

IMPLEMENTACIÓN DE BIODIGESTORES PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE VIDA DE LAS FAMILIAS CAMPESINAS

Implementing biodigestors for improving the quality of life of farm families

Cesar Augusto Pinzón Fernández¹

Resumen

El SENA mediante el programa SER (SENA Emprende Rural) brinda cursos de porcicultura con el fin de capacitar a los aprendices, al tiempo, que sean competentes en la cría y ceba de cerdos. El resultado obtenido estriba en el aporte de la seguridad alimentaria y el aumento del recurso económico de las familias criadoras. Adicionalmente se instruye en el marco formativo sobre la implementación de biodigestores para la producción de bio-gás. Cabe agregar que con la construcción de biodigestores se obtienen numerosos beneficios, entre ellos se resaltan, la reducción de tala de árboles, situación que protege la flora y fauna del ecosistema además del cuidado de las fuentes hídricas; el cuidado significativo de la salud, ya que se evita que las personas cocinen con leña e inhalen humo, escenario que previene las enfermedades respiratorias. Otro factor a resaltar es la disminución de tiempo que dedican los campesinos a recolectar su leña pudiendo emplearlo en otras actividades que mejoran la productividad de su finca. En cuanto al área socioeconómica se estimula la cría de cerdos, aportando a la seguridad alimentaria y a la generación de ingresos para productor por concepto de venta de lechones y carne; adicionalmente el efluente del biodigestor sirve como abono orgánico el cual disminuye el uso de fertilizantes de síntesis química.

Palabras Claves: biodigestor, deforestación, biogás, efluente.

¹ Médico veterinario zootecnista, especialista en proyectos de desarrollo, especialista en producción de bioinsumos y extractos vegetales, aspirante a título de maestría en sistemas sostenibles de producción. ceaupife@hotmail.com.

Abstract

SENA, through the SER program, provides pig farming training programs aiming to make the apprentices more competent in the breeding and pig farming process contributing to food security and at the same time generating economic income for families which leads to an improvement of their quality of life. In this training programs the apprentices learned about implementing biodigestors for the production of biogas. With the construction of biodigestors numerous benefits are obtained. It prevents the cutting of trees that causes deforestation, and at the same time the flora, fauna and water sources are protected. The biodigestors also contribute significantly to health, as people are prevented from cooking with wood which predisposes them to develop respiratory diseases due to the smoke inhalation. The time the farmer takes to collect wood can be used to carry out other activities that improve the productivity of his farm. In the socioeconomic area, pig farming is encouraged, contributing to food security and income generation to the producer by the sale of piglets and meat, in addition the biodigester effluent serves as organic fertilizer which decreases the use of chemical synthesis fertilizers.

Keywords: *Biodigester, deforestation, biogas, effluent.*

Introducción

El Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario del Huila ubicado en la zona centro del departamento, por medio del programa Sena Emprende Rural (SER), en los programas de porcicultura, capacita a aprendices de las diferentes comunidades, principalmente del sector rural, en temas basados en crianza y producción de cerdos. La idea además de fomentar empresarios competentes es promover la implementación de bio-digestores entre criadores de cerdos con el objetivo

de tratar de manera óptima las aguas residuales, obteniendo beneficios significativos que contribuyan al mejoramiento de su calidad de vida.

Es importante agregar que la implementación de biodigestores es una alternativa para mitigar algunas condiciones negativas que se presentan en el sector rural, como por ejemplo, la contaminación de las fuentes hídricas a causa de vertimientos producidos en las explotaciones pecuarias y agrícolas principalmente los producidos por el lavado de cocheras, establos y las

mieles producidas durante el proceso de beneficio del café considerando que la caficultura es la principal actividad económica de la región.

Actualmente para la cocción de alimentos en la mayoría de las fincas se utiliza leña, lo cual genera deforestación e impactos negativos en la fauna, flora y fuentes hídricas; sumado a esto aparecen los problemas de salud que son causados por la inhalación del humo generado por las estufas de leña.

Durante el proceso de investigación se ha venido trabajando con los aprendices del programa SER en la implementación de esta tecnología contribuyendo así a mejorar las diferentes condiciones negativas anteriormente mencionadas y obteniendo beneficios adicionales que contribuyen significativamente a mejorar su bienestar y la productividad de sus fincas.

Desarrollo

En la actualidad, la población rural más distante de las cabeceras municipales no cuenta con el servicio de gas domiciliario, por lo tanto es común encontrar que se cocina con leña y gas propano comprado en pipetas o estufas a gasolina.

