

# DESARROLLO DE FILTROS DE CELULOSA PARA DESCONTAMINACIÓN DE AIRE

Autora: Teresa Saura Cayuela  
Tutora: Elisenda Pulido Melián  
Cotutora: Yumara Beatriz Martín Cruz  
Grado en Ingeniería Química

Junio 2024

## INTRODUCCIÓN

La sustitución de polímeros sintéticos por biopolímeros, como la celulosa, en materiales filtrantes para la purificación del aire de materia particulada, ha generado un gran interés principalmente por su alta disponibilidad en los residuos agroindustriales y su naturaleza biodegradable. En el caso de Canarias, la gestión de los residuos de platanera ha sido siempre una demanda y una preocupación del sector.

En este trabajo, se valoriza la pulpa, residuo del pseudotallo de la platanera, para fabricar filtros de micro/nanofibras de celulosa.

## OBJETIVOS

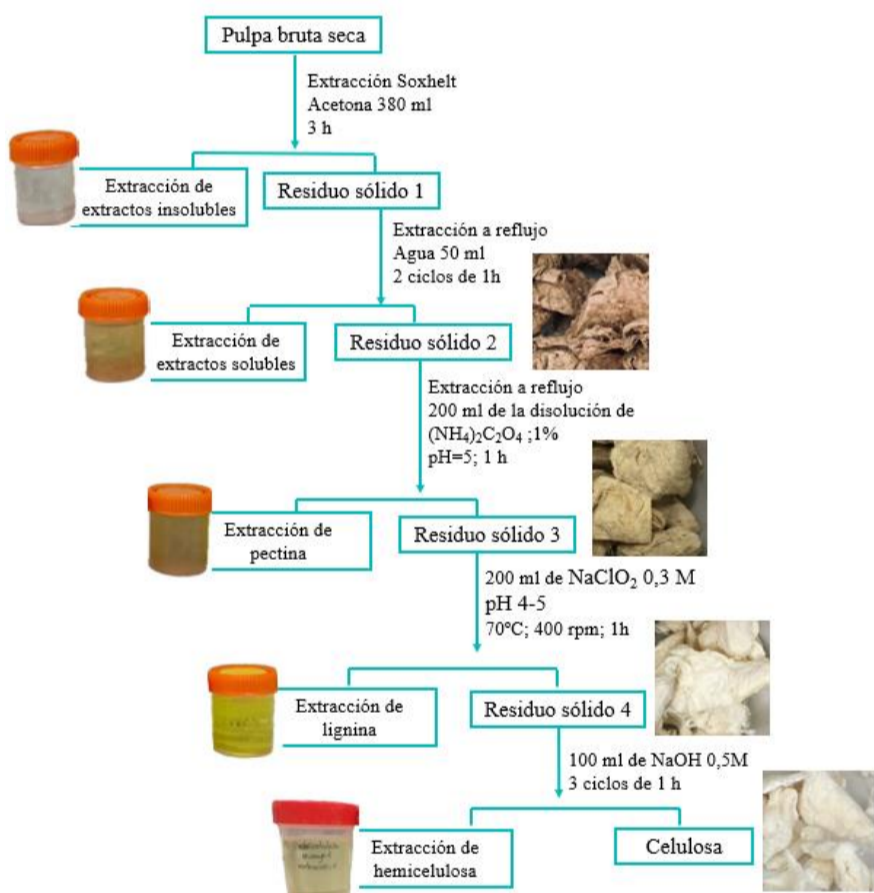
- ✓ Fabricación de filtros a partir de microcelulosa obtenida de la pulpa.
- ✓ Obtención de nanocelulosa y su posterior uso en filtros.
- ✓ Diseño de filtros multicapa para mejorar la eficiencia de los filtros.

## METODOLOGÍA

- Fabricación de filtros:

La preparación de los filtros se llevó a cabo mediante tres técnicas: prensado, filtrado a vacío y liofilizado. La pulpa previamente se blanqueó y se tamizó.

