

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN EN ALIMENTOS
MAESTRIA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS



**INTENSIFICACIÓN DE PRETRATAMIENTOS HIDROTÉRMICOS Y FLUÍDOS
SUPERCRÍTICOS PARA LA VALORIZACIÓN DE BAGAZO DE AGAVE EN
TERMINOS DE UNA BIORREFINERIA**

Presentado por:

I.Q. Arelí Aguirre Fierro

TESIS

Presentado como requisito para obtener el grado de:

Maestro en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

Saltillo, Coahuila, México
Marzo 2019

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COAHUILA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN EN ALIMENTOS
GRUPO DE BIORREFINERÍA

La Facultad de Ciencias Químicas a través del comité de tesis hace constar que la tesis titulada:

**INTENSIFICACIÓN DE PRETRATAMIENTOS HIDROTÉRMICOS Y FLUIDOS
SUPERCRÍTICOS PARA LA VALORIZACIÓN DE BAGAZO DE AGAVE EN
TÉRMINOS DE UNA BIORREFINERÍA**

Presentada por:
ARELÍ AGUIRRE FIERRO

Ha sido aceptada como Requisito para obtener el Título de
MAESTRO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

El trabajo presentado ha sido dirigido por el siguiente comité:



Dr. Héctor Arturo Ruiz Leza
Director
Universidad Autónoma de Coahuila



Dra. Rosa María Rodríguez Jasso
Co-director
Universidad Autónoma de Coahuila



Dr. Juan Alberto Ascacio Valdés
Asesor Interno
Universidad Autónoma de Coahuila



Dra. Aide Saenz Galindo
Asesor Externo
Universidad Autónoma de Coahuila

ABSTRACT

Agave bagasse is a sub-product that is generated after the production of alcoholic beverages in Mexico, such as tequila, this being a lignocellulosic material, classified as biomass of second generation with high potential to be valorized under the concept of biorefinery. Their rigid structure consists mainly of cellulose, hemicellulose and lignin, which makes it difficult to access enzymatic attack or the conversion into other products. To facilitate its transformation, *Agave* bagasse was subjected to several processes for the fractionation of its main components. The objective of this study is the intensification in the fractionation, characterization and production of high added value compounds from *Agave* bagasse through hydrothermal processes and supercritical fluids using CO₂. The application of these processes generated changes in the lignocellulosic structure, making it more susceptible to subsequent processes such as enzymatic hydrolysis, organosolv and the imidazole processes, obtaining a wide range of valued products. Pretrated solid rich in cellulose (glucan) after hydrothermal processing was obtained, which was converted into fermentable sugars (glucose), oligomers such as xylooligosaccharides, lignin and added value compounds such as Furfural, HMF, formic acid and acetic acid. The products obtained were quantified and characterized by HPLC, thermogravimetric analysis, scanning electron microscopy and X-ray diffraction.

RESÚMEN

El *bagazo de Agave* es un sub-producto que se genera después de la producción de bebidas alcohólicas en México, como el tequila, siendo este un material lignocelulósico clasificado como biomasa de segunda generación con un alto potencial de valorización bajo el concepto de biorrefinería. Su estructura rígida consiste principalmente en celulosa, hemicelulosa y lignina, lo que dificulta el acceso al ataque enzimático o su conversión en otros productos. Para facilitar su transformación, el *bagazo de Agave* fue sometido a varios procesos para la fraccionación en los principales componentes. El objetivo de este estudio es la intensificación en el fraccionamiento, caracterización y producción de compuestos de alto valor agregado de los principales componentes del *bagazo de Agave* mediante procesos hidrotérmicos y fluidos supercríticos usando CO₂. La aplicación de estos procesos generó cambios en la estructura lignocelulósica haciéndola más susceptible a posteriores procesos como hidrólisis enzimática, organosolv y el proceso de imidazole, obteniendo una amplia gama de productos valorizados. Se obtuvo biomasa rica en celulosa (glucano), la cual se convirtió en azúcares fermentables (glucosa), oligómeros como xilooligosacáridos, lignina y compuestos de valor agregado como Furfural, HMF, ácido fórmico y ácido acético. Los productos obtenidos se cuantificaron y caracterizaron mediante HPLC, análisis termogravimétrico, microscopía electrónica de barrido y difracción de rayos X.