

La UCR impulsa cambio en matriz energética nacional

La biomasa agroindustrial es una opción para reducir la dependencia de combustibles fósiles y transitar hacia la descarbonización

18 MAR 2024 Ciencia y Tecnología



En el laboratorio de la Facultad de Ingeniería se experimenta con modelos a escala con diversos materiales orgánicos, temperaturas y otros factores para recolectar información científica aplicable para la construcción de biodigestores anaeróbicos industriales. Foto Laura Rodríguez-OCI UCR

Desde que Costa Rica instaló su primera planta hidroeléctrica en 1884 la matriz energética nacional ha sufrido pocos cambios. Según datos de la [División Operación y Control del](#)

Sistema Eléctrico, del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), la generación hidroeléctrica continúa siendo la primera fuente energética, aunque con el paso de las décadas se sumaron la geotermia, eólica, la biomasa, y la solar, citadas por orden importancia.

En términos de la movilidad, según el **XXIX Informe del Estado de la Nación**, la dependencia de combustibles fósiles ha mantenido un crecimiento sostenido de los derivados del petróleo. Aunque el país cuenta con un alto potencial para la generación de energías limpias y renovables para el sector agroindustrial para abastecer de calefacción, electricidad mediante turbinas y la movilidad urbana e industrial aún no se cuenta con un marco jurídico y estímulos estatales para la transición.

El ingeniero e investigador Juan Pablo Rojas Sossa, coordinador de un proyecto de Acción Social de la Universidad de Costa Rica (**UCR**), denominado **“Fortalecimiento de capacidades en actores sociales para el desarrollo de proyectos de revalorización de residuos orgánicos en Costa Rica”** (ED-3610), y ejecutado desde la Escuela de Ingeniería de Biosistemas, destacó que el país tiene posibilidades para generar energía mediante la biomasa que se produce en zonas con capacidad agroindustrial instalada.



Una diversidad de desechos orgánicos de las agroindustrias podrían proveer de energía limpia y biofertilizantes a las zonas productoras más importantes del país. La Escuela de Ingeniería de Biosistemas investiga sobre el tema para la transferencia técnica en una alianza entre la UCR, instituciones estatales y sector empresarial. Foto Laura Rodríguez-OCI UCR

Para compartir los resultados de dicho proyecto, en noviembre pasado se realizó un encuentro en Coopetarrazú R.L., donde funciona un prototipo de biodigestor anaeróbico que procesa residuos del café. Asistieron al mismo personal de investigación de la UCR, representantes de empresas agroprocesadoras y Stephan Brunner, Segundo Vicepresidente de la República. En dicha actividad se conocieron los avances y las

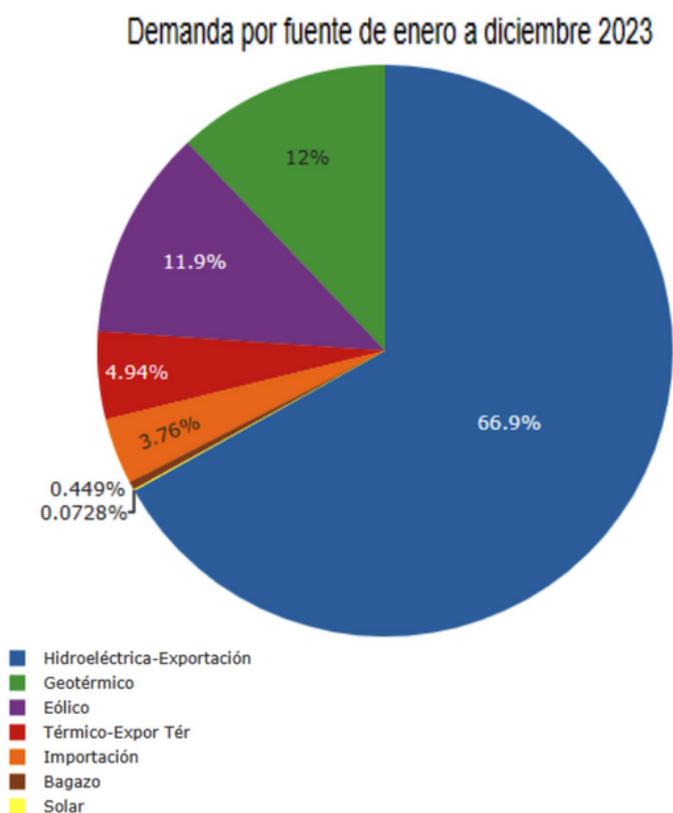
posibilidades del uso del biogás y biometano en la generación de energía para la agroindustria, la movilidad urbana y la revalorización de las miles de toneladas de desechos orgánicos y animales que se producen en los procesos productivos.

El proyecto ED-3610 es una iniciativa interinstitucional liderada por la UCR para la transferencia tecnológica, mediante acompañamiento técnico, comunicación con las organizaciones participantes para tomar decisiones y diseñar soluciones acordes a las necesidades detectadas entre las partes participantes.

Un paso adelante

El potencial para la generación de energía mediante biomasa contrasta con el informe del ICE, arriba citado, que calculó que [a diciembre del 2023](#) el uso de la biomasa apenas representó el 0.45% de la matriz energética. Por eso, explicó el Ing. Rojas, “como país tenemos un 90% de posibilidades para la producción de biogás y biometano mediante biodigestores de digestión anaeróbica. El primero se refiere a un gas renovable que se obtiene de biomasa, es decir aquellas materias orgánicas de origen vegetal o animal sometidas a un proceso biológico en un ambiente libre de oxígeno. El segundo se logra tras su refinamiento, y en muchos países se utiliza para la generación en turbinas eléctricas que proveen alumbrado público y movilidad vehicular, entre otros usos; aunque este segundo proceso requiere mayores inversiones para obtener un gas libre de impurezas, como el dióxido de carbono, y su composición es similar al gas natural”.

