombosis del seno cavernoso.

La celulitis preseptal se refiere a la hinchazón del párpado debido al edema inflamatorio anterior al tabique orbitario. El párpado generalmente no es doloroso, no hay quemosis, el movimiento y la visión del músculo extraocular no se ven afectados. En TC, la celulitis preseptal se observa como engrosamiento e infiltración del párpado (Fig. 7.).

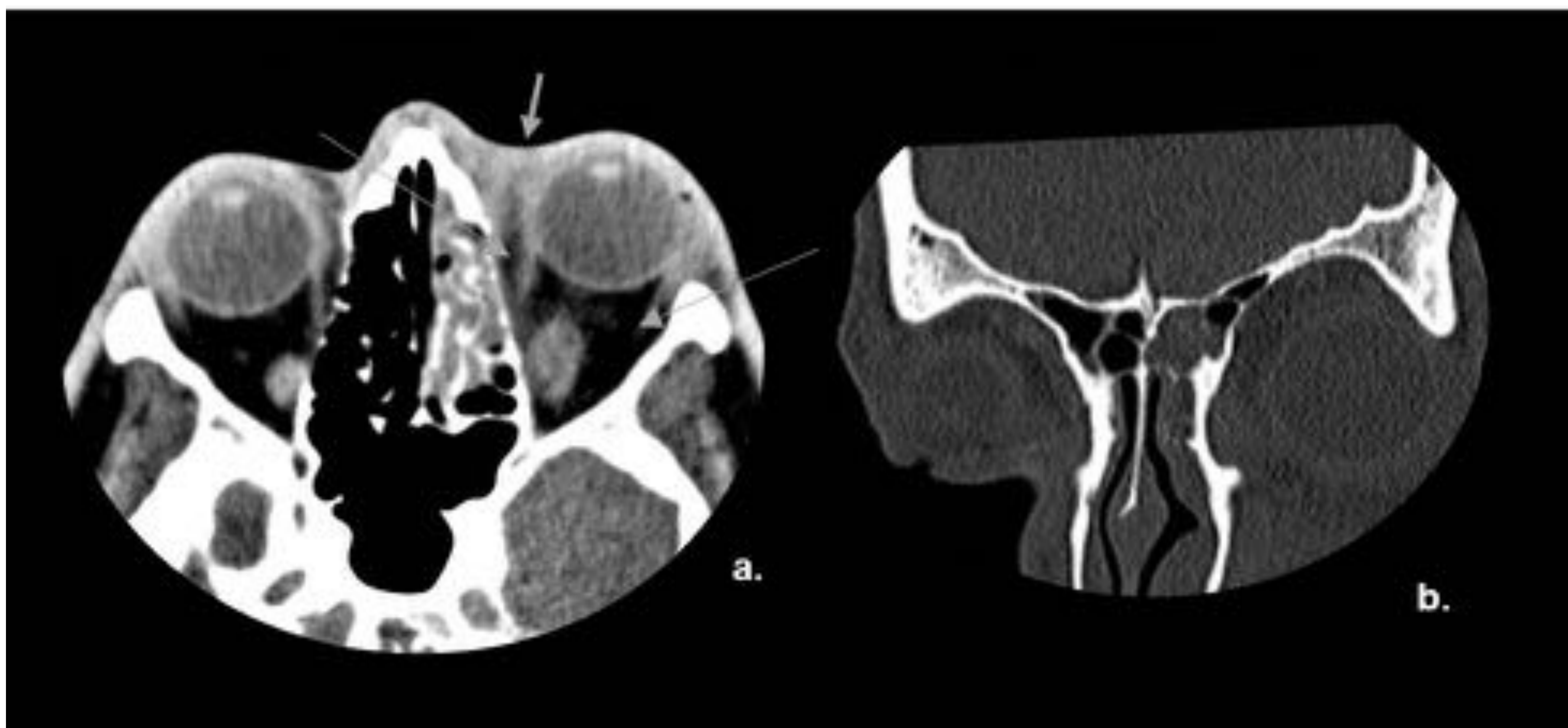


Fig. 7. Celulitis preseptal: TC con ventana de partes blandas en corte axial (a.) y con ventana ósea en corte axial (b.) mostrando un párpado engrosado e infiltrado (flecha corta); la grasa postseptal (flechas largas) se ve impecable. Tenga en cuenta la opacificación adyacente del seno etmoidal. Referencia: Hospital Universitario Severo Ochoa. Leganés - España.



