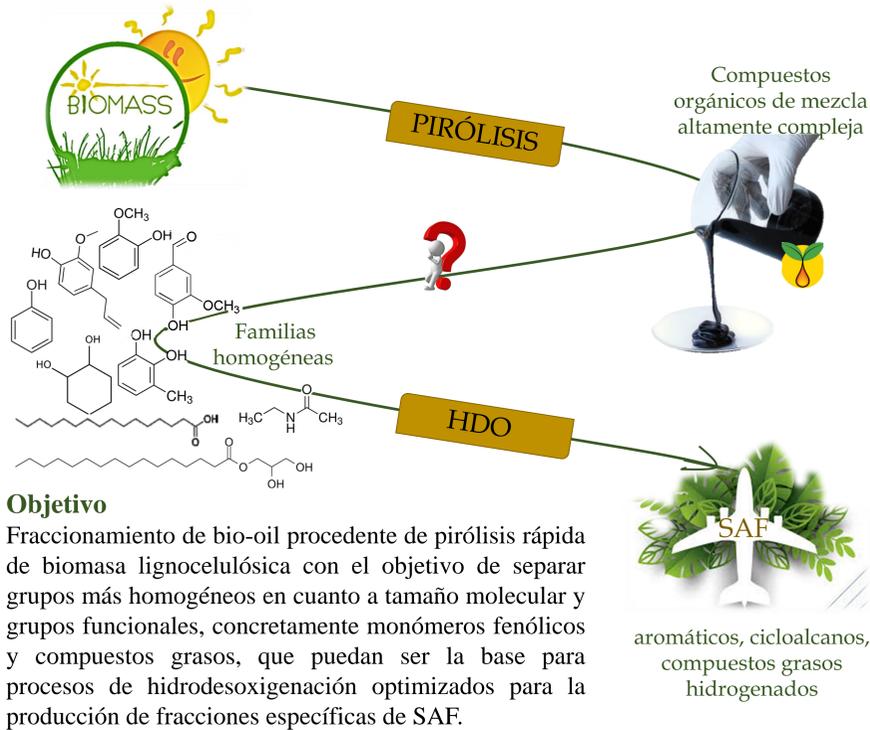


# SEPARACIÓN DE BIO-OIL EN FAMILIAS HOMOGÉNEAS DE COMPUESTOS FENÓLICOS SEGÚN SU TAMAÑO MOLECULAR Y POLARIDAD PARA LA OBTENCIÓN DE COMBUSTIBLES DE AVIACIÓN

Arianna Sabina, Jorge Pequerul, Noemí Gil-Lalaguna, Isabel Fonts, Alfonso Cornejo, José Luis Sánchez  
Grupo de Procesos Termoquímicos (GPT) - Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A)  
Universidad de Zaragoza, Mariano Esquillor s/n, 50018, Zaragoza, Spain.  
Tel. +34-976762707, e-mail: [asabina@unizar.es](mailto:asabina@unizar.es)

## INTRODUCCIÓN

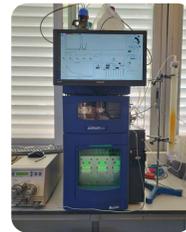


## METODOLOGÍA

### 1. Fraccionamiento con disolventes (agua y diclorometano)

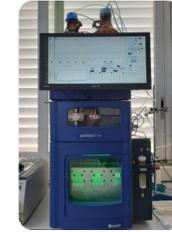
- (i) Soluble en agua y soluble en diclorometano (SA-SDCM)
- (ii) Insoluble en agua e insoluble en diclorometano (IA-SDCM)

### 2. Fraccionamiento por tamaño molecular



- Interchim Puriflash 5.150
- Columna de 50 cm rellena: resina Bio-Beads SX3
- Diclorometano equilibrado (DCM)
- Caudal: 2.75 ml/min

### 3. Fraccionamiento por polaridad



- Interchim Puriflash 5.150
- Columna de sílice PF-15SIHP-F0025
- Software TLC to Flash & Prep
- Caudal: 15 ml/min
- Disolventes: DCM, ACN, MeOH

### 4. Técnicas de caracterización

- Cromatografía de gases y espectrometría de masas (GC/MS)
- Cromatografía de exclusión por tamaño (SEC)
- Espectroscopia de resonancia magnética nuclear (RMN)