Debido a la necesidad en el sector rural de implementar nuevas alternativas energéticas eficientes, económicas y amigables con la salud y el medio ambiente para la generación de calor, cocción de alimentos y calentamiento de agua entre otros, la implementación de biodigestores bajo criterios de adaptabilidad, máximo uso

de materiales locales, de fácil manejo y mantenimiento, de baja inversión de capital, la convierten en una tecnología aplicable para las fincas.

Desde esta perspectiva, los biodigestores proporcionan una fuente de energía descentralizada y renovable, aplicada al desarrollo rural, basado en una tecnología ambientalmente sana, socialmente justa, económicamente viable, y culturalmente aceptable.

Las comunidades donde se implementan los biodigestores son principalmente las zonas en donde no se cuenta con el servicio de gas domiciliario. Por lo general zonas cafeteras, en donde esta tecnología va de la mano con la productividad de la finca y mejora notablemente la calidad de vida de las familias campesinas.

Biodigestor

El biodigestor es un sistema cerrado de fermentación anaerobia, en el que se llevan a cabo los procesos de transformación de la materia orgánica para la obtención de biogás. Además es un efluente que es utilizado como abono orgánico a través de un adecuado manejo de la biomasa.

El biodigestor presenta las siguientes ventajas:

- Obtención de energía que puede ser empleada en la cocción de alimentos, calefacción de cerdos pequeños o reemplazo de combustible en el funcionamiento de motores.

- Protección de medio ambiente por reducción de la carga contaminante de los residuos.

- Producción de excelente abono, debido a que los nutrientes presentes en los residuos no se afectan.

- Manejo sencillo y no requieren mantenimiento sofisticado, (morales, et al 2015).

Biogás

Es el resultado de la degradación anaerobia de materia orgánica o biomasa, dicho gas está compuesto por cerca de 70% de gas metano y 30% de dióxido de carbono y otros gases.

El biogás es utilizado como combustible, tanto para la cocción de alimentos (en sustitución de la leña, la gasolina, el gas licuado, etc.), como para la iluminación, mediante lámparas adaptadas, funcionamiento de motores para producción de energías y calefacción en incubadoras.

Según las experiencias que se han tenido con los diferentes aprendices SENA de los cursos de porcicultura del programa Sena Emprende Rural con los que se ha implementado el biodigestor en sus fincas, se han evidenciado varios beneficios, entre ellos están:

Beneficios en el área ambiental

La implementación de biodigestores con el fin de producir biogás para la cocción de los alimentos de las familias rurales. Frena el deterioro del medio ambiente evitando el uso genérico de la leña en zonas rurales lo cual conlleva a reducir la deforestación, protegiendo la biodiversidad de la zona, los nacimientos de los ríos, quebradas y fuentes para los acueductos municipales.

Figura 1. Provisión de leña en finca de pequeño productor



Fuente. Autor

Según lo estimado por los aprendices del programa Sena Emprende Rural, una familia campesina en un fogón de leña utiliza aproximadamente 30 kilos de leña diarios para la cocción de sus alimentos, lo que equivale a 11 toneladas de leña al año. Leña que en condiciones normales se descompone reintegrando los nutrientes al suelo enriqueciendo la capa vegetal, y finalmente de esta forma completando el ciclo vegetal natural. Sin embargo la cantidad de leña utilizada podría disminuir sustancialmente si se utilizara un biodigestor familiar en cada finca.

Por otro lado con el biodigestor se pueden descontaminar las aguas residuales provenientes de porquerizas, del beneficio del café, baterías sanitarias, entre otros, lo que contribuye a disminuir la contaminación directa a las fuentes hídricas. Según la revista (Terra Latinoamericana del 2001), en un estudio de investigación científica se obtuvo que los coliformes se eliminaron en 100% en un tiempo de 50 días, tomando en cuenta que la carga al biodigestor se hizo en el período de verano.

Según la experiencia obtenida con los aprendices es necesario cubrir el biodigestor con un techo tipo camión por diferentes aspectos; 1: la construcción resulta bastante económica, ya que se puede utilizar como materiales estacas de café para usar como columnas, guadua para hacer los arcos y dar la estructura general del techo y finalmente se techa con plástico transparente. 2: El techo tipo camión encierra calor, con lo que eleva la temperatura del biodigestor lo que favorece su funcionamiento, según (Mejía, 1996) "la temperatura es un parámetro importante en la operación del biodigestor anaerobio, debido a que tiene que procurarse un crecimiento bacteriano adecuado y aumentarse la velocidad de las reacciones bioquímicas que se dan en el proceso". Lo que significa que a mayor temperatura mayor es la eficiencia del biodigestor. 3: este tipo de techo al quedar completamente cerrado, evita que animales o personas entren y puedan romper el plástico del biodigestor.