La celulitis orbitaria se refiere al edema y la inflamación del contenido orbital sin formación de abscesos. La proptosis y la alteración del movimiento ocular son signos confiables de celulitis orbitaria.

En esta etapa, la pérdida de visión sigue siendo rara. Sin embargo, la visión debe ser monitoreada. En TC la celulitis orbitaria produce distorsión de la grasa intraorbital, generalmente en combinación con la celulitis preseptal. Si los hallazgos de la TC no son claros y todavía se sospecha la celulitis orbitaria, la RM puede ser útil (7).

El absceso subperióstico se refiere a la formación de un absceso entre el hueso, generalmente de la pared orbitaria medial o superior, y la periorbita. La colección de abscesos puede desplazar el contenido orbital, causando proptosis y alteración del movimiento muscular extraocular. Nuevamente, la quemosis suele estar presente. La visión generalmente no se ve afectada. En la TC, el absceso subperióstico puede ser difícil de detectar, especialmente en una etapa temprana.

La grasa orbitaria adyacente a la pared orbital medial debe ser impecable. Por lo tanto, cualquier densidad de tejido blando en este sitio en presencia de un seno paranasal ocupado de líquido debe sospechar la formación de abscesos subperiósticos. Como el absceso se coloca debajo del periostio, los ángulos entre la masa y la pared orbital serán típicamente obtusos (Fig. 8).

El absceso orbitario se refiere al material purulento dentro del contenido orbital, como resultado de la progresión de la celulitis orbitaria o la ruptura de un absceso subperióstico. El absceso orbitario produce proptosis grave, oftalmoplejía y, a menudo, pérdida de la visión.

Las complicaciones intracraneales, además de la trombosis del seno cavernoso, a menudo son secundarias a la sinusitis frontal. Esto puede extenderse a la fosa craneal anterior directamente a través de dehiscencias óseas o por osteomielitis del hueso frontal.



En casos raros, la osteomielitis del hueso frontal se extiende hacia afuera y produce un absceso subperióstico (tumor de Pott).

