

Evaluación de residuos de brócoli como alternativa energética y nutracéutica

Integrantes

Evaluación experimental de residuos

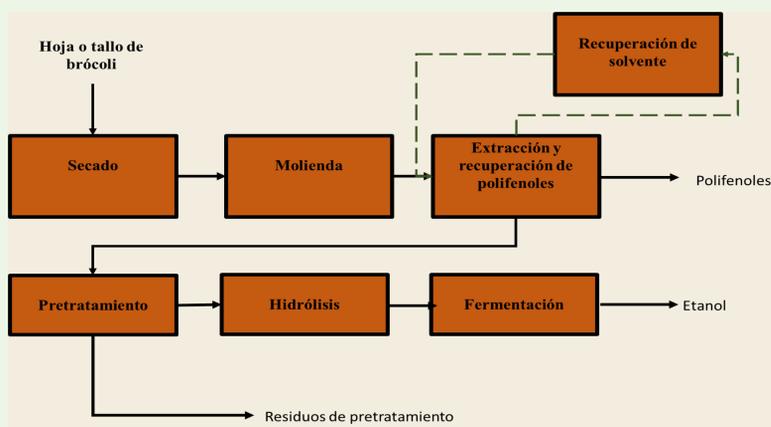
- ❖ Mariela Paola Vargas Rico
- ❖ Aranza Manríquez
- ❖ Ana Gabriela Díaz Rodríguez

Simulación de procesos y evaluación económica

- ❖ Francisco Martínez Iñiguez
- ❖ Arturo de la Cruz Bosques
- ❖ Christian Arena Grimaldo

Desarrollo experimental

El desarrollo experimental de este proyecto tuvo tres fases: extracción de polifenoles, hidrólisis de biomasa residual y fermentación de azúcares.



La extracción de polifenoles fue desarrollada utilizando mezclas etanol:agua y la cuantificación de los polifenoles totales fue de terminada por el método de Folin.

El proceso de hidrólisis fue realizado utilizando la biomasa residual, después de la extracción de polifenoles. Se utilizó la enzima Cellic CTec2®. El proceso permitió determinar la carga de sólidos adecuada para su posterior escalamiento.

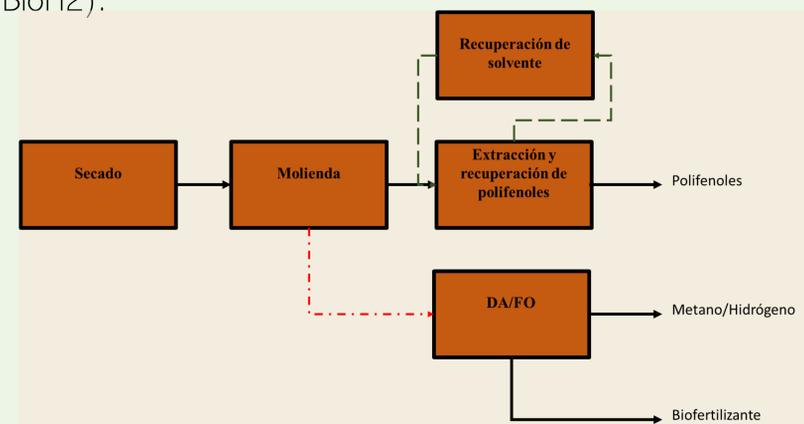
Escalamiento del proceso.

El proceso fue escalado de 1 mL hasta 200 mL utilizando una carga de sólidos del 1% y utilizando el 2% de carga enzimática.

La fermentación posterior permitió llevar los azúcares hasta la obtención de etanol el cual podría ser utilizado como carburante en el sector autotransporte.

Simulación de procesos

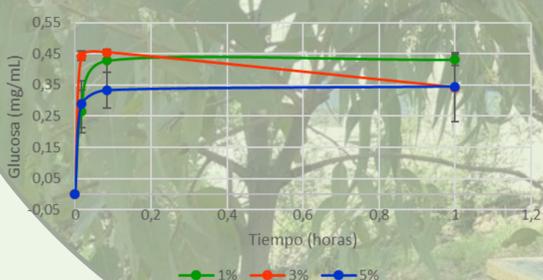
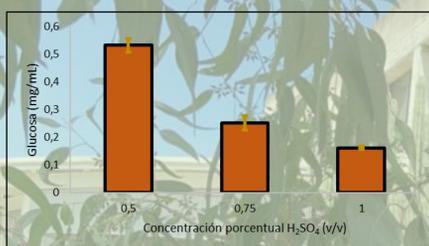
La simulación de procesos consistió en evaluar biorrefinerías para de extracción de polifenoles y generación de biogás (Metano) o biohidrógeno (BioH₂). El proceso fue simulado en estado estacionario utilizando el software de simulación de procesos SuperPro Designer v.12.0. Las biorrefinerías cuentan con los procesos de molienda, extracción, recuperación de solvente, digestión anaerobia (DA) o fermentación oscura (Producción de BioH₂).



Los parámetros económicos generados por la simulación muestran la rentabilidad o no rentabilidad de los procesos a escalas de 100, 500 y 1000 ton/día de biomasa húmeda.

Se encuentra una mayor rentabilidad del proceso de producción de hidrógeno asociado a la menor inversión de capital para la construcción de la planta. Esto es asociado a que los tiempos de residencia en la producción de hidrógeno son menores e impacta directamente en el volumen del reactor.

Además, el potencial energético de la planta de producción de hidrógeno es mayor comparada con la producción de metano.



Referencias.

1. Miller GL (1959) Use of Dinitrosalicylic Acid Reagent for Determination of Reducing Sugar. *Analytical Chemistry* 31:426-428. <https://doi.org/10.1021/ac60147a030>
2. Molina C, Sánchez A, Serafin-Muñoz A, Folch-Mallol J (2014) Optimization of Enzymatic Saccharification of Wheat Straw in a Micro-Scale System By Response Surface Methodology. *Revista Mexicana de Ingeniería Química* 13:765-778
3. Dudek, K., Molina-Guerrero, C. E. & Valdez-Vázquez, I. Profitability of single- and mixed-culture fermentations for the butyric acid production from a lignocellulosic substrate. *Chem. Eng. Res. Des.* **182**, 558-570 (2022).

