

Back to the basics: Aplicaciones y utilidad de la tomosíntesis en la imagen torácica

José Antonio Consentino Hernández¹, Juana María Plasencia Martínez¹, Ana Moreno Pastor¹, Ana Blanco Barrio¹, Gloria Pérez Hernández¹, Marina Lozano Ros¹, Isabel Santiago Suárez¹, Andrea Martínez López¹

¹Hospital General Universitario Morales Meseguer, Murcia

Objetivos docentes

- **Describir en qué consiste la técnica de tomosíntesis**
 - **Mostrar su utilidad en el campo de la radiología torácica**
 - **Ejemplificar su importancia en el contexto urgente y en el seguimiento de pacientes, mostrando una serie de casos observados en nuestro centro**
-

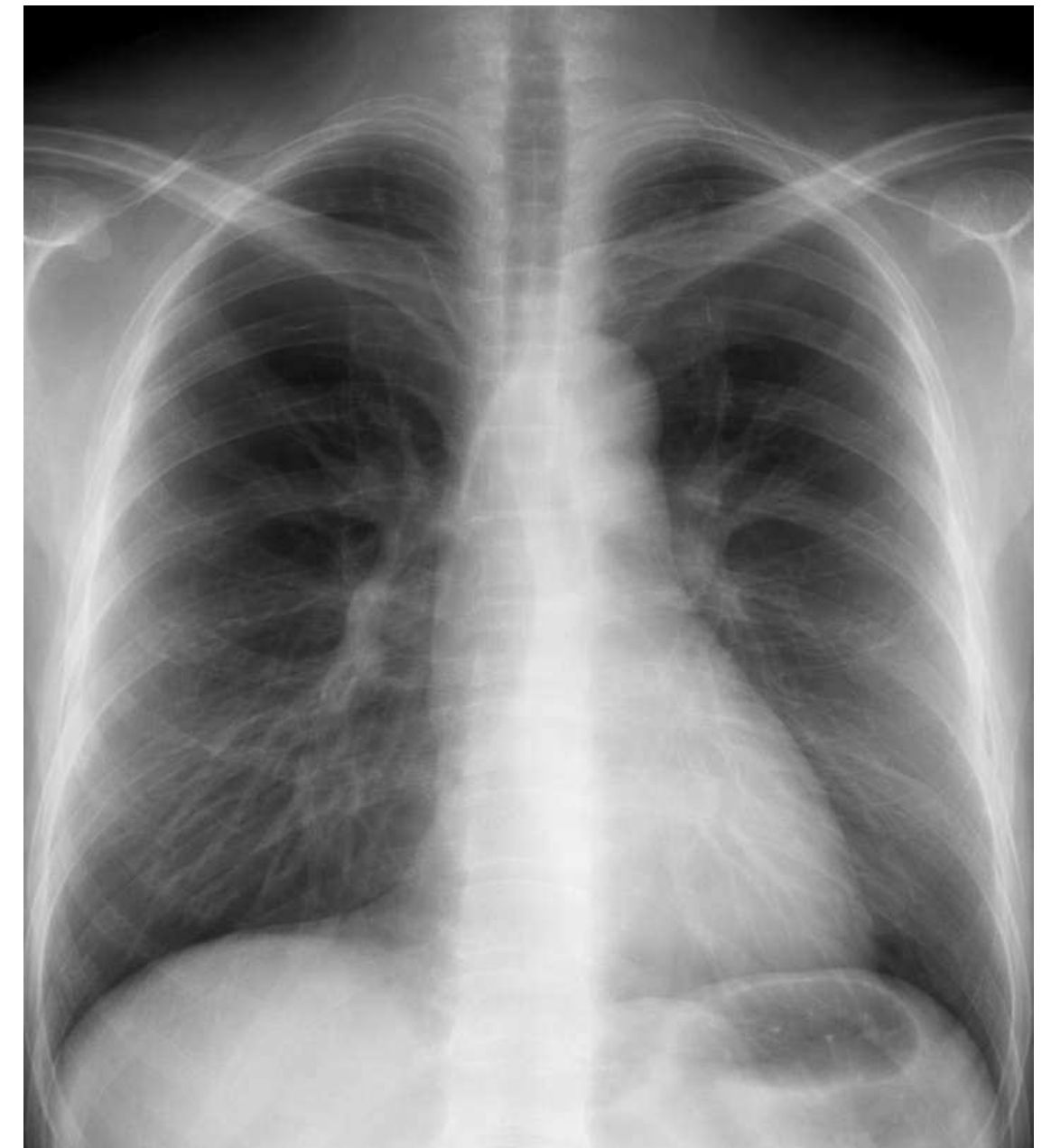
ÍNDICE

- 1. DESARROLLO Y ANTECEDENTES**
 - 2. BASES, FUNCIONAMIENTO Y COSTE**
 - 3. APLICACIONES EN TÓRAX**
 - 4. VALORACIÓN DE LA PATOLOGÍA INFECCIOSA**
 - 5. DIAGNÓSTICO Y SEGUIMIENTO DE NÓDULOS SÓLIDOS**
 - 6. OTRAS APLICACIONES**
 - 7. CONCLUSIONES**
-

DESARROLLO DE LA TÉCNICA Y ANTECEDENTES

La **tomosíntesis** es una modalidad de imagen con un gran potencial, pero escasamente explotada por el radiólogo general más allá del área de mama.

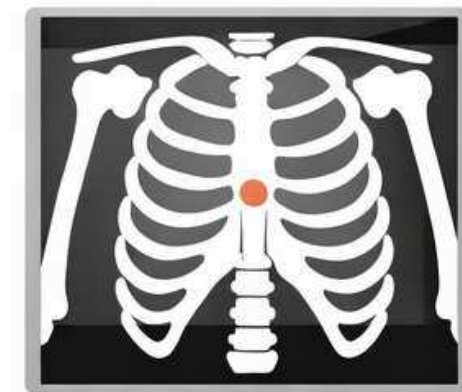
El concepto en el que se fundamenta fue ideado a principios del **siglo XX**, y se basa en los **principios de la radiología geométrica**, pero los importantes **avances en tomografía computarizada** a finales del siglo pasado hicieron que esta tecnología quedara relegada a un segundo plano. No volvió a suscitar interés en el mundo de la Radiología hasta la **década de los 2000**, con la aprobación para su **uso clínico** y el desarrollo de múltiples proyectos para demostrar su utilidad como técnica de imagen complementaria, **no solo en el área de la patología de mama**, donde encontramos su principal aplicación, si no también en la imagen **torácica** y **musculoesquelética**.



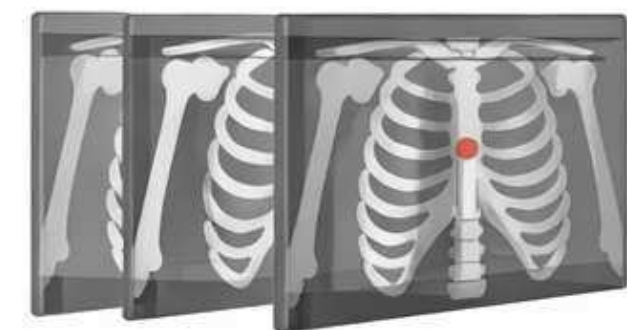
BASES, FUNCIONAMIENTO Y COSTE

La tomosíntesis se basa en la **misma tecnología** que utiliza la **radiografía simple digital**: la obtención de imágenes a partir de la **emisión de rayos X** y su **atenuación** en las diferentes **estructuras del cuerpo humano**. La diferencia es que en lugar de realizar una **única proyección**, se obtienen **múltiples**, cambiando la **angulación** del tubo de rayos X con respecto al cuerpo del paciente. A partir de estas, y gracias a un **software específico de reconstrucción**, se obtiene una serie de imágenes en **plano coronal** que permiten la evaluación **cuasitridimensional** del tórax, aumentando de esta manera la **resolución espacial** y reduciendo la **superposición de estructuras** propia de la radiografía simple.

La **dosis de radiación** es el doble en comparación a un estudio de tórax mediante **radiografía simple en 2 proyecciones**, y aproximadamente 10 veces inferior a la empleada en una TC, siendo considerablemente **menos costosa** que esta última técnica.