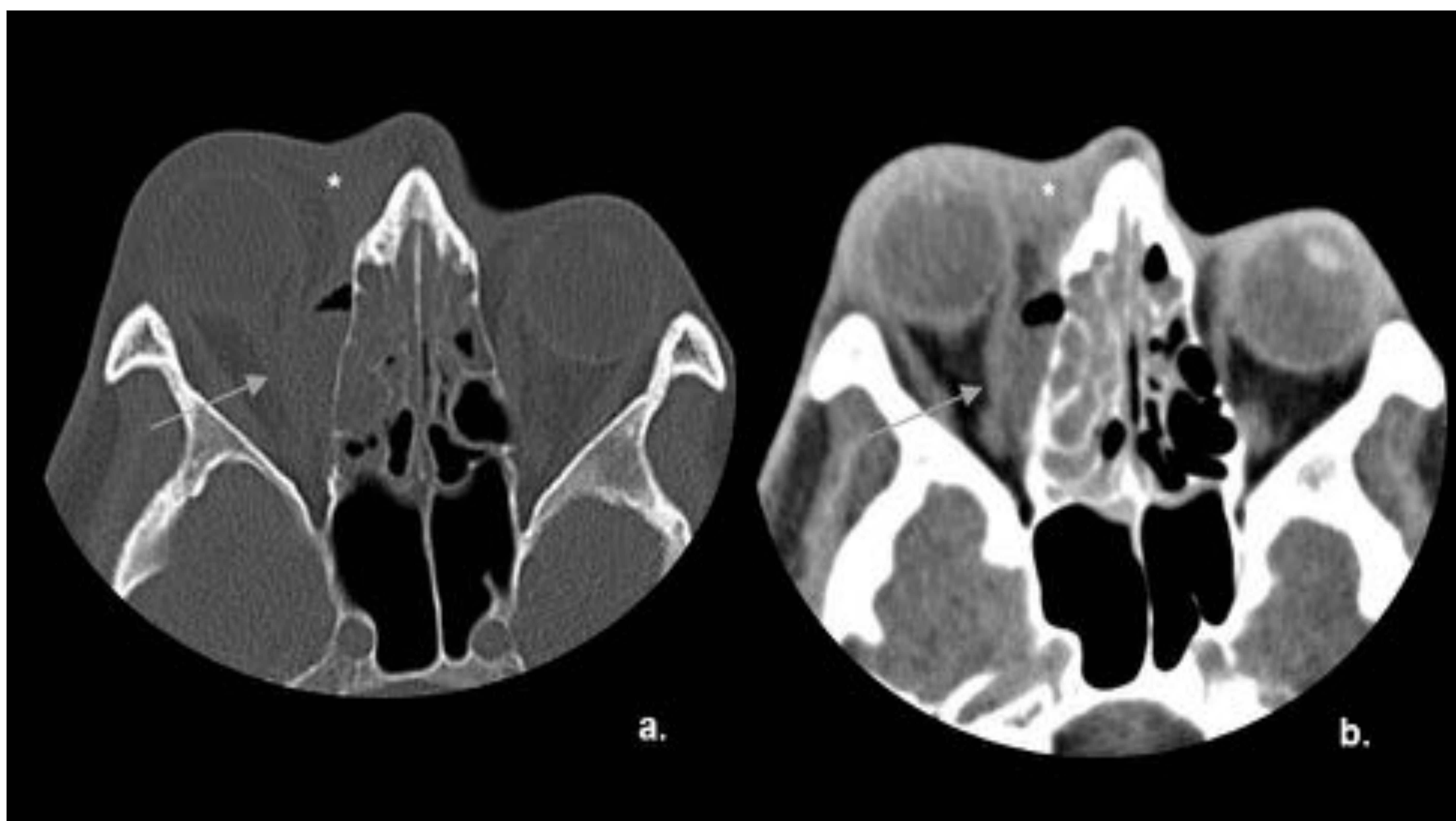


Fig. 8. Absceso subperióstico. TC con ventana ósea en corte axial (a.) y con ventana de partes blandas en corte axial(b.). mostrando senos etmoidales opacificados; celulitis preseptal (\*); y una pequeña masa de tejido blando en forma de media luna (flecha) adyacente a la lámina papiácea, sospechosa de absceso subperióstico. Referencia: Hospital Universitario Severo Ochoa. Leganés - España.

La diseminación infecciosa desde el seno frontal a la fosa craneal anterior produce principalmente empiema subdural y epidural.

Estas dos entidades se presentan como colecciones de líquido extraaxiales entre el cráneo y el parénquima cerebral. Si la infección se propaga desde el espacio extraaxial al parénquima cerebral, se puede desarrollar una cerebritis focal y/o absceso cerebral posterior.

**Variante 4: obstrucción nasosinusal Sospecha de masa.**



A medida que la masa se agranda, se produce una remodelación y reabsorción ósea y, a menudo, se extiende hasta el antro maxilar (Fig. 9).

