

# De la imagen a la alerta: estudio descriptivo de las complicaciones del trasplante pulmonar

Julia Jiménez Perdomo<sup>1</sup>, Jonatan Josué Rojas Rodríguez <sup>1</sup>, Alba M<sup>a</sup> Medina Andrés<sup>1</sup> ,  
Beatriz Quintana Viñau<sup>2</sup>, Carlos Wiehoff Melián<sup>1</sup>, Jorge Núñez Talavera<sup>1</sup>, Cesar García de Llanos<sup>3</sup>, Carmen Rosa  
Hernández Socorro<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Residente de Radiodiagnóstico, HUGCDN, Población; <sup>2</sup>FEA Radiodiagnóstico, HUGCDN; <sup>3</sup>FEA Neumología,  
HUGCDN; <sup>4</sup>Jefa de servicio Radiodiagnóstico, HUGCDN.

# Objetivos

- Identificar las complicaciones más frecuentes del trasplante pulmonar.
  - Evaluar la frecuencia y el impacto de las pruebas de imagen en el manejo terapéutico de los pacientes trasplantados.
-

# Material y método

- Estudio retrospectivo observacional y descriptivo de los pacientes que han sido trasplantados de pulmón en el nuestro centro desde julio de 2023 hasta noviembre de 2025 (N = 31).
  - Criterios de inclusión → Tx pulmonar en nuestro centro, disponibilidad de seguimiento clínico completo en la HC y disponibilidad de acceso a las pruebas de imagen post Tx.
  - Criterios de exclusión → Tx en centro externo, retrasplantados, fallecimiento intraoperatorio.
  - La totalidad de los pacientes cumplen criterios de inclusión
-

# Material y método

- Se ha calculado la media, desviación típica y los cuartiles para describir las variables cuantitativas, se ha utilizado el test de Kolmogorov-Smirnov para comprobar la normalidad de los datos de las variables cuantitativas. Las variables cualitativas se han descrito mediante frecuencia absoluta y relativa. El programa estadístico utilizado ha sido R Core Team 2025, versión 4.5.2.
  - Variables documentadas
    - Demográficas → Edad y sexo
    - Categóricas → Enfermedad de base, tipo de trasplante
    - Numéricas → Nº de TCs, días postrasplante
    - Dicotómicas → Presencia o no de complicación, visualización en TC.
-

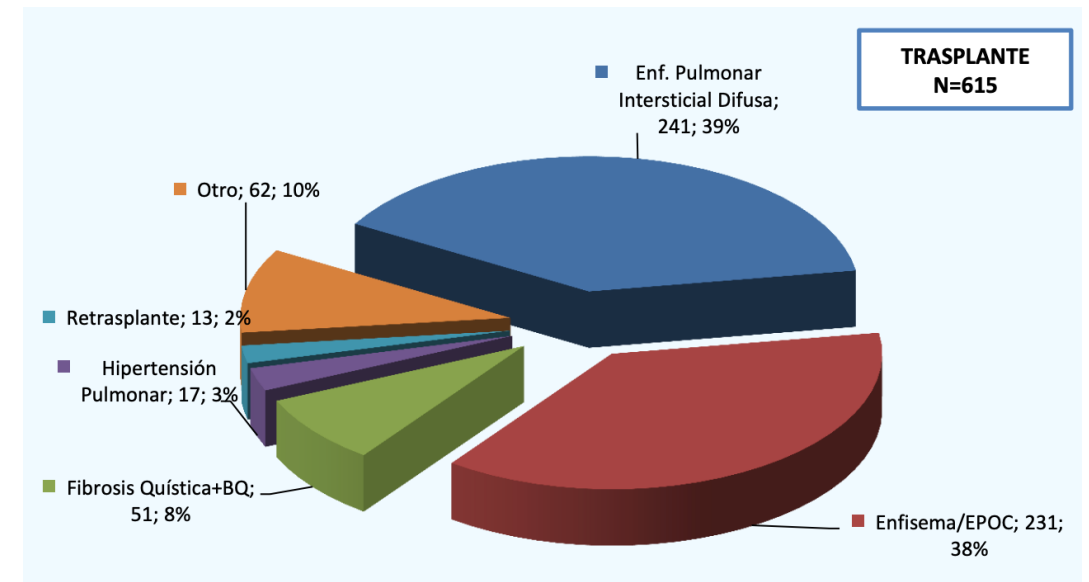
# El trasplante pulmonar

Se realiza en pacientes con enfermedad respiratoria avanzada y progresiva a pesar el máximo tratamiento médico posible.

## Causas:

- EPID
- EPOC / Enfisema
- Fibrosis Quística
- Hipertensión pulmonar

En 2025, la ONT registra más de 6300 trasplantes de órganos en nuestro país siendo 556 pulmonares y constituyendo casi el 9% de los trasplantes.



