

## **HIDROCALUMITA: PREPARACIÓN POR EL MÉTODO MECANOQUÍMICO Y SU APLICACION EN LA ISOMERIZACION DE GLUCOSA A FRUCTOSA.**

**A. M. Pérez-Merchán<sup>1</sup>, I. Malpartida-García, J.A. Cecilia<sup>1</sup>, R. Moreno-Tost<sup>1</sup>, P. Maireles-Torres<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Departamento de Química Inorgánica, Cristalografía y Mineralogía (Unidad Asociada al ICP-CSIC), Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga, Campus de Teatinos, 29071 Málaga, España*

*<sup>2</sup> Deasyl, S.A., Plan-les-Ouates, Geneva, Switzerland*

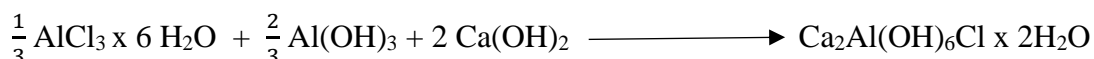
***merchanamp@uma.es***

La alta demanda de los productos derivados de residuos fósiles ha llevado diversas líneas de investigación en la búsqueda de fuentes de energías limpias y renovables. La biomasa es una fuente de energía renovable y rica en diversos componentes tales como son la celulosa, hemicelulosa, lignina, lípidos y lignina en su mayor parte. La mayor parte la componen los carbohidratos los cuales son diversos, pero siendo uno de los mas importantes la glucosa y la fructosa.

La fructosa es la llave para la formación de diversas moléculas plataformas tales como, furfural, 5-hidroximetilfurfural (HMF), ácido levulinico, ácido fórmico y ácido láctico. Actualmente en la industria se utilizan mayormente enzimas debido a los mejores resultados de selectividad y rendimiento del proceso de glucosa a fructosa. Es por este motivo que la búsqueda de catalizadores heterogéneos, que no necesiten condiciones de reacción tan singulares, hace que sea un amplio campo de investigación dentro de la catálisis.

### Experimental

Para la preparación de los catalizadores se utilizo un reactor mecanoquímico de flujo semi-continuo en medio acuoso a temperatura ambiente, donde se añadieron las cantidades estequiométricas para la formación de la hidrocalumita atendiendo a la siguiente reacción:

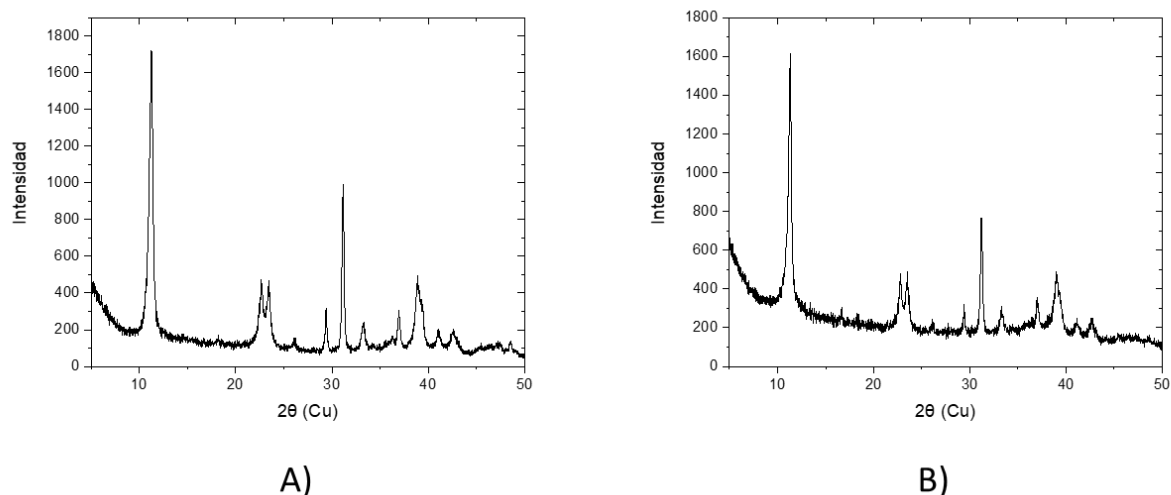


Estudiándose diferentes tiempos de residencia en el reactor mecanoquímico para obtener el mejor catalizador. Posteriormente es centrifugado y secado en estufa durante 24 horas a 70 °C.