“Dada la situación de cambio climático que está comprometiendo los caudales hidrográficos que abastecen las plantas hidroeléctricas, y que como modelo de desarrollo ya está agotado, y la alta dependencia de combustibles fósiles para la generación térmica, es momento de pensar en metas más grandes e invertir en tecnologías que dejen atrás los biodigestores domésticos”.



Las posibilidades para ampliar la generación energética a partir del procesamiento de la biomasa generada en la agroindustria abre un panorama para las futuras demandas del país.

Fuente: División Operación y Control del Sistema Eléctrico, Instituto Costarricense de Electricidad.

Los biodigestores a escala industrial producirían energía limpia y contribuirían a procesar diariamente las toneladas de residuos orgánicos que se generan en la agroindustria y las municipalidades, muchos de los cuales se han convertido en grandes contaminantes de fuentes de agua o terminan en los rellenos sanitarios contribuyendo a liberar gases de efecto invernadero. Además, contribuye al [Plan Nacional de Descarbonización](#), que se propone que Costa Rica alcance las cero emisiones en el año 2050.

Apoyo UCR para la transformación energética

Con el apoyo de un equipo de investigación, entre los que se cuenta una decena de estudiantes de la Escuela de Ingeniería de Biosistemas de la UCR, se ha desarrollado una metodología mediante el estudio de casos concretos que con modelos a escala generan data científica para futuras plantas de biogás y biometano.

En el caso costarricense, los residuos aptos para este proceso son los generados por las agroindustrias cafetalera, piñera, procesadoras de alimentos, plantaciones de palma, la materia orgánica recolectada por municipios y las excretas recolectadas en fincas ganaderas de bovinos, caprinos, porcicultura y avícola. Lo esencial es que los desechos que se procesen tengan características idóneas de humedad y nutrientes, por lo que aquellos con alto grado de fibra no son aptos, como por ejemplo el bagazo de la caña.

Justin Welch, dirigente comunal de Monteverde, Puntarenas, y también vicepresidente de la Asociación Costarricense de Biogás ([Asobiogás](#)), propone un modelo de economía circular para cerrar los ciclos productivos, es decir que en todas las fases del proceso se aprovechen los recursos. Una idea que incluso puede generar aún mayores beneficios a las empresas por la venta de biomasa a las plantas procesadoras. [Asobiogás](#) surgió como un interés de investigadores de la UCR, y se han ido uniendo empresas agroindustriales y procesadores de residuos, acotó el Ing. Rojas.

Una empresa que ha estado invirtiendo en un prototipo de biodigestor anaeróbico es [Coopetarrazú R.L.](#) que en la actualidad procesa unos 300 kilos diarios de los residuos del café. Al respecto, Jimmy Porras Barrantes, coordinador de Investigación, Desarrollo e Innovación de Coopetarrazú R.L., calculó que para escalar el proyecto se necesitan muchos recursos. “Hemos calculado que para el procesamiento de solo el 15% de nuestros residuos nos costaría alrededor de \$1 millón de dólares. En nuestro caso, siento que la participación de la UCR ha sido bastante provechosa enfocada en las necesidades del sector productor, y nos ha gustado el enfoque de investigación aplicada y que podamos ver resultados concretos. Como cooperativa tenemos pocos recursos para investigación, y la UCR se ha convertido en un socio estratégico para avanzar en temas de innovación”.

Por su parte, Josibeth Tenorio Carrillo, gerente de la Planta Extractora y Biodigestor de la [CoopeAgropal R.L.](#), que procesa palma africana para la fabricación de aceites para usos domésticos e industriales, ubicada en Coto Brus, expresó que valoran el acompañamiento brindado por la UCR, y a futuro esperan “mayor apoyo para mejoras, adquisición de conocimientos y desarrollo de proyectos relacionados con el biogás”.

Para el caso costarricense Rojas sugiere el diseño de proyectos comunitarios donde se recolecte y procese la biomasa en una región. Para ello, deben diseñarse soluciones de ingeniería hechas a la medida con una cadena de distribución que lleve el producto terminado desde las plantas a las industrias.



Otro aporte UCR

Para aprovechar los conocimientos adquiridos mediante el proyecto ED-3610, la Escuela de Ingeniería de Biosistemas se unió con la Escuela de Ingeniería de Desarrollo Sostenible y el Laboratorio de Observación del Sistema Climático, adscrito a la Escuela de Física. Trabajarán en el proyecto denominado **“Tecnificación de lecherías con sistemas pastoriles y el fortalecimiento de capacidades a productores locales, jóvenes vulnerables y actores sociales”**.

Dicho proyecto es uno de los ganadores de la última convocatoria de **Fondos Concursables de Acción Social**. El mismo se ejecutará en la Lechería de la Sede del Atlántico, donde se instalará un biodigestor para el manejo de los residuos de una manera tecnológica e innovadora al reducir su carga contaminante y a su vez obtener una fuente de energía renovable para disminuir el impacto al ambiente, promoviendo la economía circular. Al mismo tiempo, con la organización Ciudad de los Niños, donde se colocarán collares inteligentes al ganado para comprender mejor los sistemas de pastoreo utilizados.

Uno de los objetivos del proyecto es fortalecer las capacidades técnicas en cuanto a la digestión anaerobia mediante talleres de extensión docente y proyectos de revalorización de residuos.

[Eduardo Muñoz Sequeira](#)
Periodista, Vicerrectoría de Acción Social
eduardo.munoz@ucr.ac.cr