Diagnósticos de los pacientes adultos ( $\geq 18$  años) en lista de espera y trasplantados de pulmón en España en 2024 (ONT)

# Tipos de trasplante

- **Unipulmonar:** indicado principalmente en pacientes con EPOC y fibrosis pulmonar, contraindicada en pacientes con hipertensión pulmonar severa, infección reciente, bronquiectasias o fibrosis quística.
  - **Bilateral secuencial:** indicado en pacientes con hipertensión pulmonar severa o infección reciente, bronquiectasias y/o fibrosis quística. Es la mejor opción en pacientes jóvenes con enfisema o fibrosis pulmonar.
  - **Cardiopulmonar:** su indicación más clara es el fallo concomitante de ambos órganos y sus contraindicaciones similares a las del trasplante aislado de ambos órganos.
  - **De donante vivo:** se realiza casi exclusivamente en pacientes con fibrosis quística, suelen implantarse dos lóbulos inferiores de pacientes compatibles, generalmente familiares del paciente.
-

# Tipos de complicación

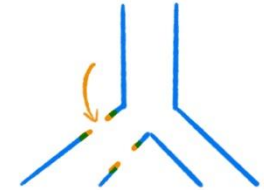
|   |                       |                                                                                                                                                                                           |
|---|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Anastomosis bronquial | <ul style="list-style-type: none"><li>• Dehiscencia</li><li>• Estenosis</li><li>• Broncomalacia</li><li>• Tejido de granulación</li></ul>                                                 |
| 2 | Rechazo del injerto   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Disfunción primaria del injerto</li><li>• Rechazo agudo</li><li>• Rechazo crónico (SBO)</li><li>• Neumonía organizada</li></ul>                   |
| 3 | Infecciosas           | <ul style="list-style-type: none"><li>• Bacterias</li><li>• Micobacterias (TBC/No TBC)</li><li>• CMV</li><li>• Ttno. linfoproliferativo post-tx</li><li>• Hongos → Aspergilosis</li></ul> |

# Anastomosis bronquial

- Termino-terminal (telescopada si discrepancia de tamaño)
- No se anastomosan arterias bronquiales ni vasos linfáticos (↑ derrame pleural 1er mes)

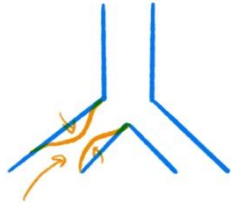
## Dehiscencia

Primer mes post – trasplante.  
TC → Defecto en pared bronquial, aire extraluminal.



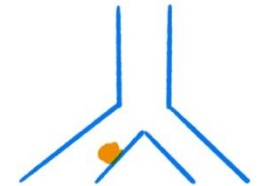
## Broncomalacia

A partir del primer mes.  
TC → Estrechamiento >50% en espiración con respecto a inspiración



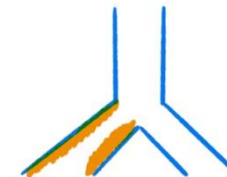
## Alteraciones del tejido de granulación

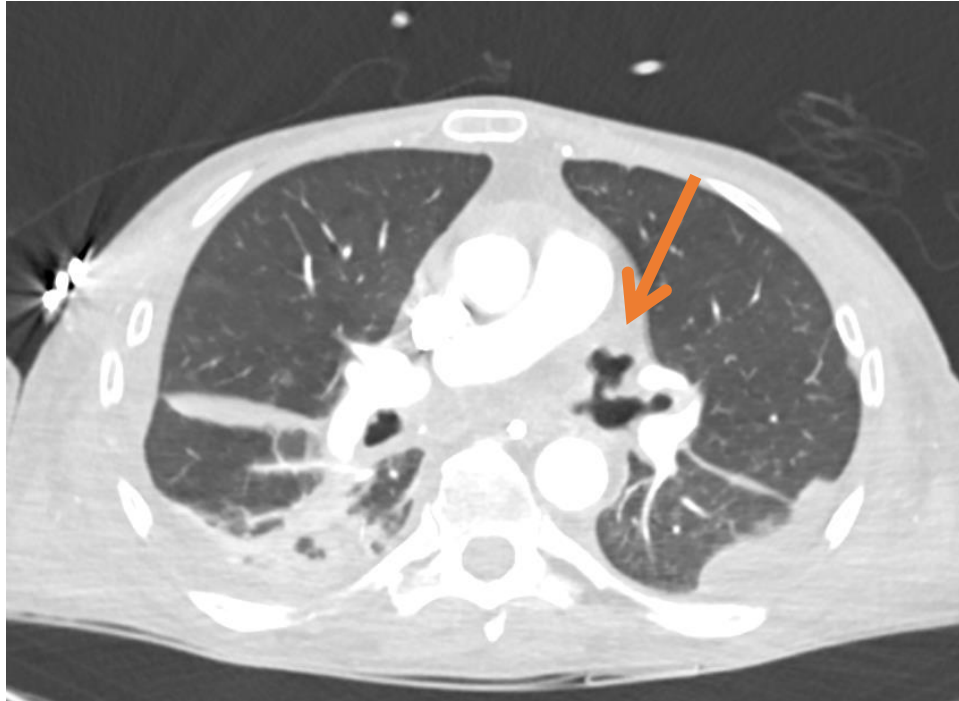
A partir del 2º mes (mayor > 7º mes)  
TC → Opacidad endobronquial que no resuelve en controles



