

Participación de Fedepalma y Cenipalma en el VI Simposio Internacional de Biofábricas, Biorrefinerías y Productos Sostenibles



El Coordinador del Programa de Procesamiento de Cenipalma, Jesús Alberto García Núñez, durante su participación en el Simposio Internacional de Biofábricas, Biorrefinerías y Productos Sostenibles

Por: Raquel Vélez Peña,
Analista Ambiental de Fedepalma

En las instalaciones del Centro de Innovación y Negocios Ruta N, de Medellín, se realizó la sexta versión del Simposio Internacional de Biofábricas, Biorrefinerías y Productos Sostenibles, que desde el año 2000 organiza la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia (sede Medellín). El evento se adelantó en cooperación con las sedes de Manizales y Palmira de la misma institución, la Universidad Pontificia Bolivariana, la Universidad de Antioquia, la Universidad Autónoma de Occidente, la Fundación Colombiana para la Promoción y Desarrollo de Biorrefinerías, Andercol S.A., Tecnova, entre otras entidades.

El objetivo general del evento fue evaluar el potencial de las biorrefinerías y promover su desarrollo con un mínimo impacto ambiental en sus componentes biotecnológicos y de flujos reactivos, en los sectores académicos, industrial y de investigación. También se presentaron temáticas relacionadas con: química verde y productos biobasados; agroindustria, biomasa y biorrefinerías; biominerías y biotecnología ambiental; biocombustibles avanzados; y biotecnología en alimentos y salud.

En el Simposio Internacional se evidenció que el concepto de biorrefinería ha ido evolucionando de tal manera que no se limita a la producción de biocombustibles, sino que denota la posibilidad de la obtención de diversos productos con valor agregado a partir de la refinación de la biomasa en las industrias.

En consecuencia, la definición de biorrefinería presentada fue: “fábrica de bioprocesos donde participa una célula o una enzima buscando la refinación de biomasa para la obtención de productos sostenibles”. Los bioprocesos o procesos donde participan células vivas o sus componentes como transformadores de la materia prima tienen muchas aplicaciones en el país. Por ejemplo, en el tratamiento de aguas residuales es aplicable la biotecnología ambiental; en la producción de biocombustibles, la biotecnología industrial; y a través de la biotecnología en alimentos se producen variados productos gastronómicos.

La biorrefinería ofrece una visión integral para la agroindustria y encamina los esfuerzos de investigación al aprovechamiento de residuos mediante tecnología aplicada a los procesos biológicos o biotecnología. En este sentido, la biotecnología como ciencia interdisciplinaria,

en la que convergen profesionales de distintas especialidades técnicas y científicas, constituye una herramienta para el desarrollo del bienestar.

Sin embargo, hay otras definiciones más generales como la del Laboratorio Nacional del Departamento de Energía, Oficina de Eficiencia Energética y Energía Renovable de los Estados Unidos (NREL), que incluyen también procesos de conversión termoquímica de materias primas para la obtención de subproductos con valor agregado como combustibles, energía y productos químicos a partir de biomasa. Los combustibles ayudan a satisfacer las necesidades energéticas, la producción de energía reduce los costos y evita las emisiones de gases de efecto invernadero y los productos químicos mejoran la rentabilidad del negocio. En general, todas esas definiciones buscan un mejor aprovechamiento de la biomasa.

Jesús Alberto García Núñez, Coordinador del Programa de Procesamiento de Cenipalma, participó en el evento con una ponencia titulada: "Evolución de las plantas de beneficio del fruto de la palma de aceite en biorrefinerías: evaluación técnica, ambiental y socioeconómica de seis conceptos de biorrefinería". Este trabajo es el resultado de su tesis de doctorado en biosistemas de ingeniería en la cual logró establecer una metodología y un *software* en Excel para la evaluación de conceptos de biorrefinería en plantas de beneficio en Colombia. Durante su exposición, explicó cómo la evolución gradual de las plantas de beneficio en biorrefinerías presenta una oportunidad no solo para cumplir con las normas ambientales, sino también para permitir la comercialización de nuevos bioproductos y, por tanto, mejorar la viabilidad económica de la agroindustria, la generación de nuevos empleos y la contribución al desarrollo rural. Su objetivo es, próximamente, validar

la metodología a escala piloto en algunas plantas de beneficio del país.

