



ESTIMACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE EQUILIBRIO PARA EL SISTEMA EXTRACTIVO MULTITETAPAS (HEXANO-ACEITE-SEMILLA DE MORINGA OLEÍFERA)

Elizabeth Torres Ramón¹, Guadalupe del Carmen Rodríguez Jimenes¹ y Miguel ángel García Alvarado¹
¹ UNIDA-ITVER. eliramont@gmail.com

Los aceites extraídos de semillas oleaginosas son potenciales para diversas aplicaciones en la industria farmacéutica, cosmética y/o alimentaria. Moringa oleífera es un árbol originario de las regiones del norte de India del cual, las semillas han llamado la atención debido a su cantidad de aceite, contienen de 22-40%, con una composición de ácidos grasos de calidad, pues se considera equivalente al aceite de oliva. Según reportes, los ácidos grasos del aceite se componen principalmente de ácido oleico, palmítico, esteárico y behénico. Para la obtención de aceites se emplean diversos métodos extractivos, Castillo-Santos et al., 2016 describen la extracción a contracorriente multitetapas y las propiedades de equilibrio a través de balances de masa, con el propósito de aumentar la carga de soluto en el solvente, agotar los solutos en la alimentación y disminuir el consumo de solvente. El modelo implica la evaluación de los parámetros de transferencia de masa lo cual permite la descripción del fenómeno y la optimización de los procesos, además, requiere datos de las propiedades del sistema. Las semillas de 2 mm, fueron caracterizadas en términos de fracción másica de agua, sólidos extraíbles e inertes. Para determinar las propiedades de equilibrio se realizaron cinéticas extractivas a 30 y 40 °C y concentraciones 1:5, 1:10, 1:20, hasta alcanzar el equilibrio. Se realizó la simulación del proceso de extracción resolviendo el sistema de ecuaciones desde 1 hasta 6 etapas, la solución del modelo indicó la cantidad de solvente necesario para cada etapa extractiva. La composición de las semillas se reporta en fracciones másicas de inertes, extraíbles y agua, 0.6174, 0.3486 y 0.0339 respectivamente a 30°C y 0.5578, 0.4082 y 0.0339 para 40 °C, es claro que el incremento de la temperatura favorece la transferencia de masa aumentando la solubilidad y difusividad del aceite en la matriz sólida porosa. Para la constante de equilibrio K_{eq} , los valores obtenidos fueron 0.589 y 0.260 a temperaturas de 30 y 40°C respectivamente e indican la distribución del aceite entre las fases (extracto y fase sólida del refinado) es decir la cantidad de sólidos que pueden ser transferidos, este valor es importante debido a que tiene efecto directo en el número de etapas de extracción. Los datos obtenidos para la solución retenida indican que a 40°C ($M=1.354$) existe mayor pérdida de material extraíble, porque el aceite queda atrapado en el refinado, comparada con la obtenida a 30°C ($M=0.939$) debido a que la erosión de las semillas complica la separación de las fases. Finalmente, la cantidad de extracto obtenido es directamente proporcional al solvente utilizado, depende de las propiedades de equilibrio, y el rendimiento aumenta usando etapas múltiples (44, 68, 83, 94 y 96 %) para un extracto con 60% de aceite, demostrando la eficiencia del proceso y la importancia de las propiedades de equilibrio. Castillo-Santos, K., Aguirre-Alonso, R. O., Rodríguez-Jimenes, G.C., Robles-Olvera, V-J., Salgado-Cervantes, M.A y García-Alvarado, M. A. 2016. An optimization based algorithm for solving desing problems of counter-current multistage batch solid-liquid extractors for complex systems: Application to vanilla extract. *Computers & Chemical Engineering* 89: 53-61.