

FACULTAD DE INGENIERÍA

VALORIZACIÓN CATALÍTICA DE BIOGLICEROL PARA LA OBTENCIÓN DE ADITIVOS PARA COMBUSTIBLES: REACCIONES DE CETALIZACIÓN Y ESTERIFICACIÓN

Perez, Federico

Nichio, Nora Nancy (Dir.)

Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas "Dr. Jorge J. Ronco" (CINDECA).

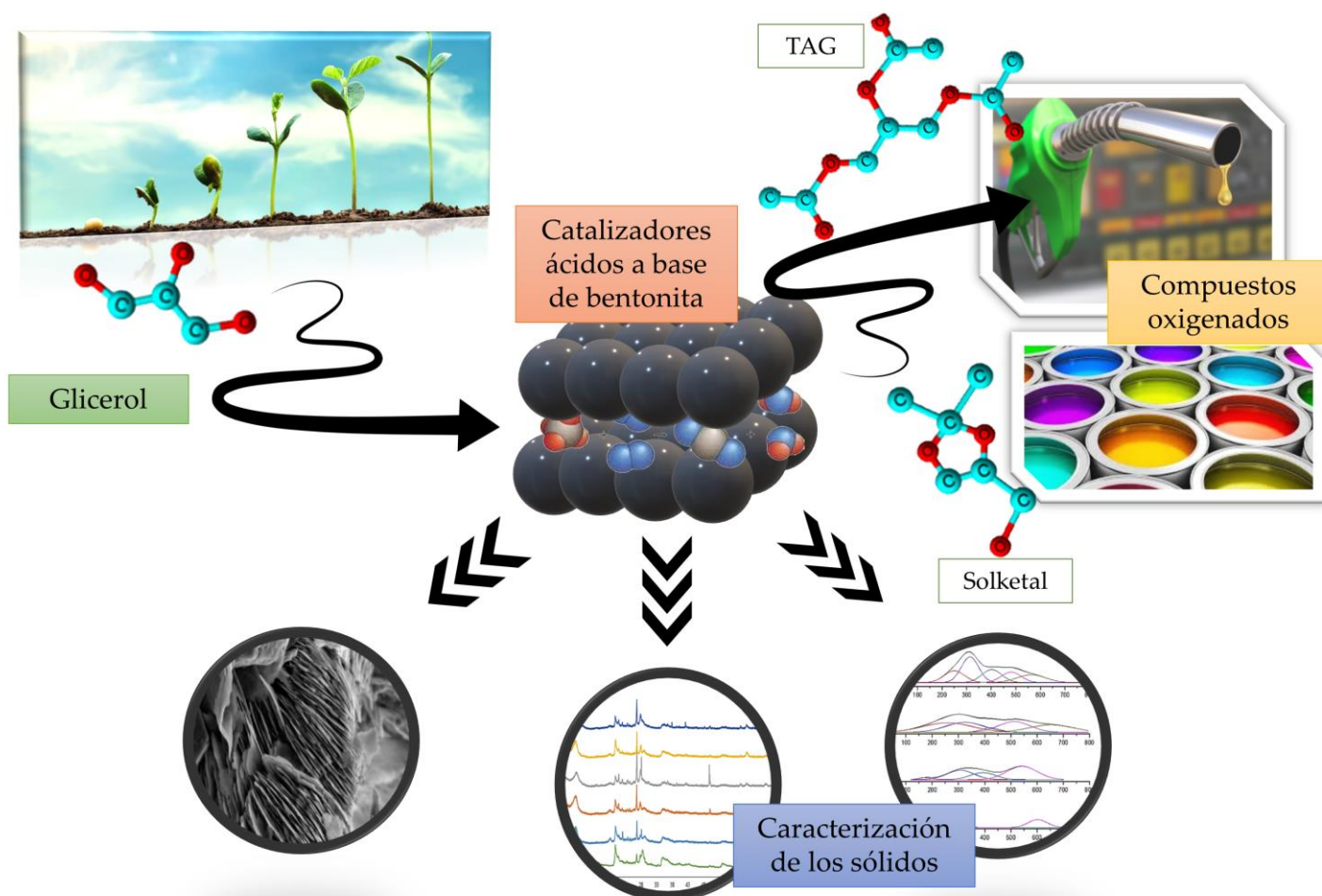
federico.perez@ing.unlp.edu.ar

PALABRAS CLAVE: biomasa, catálisis, termodinámica, glicerol.

CATALYTIC VALORIZATION OF BIOGLYCEROL FOR THE PRODUCTION OF FUEL ADDITIVES: KETALIZATION AND ESTERIFICATION REACTIONS

KEYWORDS: biomass, catalysis, thermodynamics, glycerol.

Resumen gráfico





Resumen

Para aumentar la cadena de valor de la producción de biodiesel, y debido a la reactividad que presenta la molécula de glicerol, ésta puede transformarse en diversos productos de interés industrial. En particular, las reacciones de cetalización y esterificación de glicerol con acetona y ácido acético, respectivamente, resultan de gran interés, debido a que se pueden sintetizar compuestos que pueden ser empleados como aditivos para combustibles o como intermediarios químicos en la producción de solventes, surfactantes y refrigerantes. Estas reacciones son catalizadas por sitios ácidos y, de los sólidos estudiados, las bentonitas acidificadas resultan interesantes debido a su gran disponibilidad en Argentina y su bajo costo. En este sentido, el objetivo de la tesis es estudiar las reacciones de cetalización de glicerol con acetona y la esterificación de glicerol con ácido acético y desarrollar catalizadores ácidos a base de bentonita.

Estas reacciones presentan una baja constante de equilibrio, por lo que, en primer lugar, se llevó a cabo un estudio teórico del equilibrio químico de las reacciones, que permitió establecer un límite máximo de conversión de glicerol. Además, se sintetizaron bentonitas activadas por tratamiento con ácido nítrico, evaluando el efecto la concentración de ácido y la temperatura de acidificación en la actividad del catalizador. Para establecer una relación entre la actividad de los materiales sintetizados y sus propiedades estructurales, texturales y ácidas, se emplearon técnicas de caracterización como DRX, FTIR y TPD de

amoniaco. Los resultados mostraron que, para la reacción de acetalización de glicerol con acetona, en condiciones óptimas de acidificación (90°C, 0,5 M de HNO₃ y 1 h) se alcanza una conversión del 66% de glicerol en 30 minutos de reacción, a 40°C, una relación molar acetona/glicerol de 6 y un 1,25% de catalizador con respecto a la masa del glicerol.

Por otra parte, debido a la dificultad que presentan estos materiales para ser separados de soluciones acuosas, se sintetizó un material compuesto por una matriz de sílice-resina fenólica que contiene en su estructura un 47% de bentonita, de forma tal de modificar la estructura del material y evitar la formación de suspensiones coloidales. La actividad catalítica del material compuesto acidificado en la reacción de cetalización de glicerol es equivalente a la actividad de la bentonita acidificada, y gracias a la capacidad de separarse fácilmente del medio de reacción, se desarrolló un modelo cinético del tipo LHHW, que permite el escalado de la reacción. Además, el sólido sintetizado demostró ser estable luego de 4 usos de reacción.

En el caso de la reacción de esterificación, el sólido sintetizado demostró ser activo en la reacción, mejorando los resultados de conversión y selectividad de la reacción autocatalítica. Estos resultados son preliminares, y se propone continuar con el estudio para evaluar los catalizadores desarrollados empleando glicerol crudo.