

CATALIZADORES ÁCIDOS SOSTENIBLES BASADOS EN BIOCARBONES PARA LA ESTERIFICACIÓN DE ÁCIDOS GRASOS

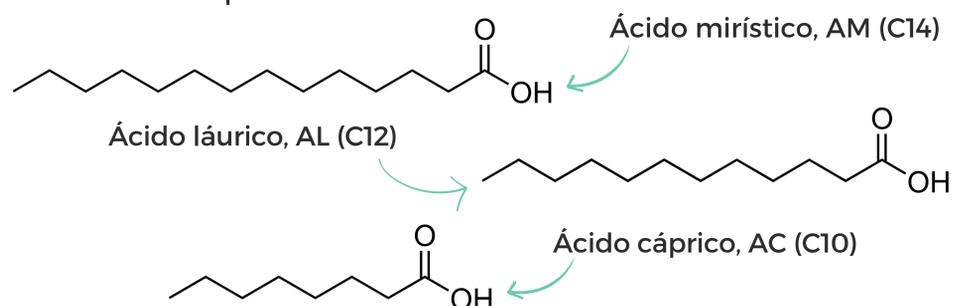
INTRODUCCIÓN

La disminución de las reservas de combustibles fósiles y el calentamiento global impulsan la búsqueda de energías renovables [1]. Biocombustibles como el biodiésel son una alternativa sustentable, ya que son respetuosos con el medio ambiente y reducen la emisión de compuestos nocivos. El biodiésel (ésteres metílicos de ácidos grasos) puede obtenerse por esterificación de aceites vegetales con alcohol; sin embargo, su producción industrial actual no es ambientalmente amigable ya que tiene un alto costo energético [2].

Por ello, la investigación se enfoca en la búsqueda de nuevos catalizadores ácidos sólidos sostenibles. Entre sus beneficios se remarcan la eliminación del proceso de lavado del producto y la fácil separación y regeneración del catalizador. Actualmente, el empleo de catalizadores basados en biocarbonos se reporta con creciente frecuencia por sus ventajas vinculadas al aprovechamiento de residuos de biomasa, bajo costo y facilidad de funcionalización.

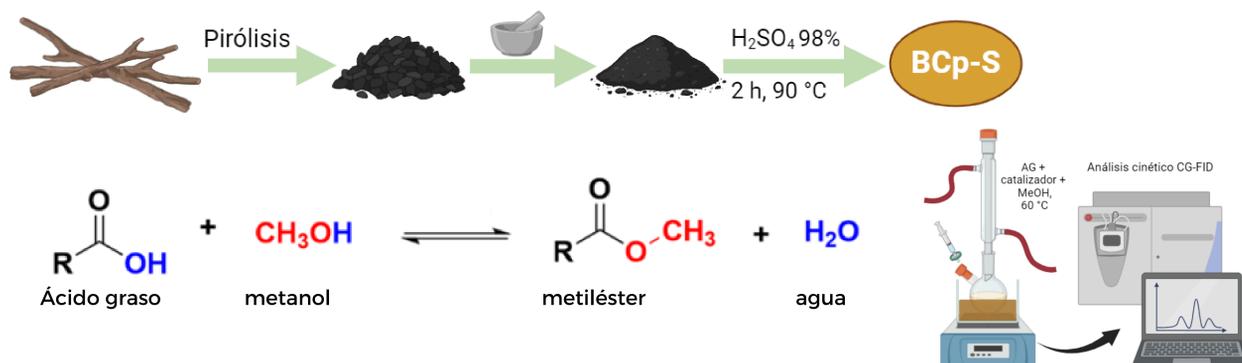
OBJETIVOS

Evaluar la actividad catalítica de un biocarbón (BC) funcionalizado, obtenido a partir de pirólisis de biomasa, en la esterificación de tres ácidos grasos (AG) modelo, con miras a la potencial aplicación como catalizador en la producción de biodiésel.