- Obtención de nanocelulosa:



La celulosa químicamente purificada se sometió a una oxidación medida por TEMPO y un tratamiento mecánico por ultrasonido.

Para obtener un filtro de nanofibras, la suspensión de nanofibras se liofilizó.

## CONCLUSIONES

- ✓ Se ha conseguido valorizar un residuo lignocelulósico del pseudotallo de la platanera para la fabricación de filtros de aire.
- ✓ Los filtros prensados muestran las máximas eficiencias de captura de partículas, pero con una alta caída de presión, siendo el factor de calidad (QF) menor que el de los filtros liofilizados.
- ✓ Los filtros liofilizados en tricapa muestran mejores resultados de eficiencia que los filtros liofilizados en monocapa, manteniendo un valor de QF favorable.
- ✓ Se ha conseguido obtener suspensiones de nanofibras de celulosa mediante la oxidación medida por TEMPO y el tratamiento mecánico por ultrasonido.
- ✓ Se obtuvo un filtro de nanofibrillas de celulosa fuertemente densificadas, con alta eficiencia y caída de presión.

## RESULTADOS

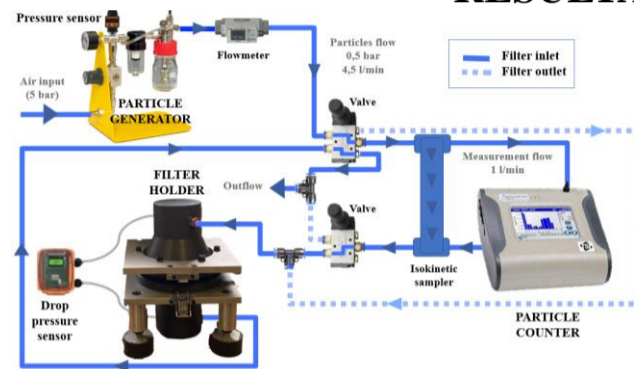


Figura 1. Banco de ensayo para la retención de partículas.

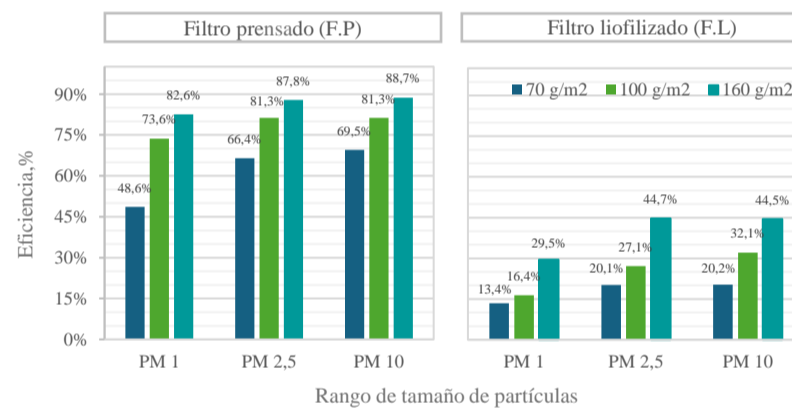


Figura 3. Eficiencia promedio de captura de los filtros prensados y liofilizados a distintos gramajes.

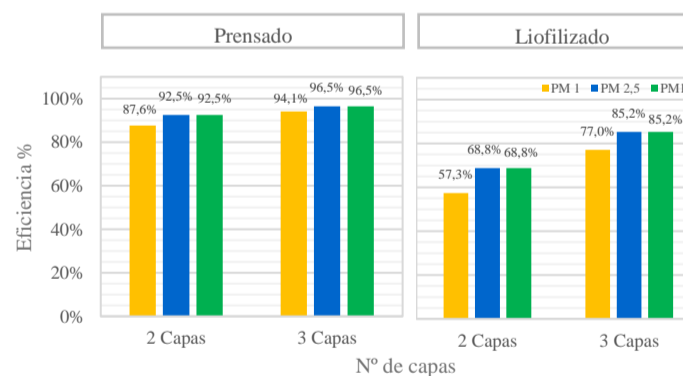


Figura 5. Eficiencia promedio de captura de los filtros prensados y liofilizados en bicapa y tricapa.