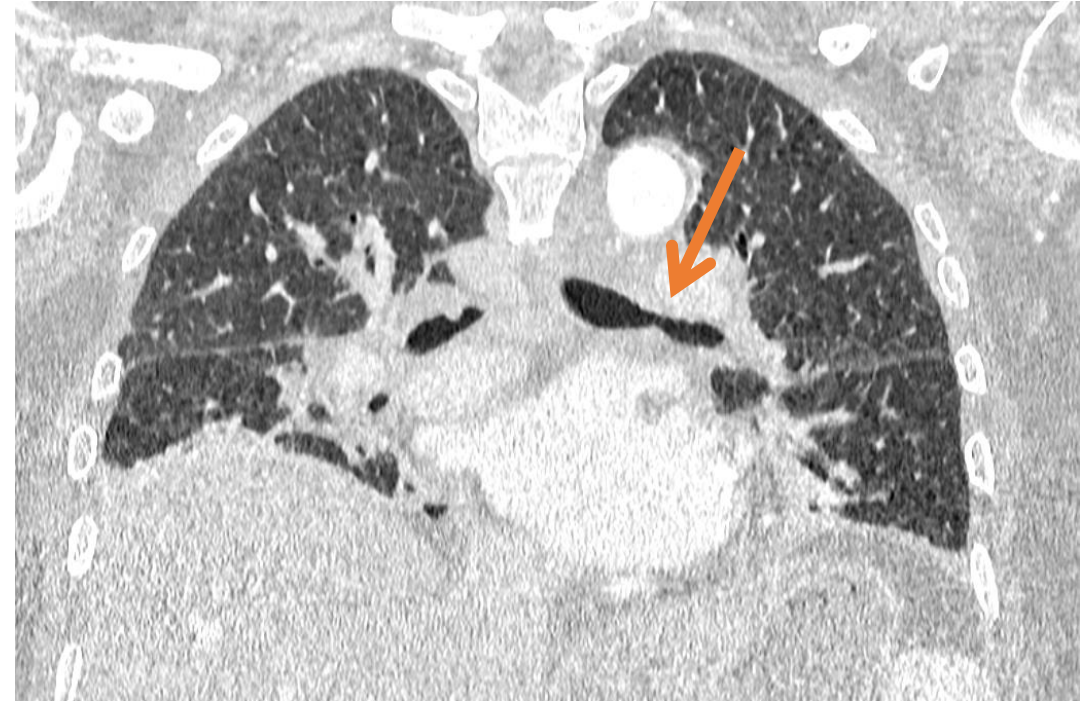
## Estenosis bronquial

Primer mes. **Complicación + común.**  
TC → Estenosis >50% de la vía aérea





Dehiscencia de sutura en bronquio principal izquierdo

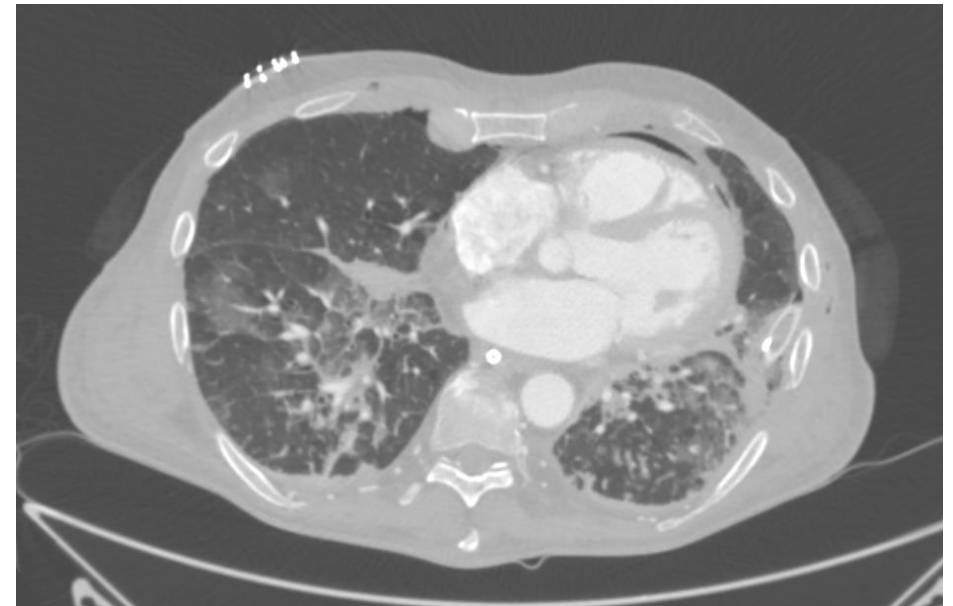


Estenosis de aproximadamente el 50% en bronquio principal izquierdo

# Rechazo del injerto

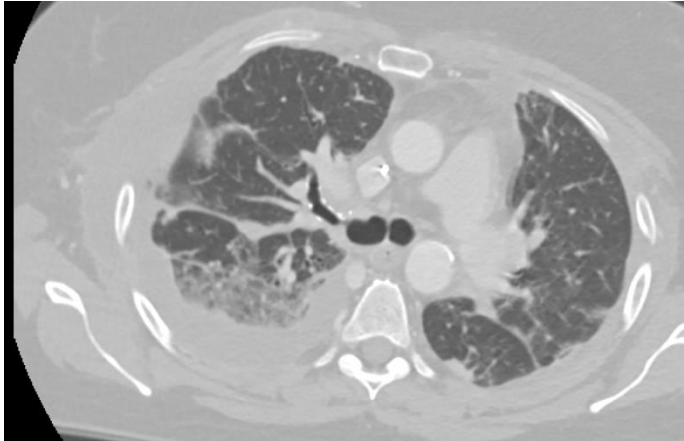
## Disfunción primaria del injerto

- Días 0 – 3
- También llamado edema de reperfusión
- Potencialmente reversible
- TC
  - 1º) Fuga de líquido entre los septos e intersticio → Opacidades intersticiales reticulares finas y engrosamiento de septos
  - 2º) Acúmulo de líquido en espacio alveolar → Vidrio deslustrado → Consolidación



Ocupación alveolar de distribución parcheada con áreas de consolidación y vidrio deslustrado asociando engrosamiento de septos

## Rechazo agudo

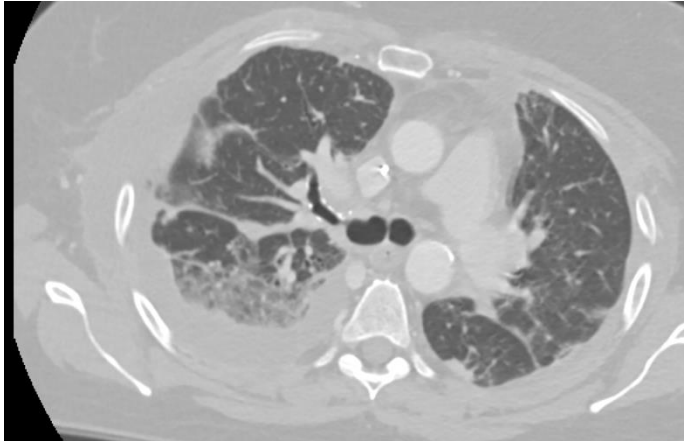