Figura 2. Biodigestor tubular de polipropileno tipo Taiwán cubierto con techo tipo camión.



Fuente. Autor

4: por lo general el primer mes mientras se estabiliza la producción de gas y se logra un correcto funcionamiento del biodigestor se puede generar mal olor, por lo tanto el techo totalmente cerrado evita la salida de estos olores que puede incomodar a las personas.

El efluente del biodigestor es mucho menos oloroso que el afluente, sobre todo para instalaciones de granjas animales u otras explotaciones que generan muchos residuos orgánicos.

Beneficios en el área de salud

El uso de fogones de leña genera a largo plazo problemas de intoxicación en mujeres y niños debido

a la preparación de alimentos a base de leña u otros combustibles que generan humos y gases tóxicos. Cada vez que una persona sopla con el fin de alimentar el fuego, inhala humo, lo cual es perjudicial para pulmones. Hoy en día hay varias mujeres campesinas que manifiestan que el médico les ha recomendado no cocinar con leña. Según (Pérez en 1999) la exposición al humo de leña se ha asociado a bronquitis crónica y a obstrucción bronquial en adultos así como a infecciones respiratorias agudas en niños. Es factible que con el tiempo la mayoría de los efectos adversos del tabaco como la bronquitis crónica, el enfisema y el cáncer pulmonar, se llegue a encontrar en las mujeres que cocinan con leña en sus casas.

Figura 3. Aprendices utilizando estufa funcionando con biogás.



Fuente. Autor

Al contribuir con la descontaminación de aguas residuales que son vertidas a las fuentes hídricas evitamos que aguas abajo provoquen infecciones gastrointestinales al ser ingerida por comunidades las cuales beben directamente de las fuentes hídricas pues no cuentan con servicio de acueducto. Vale agregar que algunas veredas cuentan con acueductos veredales pero estos carecen de planta de tratamiento de aguas.

Beneficios en el área socioeconómica:

En una familia campesina uno de sus miembros debe dedicar en promedio medio jornal para la recolección y alistamiento de la leña que se necesita en una semana para la cocción de sus alimentos; el año tiene 52 semanas, por lo tanto está dedicando 26 jornales en el año para recolección de leña. Hablando en términos de costos, si un jornal cuesta \$30.000 x 26 = \$780.000. Esto es lo que cada familia está invirtiendo en jornales para recolección de leña anual. Lo anterior aplica siempre y cuando la leña se obtenga dentro de la misma finca, pero en algunos casos se deben desplazar cada vez más lejos para recolectar el insumo o en su defecto comprarla, ir a recogerla y transportarla.

En ese sentido, se estimula que el productor rural implemente y mantenga la cría y ceba de cerdos como estrategia para obtener una producción estable de biogás. De esta forma se diversifica la producción de la finca y de paso se contribuye con la seguridad alimentaria mejorando la economía familiar con el proceso de venta generado por la carne de cerdo que se produce en la finca. Con una cantidad de 5 cerdos constantes, en un biodigestor se produce el gas

necesario para cocinar las tres comidas en una familia de 4 personas.

La cría tecnificada de cerdos puede dejar al productor una ganancia de aproximadamente \$100.000 por cerdo desde la etapa de inicio hasta finalizar la etapa de engorde con concentrado comercial. Si un productor cultiva cerdos de forma escalonada sacando a la venta 5 cerdos cada cuatro meses, en un año vendería 15 cerdos, lo cual significaría en términos de dinero \$1.500.000 anual de utilidad para la familia.

La familia campesina manifiesta que al cocinar únicamente con gas propano, consume una pipeta de 40 libras en tan solo 20 días. En un año se utiliza 18 pipetas de gas, que a un valor promedio de \$55.000 da un total de \$990.000. Este recurso por familia estaría saliendo del municipio hacia las grandes ciudades donde están las embotelladoras de gas propano. Al tener un biodigestor este recurso estaría quedando dentro del municipio mejorando la economía del mismo.

