



# Soluciones a necesidades del sector agrícola con desechos vegetales

Por: *Stefanía Vargas  
Gómez*

Estudiante de Comunicación  
Social y Periodismo

40

INDAGARE

## Ficha técnica:

### Título:

Producción de biogás a partir del tamo de arroz por digestión anaerobia.

### Palabras Claves:

Biogás, reutilización de residuos vegetales, digestión anaerobia, Tamo de arroz, combustible alternativo.

### Grupo de investigación:

GMAE

### Investigador Principal:

Liliana Delgadillo Mírquez

### Correo:

[liliana.delgadillo@unibague.edu.co](mailto:liliana.delgadillo@unibague.edu.co)

Cuando de producción agrícola en Colombia se trata, es inevitable hablar del departamento del Tolima, pues éste se ha caracterizado por ser líder en la producción agroindustrial y agrícola con productos de tierra firme como el tabaco, caña de azúcar, algodón, café, arroz, también con cultivos de riego o de secano, esto debido a la gran variedad de climas, altitudes y terrenos.

Dentro de los cereales que más se cultivan en el Departamento se encuentra el arroz, un alimento considerado como básico e indispensable en la gastronomía colombiana. Este producto es hasta la fecha, según el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, en el perfil económico del Tolima (Oficina de Asuntos Económicos MinCit, 2016), el cultivo transitorio que más se produce en el territorio departamental, pues mientras que el maíz contó con un 18,25% de participación, en las estadísticas de la estructura agrícola de 2013 en el Tolima, el arroz tuvo un 69,79% de participación.

Producto de lo anterior, y ya que se considera al departamento del Tolima como representante arrocero a nivel nacional, el grupo de investigación de Medio Ambiente, Agua y Energía, GMAE, liderado por el ingeniero químico Mauricio Hernández Sarabia, se ha dedicado desde hace más de 8 años al estudio del aprovechamiento de residuos agroindustriales y agropecuarios para la obtención de energías, temas

enmarcados dentro de sus líneas de investigaciones enfocadas a la gestión ambiental y la mitigación de impactos ambientales mediante el uso de fuentes no convencionales para la obtención de energía.

Dentro de las investigaciones recientes desarrolladas por el grupo, se encuentra el estudio de producción de biogás a partir del tamo de arroz por digestión anaerobia, proyecto encabezado por la ingeniera química PhD. en Ingeniería de Procesos y Biotecnología, Liliana Delgadillo Mírquez, y docente de la Universidad de Ibagué adscrita al programa de Ingeniería Civil, quien trabajó de la mano junto con el director del grupo de investigación Mauricio Hernández y el estudiante de ingeniería industrial Cristian Candía (2016). Esta investigación se desarrolló a lo largo de dos años, de los cuales los primeros cuatro meses fueron de documentación, recopilación de información, y de formulación del mismo proyecto, posteriormente se oficializó el estudio y se puso en marcha.

Esta investigación nace de la identificación de una necesidad en el sector agrícola por reducir los impactos ambientales causados por las quemadas ilegales a campo abierto en zonas arroceras del Tolima, donde se generan cerca de 5.2 toneladas de CO<sub>2</sub> por cada tonelada de tamo de arroz que se quema, de tal modo que se evidenció la oportunidad de diversificar la utilización de los desechos

vegetales que se forman después del corte y recolección del arroz paddy, conocidos como tamo de arroz, y que de una u otra manera deben ser removidos para iniciar de nuevo el proceso de cultivo.

### Objetivo de la investigación

La investigación buscó determinar el potencial de biogás producido a partir del tamo de arroz por medio del proceso de digestión anaerobia, de tal modo que se añadiera valor a un subproducto que acarrea problemas de tipo económico, social y ambiental.

La digestión anaerobia es un proceso de degradación que llevan a cabo distintos grupos de bacterias a través de distintas etapas en ausencia de oxígeno. Al final de este proceso se producen una serie de gases que se conocen como biogás, compuesto principalmente por metano y dióxido de carbono, el primero tiene el potencial para ser utilizado como fuente de combustible alternativo, en cocinas, hornos, calderas, entre otros.

### Metodología

Este proyecto contó con dos corridas experimentales con un tiempo de duración total de alrededor de 6 meses.

Primera corrida experimental: En esta fase se trabajó con 8 Reactores batch de 500ml, cargados con tamo de arroz (sustrato) y contenido ruminal como fuente de inóculo, procedente del primer estómago de la vaca y seleccionado como fuente de bacterias eficientes en la degradación de material vegetal lignocelulósico dado que la dieta

del ganado consiste en forrajes de características similares al tamo de arroz.

Esta fase experimental buscó determinar cuál es la relación adecuada entre inóculo – y tamo de arroz, ya que dependiendo de la mezcla, las producciones de biogás varían. Posteriormente al encontrar la relación con los mejores resultados, se realizó una segunda corrida experimental.

Segunda corrida experimental: para esta fase se dispuso de 16 reactores batch. Tuvo como objetivo analizar el proceso de digestión en el tiempo, ver cómo las bacterias estaban degradando el material a lo largo del tiempo. Cada 10 días se revisaron dos reactores para analizar y hacer pruebas de fibra que permitieran estimar la remoción del material vegetal a través del tiempo.

### Resultados

A lo largo de ésta investigación se realizó un estudio de caracterización fisicoquímica con respecto de las cuatro variedades de arroz más representativas del departamento del Tolima, Fedearroz 67, Fedearroz 68, Fedearroz 2000 y Fedearroz 733, el cual arrojó que no existe una diferencia significativa entre las variedades estudiadas, y que las variedades de arroz poseen una composición similar que no hacen necesario el estudio de producción de biogás para cada una de ellas por separado.

En cuanto a la primera corrida experimental, enfocada en determinar la mejor relación inóculo sustrato, se determinó que la relación que presentó los mejores

rendimientos de producción fue la relación Inóculo sustrato = 0,8, esa es la que tuvo menos cantidad de tamo de arroz, por ende, se pudo concluir que las producciones de biogás a partir del tamo de arroz son inversamente proporcionales a la carga orgánica. Además, también se determinó que a partir de esa relación inóculo sustrato = 0,8, se pueden obtener unos rendimientos de hasta 410 litros de biogás por cada kilogramo de sólidos volátiles de tamo de arroz, que tienen un contenido de metano de hasta el 66%.

Ahora, con respecto de la segunda corrida experimental, que buscaba determinar la degradación en el tiempo del tamo de arroz, se pudo concluir que de los constituyentes orgánicos como la celulosa, hemicelulosa y lignina, la celulosa mostró la mayor eficiencia de degradación con una remoción mayor al 40% en comparación con el contenido inicial, esto simboliza un mayor desdoblamiento por acción enzimática de las bacterias, en comparación con estructuras como la lignina presentó una eficiencia de remoción inferior al 30%.

La investigación muestra que la producción de biogás a partir del tamo de arroz es una alternativa promisoriosa para la generación de energía, la mitigación de impactos ambientales y la diversificación de usos a un desecho vegetal que no representa ningún ingreso o beneficio social para los arroceros.

### Referencias

- Candia, C. (Agosto de 2016). Soluciones al sector agrícola con desecho vegetal. (S. Vargas Gómez, Entrevistador) Ibagué, Tolima, Colombia.
- Oficina de Asuntos Económicos MinCit. (Agosto de 2016). *Perfil económico: departamento del Tolima*. Obtenido de MinCit web site: <http://www.mincit.gov.co/publicaciones.php?id=16724>