- 2 semanas – 1 año
- Reconocimiento del CMH por células T
- Respuesta a esteroides
- Predispone a rechazo crónico
- TC
  - Manifestaciones inespecíficas (dx con biopsia transbronquial)
  - Opacidades reticulointersticiales → Vidrio deslustrado → Consolidación

## Neumonía organizada

- Meses 2 a 10
- Reconocimiento del CMH por células T → Fibrina en vía aérea distal y espacios alveolares + acúmulo de fluido mucinoso en espacios aéreos
- Responde a esteroides
- TC → Opacidades en vidrio deslustrado y consolidaciones multifocales

## Rechazo agudo



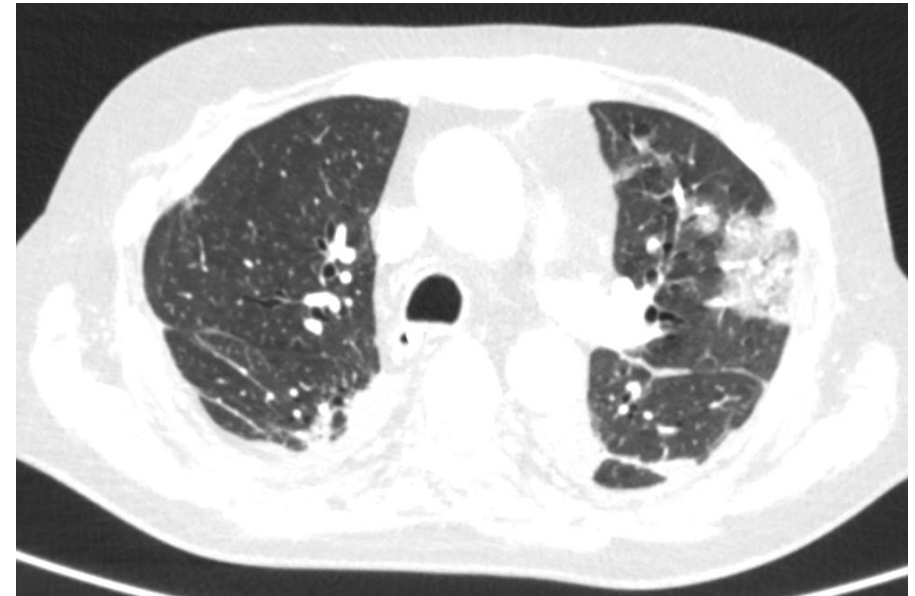
- 2 semanas – 1 año
- Reconocimiento del CMH por células T
- Respuesta a esteroides
- Predispone a rechazo crónico
- TC
  - Manifestaciones inespecíficas (dx con biopsia transbronquial)
  - Opacidades reticulointersticiales → Vidrio deslustrado → Consolidación