Radiografía Convencional

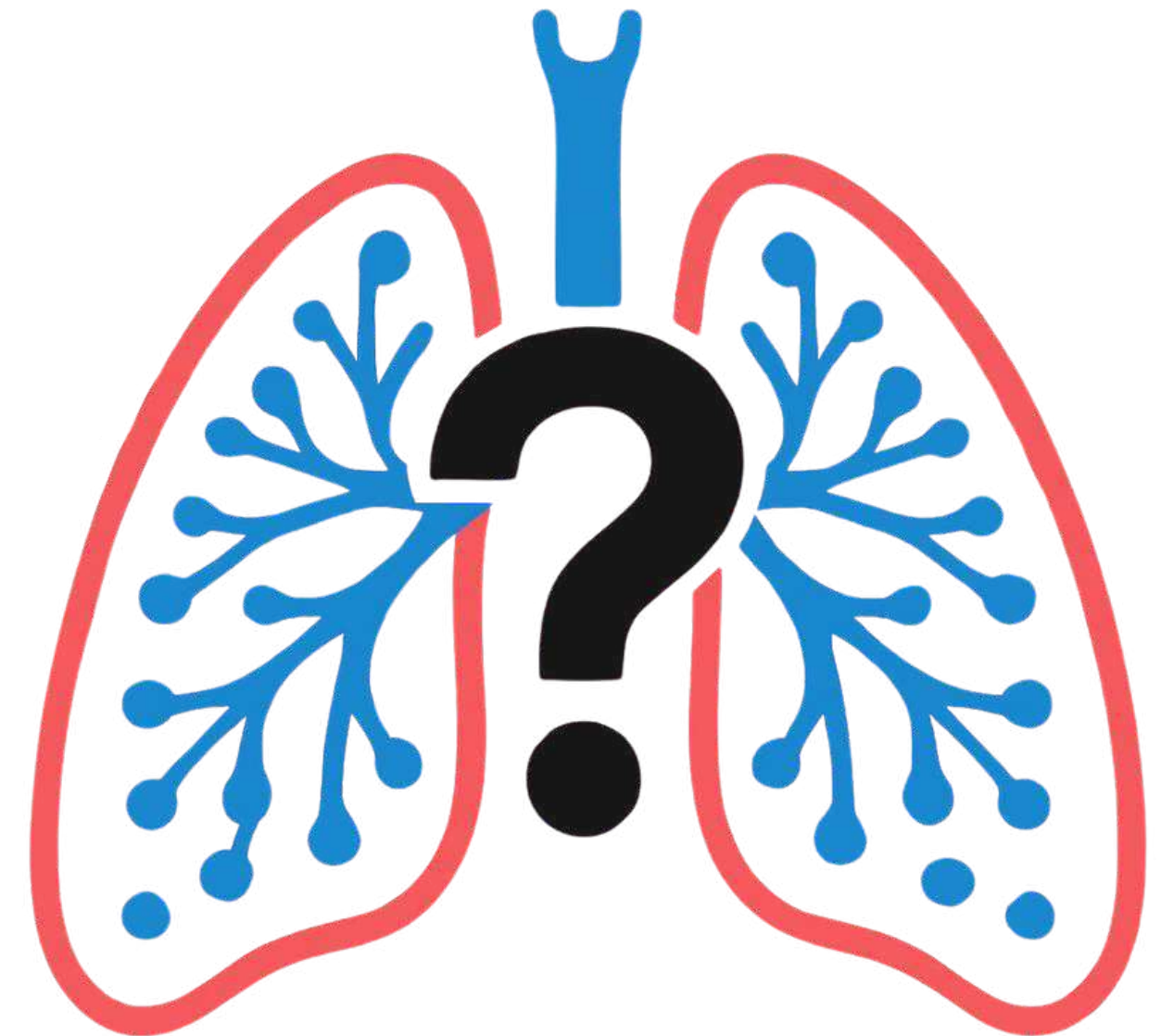


Tomosíntesis

APLICACIONES EN TÓRAX

En la **imagen torácica**, la tomosíntesis ha demostrado ser de utilidad en el **diagnóstico y seguimiento de nódulos sólidos**, pero también en la **evaluación de patología infecciosa**, especialmente en la ocasionada por **micobacterias**.

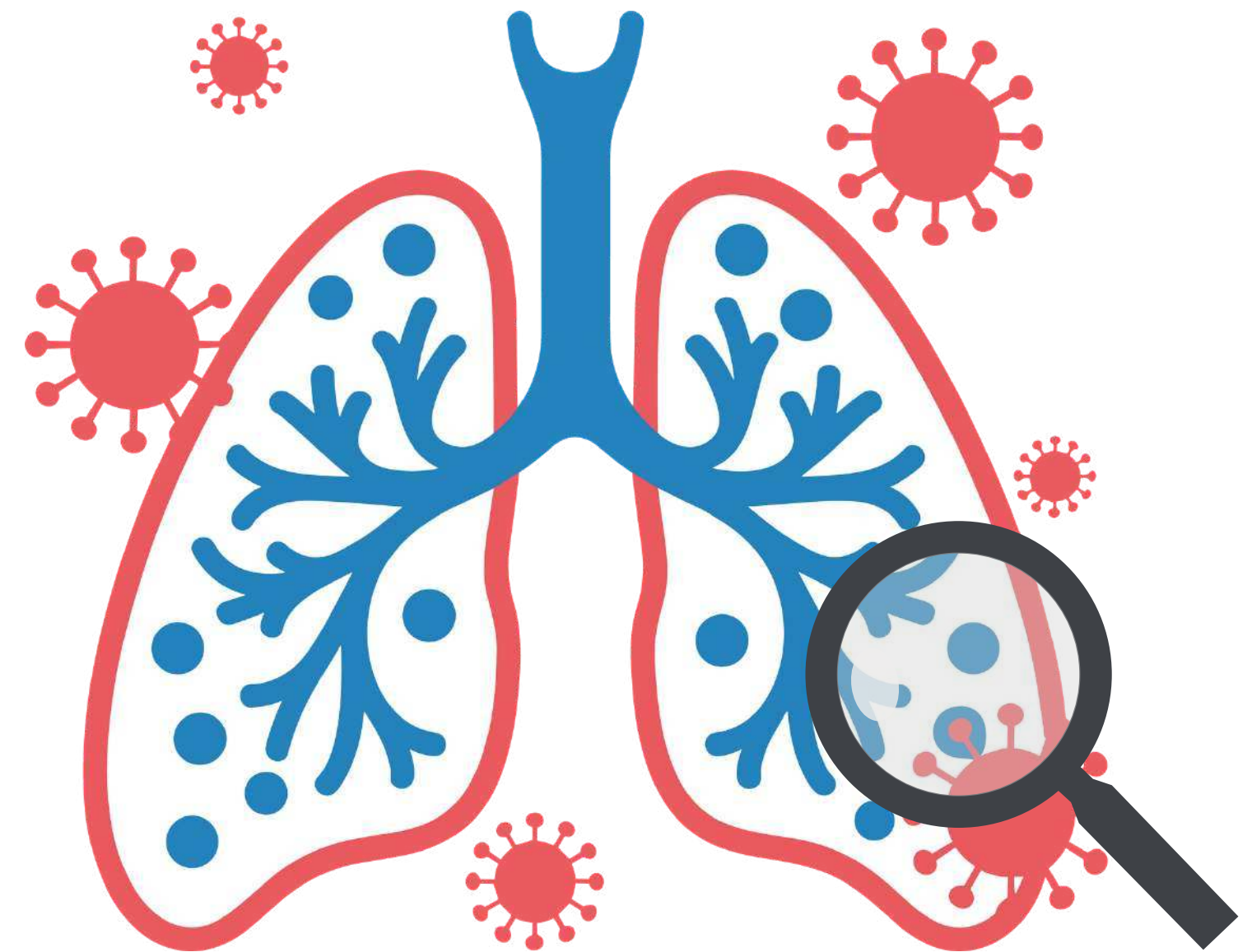
En este trabajo desarrollamos el **valor de la tomosíntesis en la valoración de patología infecciosa**, mostrando una **serie de casos observados en nuestro centro**. A su vez, destacamos su papel en el diagnóstico y seguimiento de nódulos sólidos pulmonares.



VALORACIÓN DE LA PATOLOGÍA INFECCIOSA PULMONAR

La **superposición de estructuras** propia de la radiografía simple dificulta en ocasiones la identificación de hallazgos compatibles con patología infecciosa, como son las **consolidaciones pulmonares**, los **nódulos por ocupación de la vía aérea distal** y las **lesiones cavitadas**.

