

Efecto de la temperatura en la conversión del *p*-cimeno hacia hollín e hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs)



Instituto Universitario de Investigación
de Ingeniería de Aragón
Universidad Zaragoza

Rodrigo Casasnovas, María U. Alzueta, Katiuska Alexandrino

Grupo de procesos termoquímicos (GPT)

Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A)

Universidad de Zaragoza, Mariano Esquillor s/n, 50018, Zaragoza, Spain.

e-mail: 872320@unizar.es



Universidad
Zaragoza



Funded by the
European Union

INTRODUCCIÓN

La industria aeronáutica es un sector altamente contaminante con una presión creciente para mitigar su impacto ambiental. La transición hacia combustibles sostenibles de aviación (SAF) requiere el análisis riguroso de compuestos como el *p*-cimeno, evaluando su tendencia a generar materia particulada (hollín) y precursores aromáticos nocivos como los hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs).

OBJETIVOS

- Determinar el rendimiento a gases y hollín durante la pirólisis del *p*-cimeno, a diferentes temperaturas.
- Identificar y cuantificar la concentración de PAHs presentes en el hollín y determinar su rendimiento.
- Evaluar la viabilidad de uso del *p*-cimeno como combustible alternativo SAF.

METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

Los experimentos se realizaron en un reactor de cuarzo colocado en un horno eléctrico. Las condiciones experimentales son las que se muestran a continuación.

PARÁMETRO	VALOR
Caudal total de flujo	1000 mLN/min
Concentración <i>p</i> -cimeno	1000 ppm en Argon (Ar)
Temperatura	900, 1000, 1100, 1200 °C
Presión de operación	Atmosférica (1 atm)

Los gases de pirólisis fueron analizados usando un cromatógrafo de gases. El hollín arrastrado fue recogido en un filtro y los PAHs asociados se extrajeron mediante Soxhlet con diclorometano durante 24 horas y se cuantificaron usando un cromatógrafo de gases acoplada a masas (GC-MS).

RESULTADOS

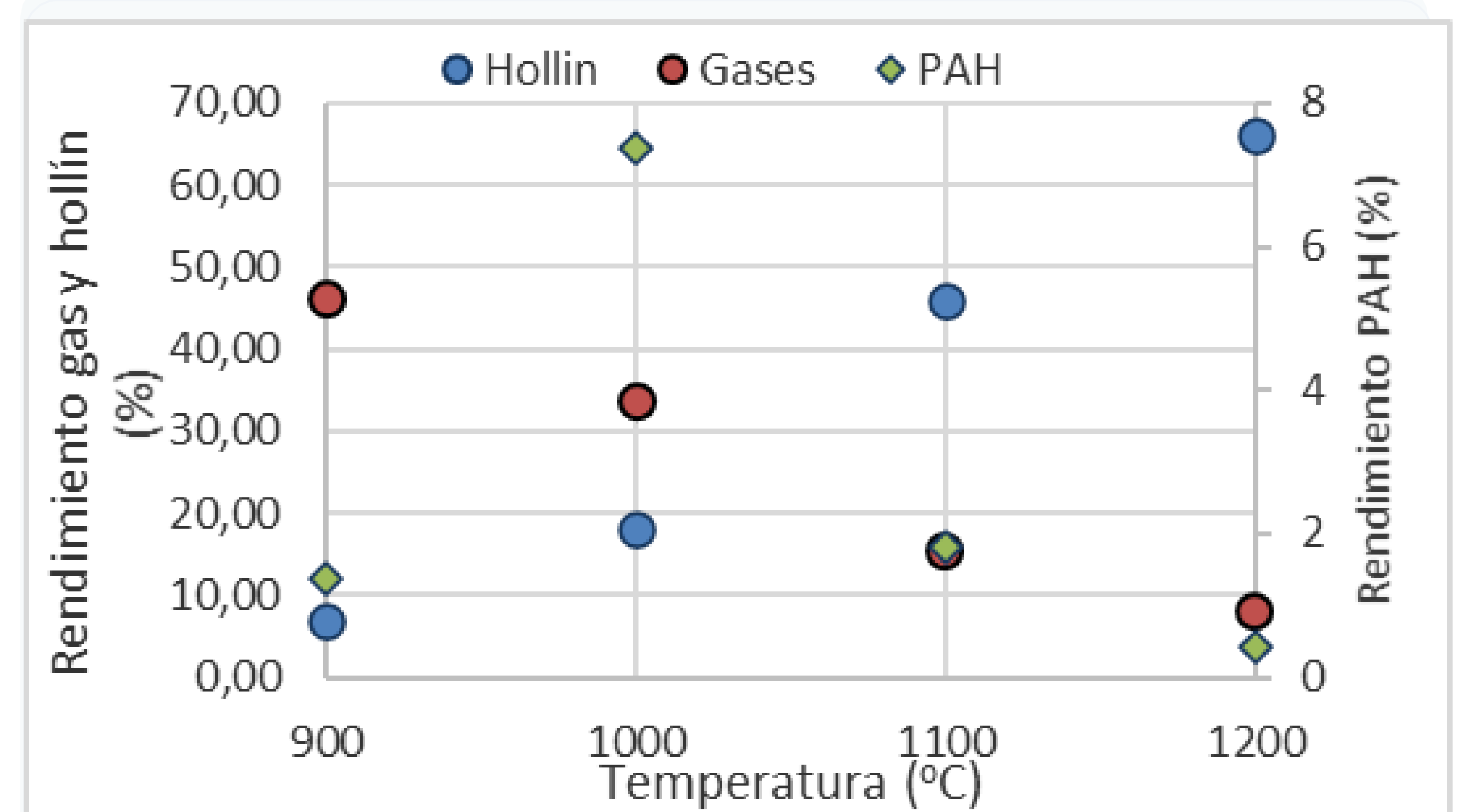


FIG 1. RENDIMIENTO A HOLLÍN, GASES Y A PAH EN EL HOLLÍN EN LA PIROLISIS DEL *P*-CIMENO.