## Rechazo crónico

- > 1 año
- **Causa principal de morbimortalidad.** Origen multifactorial
- Proceso inmunomediado: inflamación fibrótica irreversible de la vía aérea pequeña → Obliteración parcial o completa de los alveolos (Bronquiolitis constrictiva / Sdr. de bronquiolitis obliterante)
- Irreversible. Incidencia del 50% a los 5 años y del 75% a los 10 años.
- TC → Atrapamiento aéreo (espiración) → Patrón en mosaico + engrosamiento bronquial

## Neumonía organizada

- Meses 2 a 10
- Reconocimiento del CMH por células T → Fibrina en vía aérea distal y espacios alveolares + acúmulo de fluido mucinoso en espacios aéreos
- Responde a esteroides
- TC → Opacidades en vidrio deslustrado y consolidaciones multifocales

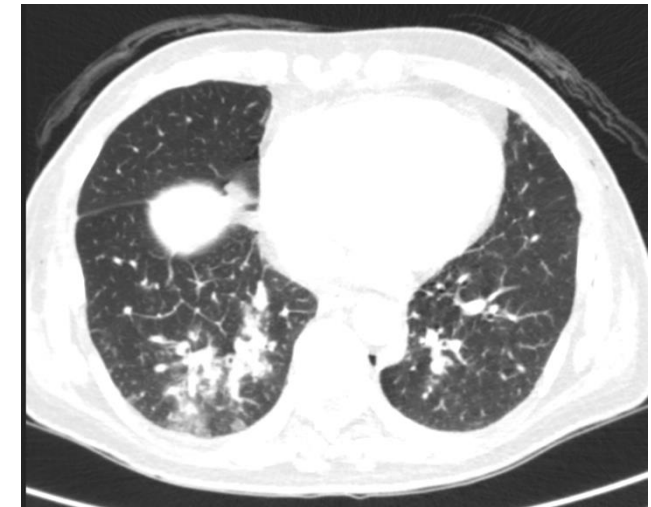


# Complicaciones infecciosas

- Causa más común de morbimortalidad
- Se llega al diagnóstico microbiológico en 2/3 de los casos
- Hallazgos en imagen inespecíficos
- Multifactorial: inmunosupresores, exposición directa del trasplante al medio, respirador, denervación del injerto...

## Neumonía bacteriana

- Se puede dar en cualquier momento con un pico en los 3 primeros meses.
- 80% por gram negativos (p.e. Pseudomonas)
- TC: engrosamiento y acúmulo de líquido en bronquiolos centrolobulillares (árbol en brote → Opacidades nodulares multiacinares → Vidrio deslustrado / consolidaciones).



### **Neumonía micobacteriana**

- A partir del 6º mes
- Pueden tener origen tanto en la reactivación del foco en el pulmón nativo o por transmisión del injerto
- TC → Similar a neumonía bacteriana + cavitaciones y adenopatías

### **Trastorno linfoproliferativo postrasplante**

- A partir del 6º mes
- Fisiopatología: activación del VEB → Proliferación descontrolada de linfocitos B → Linfoma
- TC → Nódulos, masas, consolidaciones, adenopatías “bulky”