La tomosíntesis es especialmente útil en las **regiones apicales, basales y retrocardiaca**. Esto, junto a su **mayor resolución espacial** y la consiguiente mejor evaluación de la **vía aérea distal**, dota a esta técnica de imagen de una **mayor sensibilidad y especificidad** para la valoración de la patología infecciosa pulmonar.

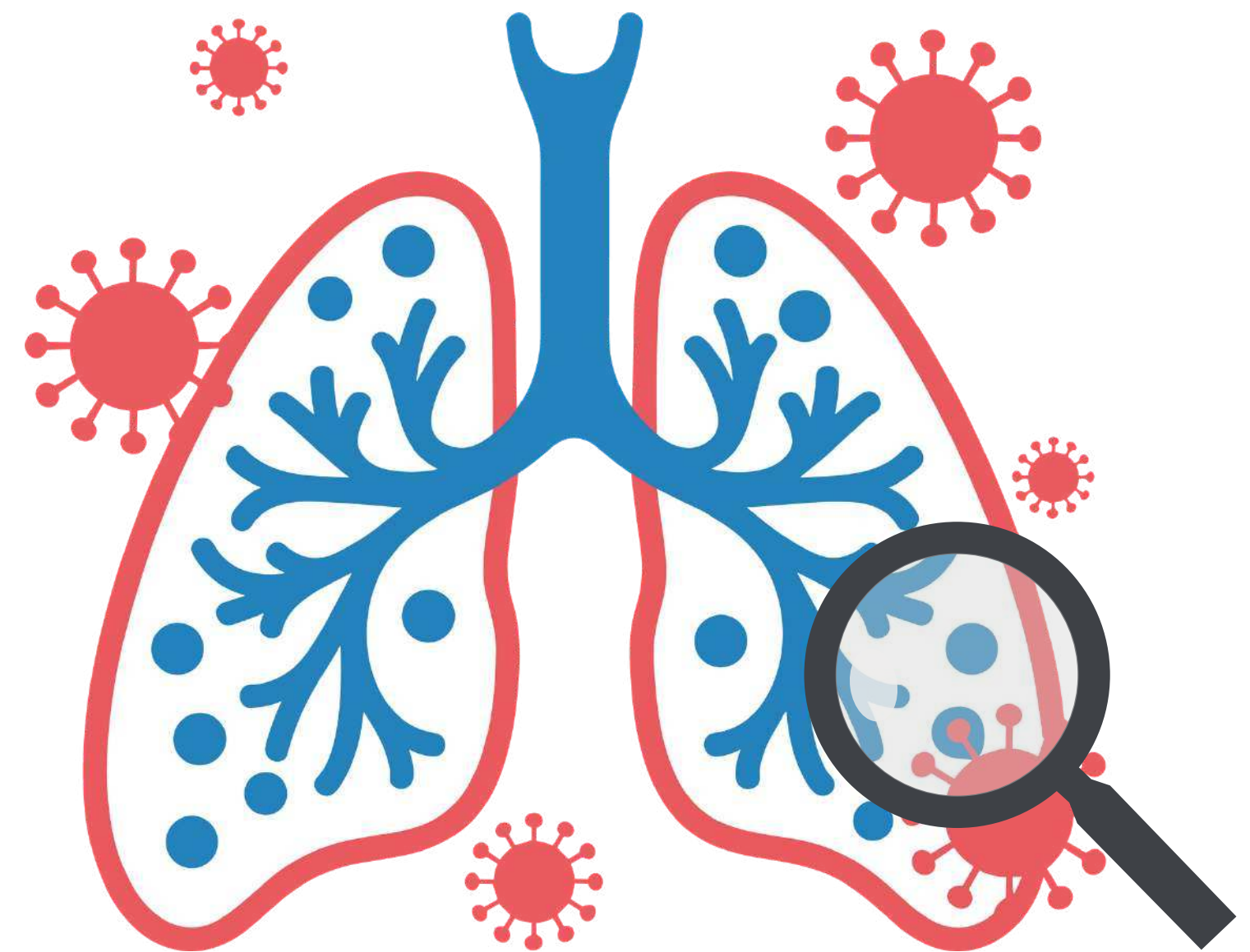


VALORACIÓN DE LA PATOLOGÍA INFECCIOSA PULMONAR

En pacientes con **factores de riesgo** de infección por **micobacterias** ha demostrado su utilidad en la evaluación de **lesiones cavitadas y patrones propios de bronquiolitis asociada**, por lo que podría tratarse de una herramienta **complementaria** que permita valorar la necesidad de realización de una TC en estos pacientes.

Además, podría ser interesante el **seguimiento** de estas lesiones mediante esta técnica, de cara a **ahorrar dosis de radiación** sobre todo en pacientes jóvenes.

En el contexto de la **urgencia**, la tomosíntesis puede ser de gran ayuda en pacientes con **clínica de infección respiratoria e imágenes dudosas**, sobre todo en aquellos con alguna **patología pulmonar de base o pacientes oncológicos**, en los que una infección pulmonar puede ser mucho más **grave** que en la población general.



CASO 1

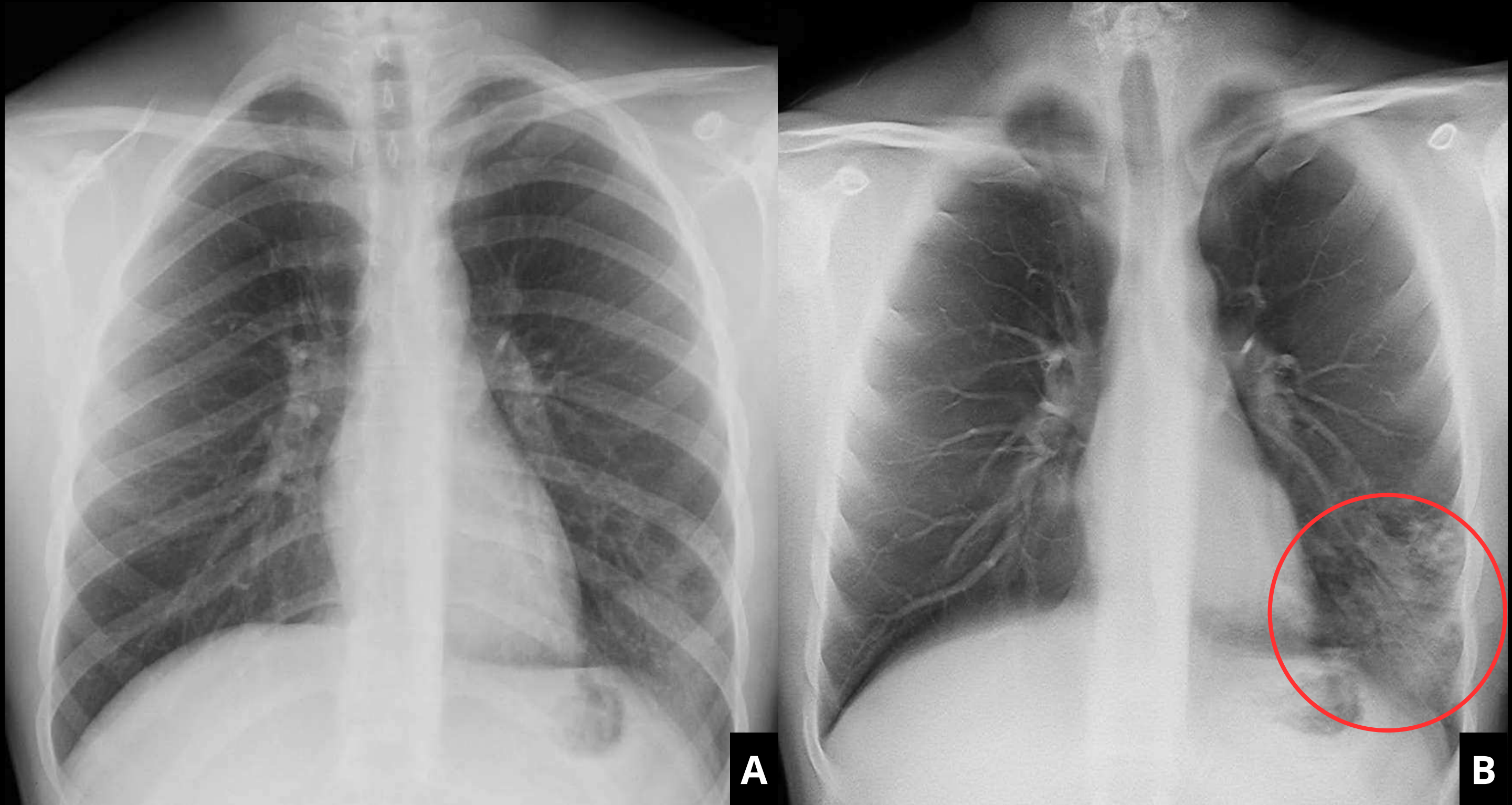


Figura 1. Radiografía de tórax PA (A) de un paciente con clínica de tos y fiebre, en la que se aprecia un leve aumento de la densidad del parénquima pulmonar en la base izquierda. En la tomosíntesis (B) realizada para confirmar la sospecha, se aprecia claramente una consolidación con broncograma aéreo de probable etiología infecciosa bacteriana,