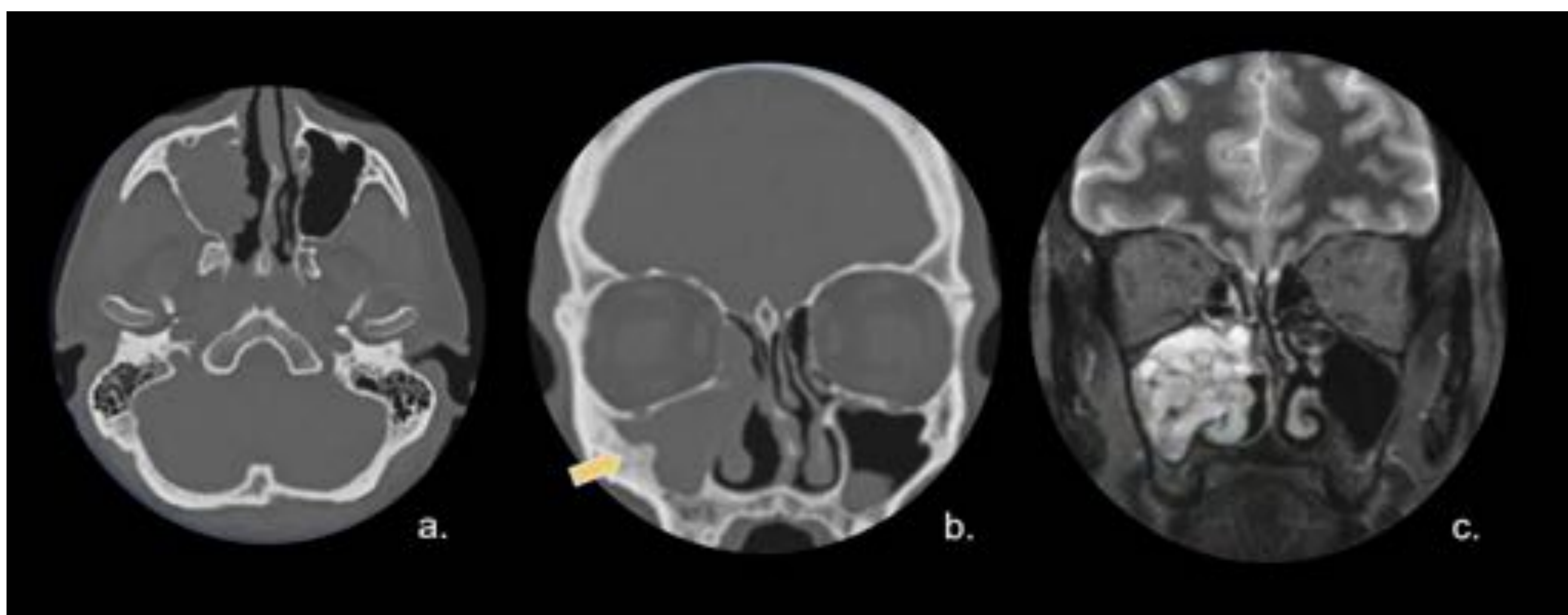


Fig. 9. Papiloma invertido. TC con ventana ósea en corte axial (a.) y coronal (b.). masa de densidad de tejidos blandos en el seno maxilar derecho. Hiperostosis focal en forma de cono. (flecha). RM T2 corte axial (c.) Muestra un patrón cerebriforme contorneado. Referencia: Hospital Universitario Severo Ochoa. Leganés - España.

Las características de la TC son en su mayoría inespecíficas, lo que demuestra una masa de densidad de tejido blando con algo de realce. Se observan calcificaciones intralesionales que representan fragmentos óseos residuales en el 40% de los casos.

Se ha informado que la presencia de una hiperostosis focal, a menudo en forma de cono, se correlaciona con el punto de origen de la lesión. Esto es útil no solo para sugerir el diagnóstico, sino también para ayudar a la planificación quirúrgica, ya que la ubicación del origen del tumor determina la extensión de la cirugía requerida (8).

Las características de la TC son en su mayoría inespecíficas, lo que demuestra una masa de densidad de tejido blando con algo de realce. Se observan calcificaciones intralesionales que representan fragmentos óseos residuales en el 40% de los casos.



En pacientes con sospecha de masa nasosinusal y con síntomas persistentes de dolor, obstrucción nasal o epistaxis, la evaluación completa de la extensión de la enfermedad generalmente requiere una evaluación del seno con TC basal y, en ciertos casos, con contraste intravenoso (8).

Los papilomas invertidos son un tipo de papiloma schneideriano. Representan aproximadamente el 0.5-4.0% de todos los tumores nasales y se observan con mayor frecuencia en pacientes de 40 a 60 años de edad.

La presentación puede ser similar a otras masas nasosinusales, con obstrucción nasal, dolor sinusal y epistaxis. Los papilomas invertidos se presentan con mayor frecuencia en la pared lateral de la cavidad nasal, más frecuentemente relacionados con el cornete medio / meato medio y el ostium maxilar, aunque pueden verse en otras partes del conducto nasal.

A medida que la masa se agranda, se produce una remodelación y reabsorción ósea y, a menudo, se extiende hasta el antro maxilar (Fig. 9).