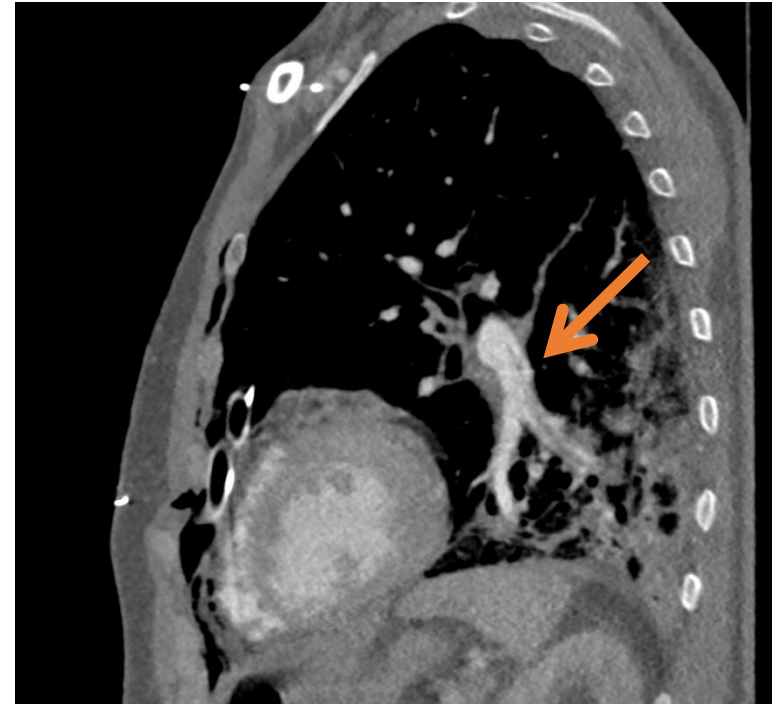
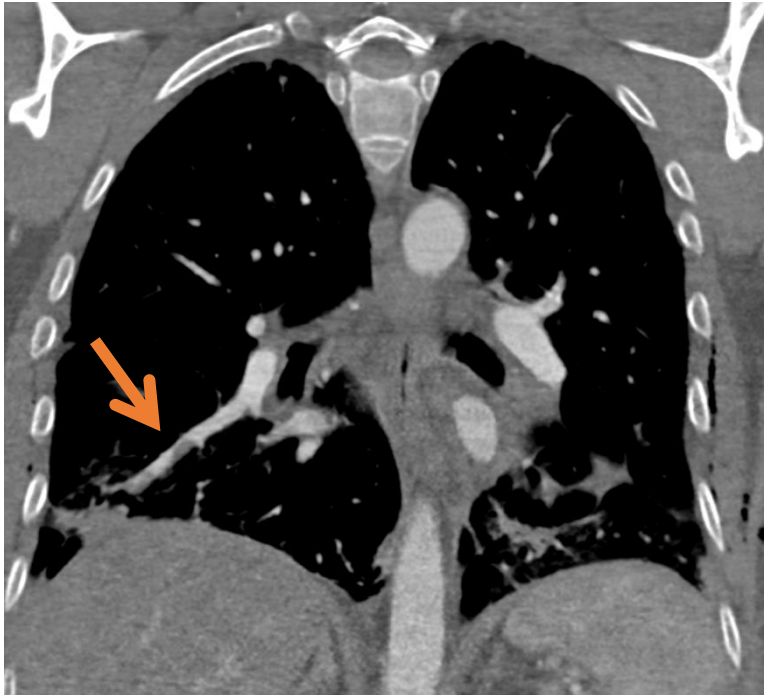
### **Neumonía por CMV**

- Meses 1 a 6
- TC → Árbol en brote → Opacidades nodulares multiacinares → Vidrio deslustrado → Consolidación

### **Aspergilosis invasiva**

- Meses 1 a 6
- Por la inmunosupresión el crecimiento de las hifas no respeta límites anatómicos (vía aérea y vasos)
- TC → Nódulos o masas sólidas con halo en vidrio deslustrado +/- cavitaciones (necrosis)

