

## PATENT HIGHLIGHTS: PRODUCCIÓN DE ETANOL A PARTIR DE BIOMASA

Carla de la Cerna-Hernández<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Coordinación de Transferencia de Tecnología, Dirección de Innovación y Transferencia del Conocimiento, Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.

\*Autor correspondiente

Email: [carla.hernandez@correo.buap.mx](mailto:carla.hernandez@correo.buap.mx)

### DIFERENTES MATERIALES LIGNOCELULÓSICOS Y MOLASAS SIMULTÁNEAMENTE FERMENTADOS POR LEVADURAS.

Solicitud de patente internacional WO2016IN50435, *Preparation of ethanol from biomass and sugarcane based feed stocks*. (Inventores: Pramod Shankar K, Mohan B, Tushar Ramdas S, Satyendra Waman J, Ravikumar Rao P; solicitantes: Praj Industries Limited, India; fecha de publicación: 22 de Junio, 2017).

La preocupación ambiental y el agotamiento de las reservas de petróleo ha derivado en acciones e iniciativas para establecer una mayor independencia energética de los residuos fósiles, a través de la estimulación de la investigación hacia el desarrollo de biocombustibles que sean amigables con el medio ambiente, y que provengan de fuentes renovables de energía, tal es el caso del bioetanol y el biodiesel. El etanol es el biocombustible mayormente utilizado solo o en mezclas con gasolina. La utilización de biomasa como materia prima para la producción de combustibles y químicos sustentables es uno de los objetivos de la llamada bioenergía. Praj Industries Limited, con sede en Pune, India y presencia en alrededor de 75 países, cuenta con más de 3 décadas de trabajo, funcionando en sus primeros años como proveedor de plantas productoras de

etanol y ahora como compañía líder en una gran gama de soluciones sustentables en sectores como la bioenergía, así como purificación de agua de alta calidad, equipos de procesos críticos, cervecerías y aguas residuales industriales.

Para la producción de etanol la heterogeneidad de la biomasa dificulta los procesos de hidrólisis y fermentación, por lo que tecnologías que describan métodos eficientes de sacarificación y fermentación simultánea son importantes para producir estos combustibles a un precio competitivo. La presente invención proporciona un método para la utilización de biomasa lignocelulósica pre-tratada incluyendo mazorca y rastrojo de maíz, bagazo de caña y biomasa de desechos agrícolas, los cuales se utilizan simultáneamente para alimentar el sistema de fermentación utilizado por las melazas para así lograr una fermentación simultánea de alta eficiencia de pentosas y hexosas a través de levaduras, esto da por resultado una producción fermentativa de bioetanol de forma más eficiente que al uso de biomasa individual, así como una alta eficiencia de fermentación de los azúcares contenidos en los materiales lignocelulósicos. A pesar de que ya existen diferentes métodos de fermentación de

melazas y biomasa, es esencial la utilización de métodos más eficientes y económicos donde se pueda aprovechar la infraestructura presente por ejemplo en las destilerías.



Imagen: Pixabay

## TRATAMIENTOS MECÁNICOS E HIDROTERMALES PARA LA CONVERSIÓN DE BIOMASA.

Solicitud de patente internacional PCT/US2016018556, *Hydrothermal-mechanical conversion of lignocellulosic biomass to ethanol or other fermentation products*. (Inventores: Retsina T, Pylkkanen V, Rutherford SR, Monclin JP; solicitantes: API Intellectual Property Holdings, LLC, E.U; fecha de publicación internacional: 25 de Agosto, 2016).

El etanol puede obtenerse directamente de la glucosa o almidón proveniente de la biomasa, sin embargo, la complejidad del proceso dependerá del tipo de materia a utilizar. El procesamiento de diferentes tipos de biomasa da por resultado la obtención de diferentes grados de etanol y otros

productos, los cuales pueden ser utilizados ya sea para mezclas de combustible, e inclusive en otras industrias como la química o la de bebidas. La empresa API-Intellectual Property Holdings, LLC, fundada en 2014, posee numerosas patentes desarrolladas con el tema de bionergía y conversión de biomasa. Ya que este tema es crucial para la eficiente obtención de etanol, este proceso involucra varios pasos o etapas, dentro de la que se encuentra el pre-tratamiento de la muestra, su objetivo es hacer más accesibles los azúcares que se encuentran en dicho material, así como romper o solubilizar los componentes de la lignocelulosa (lignina, celulosa y hemicelulosa). A menudo los materiales son tratados mecánicamente para romper en partículas más pequeñas el material y así aumentar la superficie total de contacto, y a la vez se aplican tratamientos químicos que involucran la utilización de ácidos con el fin de hidrolizar el material para su posterior fermentación a etanol por medio de microorganismos. La liberación exitosa de monosacáridos permite una producción industrial eficiente de etanol.