CASO 2

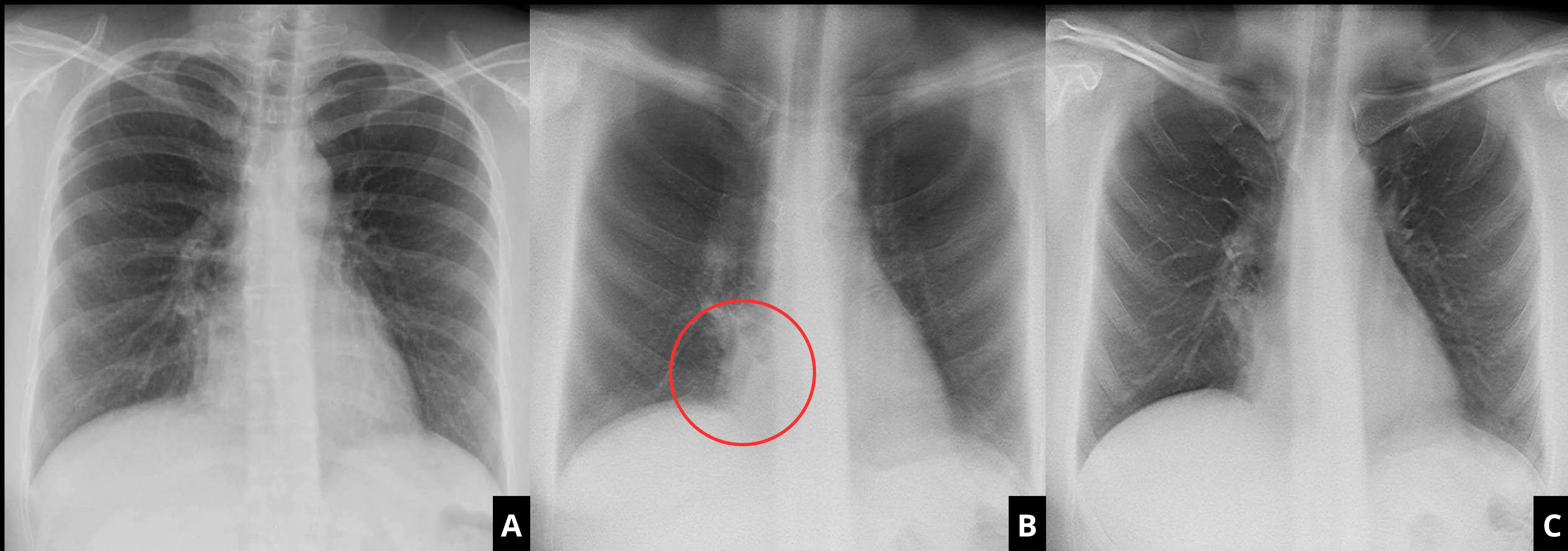


Figura 2. Radiografía de tórax PA (A) de un paciente con clínica infecciosa, en la que se aprecia una dudosa opacidad paracardíaca derecha. En la tomosíntesis (B y C) realizada para confirmar la sospecha, se aprecia un aumento de densidad en este mismo punto. El paciente mejoró con tratamiento antibiótico.

CASO 3

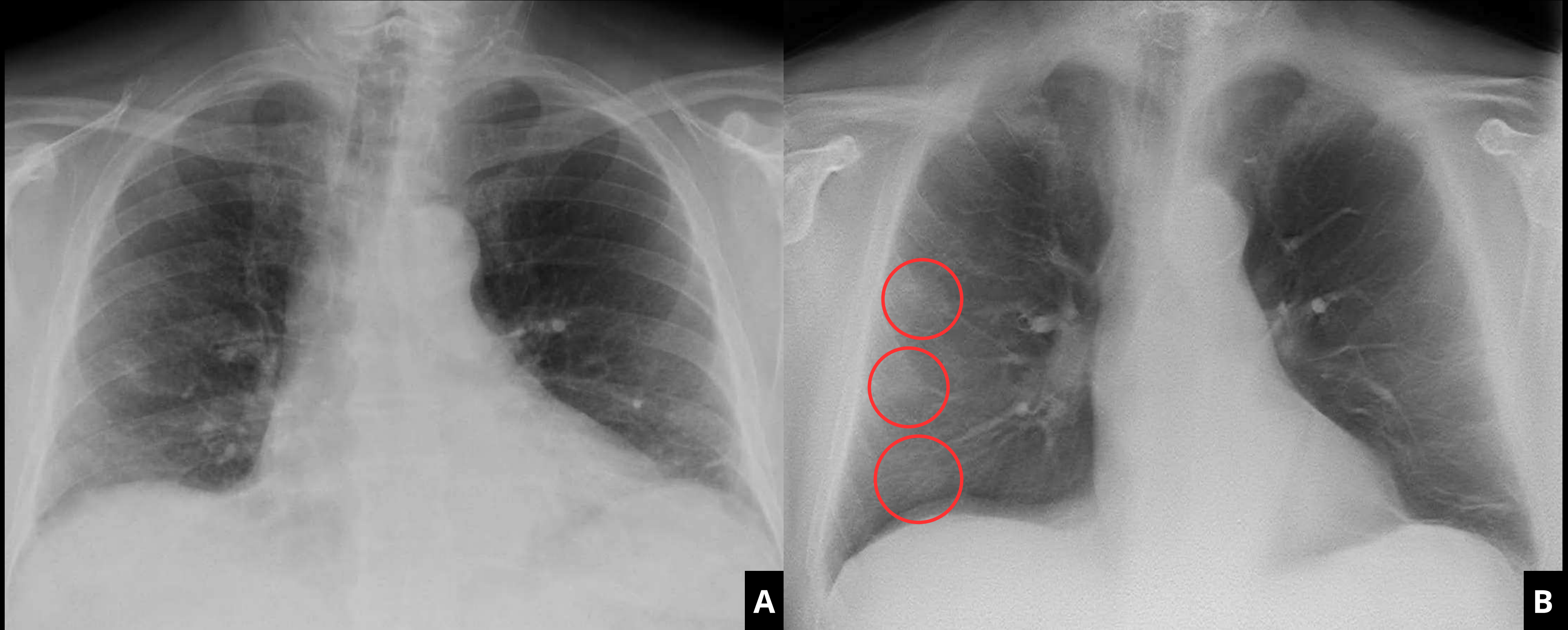


Figura 3. Radiografía de tórax AP (A) de un paciente SARS-CoV-2 positivo. Se observa un sutil aumento de la densidad periférico en campos medio e inferior derechos. En la tomosíntesis (B) realizada se identifican áreas en vidrio deslustrado en estas regiones, atribuibles a esta infección por SARS-CoV-2.

