



Plantación dendroenergética de pruebas en la Sede Regional del Tecnológico de Costa Rica en San Carlos. **Foto: Cortesía D. Arias.**

Plantaciones forestales con fines energéticos

## ¿Qué es la dendroenergía? La oportunidad para consolidar una nueva fuente de energía renovable

28 de Julio 2017 Por: [Johan Umaña Venegas](#) <sup>[1]</sup>

- Costa Rica tiene un gran potencial para desarrollar plantaciones forestales destinadas a la generación de energía.
- Este tipo de emprendimientos son favorables al ambiente y propician la creación de empleo en zonas rurales.

**Dendroenergía es la energía producida con biomasa forestal, esa que proviene de los árboles. Una explicación simple, que deja por fuera muchos de las numerosas aristas que se deben estudiar para establecer un sistema de plantación, recolección, conversión y**

## **aprovechamiento.**

Preparación del terreno, siembra de los árboles, control de las malezas, aprovechamiento de los árboles, rutas de transportes, centros de acopio y transformación... Todo eso antes de entrar a la planta en la que se producirían los biocombustibles o se generaría la electricidad.

**Es esa misma cadena de integración de la dendroenergía, lo que se plantea a Costa Rica como una gran oportunidad para generar nuevas fuentes de trabajo, mejorar su independencia energética de los derivados de petróleo, cumplir la meta de ser un país carbono neutro y desarrollar una alternativa viable para luchar contra el cambio climático, entre otras tantas ventajas.**

Estos son los hallazgos de años de investigación en la materia del Tecnológico de Costa Rica (TEC) [2], con apoyo del Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas (Conicit) [3] del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (Micitt). [4]

Gracias a numerosas investigaciones, incluidas 15 tesis de grado, los expertos concluyeron que el país tiene un gran número de ventajas para empezar a aprovechar la energía de los árboles.

“En Costa Rica existe un gran potencial, con sus climas tropicales, con su vasta experiencia en el tema forestal, en el mejoramiento genético de las especies, para posicionar la biomasa forestal como un sector de desarrollo que propicie la diversificación de la matriz energética (...).

“En el sector forestal tenemos una experiencia consolidada de décadas, donde, a partir de prueba y error, hemos aprendido cuáles son las especies que podemos manejar desde el punto de vista comercial, cuáles son los sitios que están disponibles. Dentro de ese contexto tenemos un abanico de posibilidades muy interesante“, explica el Dr. Dagoberto Arias, coordinador del grupo de investigación.

Los estudios se centraron en cinco ejes para analizar la viabilidad del desarrollo de un vector energético a partir de plantaciones forestales:

- Investigación en especies y densidades de siembra propicias para cultivos forestales destinados a la producción de energía.
- Sustentabilidad ambiental en cuanto a impacto de la plantación forestal, productividad y extracción de nutrientes, por cosecha.
- Factibilidad financiera de llevar a cabo proyectos de extracción y transformación de biomasa.
- Transferencia tecnológica para divulgar entre empresarios y la sociedad en general, las mejores experiencias.
- Estudio de las mejores tecnologías para la conversión de biomasa forestal a energía.

Entre las ventajas de la dendroenergía está su posibilidad para desarrollar todo tipo de biocombustibles, sean sólidos, gaseosos o líquidos, para la producción de calor, carburante para los motores o generación de electricidad, entre varios usos.

Así lo explicaron expertos nacionales e internacionales el pasado 19 de julio, en el **seminario internacional “Oportunidades para la transformación de la biomasa forestal en energía”** que sirvió para la presentación al país de este nuevo vector energético.



[5]

"Para nosotros es más importante la certidumbre energética": Javier Gutiérrez, experto forestal hondureño [5]

## **Galería: Planta piloto**



## Trabajo en pro del ambiente

Como es bien sabido, los árboles son excelentes para capturar dióxido de carbono, uno de los principales gases causantes del calentamiento global y, por tanto, el cambio climático.

“Se dice que es carbono neutral por los ciclos constantes en los que los árboles fijan carbono y luego ese carbono se libera para producir energía. Pero hay una parte, que son los troncos y las raíces, que quedan vivos en el suelo y eso representa una gran parte de fijación de carbono. Si lo podemos contabilizar, estoy seguro que podríamos decir que las plantaciones forestales para dendroenergía se pueden contar como actividades carbono positivas, es decir, que fijan mucho más carbono del que liberan”, comenta Arias.