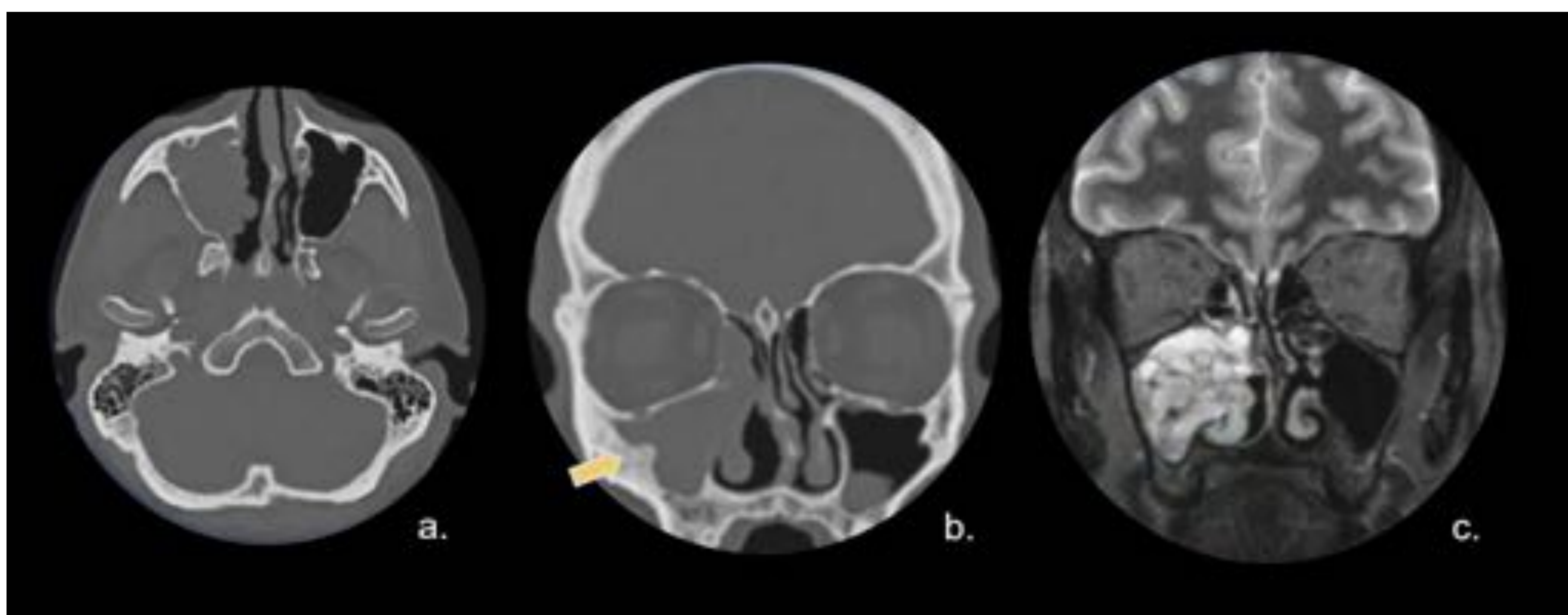


Fig. 9. Papiloma invertido. TC con ventana ósea en corte axial (a.) y coronal (b.). masa de densidad de tejidos blandos en el seno maxilar derecho. Hiperostosis focal en forma de cono. (flecha). RM T2 corte axial (c.) Muestra un patrón cerebriforme contorneado. Referencia: Hospital Universitario Severo Ochoa. Leganés - España.



Las características de la TC son en su mayoría inespecíficas, lo que demuestra una masa de densidad de tejido blando con algo de realce. Se observan calcificaciones intralesionales que representan fragmentos óseos residuales en el 40% de los casos.

Se ha informado que la presencia de una hiperostosis focal, a menudo en forma de cono, se correlaciona con el punto de origen de la lesión. Esto es útil no solo para sugerir el diagnóstico, sino también para ayudar a la planificación quirúrgica, ya que la ubicación del origen del tumor determina la extensión de la cirugía requerida (8).