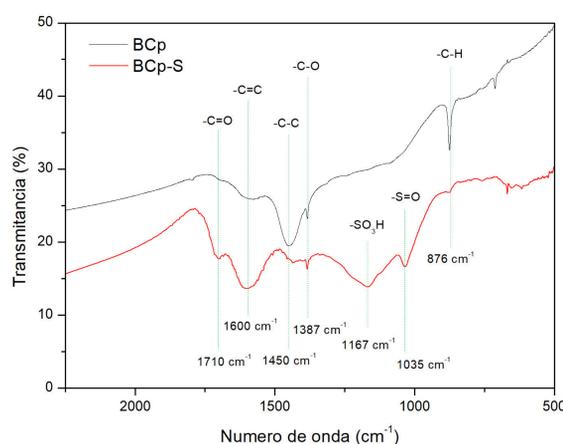


METODOLOGÍA

Se funcionalizó un BC obtenido a partir de la pirólisis de residuos de poda (BCp), a través de un tratamiento simple con H₂SO₄ (BCp-S) [3]. El material se caracterizó y se estudió su actividad en la esterificación de Fischer de AM, AL y AC con metanol a 60 °C (360 min.), siguiendo la reacción por CG-FID. Se evaluó la estabilidad del BC en diferentes ciclos de reacción y la esterificación de una mezcla de AG en las mismas condiciones.



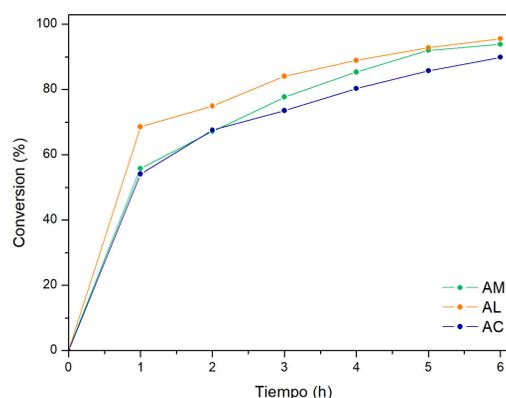
RESULTADOS Y DISCUSIÓN



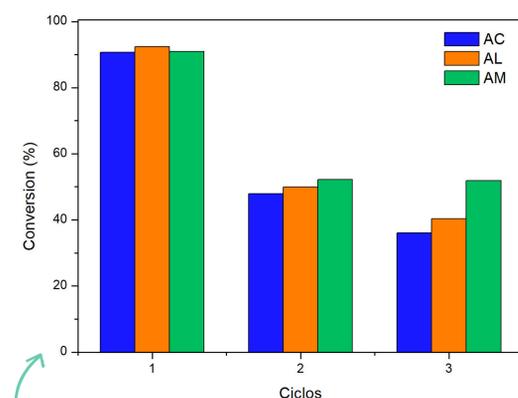
La funcionalización incrementa la acidez del BC y con ello la conversión a metilésteres de los AG. Además, se alcanzaron altos grados de esterificación en ciclos consecutivos, con un lavado intermedio. El comportamiento catalítico del BC con la mezcla de AG fue similar al observado en soluciones individuales, y se confirmó la estabilidad del catalizador en al menos 3 ciclos sucesivos de uso en reacción.

FT-IR del material pre (BCp) y post funcionalización (BCp-S).

Conversión a ésteres de AM, AL y AC catalizadas por BCp-S (360 min.)



Relación entre acidez del material (determinada por titulación ácido-base) y actividad catalítica.



Conversión a ésteres de la mezcla de AG en diferentes ciclos, catalizados por BCp-S (360 min.)

Material	Acidez (mmol H ⁺ /g BC)	Esterificación de AM
BCp	0,267	2,65%
BCp-S	0,914	93,83%

CONCLUSIONES

Se sintetizó un catalizador ácido heterogéneo basado en BC de residuos de poda funcionalizado. El mismo demostró actividad catalítica en la esterificación de MA, LA y CA en las condiciones experimentales estudiadas. A su vez, pudo ser reutilizado en hasta 3 ciclos sucesivos de reacción con resultados aceptables. Es por esto que el material tiene potencial para ser utilizado como catalizador en la producción de biodiésel a partir de aceites usados.

REFERENCIAS

- [1] O. M. Ali, et. al. 2017, 557-590.
- [2] S. M. Silva et. al. 2020, 146, 2416-2429.
- [3] Cao, M. et. al. 2023, 11 (1), 109058.