

### ESTUDIO DE LA DIMERIZACIÓN Y TRANSESTERIFICACIÓN DEL FERULATO DE ETILO

Arturo Navarro-Ocaña,<sup>a</sup> Karla Erika González-Vázquez,<sup>a</sup> Daniel Arrieta Báez,<sup>b</sup> Liliana Hernández-Vázquez.<sup>a</sup>

- a. Depto. de Alimentos y Biotecnología, Facultad de Química, Circuito Exterior Ciudad Universitaria 04510, México.D.F. [arturono@servidor.unam.mx](mailto:arturono@servidor.unam.mx) b. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (IPN)

*Palabras clave: a.ferúlico, dímeros, transesterificación.*

**Introducción.** El ácido ferúlico (AF) se encuentra en gran variedad de plantas y en mayor cantidad en la cascarilla del maíz, granos de trigo, cebada, sorgo, además de varias frutas. A nivel industrial, es importante por su actividad antioxidante y por ello es utilizado en alimentos. Además tiene la capacidad de funcionar como inhibidor de sabores, es un ingrediente activo en lociones y cremas que protegen contra rayos UV. Por otra parte los derivados de ácido ferúlico, por ejemplo: alquil ferulatos y dímeros poseen también actividad como antioxidantes. Diversos informes han descritos la obtención de alquil ferulatos vía la esterificación directa de AF catalizada por enzimas con rendimientos que van del 11-60 %. Debido a la importancia biológica del ácido y sus derivados, en este trabajo se llevo a cabo la obtención de los algunos esteres de ácido ferúlico vía transesterificación del ferulato de etilo (FE). Adicionalmente el FE se empleo para la obtención del dietil diferulato usando peroxidasa de nopal y rabano y este dímero posteriormente se sometió a la transesterificación con Lipasa de *Candida antarctica* con algunos alcoholes.

**Metodología.** Obtención de AF a partir del residuo de la nixtamalización del maíz. Una vez aislado este se utilizo para síntesis química del FE usando etanol en medio ácido. El FE obtenido fue sometido a transesterificación empleando como alcoholes: propanol, butanol y octanol y Lipasa de *C.antarctica* como biocatalizador en tolueno a 45 °C.(1) El porcentaje de transformación fue determinado por CG. Adicionalmente el FE se dimerizó empleando un extracto crudo de peroxidasa de nopal y peroxidasa de rabano comercial y agua oxigenada en buffer de acetatos pH 4 a 60 °C.(2) El dímero obtenido fue sometido a transesterificación usando los alcoholes antes descritos y las condiciones mencionadas para el FE Figura 1. Todas las estructuras de los compuestos preparados fueron determinadas por EM, RMN<sup>1</sup>H y <sup>13</sup>C

**Resultados y discusión.** El ácido ferulico se obtuvo a partir de Nejayote con un rendimiento promedio del 0.67 % usando carbón activado. Este compuesto fue sometido a esterificación química en medio ácido obteniéndose 84 % de rendimiento de FE. La transesterificación de este compuesto con propanol, butanol y decanol catalizada por Lipasa de *C. antarctica* permitió la obtención de los respectivos esteres con % de transformación de 93, 88 y 95 %. Los resultados para la

transesterificación del ferulato de etilo (FE) son mejores a los de la esterificación directa de AF bajo condiciones de reacción similares. La reacción de dimerización del FE usando peroxidasa de nopal y rabano permitió la obtención del dímero (dietil diferulato) con un 9% y 20 % de rendimiento. A pesar del menor rendimiento obtenido para el extracto crudo de peroxidasa de nopal cabe mencionar que en este caso se utilizo un extracto enzimático.

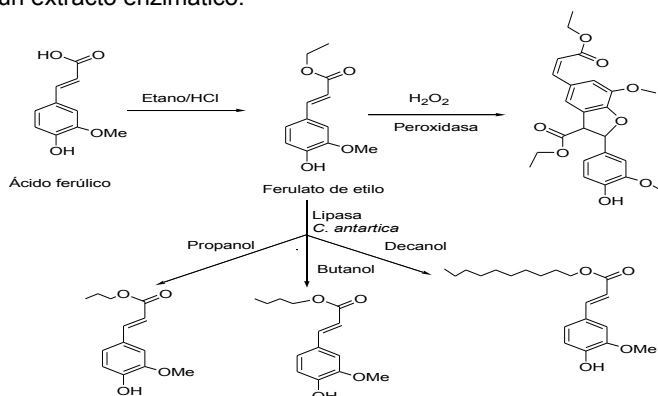


Fig. 1. Esquema general de reacción del ferulato de etilo para la formación del dímero y transesterificación con los diferentes alcoholes.

**Conclusiones.** Se obtuvo AF a partir del Nejayote con un 0.67 de rendimiento. La metodología empleada permitió la transesterificación del FE con Pro-OH, But-OH y Deca-OH obteniéndose 93, 88 y 95 % de transformación. Se logro la dimerización del FE usando peroxidasa de nopal y rabano con un 9 % y 20 % de rendimiento respectivamente. El porcentaje de transformación para la transesterificación del dietil diferulato con Pro-OH, But-OH y Deca-OH fueron del 50,80 y 33%.

**Bibliografía.** 1. Cassani, J, Luna, H, Navarro, A, Castillo, E. (2007) Comparative esterification of phenylpropanoids versus hydrophenylpropanoids acids catalyzed by lipase in organic solvent media. *Electronic Journal of Biotechnology* 10 (4) 508-514.  
2. Aguilar, F (2007) Purificación, caracterización y aplicación de la peroxidasa obtenida a partir de un residuo generado durante el procesamiento del nopal, *Químico de Alimentos. Lic. Fac. de Química UNAM*