Figura 4. Aprendices SENA dentro del techo tipo camión armado para cubrir un biodigestor tubular de polipropileno



Fuente. Autor

Producción de abono orgánico

Algunos de los aprendices que han implementado el uso de biodigestor para el tratamiento de las excretas de los cerdos y han conectado las letrinas junto al ducto de aguas generadas del despulpado del café están aprovechando el efluente del biodigestor como abono orgánico en diferentes cultivos de la finca y han notado un incremento en la productividad de estos. Por lo tanto ha disminuido el uso de abonos agroquímicos y mejorado las características físicas y biológicas de los suelos.

Según Raul, et al (1987) el efluente del biodigestor puede ser utilizado como abono orgánico, puesto que la digestión anaerobia, comparada con la descomposición de las excretas al aire libre disminuye las pérdidas para el nitrógeno y para el carbono. Dentro del biodigestor no existen perdidas apreciables para el fósforo, potasio y calcio contenidos en las excretas.

La composición del efluente o bio-abono en promedio tiene 8,5 de materia orgánica, 2,6% de nitrógeno, 1,5% de fósforo, 1,0% de potasio y un ph de 7.5 (Botero y Thomas, 1987).

Según Raúl, et al (1987) el efluente del biodigestor que pierde todo el olor característico del estiércol que lo origino, puede ser utilizado en el mejoramiento de los suelos arcillosos y arenosos que son pobres en humus y como medio nutritivo de los vegetales bajo cultivo hidropónico y cultivos orgánicos en invernadero o en el campo.

Por otro lado el uso del biogás, puede ser utilizado para la generación de energía eléctrica por medio de motores de combustión interna, lo cual se propone como alternativa para aquellas fincas alejadas las cuales aún no cuentan con red de energía eléctrica. Actualmente se están concentrando esfuerzos entre un grupo interdisciplinario de instructores SENA para poner en práctica esta alternativa y así dar solución a las familias carentes de este servicio.

Conclusiones

La implementación de biodigestor en las fincas funciona como fuente de biogás para cocinar los alimentos, con lo cual se evita la quema de madera, disminuye la deforestación y se protegen las fuentes hídricas, la fauna y la flora.

Al evitar el consumo de leña para la cocción de alimentos se impide que el productor rural dedique jornales para su recolección, tiempo que puede utilizar a los cultivos y así mejorar la productividad de la finca.

Con el uso del biogás para cocinar los alimentos se evita que las personas adquieran enfermedades respiratorias por la inhalación de gases producidos por la quema de leña en los hogares.

La implementación del biodigestor estimula a que el productor rural implemente y mantenga la cría de cerdos, de esta forma diversifica la producción de la finca y contribuye a la seguridad alimentaria.

El efluente del biodigestor contiene una considerable cantidad de nutrientes de importancia agronómica, lo que lo convierte en un abono orgánico de buena calidad como alternativa al uso de abonos de síntesis química disminuyendo la dependencia de los mismos aportando a la economía de los productores.

Referencias Bibliográficas

- Botero, B.M. y R.P. Thomas. 1987. Biodigestor de bajo costo para la producción de combustible y fertilizante a partir de excretas. Manual para su instalación, operación y utilización. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia.
- Mejía M., G. 1996. Digestión anaeróbica. Folleto Técnico 1. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yuc., México
- Morales, B.C. y Mejía, G.C. 2015. Evaluación del desempeño de un biodigestor para el tratamiento de la mezcla agua-mucílago de café obtenidas por desmucilaginator mecánico <http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/2521/Biodigestor%20tratamiento%20mezcla%20agua%20mucilago%20de%20cafe.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Fecha de consulta 10 de julio de 2017.
- Pérez et al 1999, La inhalación doméstica del humo de leña y otros materiales biológicos. Un riesgo para el desarrollo de enfermedades respiratorias. http://www.anmm.org.mx/bgmm/1864_2007/1999-135-1-19-30.pdf Fecha de consulta 10 de julio de 2017.
- Raúl Botero Botero y Thomas R. Preston. Biodigestor de bajo costo para la producción de combustible y fertilizante a partir de excretas <http://www.produccionanimal.com.ar/Biodigestores/04-biodigestores.pdf> Fecha de consulta 10 de julio de 2017.
- Terra Latinoamericana, 2001, Producción de biofertilizantes mediante biodigestión de excreta líquida de cerdo. <http://www.redalyc.org/pdf/573/57319408.pdf>. Fecha de consulta 10 de julio de 2017.