## RESULTADOS

### Fraccionamiento por tamaño molecular

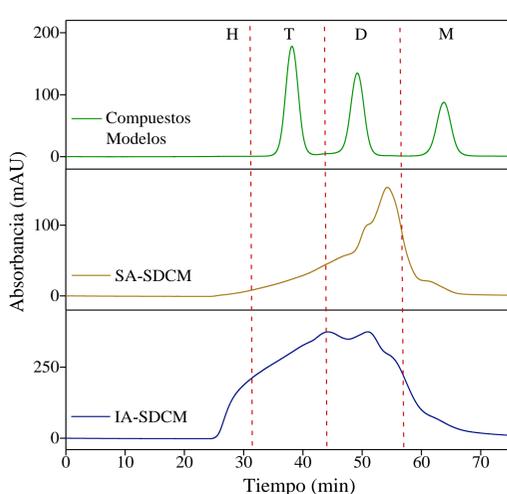
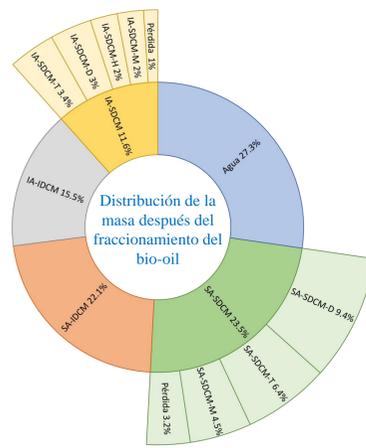


Figura 1. Cromatografía líquida flash: separación de compuestos modelo con diferentes PM: PM≈Pesado (H), PM≈Tetrámeros (T), PM≈Dímeros (D), y PM≈Monómeros (M) para establecer intervalos de tiempo de elución, aplicados a la separación de las fracciones SA-SDCM y IA-SDCM del bio-oil.



### Técnicas de caracterización

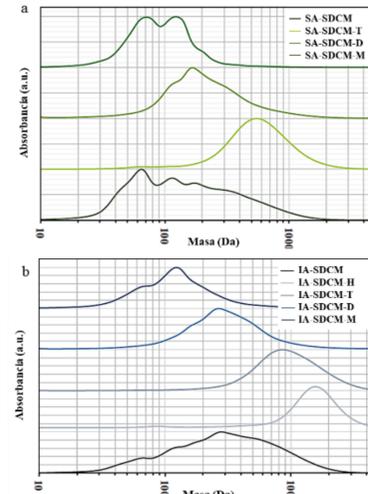


Figura 2. Cromatogramas SEC de las fracciones separadas por tamaño molecular a) fracciones SA-SDCM y b) fracciones IA-SDCM.

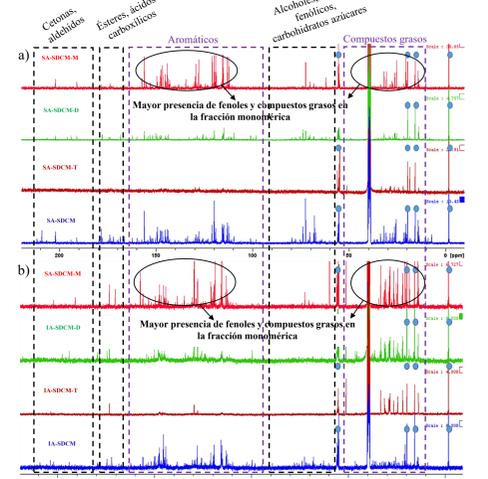


Figura 3. Espectros de <sup>13</sup>C-NMR para a) fracciones SA-SDCM y b) fracciones IA-SDCM. Los círculos azules indican señales estándar internas.