Las características de la TC son en su mayoría inespecíficas, lo que demuestra una masa de densidad de tejido blando con algo de realce. Se observan calcificaciones intralesionales que representan fragmentos óseos residuales en el 40% de los casos.

Se ha informado que la presencia de una hiperostosis focal, a menudo en forma de cono, se correlaciona con el punto de origen de la lesión. Esto es útil no solo para sugerir el diagnóstico, sino también para ayudar a la planificación quirúrgica, ya que la ubicación del origen del tumor determina la extensión de la cirugía requerida (8).

La RM a menudo muestra un aspecto distintivo, denominado patrón cerebriforme contorneado, que se observa tanto en imágenes ponderadas en T2 como en T1 con contraste. Esto representa líneas alternas de alta y baja intensidad de señal, cuya apariencia se ha comparado, aunque libremente, con giros corticales cerebrales. Este signo se observa en el 50-100% de los casos y es poco frecuente en otros tumores nasosinusales.

El mucocele es la lesión expansiva más frecuente de los senos paranasales, más comúnmente observada en el seno frontal (60%), seguida de las celdillas etmoidales (25%) y los senos maxilares (10%). Raramente se desarrolla en el seno esfenoidal.



El mucocele se forma como resultado de la obstrucción del ostium sinusal o de un compartimento de un seno septado y, por lo tanto, está revestido por la mucosa nasosinusal (9).

La TC muestra una cavidad expandida sin aire con la remodelación ósea de las paredes ocupada por atenuación mucoide bastante homogénea. La cavidad debe expandirse para hacer el diagnóstico de un mucocele (Fig. 10.).