CASO 4

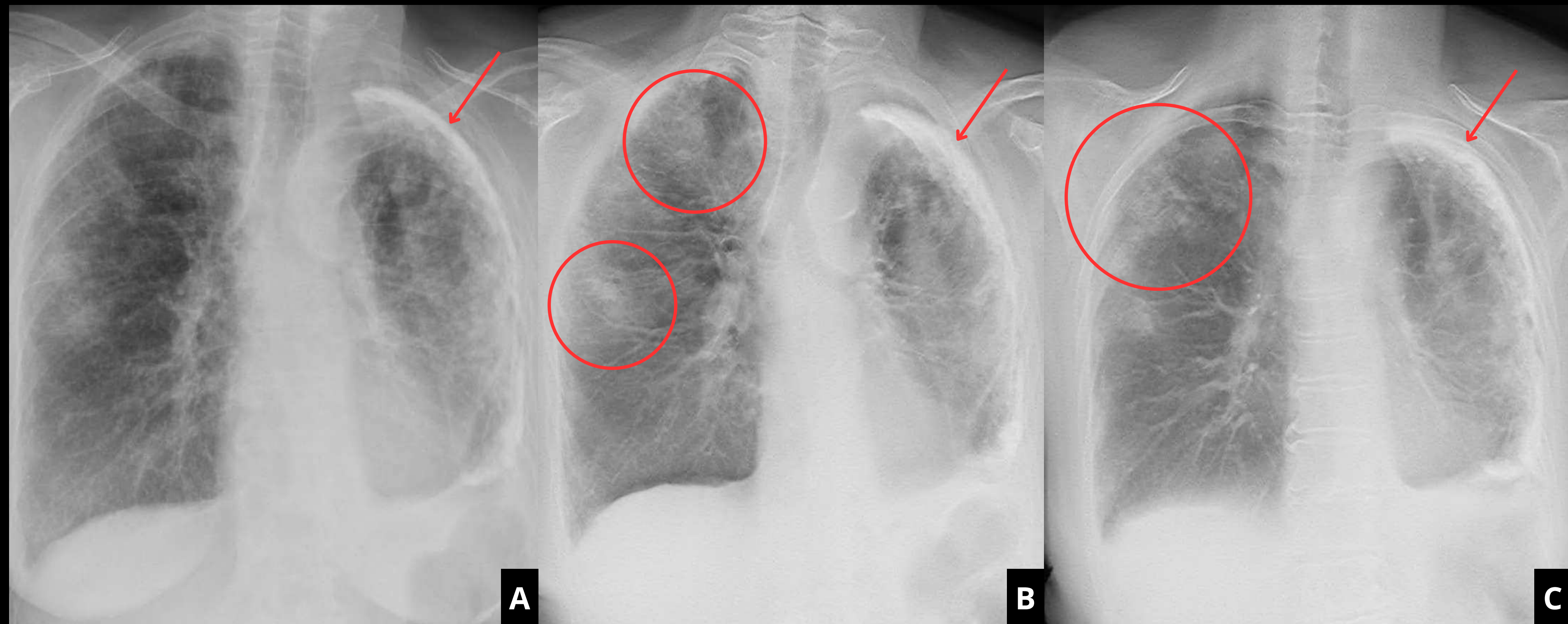


Figura 4. Radiografía de tórax PA (A) de un paciente con paquipleuritis (flechas rojas), que no permite una adecuada valoración del parénquima. En la tomosíntesis (B y C) realizada se observan opacidades algodonosas en los campos pulmonares medio y superior derechos, compatibles en el contexto clínico infeccioso de la paciente con neumonía.

CASO 5

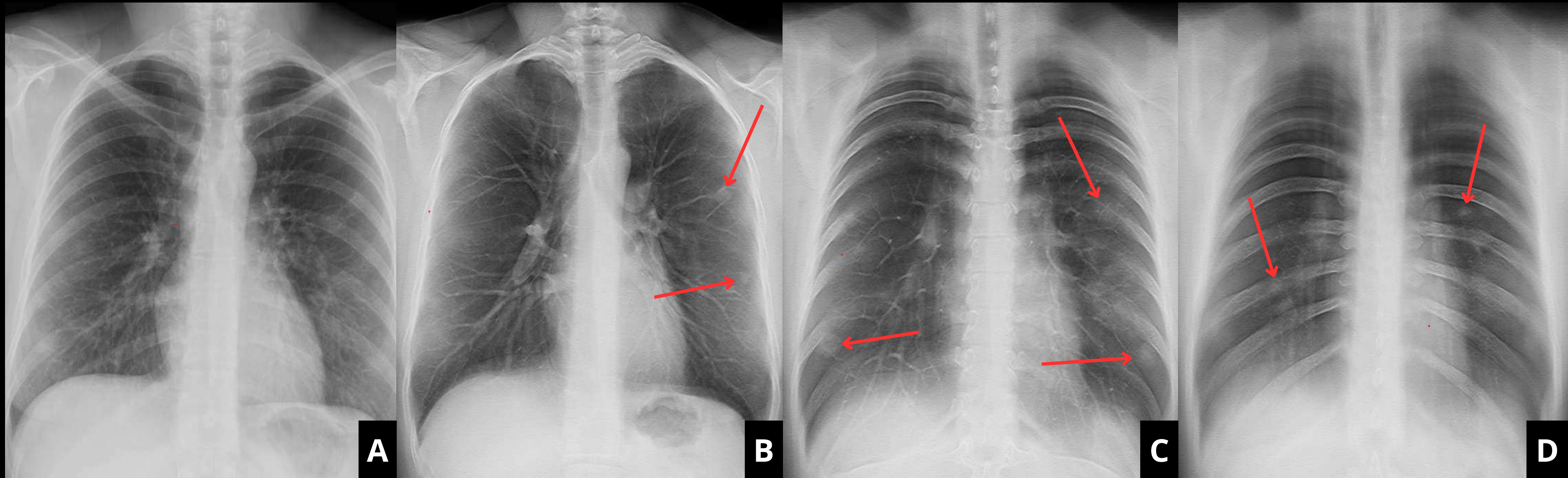


Figura 5. Radiografía de tórax PA (A) de un paciente con clínica infecciosa, condudosas consolidaciones nodulares en ambas bases, que podrían deberse a la superposición de estructuras. En la tomosíntesis (B, C y D) realizada se observan múltiples consolidaciones nodulares, algunas de ellas no identificadas en la radiografía previa, de probable etiología infecciosa en el contexto del paciente.

CASO 6

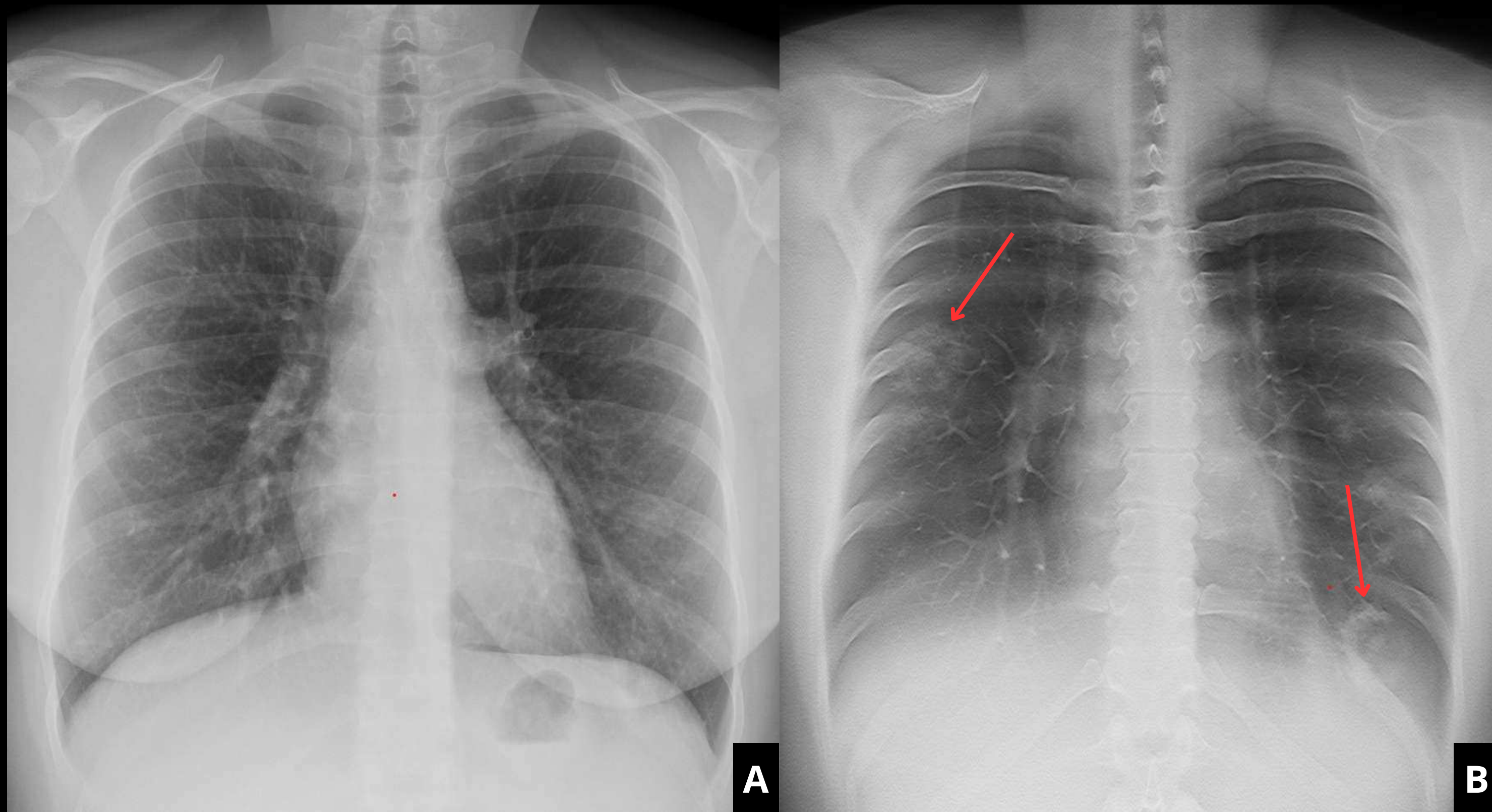


Figura 6. Radiografía de tórax PA (A) de un paciente SARS-CoV-2 positivo. En la tomosíntesis (B) realizada en el contexto pandémico de 2020, se observa el signo de la diana (flechas rojas) característico de la infección por este patógeno.