La reacción de isomerización se realizó en reactores hidrotermales en los cuales se estudiaron parámetros de reacción como son la temperatura, relación glucosa/catalizador y concentración en peso de glucosa en agua como disolvente. Además, estudiando las mismas variables, también se aplico dicha reacción en el reactor mecanoquímico donde se trabajó, al igual que en la preparación del catalizador, en flujo semi-continuo.

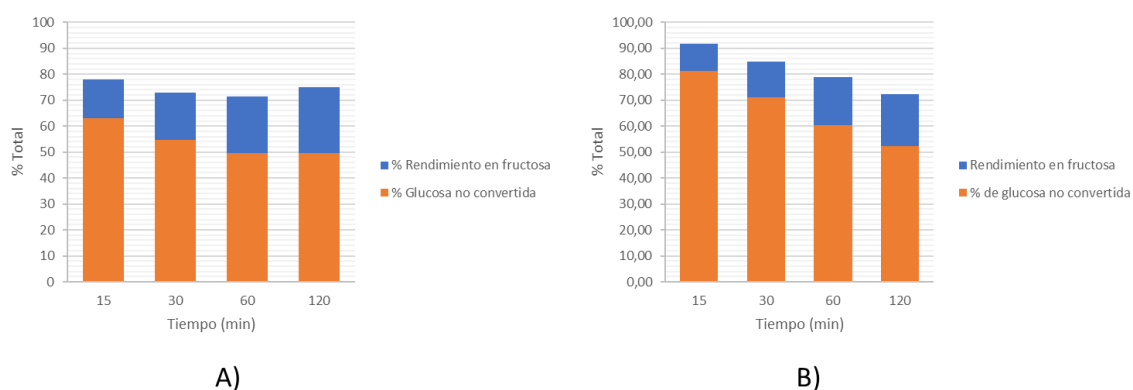
### Resultados y conclusiones

La preparación del catalizador se observa desde el minuto 5 de reacción donde no se observan grandes cambios en la cristalinidad tras una hora, de los difractogramas de rayos X, como se muestra en la figura 1.



**Figura 1.** A) Difractograma de la hidrocalumita a tiempo 5 minutos; B) Difractograma de la hidrocalumita a tiempo 60 minutos.

Las reacciones fueron llevadas a cabo en reactores hidrotermales batch y en el reactor mecanoquímica donde se observó como en las mismas condiciones de reacción, el reactor mecanoquímica obtiene mejores resultados frente al método convencional.



**Figura 2.** Reacciones de isomerización a 50°C, relación glucosa/catalizador %w = 6, % glucosa/agua = 6 % w donde la figura A) es método mecanoquímica y la figura B) es hidrotermal.

Estos resultados mostrados en la figura 2 muestran mayores rendimientos en el reactor mecanoquímico que en el reactor hidrotermal. Además, a 120 minutos en el reactor mecanoquímico obtenemos un 50 % de selectividad y en el reactor hidrotermal un 39% de rendimiento. Se muestra un claro efecto de la mecanoquímica el cual será posteriormente estudiado en profundidad.

#### **Agradecimientos – Times New Roman 10, negrita**

Se agradece al Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (RTI2018-094918-B-C44), a la Unión Europea (Fondos Feder: UMA18-FEDERJA-171) y a la Universidad de Málaga por su financiación. A.M. Perez Merchan agradece a Deasyl su contrato predoctoral.