



DISEÑO DE UN BIOPROCESO PARA LA PRODUCCIÓN DE LIMONOIDES CON ACTIVIDAD ANTIALIMENTARIA EN INSECTOS A PARTIR DE CULTIVOS DE CÉLULAS DE *Azadirachta indica* EN BIORREACTOR

Juan López-Taborda, Anny Martínez-Mira, Orlando Ayo-Oñate, Santiago Benavidez-López, Juan Oviedo-Ramírez, Andrés Vásquez-Rivera, Rodrigo Hoyos-Sánchez, Fernando Orozco-Sánchez, Universidad Nacional de Colombia - Facultad de Ciencias, Medellín (05001000), judlopezta@unal.edu.co

Palabras clave: Diseño de bioprocesos, extracción de limonoides, *Azadirachta indica*

Introducción. El cultivo de células en suspensión de *Azadirachta indica* en biorreactores, se ha empleado exitosamente en la producción de limonoides con actividad antialimentaria en insectos (1-3). Sin embargo, hasta el momento no se conoce el diseño de un bioproceso que provea buenas productividades y permita separar eficazmente los limonoides del cultivo. Con el fin de aumentar la productividad y reducir los costos en la extracción, se diseñó un proceso de producción y separación de limonoides con actividad antialimentaria en insectos, a partir de cultivos de células de *A. indica* en biorreactores de tanque agitado.

Metodología. Modelado de cinéticas de biomasa, sustrato y producto en un biorreactor operado en dos etapas (1). Simulación de diferentes combinaciones de modos de operación. Comparación experimental de la separación de limonoides con un proceso basado en vaporización de agua (VAPA) y otro usando una resina de adsorción (RES). Síntesis del proceso de separación de limonoides a partir de cultivos en suspensión de *A. indica*.

Resultados. Se propuso un modelo segregado y no estructurado con parámetros que ajustaban la solución a los datos experimentales. La mejor configuración, en términos de productividad, corresponde a dos biorreactores en modo batch operados en serie (Fig. 1).

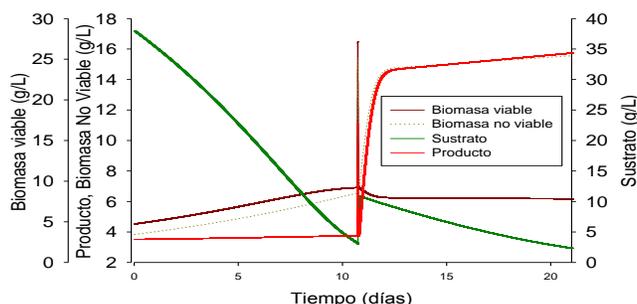


Fig. 1. Simulación de dos biorreactores batch-batch operados en serie con cultivos celulares de *A. indica*.

El proceso de separación y purificación RES produce un peso de extracto similar a VAPA (Fig. 2). Sin embargo, los costos de equipos y energéticos en el proceso RES equivalen al 44 % y 9 % del proceso VAPA respectivamente. Costos para producir 100 kg producto: proceso VAPA (equipos USD 1.360.000; energía USD

1.439), proceso RES (equipos USD 601.000; energía USD 131)

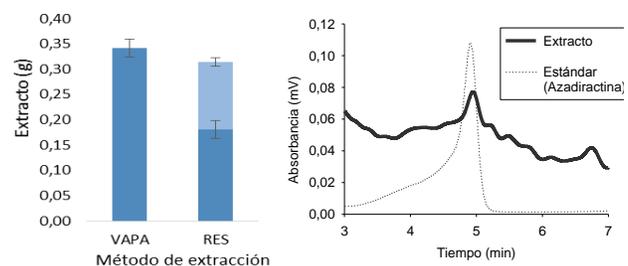


Fig. 2. Comparación de cantidad de extracto recuperado por los métodos de separación VAPA y RES y cromatograma del extracto recuperado mediante el proceso con RES.

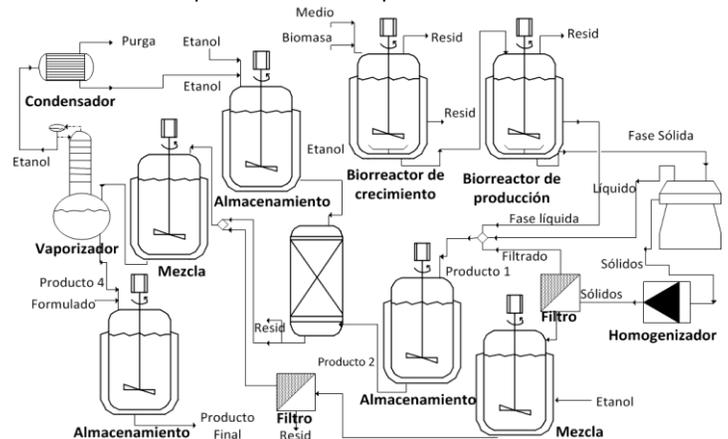


Fig. 3. Proceso de producción y separación de limonoides con resina de extracción.

Conclusiones. El bioproceso diseñado en este estudio permite aumentar la selectividad del producto y disminuir los costos de separación y purificación más de un 60%. Esto plantea las bases para el diseño de una planta de producción y separación de limonoides a partir de *Azadirachta indica* a nivel industrial.

Bibliografía.

- Vásquez-Rivera A. (2014). *Tesis de maestría*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia. 55 p.
- Zuleta L. (2013) *Tesis de maestría*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia. 51 p.
- Capataz J, Orozco F, Vergara R, Hoyos R. (2007). *Rev Fac Nac Agron*. 60(1):3703-3715