CASO 7

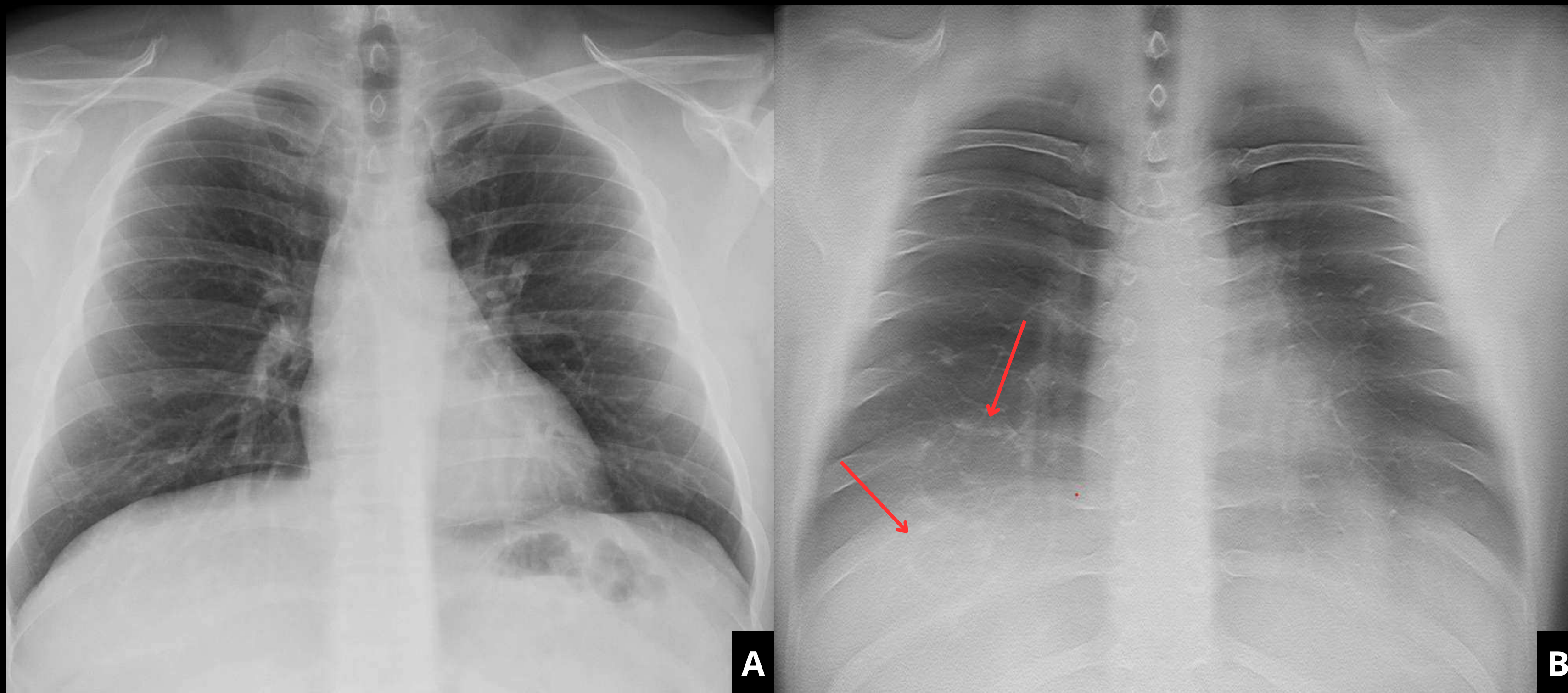
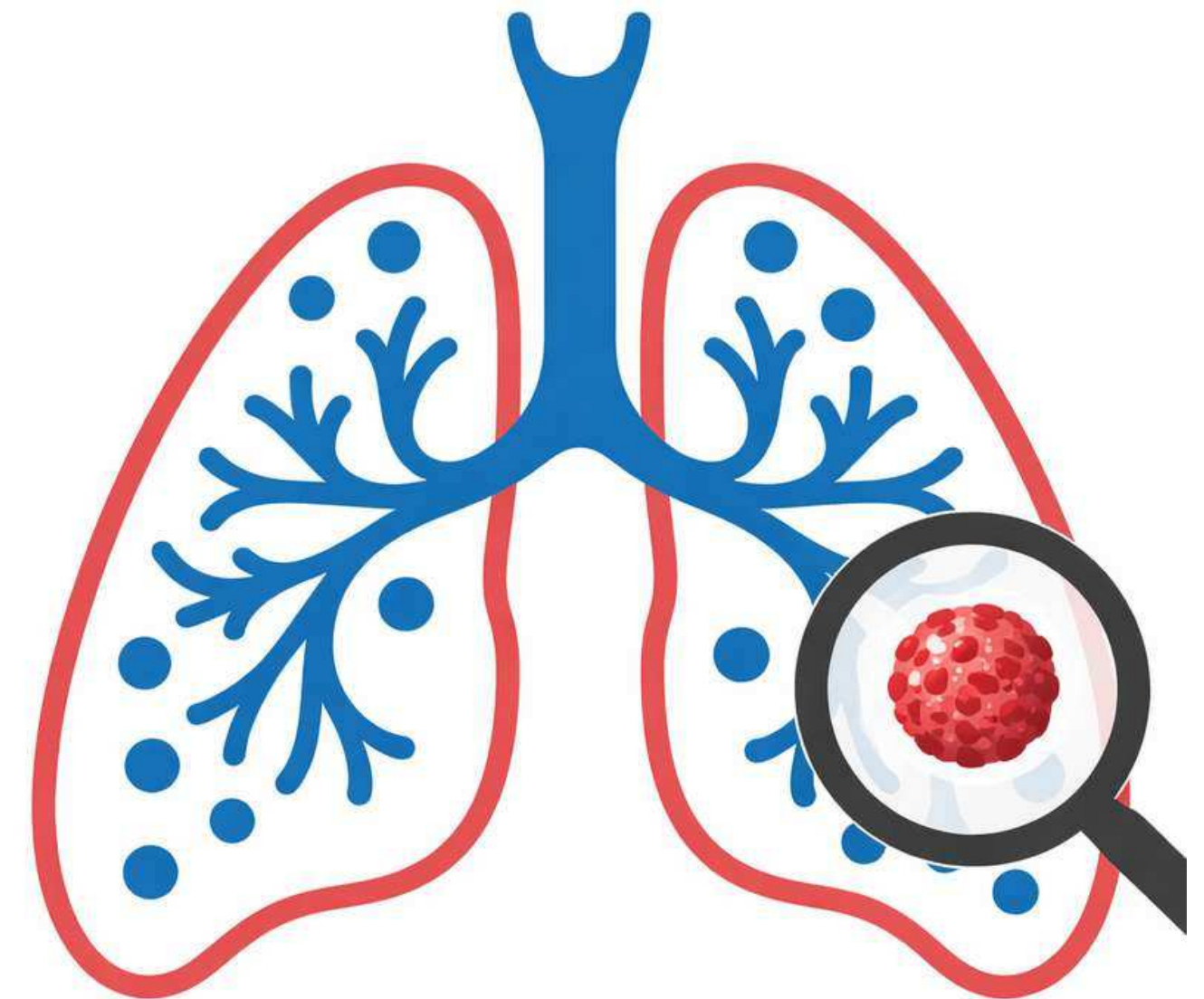


Figura 7. Radiografía de tórax PA (A) de un paciente SARS-CoV-2 positivo. En la tomosíntesis (B) realizada en el contexto pandémico de 2020, se observa de nuevo, como en el caso anterior, el signo de la diana (flechas rojas).