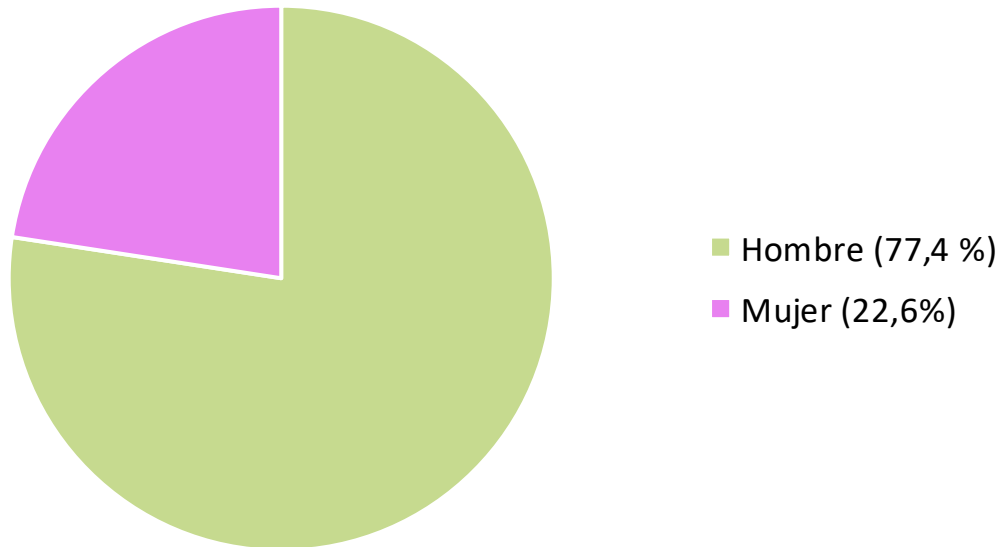
# Otras complicaciones: TEP



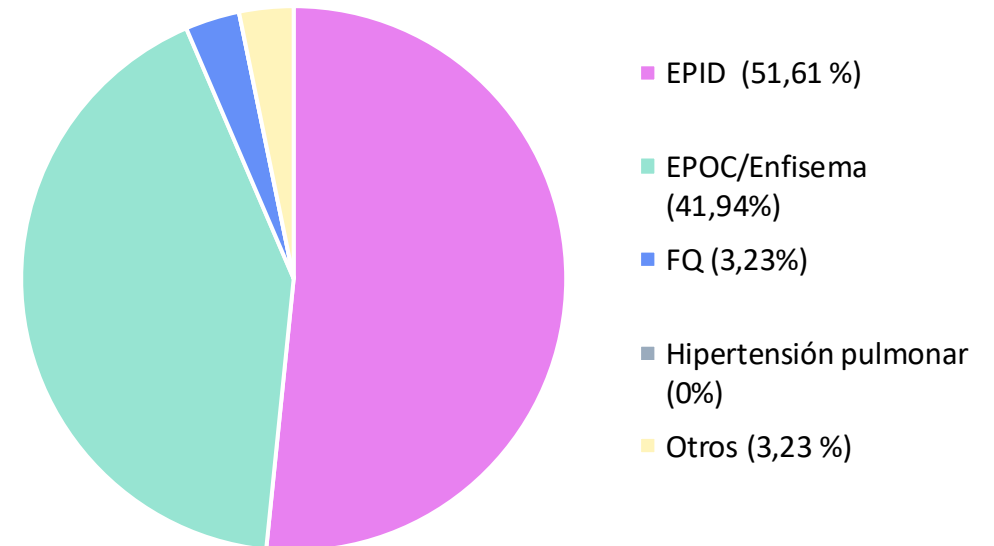
# Resultados

Edad media → 58,77 años (desv. típica 7,8)  
Nº TC post-trasplante → 3,35 (desv. típica 1,7)

Sexo

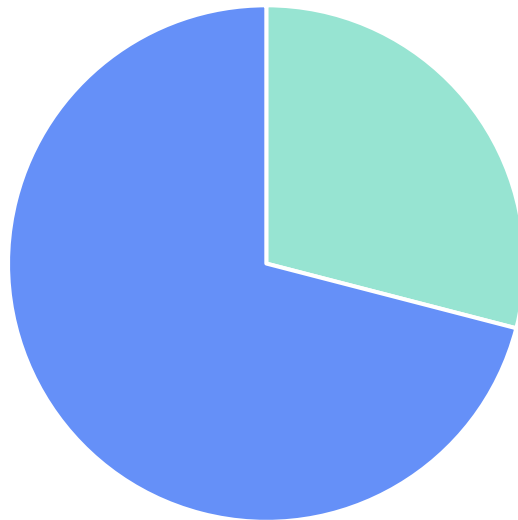


Enfermedad de base



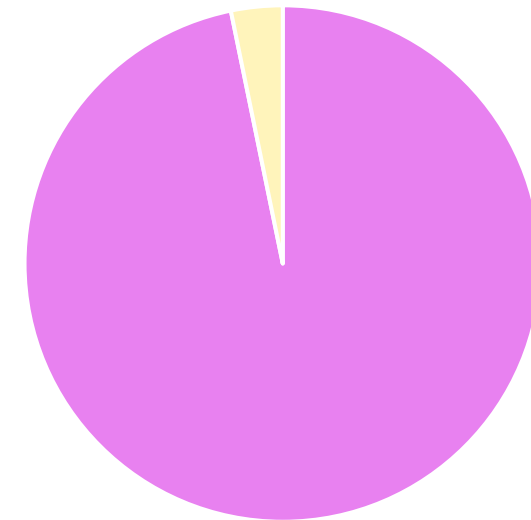
# Resultados

Éxitus



■ Sí (29%) ■ No (71%)

Complicaciones



■ Sí (96,66 %) ■ No (3,23 %)

Tipo de trasplante → !00% bipulmonares

# Resultados: anastomosis bronquial

|                          | N | %     | Tiempo medio<br>(días) | TC (+) | % TC |
|--------------------------|---|-------|------------------------|--------|------|
| Dehiscencia de<br>sutura | 1 | 3,23% | 52                     | 1      | 100% |
| Estenosis                | 9 | 29%   | 43,25                  | 9      | 100% |
| Broncomalacia            | 0 | 0     | NA                     | NA     | NA   |
| Tejido de<br>granulación | 0 | 0     | NA                     | NA     | NA   |

# Resultados: rechazo del injerto

|                        | N  | %      | Tiempo medio<br>(días) | TC (+) | % TC  |
|------------------------|----|--------|------------------------|--------|-------|
| Disfunción<br>primaria | 6  | 19,35% | 3,4                    | 2      | 33,3% |
| Rechazo agudo          | 11 | 35,48% | 36,4                   | 2      | 30%   |
| Rechazo<br>crónico     | 3  | 9,68%  | 416                    | 3      | 100%  |
| Neumonía<br>organizada | 3  | 9,68%  | 348                    | 3      | 100%  |