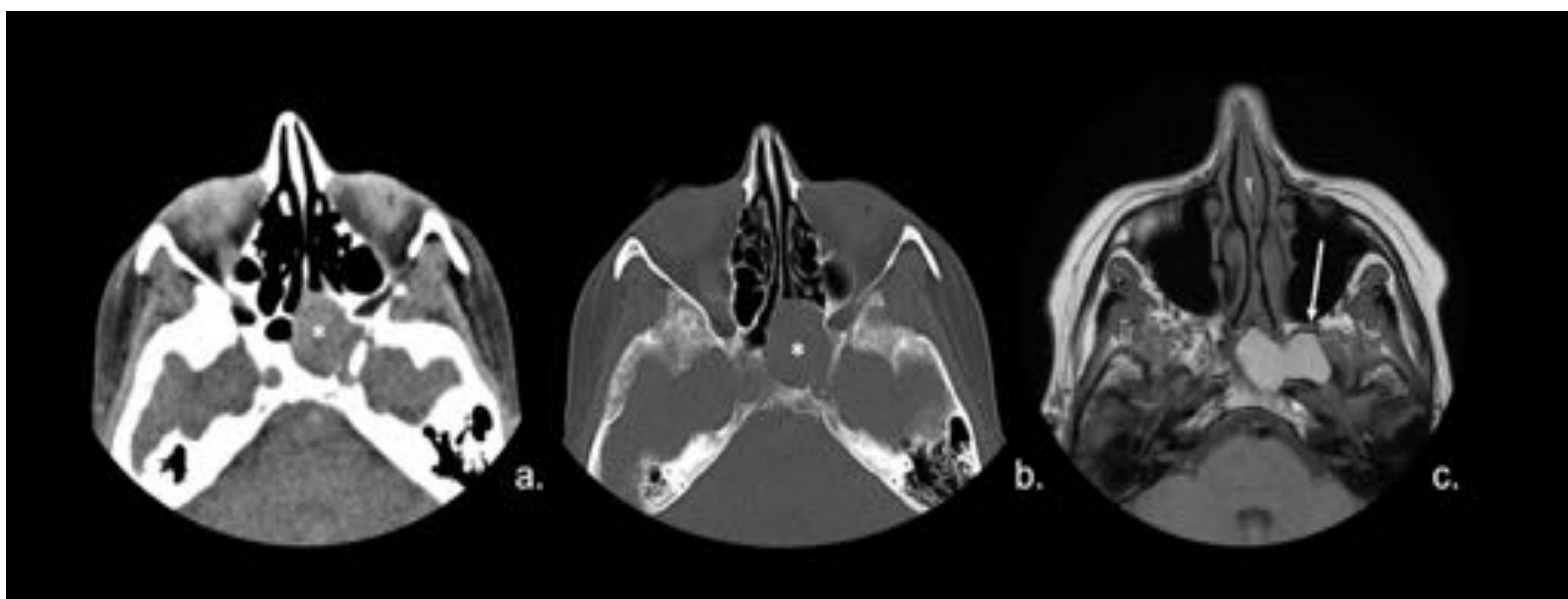


Fig.10. Mucocele. TC con ventana de partes blandas en corte axial (a.) y con ventana ósea en corte axial (b.): Lesión expansiva del seno esfenoidal RM corte axial T2 (c.): Alta señal de mucocele. Referencia: Hospital Universitario Severo Ochoa. Leganés - España.

### **Variante 5: sospecha de sinusitis micótica invasiva:**

La sinusitis micótica invasiva ocurre cuando las hifas fúngicas afectan la mucosa del seno paranasal, la submucosa, los vasos sanguíneos o los huesos.

Puede subdividirse en:

La sinusitis fúngica invasiva fulminante aguda, es rápidamente progresiva, con un curso de tiempo de <4 semanas, y se asocia con una alta morbilidad y mortalidad del 50% al 80% (6). Ocurre en pacientes inmunosuprimidos, con leucemia, diabetes mal controlada o pacientes trasplantados en tratamiento con esteroides en dosis altas.



En casos agresivos puede haber extensión intracraneal e intraorbitaria con trombosis del seno cavernoso o invasión carotídea con formación de pseudoaneurismas, infartos y hemorragia (Fig. 11).