**Los cultivos dendroenergéticos son de alta densidad, con números de hasta 20.000 árboles por hectárea (aunque los ingenieros del TEC encontraron que esos números podrían disminuir a entre 5.000 y 10.000 árboles por hectárea, dependiendo de la especie y el manejo), en comparación con los poco más de 1.000 árboles por hectárea, como máximo, que permiten las plantaciones forestales dedicadas a la producción maderera.**

Esos números hacen que se incrementen sustancialmente la productividad y las posibilidades de creación de trabajo estable en las plantaciones dendroenergéticas a mayor escala.

Principalmente porque en las plantaciones dedicadas a la producción de energía, la extracción se hace regularmente, al menos una vez al año, según lo demuestran los campos de prueba del Tecnológico en sus sedes de Cartago y San Carlos.

**“Aquí en Costa Rica la opción más interesante es trabajar con modelos de múltiple propósito, en el que inicialmente se siembran los árboles con fines energéticos y se dejan algunos árboles por hectárea para la posterior explotación maderera.** Pueden haber otro tipo de sinergias, inclusive ya se ensayan modelos de cultivo de árboles en fincas ganaderas”, apunta Arias.

**Aprovechar el potencial dendroenergético del país colocaría a Costa Rica como líder regional en una tendencia que ya es clara:** según la Agencia Internacional de Energía Renovable la biomasa podría representar el 60% del uso de energía renovable para 2030.

Apenas 0,9% de la matriz eléctrica costarricense fue alimentada con biomasa (principalmente la proveniente del bagazo de caña) en el 2016, según el Minae, pero hay un espacio para el crecimiento; particularmente con el aumento de la demanda energética por habitante que se dará en las próximas décadas.



[13]

"Es importante (invertir en biomasa) si no se quiere seguir dependiendo de todo": Juan Pérez, experto colombiano en transformación a energía [13]

## Proceso de la dendroenergía

<https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/sites/default/files/media/doc/dendroenergia.pdf>

## Convertir árboles en energía

En los países más consumidores de energía y que tienen cuatro estaciones, como en Europa y Estados Unidos, la dendroenergía se explota desde hace décadas en numerosos procesos productivos o para la generación de calor, en las empresas y los hogares.

Sacar la biomasa forestal de las plantaciones, transportarla, prepararla y convertirla en energía es un proceso complicado, que requiere de una demanda constante y una cadena de abastecimiento estable, y genera muchos empleos en el proceso.

La materia debe ser tratada y densificada (compactada) antes de que sea útil, aunque los usos como leña están siempre presentes.

El Dr. Juan Pérez, experto de la Universidad de Antioquia, Colombia, quien participó en el seminario internacional sobre dendroenergía, explica que hay varias líneas de investigación respecto a procesos para aumentar el potencial energético de la biomasa a niveles similares al del carbón vegetal.

Una vez que la biomasa forestal haya sido procesada se puede optimizar su poder energético y mediante la densificación se facilita su almacenaje y transporte.

**Cuando la biomasa es convertida en combustible sólido, existen múltiples vías para aprovecharla. Desde las hogueras para producir calor, hasta vías más complejas como la gasificación para generar electricidad.**

Precisamente en el tema de la gasificación de la madera se centrará la segunda etapa de



investigación del Tecnológico, mediante un nuevo proyecto financiado por la Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE).

Durante el seminario internacional de dendroenergía, los participantes tuvieron la oportunidad de conocer cómo funciona la planta piloto que trabaja en conjunto el TEC y la Universidad de Costa Rica (UCR), en el Campus Central en Cartago.

Ahí se encuentra un gasificador en el que se insertan las astillas o los pellets (madera densificada), y se queman a altas temperaturas en un ambiente controlado de aire, de forma que la materia se transforma en una serie de gases útiles para distintos fines, entre ellos la activación de un motor generador de electricidad.

“En Costa Rica no se conocía la tecnología de gasificación con estos propósitos. Logramos, a través del proyecto financiado por el Conicit-Micit y con fondos de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión, adquirir y equipar un gasificador que tiene la gran posibilidad de ser el instrumento de medición de los procesos de gasificación de las biomásas en general”, acota Arias.



El Dr. Dagoberto Arias explica los alcances y las principales conclusiones de las investigaciones del Tecnológico encaminadas a implantar un modelo energético basado en biomasa forestal en Costa Rica. **Foto: Ruth Garita / OCM.**

## Oportunidades y retos

Para que la energía dendroenergética sea sostenible, tanto económicamente como con el ambiente, se deben cumplir varios criterios

- Disminuir los costos de siembra de los árboles y mantenimiento inicial, para lo cual ya se dispone de información sobre siembra directa para algunas especies.
- Que las industrias que puedan utilizar biomasa en sus procesos establezcan los contactos con productores de biomasa.
- Eliminar la utilización de biomasa de bosques primarios, dando auge a las plantaciones destinadas para este fin.
- Las plantaciones deben establecerse en suelos que no compitan con cosechas agrícolas destinadas a la alimentación humana.
- Formación de núcleos de producción en donde las distancias de transporte se reduzcan.