La presente invención propone un proceso de preparación para obtener azúcares libres y su fermentación a partir de diferente tipo de biomasa como lo son las maderas duras y blandas, bagazo de caña, paja de caña, rastrojo y fibra de maíz, mazorcas, así como combinaciones de éstas. Para lo cual se expone a la materia prima a una solución de reacción que puede contener vapor o agua caliente, dentro de un digestor con el fin de solubilizar al menos una porción de la hemicelulosa y

proporcionar una fase sólida rica en celulosa, posteriormente ésta última se refina por medio de un refinador mecánico con el fin de reducir el tamaño de partícula, proporcionando así una mezcla que comprende sólidos ricos en celulosa refinada y una fase líquida. Para finalmente hidrolizar enzimáticamente la mezcla en un reactor de hidrólisis con enzimas celulasas con el fin de generar azúcares fermentables a partir de la mezcla en donde el reactor de hidrólisis puede incluir una o más etapas.

### APROVECHAMIENTO DE LOS SUB-PRODUCTOS DE LA PRODUCCIÓN DE ETANOL.

Solicitud de patente internacional PCT/US201620782, *Methods and Systems for Post-Fermentation Lignin Recovery*. (Inventores: Armiger WB, Doods DR; solicitantes: BioChemInsights, Inc., E.U; fecha de publicación internacional: 15 de Febrero, 2018).

Uno de los materiales más abundantes de la naturaleza es la lignocelulosa, la cual se encuentra compuesta por lignina, celulosa y hemicelulosa, y en conjunto son el principal componente de la pared celular de las plantas. Separar y solubilizar estos componentes es uno de los pasos cruciales para la producción de etanol; donde la celulosa y hemicelulosa están conformados por azúcares de 5 y 6 carbonos, los cuales pueden ser fermentados a etanol y otros compuestos; sin embargo la lignina es un polímero fenólico que se ubica en las paredes celulares y le confiere al tallo de las plantas, rigidez y protección mecánica, que no puede ser fermentado y debe ser removido de los otros componentes para una eficiente hidrólisis y

fermentación, sin embargo, este material también puede y debe ser aprovechado. Soluciones basados en tecnologías innovadoras son necesarias para el total aprovechamiento de los materiales lignocelulósicos, tal es el caso de la empresa BioChemInsights, Inc. la cual ofrece productos y servicios dedicados a la industria farmacéutica, de químicos y combustibles derivados de recursos renovables basado en tecnologías sustentables.

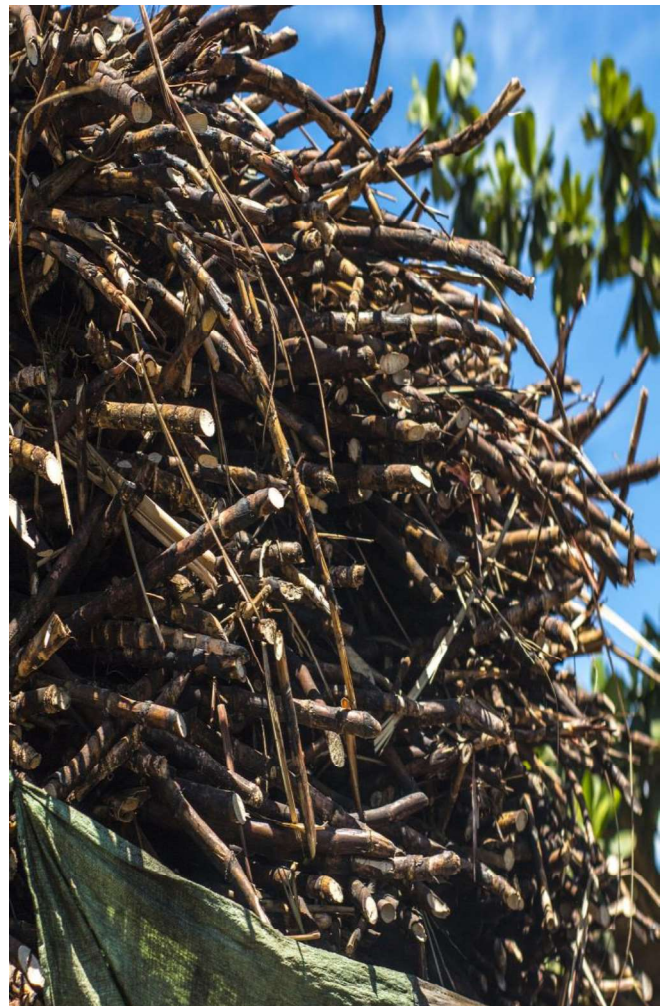


Imagen: Pixabay

También ofrece servicios de evaluación técnica, análisis competitivo y propiedad intelectual para diferentes proyectos donde el objetivo es ofrecer su conocimiento y experiencia en el mercado para

proponer procesos innovadores que reduzcan significativamente los costos de producción para la producción de etanol, dentro de otros muchos procesos.

Esta invención propone un proceso donde se obtiene una lignina de alta calidad sin presencia o contaminación de otros elementos como el azufre, fenómeno que se observa en los procesos tradicionales de fabricación de pasta Kraft o Sulfito, los cuales se utilizan en la industria papelera. La lignina de alta calidad puede ser utilizada como complemento o sustituto de materias primas provenientes del petróleo, ya que tiene características químicas similares a los petroquímicos aromáticos como el fenol, estireno, catecol y compuestos aromáticos, lo cual es atractivo para diferentes industrias, ya que la lignina es renovable y su utilización al mismo tiempo reduce la emisión de gases de efecto invernadero.