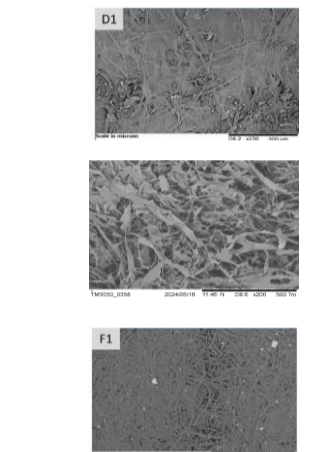


Figura 2. Imagen SEM: Filtro filtrado a vacío (D1); Filtro liofilizado (E1); Filtro prensado (F1).

Gramaje (g·m <sup>-2</sup> )	ΔP(Pa) F.P.	ΔP(Pa) F.L.
70	552	8
100	813	17
160	2272	33

Figura 4. Caída de presión, en Pa, de los filtros prensados (F.P.) y filtros liofilizados (F.L.)

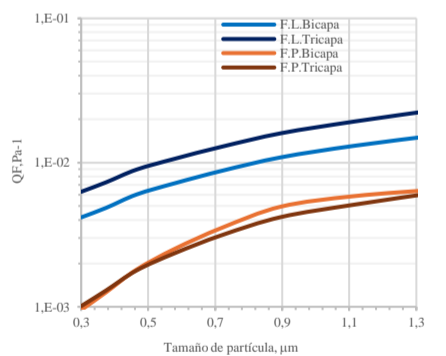


Figura 6. Factor de calidad del filtro liofilizado y prensado en bicapa y tricapa.

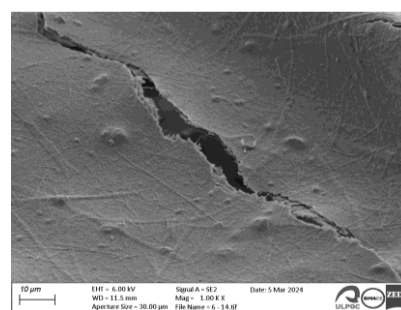


Figura 7. Imagen SEM de la superficie del filtro de nanopartículas.

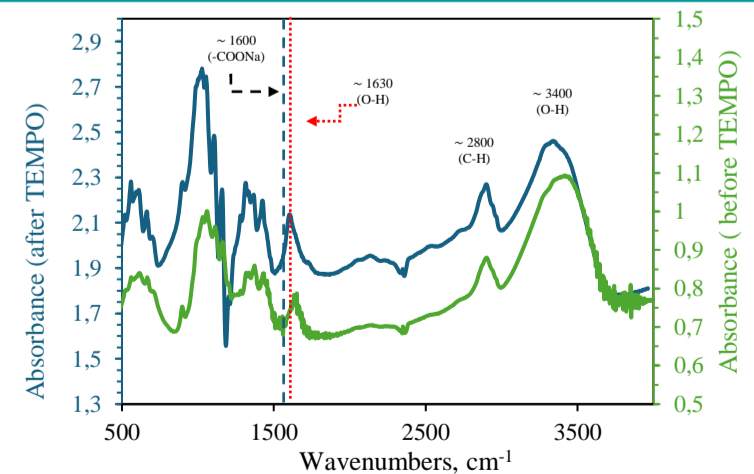


Figura 8. Espectro FTIR de la pulpa oxidada mediante TEMPO (espectro azul) y la pulpa sin oxidar (espectro verde).

- ✓ En estudios futuros, se puede estudiar el diseño de filtros con nanofibras más dispersas controlando la morfología, la concentración de nanofibras y el proceso de liofilización.

Realizado con fondos para investigación de la Fundación CajaCanarias y la Fundación Bancaria La Caixa.