DIAGNÓSTICO Y SEGUIMIENTO DE NÓDULOS SÓLIDOS PULMONARES

Los **nódulos pulmonares sólidos** constituyen uno de los hallazgos más importantes a descartar en la radiografía simple de tórax, debido a que con frecuencia son el **primer estadio** de una **neoplasia de pulmón**.

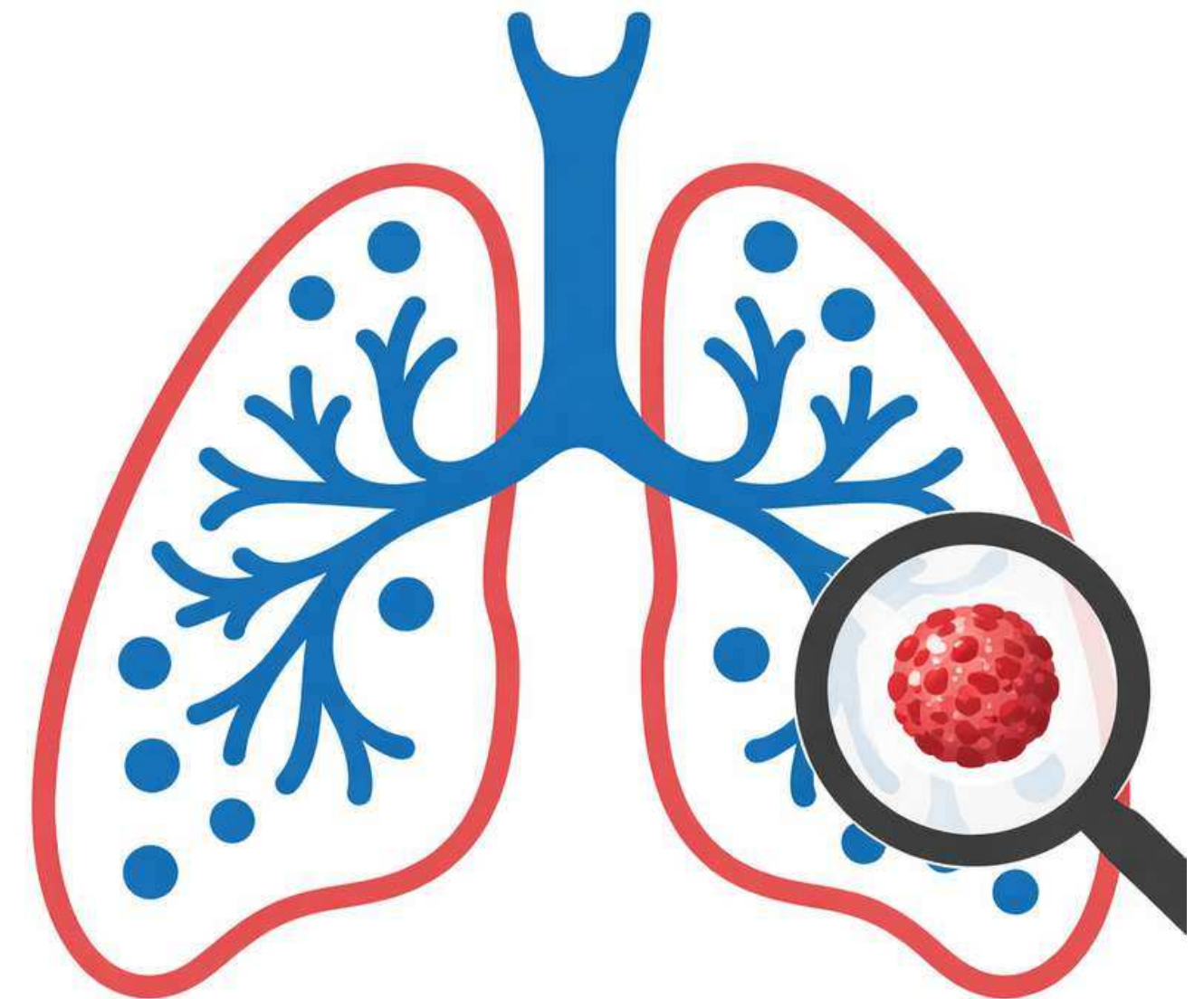
Algunos estudios indican que **hasta 1/3 de los nódulos pulmonares sólidos pueden pasar desapercibidos en la radiografía simple a ojos de un radiólogo experto**. Esto se debe principalmente a dos características intrínsecas a esta técnica: la **superposición de estructuras** y la **escasa resolución espacial**, aspectos que pueden solventarse gracias a la realización de **tomosíntesis**.



DIAGNÓSTICO Y SEGUIMIENTO DE NÓDULOS SÓLIDOS PULMONARES

Se ha demostrado la utilidad de esta técnica como **cribado** dirigido a **pacientes de alto riesgo**, así como en el **seguimiento** de aquellos en los que existe un **nódulo pulmonar sólido inespecífico**, reduciendo la **dosis de radiación** que recibirían si este seguimiento fuese mediante tomografía computarizada.

Otro problema de la radiografía simple es la identificación de "**pseudonódulos**": lesiones de aspecto nodular que aparentan asentarse en el parénquima pulmonar, pero que realmente se tratan de **lesiones óseas o de la pared torácica**. La tomosíntesis permite caracterizar de forma más precisa estas imágenes y determinar su naturaleza real, ahorrando al paciente la necesidad de realización de una TC, y por supuesto, la ansiedad generada por este hallazgo.



CASO 8

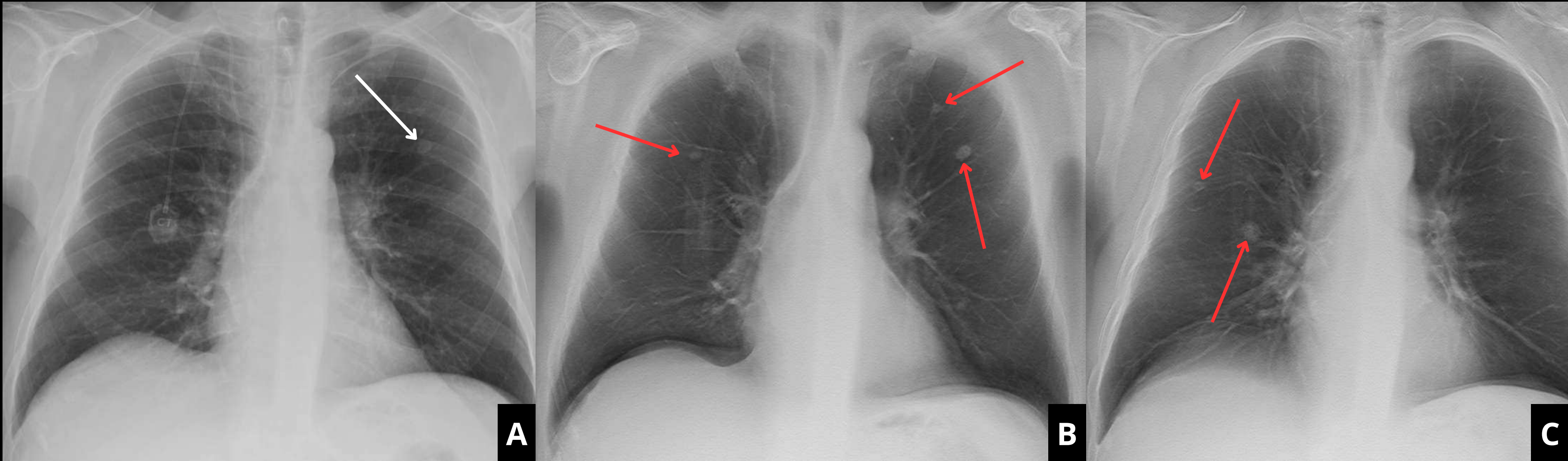


Figura 8. Radiografía de tórax PA (A) de un paciente en la que se observa una imagen nodular en el campo superior izquierdo (flecha blanca). En la tomosíntesis (B y C) realizada se identifican múltiples nódulos sólidos pulmonares bilaterales (flechas rojas).