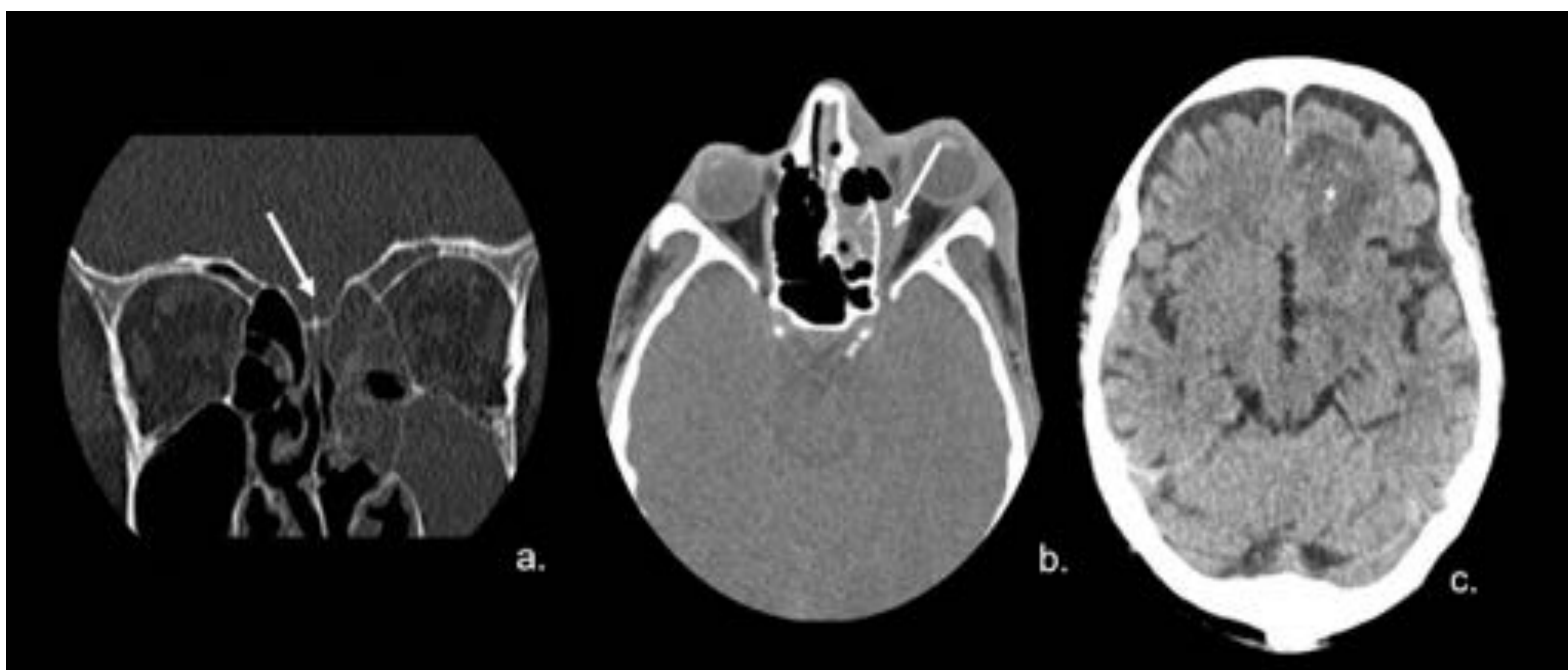


Fig.11. Sinusitis micótica invasiva. TC con ventana ósea en plano coronal (a.): Opacificación de celdillas etmoidales anteriores (flecha). Ventana de partes blandas en plano axial (b.): Opacidad maxilar izquierda, etmoidal y frontal con extensión a la órbita izquierda y absceso orbitario (flecha) y proptosis. (C.) imagen de cerebritis en lóbulo frontal izquierdo (\*). Referencia: Hospital Universitario Severo Ochoa. Leganés - España.

La sinusitis fúngica invasiva crónica es la progresión de la infección fúngica durante meses o años, con una invasión de la mucosa, submucosa, vasos y huesos del seno paranasal, también puede provocar una mortalidad y morbilidad significativas (10).

Es posible que se necesiten CT y RM de los senos paranasales, incluida la evaluación del cerebro y las órbitas adyacentes, para definir completamente el alcance de la enfermedad y la extensión orbitaria o intracraneal.



## Conclusión

Las manifestaciones de la enfermedad inflamatoria nasosinusal son variadas, pero el análisis cuidadoso de las características de imagen en TC a menudo permite un diagnóstico bastante preciso. RM es esencialmente una herramienta secundaria y se utiliza para evaluar la sinusitis complicada o cuando hay sospecha de un diagnóstico alternativo.

## Referencias

1. Kirsch, Claudia F.E. et al. ACR Appropriateness Criteria Sinonasal Disease. *Journal of the American College of Radiology*. 2017; Volume 14, Issue 11, 550 – 559.
2. Rosenfeld, R.M., Piccirillo, J.F., Chandrasekhar, S.S. et al. Clinical practice guideline (update): adult sinusitis. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2015; 152: S1–S39.
3. Peters, A.T., Spector, S., Hsu, J. et al. Diagnosis and management of rhinosinusitis: a practice parameter update. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2014; 113: 347–385.
4. Huang, B.Y., Senior, B.A., and Castillo, M. Current trends in sinonasal imaging. *Neuroimaging Clin N Am*. 2015; 25: 507–525.
5. Aribandi, M., McCoy, V.A., and Bazan, C. 3rd. Imaging features of invasive and noninvasive fungal sinusitis: a review. *Radiographics*. 2007; 27: 1283–1296.
6. Mafee, M.F., Tran, B.H., and Chapa, A.R. Imaging of rhinosinusitis and its complications: plain film, CT, and MRI. *Clin Rev Allergy Immunol*. 2006; 30: 165–186.
7. Dankbaar, J.W., van Bemmelen, A.J., and Pameijer, F.A. Imaging findings of the orbital and intracranial complications of acute bacterial rhinosinusitis. *Insights Imaging*. 2015; 6: 509–518.



8. Som PM, Brandwein MS. Inflammatory diseases. In: Som PM, Curtin DC, editors. Head and neck imaging. 4th edition. St Louis (MO): Mosby; 2003. p. 193–259.
9. Younis, R.T., Anand, V.K., and Davidson, B. The role of computed tomography and magnetic resonance imaging in patients with sinusitis with complications. *Laryngoscope*. 2002; 112: 224–229.
10. Adelson, R.T. and Marple, B.F. Fungal rhinosinusitis: state-of-the-art diagnosis and treatment. *J Otolaryngol*. 2005; 34 Suppl 1: S18–S23.