**Según las investigaciones del TEC, en Costa Rica existen unas 900.000 hectáreas de tierras poco o nada aprovechadas, propicias para la plantación forestal.** Son terrenos de limitada utilidad que pueden ser convertidos en pulmones generadores de energía.

“Cuando vemos los mapas de cobertura forestal, hay un grupo de tierras que no están destinadas a la agricultura, que pueden ser rehabilitadas, porque tienen un potencial comercial, y que es a través del cultivo forestal con lo que las podemos rehabilitar”, apunta Arias.

De igual manera, Arias apunta que en las plantaciones tradicionales, sean forestales para la producción de madera o los mismos cultivos agrícolas, siempre hay espacios subutilizados por distintos motivos y que podrían ser aprovechados para la plantación de árboles con fines energéticos. Incluso que esa biomasa forestal sirva para abastecer las necesidades energéticas de las mismas fincas o empresas agroindustriales. En otros casos, los residuos pueden ser transformados en biocarbón.

“Faltan aún varias cosas, una política clara a nivel de ministerios, en el sentido de buscar los mecanismos para asegurarle, especialmente a los empresarios, las posibilidades de iniciar con proyectos de esta naturaleza”, señala Arias.



Otros retos es que existan los instrumentos financieros para apoyar emprendimientos dendroenergéticos y que se revisen y actualicen las tarifas para la compra y venta de electricidad generada con biomasa, de forma que se tome en cuenta en el balance económico los gastos en los que incurren los productores para crear la materia prima y los beneficios adicionales de la misma.

Ya hay camino andado. En particular se presentan tres ejemplos de mediana escala:

- La empresa Bridgestone (fabricante de llantas) sustituyó una de sus calderas (6 MW) que utilizaba bunker (oil#6), por una que utiliza biomasa forestal en la forma de pellets.
- El ICE realizó un estudio en el que demostró la factibilidad para que un aserradero en la zona de San Carlos utilice sus propios desechos para ser autosostenible en materia energética y vender electricidad a la red.
- Una de las tesis de investigación realizadas en cooperación con la investigación del TEC demostró la factibilidad económica para la creación de una planta de 2 megawatts de potencia, alimentada con biomasa forestal.

En menor escala, empresas del sector agroindustrial y hotelero han invertido en calderas de biomasa.

A final de cuentas, señala Arias, lo que falta es que se desarrolle un emprendimiento de gran escala que permita constatar lo que las investigaciones ya arrojan: que en Costa Rica podemos sembrar nuestra energía.

---

**Source URL (modified on 04/10/2018 - 08:59):** <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/node/2156>

#### **Enlaces**

[1] <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/users/johan-umana-venegas>

[2] <https://www.tec.ac.cr/>

[3] <http://www.conicit.go.cr/>

[4] <https://www.micit.go.cr/>

[5] <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2017/07/24/nosotros-mas-importante-certidumbre-energetica-javier-gutierrez-experto-forestal>

[6] <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/sites/default/files/styles/colorbox/public/media/img/gallery/dendroenergia-forestal-energia-tec8.jpg>

[7] <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/sites/default/files/styles/colorbox/public/media/img/gallery/dendroenergia-forestal-energia-tec1.jpg>

[8] <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/sites/default/files/styles/colorbox/public/media/img/gallery/dendroenergia-forestal-energia-tec9.jpg>

[9] <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/sites/default/files/styles/colorbox/public/media/img/gallery/dendroenergia-forestal-energia-tec11.jpg>

[10]

<https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/sites/default/files/styles/colorbox/public/media/img/gallery/dendroenergia-forestal-energia-tec12.jpg>

[11]

<https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/sites/default/files/styles/colorbox/public/media/img/gallery/dendroenergia-forestal-energia-tec13.jpg>

[12]

<https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/sites/default/files/styles/colorbox/public/media/img/gallery/dendroenergia-forestal-energia-tec14.jpg>

forestal-energia-tec14.jpg

[13] <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2017/07/27/importante-invertir-biomasa-si-no-se-quiere-seguir-dependiendo-todo-juan-perez-experto>

[14]

<https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/sites/default/files/styles/colorbox/public/media/img/paragraph/dendroenergia-forestal-energia-tec4.jpg>