Con el aumento de la temperatura, el rendimiento a hollín aumenta hasta un 66 % a 1200 °C, reduciéndose de manera simultánea el de gases.

El rendimiento a PAHs presenta un máximo a 1000 °C, consumiéndose posteriormente en el crecimiento térmico del hollín.

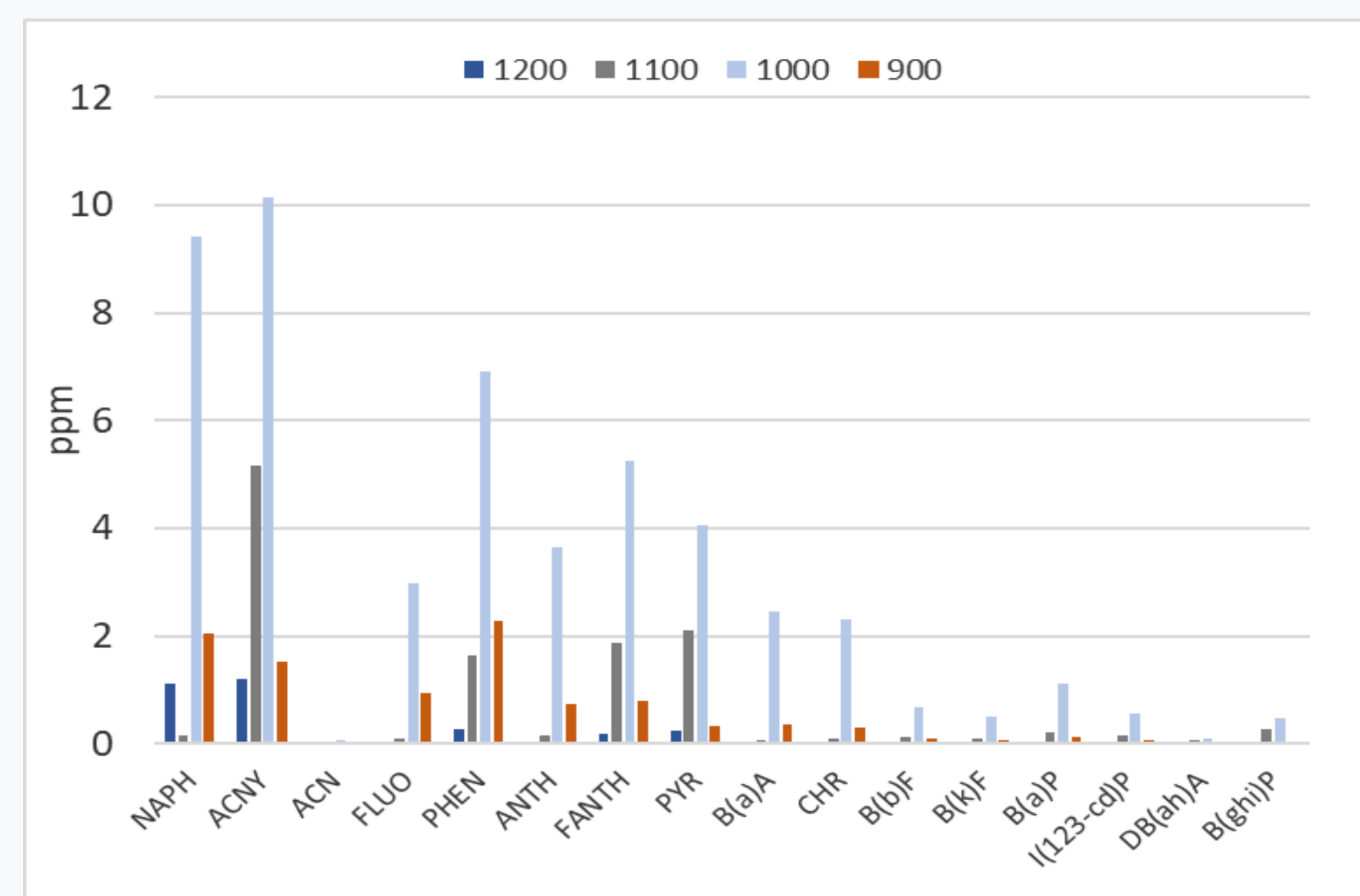


FIG 2. CONCENTRACION DE PAH EN EL HOLLÍN PARA CADA TEMPERATURA

Las especies de 2-3 anillos bencénicos (NAPH, ACNY, PHEN) predominan a 1000 °C de reacción. A temperaturas superiores disminuyen drásticamente por su consumo activo en la formación del hollín.



CONCLUSIONES

- ✓ La formación de hollín del *p*-cimeno se activa de manera exponencial por encima de 1000 °C.
- ✓ Las especies de PAHs minoritarias actúan como los eslabones moleculares fundamentales en el crecimiento de la fase particulada.
- ✓ El alto rendimiento a hollín del *p*-cimeno puede limitar su uso como aditivo en SAFs.



AGRADECIMIENTOS

This work has received funding from the European Union's Horizon Europe research and innovative program under the Marie Skłodowska-Curie grant agreement no. 101150862. Views and opinions expressed are however those of the authors only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Research Executive Agency (REA). Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them. The authors express their gratitude to projects PID2021-143200B-I00, TED2021-129557B-I00 and PID2025-155489OB-I00, funded by MCIN, AEI/10.13039/501100011033, "ERDF A way of making Europe", and to Aragón Government (Ref. T22_23R).