Las opciones de biorrefinerías estudiadas por Cenipalma bajo el liderazgo de Jesús Alberto García Núñez en el Programa de Procesamiento son, entre otras:

- Planta de beneficio + recuperación de biogás (emitido durante la degradación de la carga orgánica de las aguas residuales o efluentes en lagunas anaerobias)
- Planta de beneficio + recuperación de biogás + compostaje
- Planta de beneficio + recuperación de biogás + cogeneración
- Planta de beneficio + recuperación de biogás + pelletización
- Planta de beneficio + recuperación de biogás + pirólisis lenta
- Planta de beneficio + recuperación de biogás + pirólisis rápida

La opción de biorrefinería que mostró mejor desempeño global cuando los indicadores ambientales, sociales y económicos se evalúan con igual valor de importancia, fue la recuperación de biogás asociada a la pelletización; sin embargo, dependiendo el criterio de evaluación que se favorezca, el concepto de biorrefinería determinado por la matriz de decisión cambia¹.

Otras exposiciones referentes al estudio de las potencialidades de la palma de aceite fueron:

1 García Núñez, Jesús Alberto. E-mail: jgarcia@cenipalma.org



Análisis de fallos de una Biorrefinería a partir de racimos vacíos de palma usando teoría de grafos.

Universidad Nacional de Colombia sede Manizales.

Este estudio propuso un esquema de biorrefinería a partir del raquis o tusa con capacidad de 10t/h para obtener xilitol (387 kg/h), etanol (757 kg/h), furfural (371 kg/h) y PHB (192 kg/h). El xilitol es un azúcar-alcohol que generalmente se obtiene a partir de la madera de abedul, que puede utilizarse como un sustituto de la sacarosa en los alimentos para diabéticos debido a que no se requiere de insulina para su metabolismo. El furfural es un compuesto químico que se emplea en la producción de plásticos y como base química para síntesis de herbicidas, fungicidas e insecticidas. Los plásticos derivados del PHB son atractivos porque son biodegradables. El estudio concluyó que los procesos que más se verían afectados en el caso de un inconveniente en el funcionamiento del sistema de biorrefinería son las plantas de etanol y de tratamiento de aguas².

Evaluación técnico-económica de producción de biodiésel a partir de aceite de palma por supercrítico.

La evaluación experimental demostró que es posible obtener biodiésel de alta calidad con presiones cercanas a las 180 atm y temperaturas entre 30-50 °C haciendo uso de un catalizador enzimático (lipasas de *Candida spp*) y una relación 5:1 de etanol-aceite. La simulación demostró una factibilidad económica para escalas de producción de biodiésel de 2.800 kg/h. La disminución de los tiempos de residencia o reacción es tan alta que aumenta la productividad del biodiésel y se compensan

los costos de capital y amortización en la planta con CO₂ supercrítico³. Esta alternativa de producción de biodiésel, presenta ventajas comparativas en términos ambientales por la sustitución de compuestos químicos tóxicos como el metanol y el hidróxido de sodio (NaOH), empleados actualmente en su fabricación.

2 Valentina Hernández Piedrahita y Carlos Ariel Cardona Alzate. E-mail: ccardonaal@unal.edu.co

3 Caballero, Ashley S.; Tavera Joel, Gil Alejandro; Cardona Carlos A. E-mail: ccardonaal@unal.edu.co



Roberto Parra Saldivar (Centro de Biotecnología FEMSA, Tecnológico de Monterrey), durante su participación en el Simposio Internacional de Biofábricas, Biorrefinerías y Productos Sostenibles

Jaime Fernando Valencia, Líder de Promoción de Valor Agregado de Fedepalma, asistente al evento, considera la inclusión de la biotecnología en su área de responsabilidad como un camino para transformar los actuales principios de manufactura y aprovechamiento de biomasa renovable en la producción de materias primas y productos sostenibles de alto valor agregado que generen bienestar a las personas, innovación a las organizaciones y beneficios importantes en la conservación del planeta.

La participación del sector palmero en este evento y conocer las organizaciones que lideran los avances locales e internacionales en la academia y la industria en el tema de biorrefinerías, fue de gran utilidad tanto para posicionar al sector como para aprender sobre las experiencias exitosas en otros sectores.