CASO 9

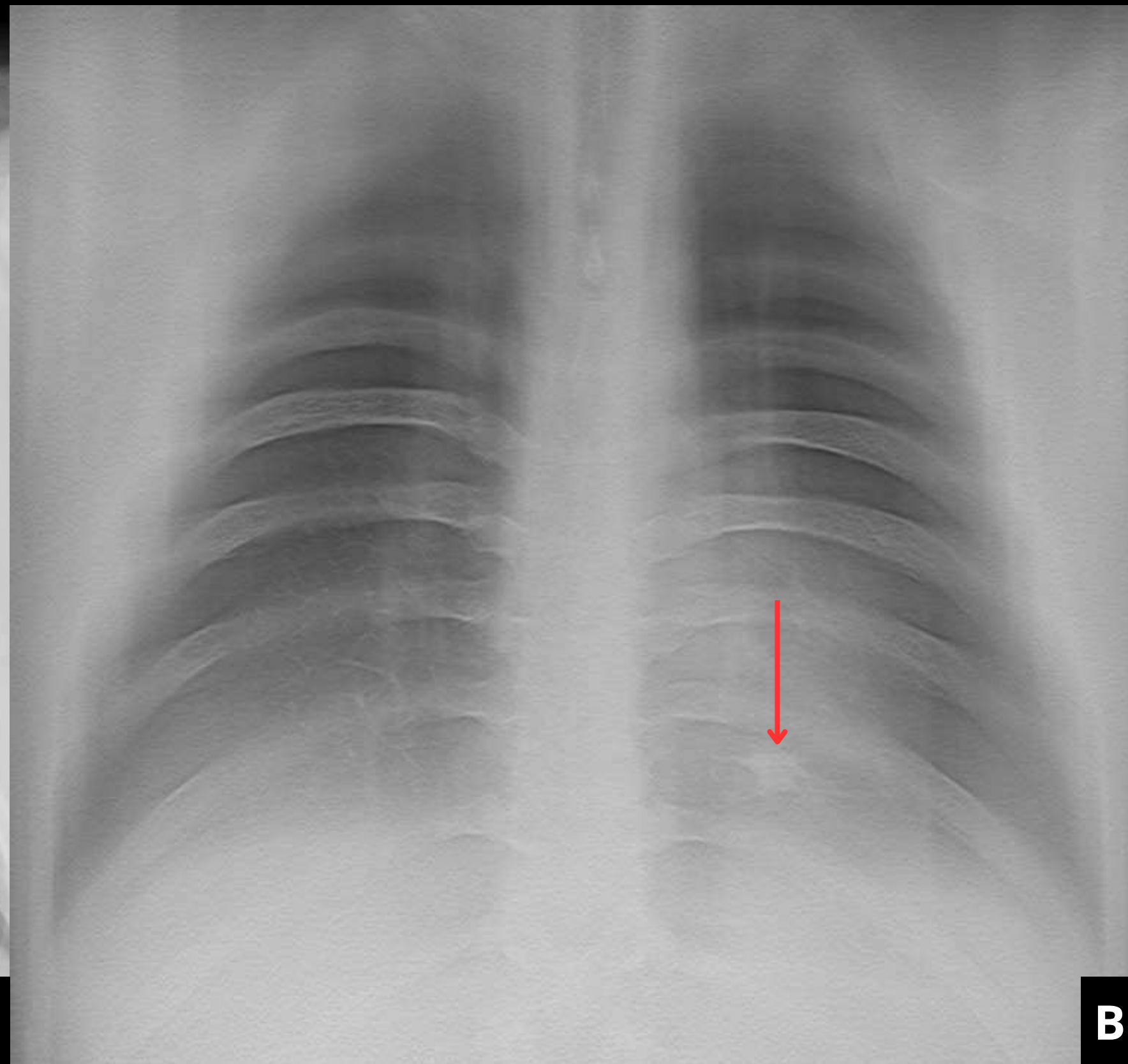


Figura 9. Radiografía de tórax PA (A) y tomosíntesis (B) de un paciente en el que se identificó un nódulo espiculado retrocardíaco (flecha roja), no visible en la radiografía convencional.

CASO 10

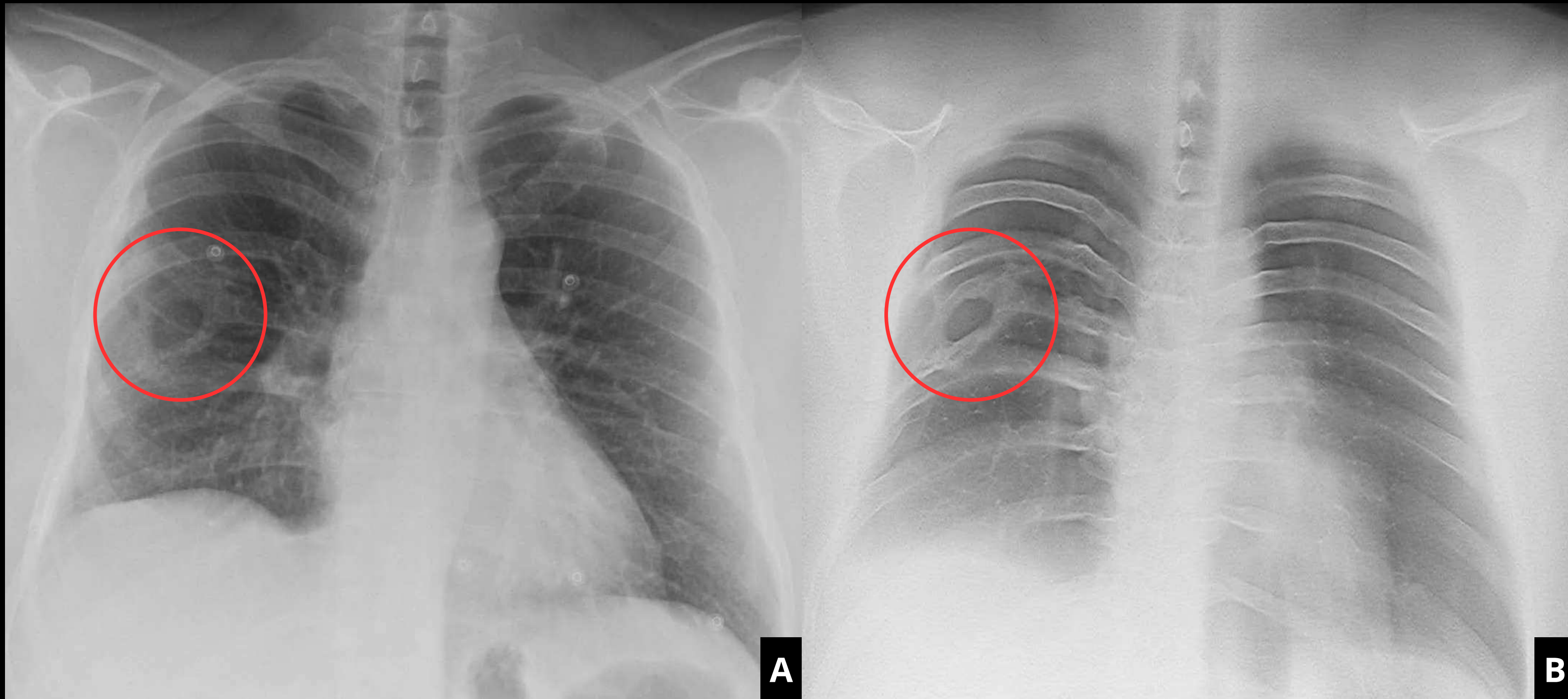


Figura 10. Radiografía de tórax PA (A) de un paciente con clínica infecciosa, en la que se aprecia una lesión de morfología pseudonodular y aparentemente cavitada. En la tomosíntesis (B) realizada para confirmar la sospecha, se aprecia que realmente la "lesión" se encuentra en la pared torácica, depende de una costilla y probablemente se trate de realmente de una malformación de la misma.

OTRAS APLICACIONES

En la literatura se recogen **otras aplicaciones** de la tomosíntesis de tórax que podrían ser especialmente útiles, sobre todo en aquellos pacientes que requieren un **control radiológico estrecho**:

- Valoración de **placas pleurales** en pacientes con **asbestosis** o exposición conocida a asbesto
 - Seguimiento de pacientes con **fibrosis quística** (especialmente en **edad pediátrica**)
 - Identificación exacta de **cuerpos extraños** en la vía aérea
-

CONCLUSIONES

- **La tomosíntesis es una técnica de imagen fácil de realizar e interpretar, y que emplea bajas dosis de radiación**
 - **La serie de casos de nuestro centro mostrada en este trabajo ejemplifica las ventajas que ofrece esta técnica en la radiología torácica**
-