# Resultados: complicaciones infecciosas

|                                     | N  | %      | Tiempo medio<br>(días) | TC (+) | % TC |
|-------------------------------------|----|--------|------------------------|--------|------|
| <b>Bacterianas</b>                  | 19 | 61,29% | 113,21                 | 16     | 80%  |
| <b>Micobacterianas</b>              | 1  | 3,2%   | 190                    | 1      | 100% |
| <b>CMV</b>                          | 1  | 3,2%   | 11                     | 0      | 0%   |
| <b>Ttno.<br/>linfoproliferativo</b> | 0  | 0      | NA                     | NA     | NA   |
| <b>Hongos</b>                       | 10 | 32,25% | 158,2                  | 3      | 30%  |

# Resultados

- 18 pacientes presentaron más de una complicación, observándose una mediana de 2 complicaciones.
  - El género más frecuentemente identificado en infecciones bacterianas (N=6, 30%) fue *Pseudomonas*.
  - Se observaron otras complicaciones en 9 pacientes (29%), siendo la más frecuente el TEP y visualizándose casos aislados de pericarditis, estenosis arterial y dehiscencia venosa, visualizándose el 100% en TC.
  - Se estudia la relación de las diferentes complicaciones con edad, sexo y enfermedad de base, sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas.
-

# Conclusiones

- La **práctica totalidad** de los pacientes post – trasplantados presenta **complicaciones**, siendo el paciente típico un varón en torno a 60 años, con EPID o EPOC/enfisema sometido a un trasplante **bipulmonar**.
  - El papel de la prueba de imagen es fundamental en la detección de complicaciones de la **anastomosis bronquial**, identificando el 100% de los casos, pudiendo quizás evitar procedimientos invasivos como la broncoscopia.
  - Esto aplica también a complicaciones de carácter **vascular**, siendo la más frecuente el **TEP**.
-

# Conclusiones

- **Las complicaciones más frecuentes son las infecciosas**, en concreto, las **bacterianas**, presentándose en un 61% de los pacientes post- trasplante y teniendo una buena correlación con las pruebas de imagen, describiéndose hallazgos compatibles en el 80% de los pacientes con infección bacteriana
  - El tipo de complicación en el que nuestra aportación resulta más limitada es en el rechazo del injerto, probablemente debido a la inespecificidad de sus hallazgos en las pruebas de imagen.
  - La manifestación que se describe con **mayor dificultad** es el **rechazo agudo**, identificado principalmente mediante anatomía patológica (siendo leve en la mayoría de los casos, lo que dificulta su identificación).
-

# Bibliografía

1. Kim SJ, Short RG, Beal MA, Byers DE, Javidan C, Raptis D. Imaging of Lung Transplantation. Clin Chest Med. 1 de junio de 2024;Thoracic Imaging45(2):445-60. doi:10.1016/j.ccm.2024.02.014
  2. Informe de actividad de donación y trasplante pulmonar en España 2024 [Internet]. [citado 20 de enero de 2026]. Disponible en: <https://www.ont.es/wp-content/uploads/2025/03/ACTIVIDAD-DE-DONACION-Y-TRASPLANTE-PULMONAR-ESPANA-2024.pdf>
  3. Ahora C. elDiario.es [Internet]. 2023 [citado 8 de marzo de 2026]. Canarias realiza en el Hospital Doctor Negrín el primer trasplante de pulmón de la historia de las islas. Disponible en: [https://www.eldiario.es/canariasahora/sociedad/canarias-realiza-hospital-doctor-negrin-primer-trasplante-pulmon-historia-islas\\_1\\_10416900.html](https://www.eldiario.es/canariasahora/sociedad/canarias-realiza-hospital-doctor-negrin-primer-trasplante-pulmon-historia-islas_1_10416900.html)
  4. Normativa para la selección de pacientes candidatos a trasplante pulmonar [Internet]. [citado 20 de enero de 2026]. Disponible en: <http://www.archbronconeumol.org/es-pdf-S0300289611001116>
  5. Espinosa M, Rodil R, Goikoetxea MJ, Zulueta J, Seijo LM. Trasplante pulmonar. An Sist Sanit Navar. agosto de 2006;29:105-12.
  6. Radiology Frameworks. Complications after Lung Transplantation [Internet]. 2023 [citado 20 de enero de 2026]. Disponible en: [https://www.youtube.com/watch?v=\\_EC3Iq\\_\\_04M](https://www.youtube.com/watch?v=_EC3Iq__04M)
  7. Espinosa M, Rodil R, Goikoetxea MJ, Zulueta J, Seijo LM. Trasplante pulmonar. An Sist Sanit Navar. agosto de 2006;29:105-12.c
-