### Fraccionamiento por polaridad

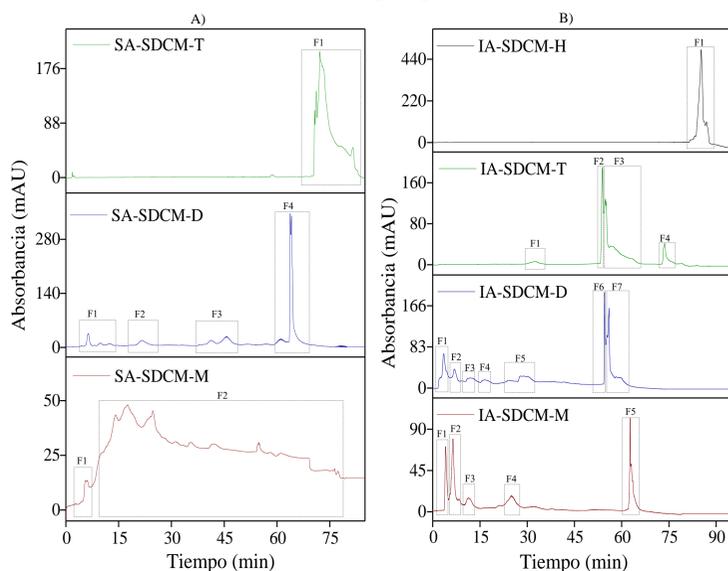


Figura 4. Cromatografía líquida flash: A) Separación por polaridad de las fracciones: (A) SA-SDCM (T, D, M) y (B) IA-SDCM (H, T, D, M).

Los monómeros fenólicos y los ácidos grasos se concentraron en 3 subfracciones del bio-oil.

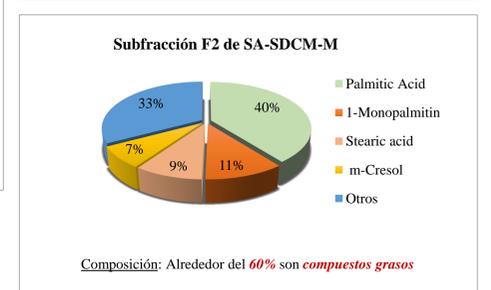
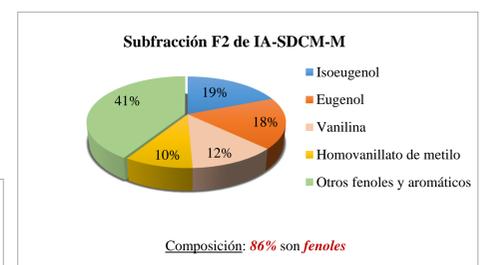
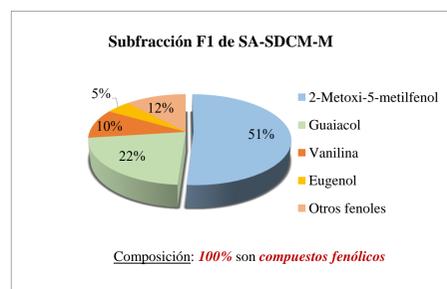


Figura 5. Compuestos más abundantes presentes en las subfracciones monoméricas que se obtuvieron en el fraccionamiento por polaridad, identificados mediante cromatografía de gases y espectrometría de masas (GC/MS).

## CONCLUSIONES

El método desarrollado para fraccionar el bio-oil en función de su tamaño molecular y polaridad ha dado lugar a subfracciones más homogéneas; con la subfracción SA-SDCM-M (bajo peso molecular) se obtuvo una subfracción rica en derivados de guaiacol (100%) y otra rica en ácidos grasos (60%) y con IA-SDCM-M se obtuvo una subfracción rica en derivados de guaiacol (86%). Estos compuestos son candidatos ideales para someterse a hidroxigenación, un proceso que puede eliminar grupos oxigenados, produciendo así compuestos aromáticos, cicloalcanos o compuestos grasos hidrogenados, necesarios en la producción de SAF. En general, este método ofrece una forma eficaz de utilizar el bio-oil para la producción de SAF, contribuyendo así a la reducción de las emisiones netas de gases de efecto invernadero en la aviación.

### REFERENCIAS:

1. SHAHRIAR, MD.F. and KHANAL, A. The current techno-economic, environmental, policy status and perspectives of sustainable aviation fuel (SAF). Fuel. 2022, 325, 124905. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2022.124905>.
2. EL BARI, H., FANEZOUNE, C., DORNEANU, B., ARELLANO-GARCIA, H., MAJOZI, T., ELHENAWY, Y., BAYSSI, O., HIRT, A., PEIXINHO, J., DHAHAK, A., GADALLA, M., KHASHABA, N., ASHOUR, F. Catalytic fast pyrolysis of lignocellulosic biomass: Recent advances and comprehensive overview. Journal of Analytical and Applied Pyrolysis. 2024, 178, 106390. Available from: <https://10.1016/j.jaap.2024.106390>.

AGRADECIMIENTOS: Los autores agradecen la financiación recibida de la Agencia Estatal de Investigación (PID2020-114936RB-I00), así como del Gobierno de Aragón (Ref. T22\_23R). A. Sabina agradece la ayuda FPI (PRE2021-097946) financiada por MCIN/AEI/ FSE+.