

Biodigestores

Alternativa energética y fertilización ecológica como tecnología vigente



Dr. Eloy Castro Muñoz, Ph.D. (c)

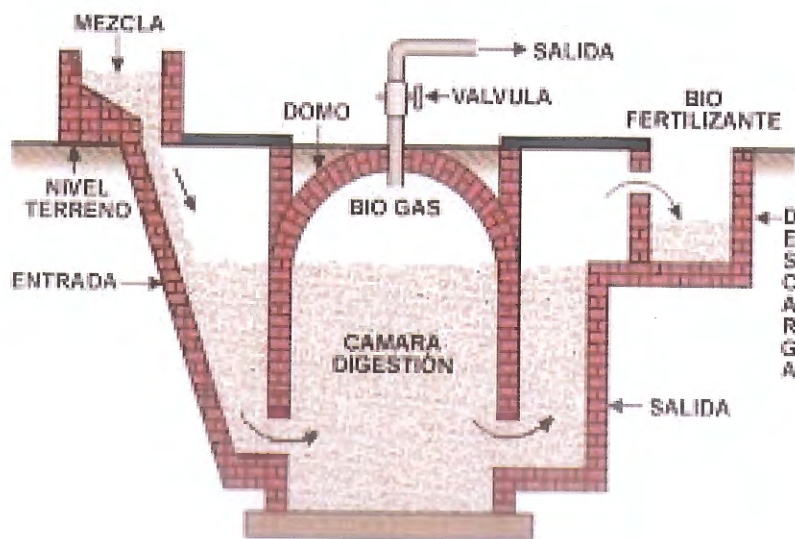


Figura 1. Biodigestor

Fuente: http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/que_es_un_biodigestor.html

Introducción

La creciente producción de desechos sólidos y líquidos propios de las distintas actividades, que realizan las poblaciones humanas para satisfacer sus necesidades básicas y procesos industriales intensivos, ha originado que constantemente el ambiente se vea invadido por contaminantes que pueden convertirse en desechos sólidos altamente tóxicos.

Los métodos tradicionales para el saneamiento de efluentes no han logrado una eficiencia óptima en la disminución de los índices de contaminación de las aguas servidas, a fin de que no sean agresivas a los cuerpos receptores, es por ello que se han venido implementando nuevos métodos de recuperación de efluentes, algunos de los cuales permite además el aprovechamiento energético de los gases que se originan de estos procesos, favoreciendo en este sentido a las zonas rurales donde cada vez es más problemático proporcionarles energía adecuada por los altos costos del petróleo y de la energía eléctrica.

En este sentido, la biodigestión anaeróbica de los desechos orgánicos, como excreta de animales, restos de cosechas y de procesos agroindustriales, se presenta como una alternativa factible de realizar en el campo, tanto por los costos que requiere como por el saneamiento ambiental logrado y la generación de energía; así mismo se obtiene un fertilizante orgánico, cimentando una evolución creciente de la sustentabilidad ecológica.

Es por ello, que el Departamento de Producción Animal y las autoridades de la Facultad de Ciencias Agrícolas trabajan en la construcción de un Biodigestor en el área de ganadería, proyecto piloto que no sólo brindará asesoramiento técnico y operativo en el Centro Académico Docente Experimental la Tola (CADET), sino que al mismo tiempo estará involucrado en las prácticas pre profesionales, temas de investigación ligados a la titulación y la transferencia de la tecnologías tanto para actores privados como para gubernamentales.

Esta tecnología es conocida en el país; sin embargo, al no haber contado con una institución generadora de investigación como la Universidad Central del Ecuador y solventada por políticas públicas como las del Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017, los resultados han reflejado inconsistencias y falta de continuidad luego que se retiran los entes financiadores.

“La Corporación para la Investigación Energética (CIE) con el financiamiento proporcionado por el YCLIF

(Young Connection Leadership and Innovation Fund), ha planificado construir biodigestores en diferentes comunidades de la parroquia de Nono y capacitar a la población para actividades como el procesamiento de desechos orgánicos a través de los biodigestores, instrucción para su mantenimiento, uso del biogás, además del uso y aplicación del bioabono en parcelas testigo”. (CIE, 2013)

La realidad rural del país crea la inquietud de aprovechar una de las principales actividades económicas de este grupo demográfico, la crianza de bovinos para la producción de leche y carne. El desecho más abundante generado por los animales utilizados en esta actividad son las heces (materia fecal). Estos residuos orgánicos han tenido amplio estudio a través del tiempo para su utilización como biomasa; es decir, como materia prima que permite la obtención de energía y particularmente la generación de biogás.

Biogás

El biogás es un producto del metabolismo de ciertas bacterias que participan en la descomposición de tejidos orgánicos en ambiente húmedo y carente de oxígeno. A su vez, durante el proceso de descomposición, algunos compuestos orgánicos son transformados a minerales, los cuales pueden ser utilizados fácilmente como fertilizantes para los cultivos. La producción de biogás depende, principalmente, de los materiales utilizados, de la temperatura y del tiempo de descomposición. El proceso consiste en la descomposición anaeróbica, donde se puede obtener, entre otros, etanol, metanol y gas metano. Esto no ocurre en un proceso de descomposición aeróbica donde el producto final es dióxido de carbono y agua (esto ocurre cuando, por ejemplo, se esparce el desecho en los predios).

Biol

El Biol es el resultado de la fermentación de estiércol y agua a través de la descomposición y transformaciones químicas de residuos orgánicos en un ambiente anaerobio. Tras salir del biodigestor, este material ya no huele y no atrae insectos una vez utilizado en los suelos. El biol como abono es una fuente de fitoreguladores que ayudan a las plantas a tener un óptimo desarrollo, generando mayor productividad a los cultivos.



El biol es un producto estable biológicamente, rico en humus y una baja carga de Patógenos, tiene buena actividad biológica, desarrollo de fermentos nitrosos y nítricos, microflora, hongos y levaduras que serán un excelente complemento a suelos improductivos o desgastados.

Biomasa

En general, cualquier sustrato puede ser utilizado como biomasa en cuanto contengan carbohidratos, proteínas, grasas, celulosa y hemicelulosa como componentes principales.

Para seleccionar la biomasa se deben tener en cuenta los siguientes puntos.

- El contenido de sustancias orgánicas debe ser el apropiado para el tipo de fermentación elegido.
- El valor nutricional de la sustancia orgánica se relaciona directamente con el potencial de formación de biogás; por ende, se busca que sea lo más alto posible.
- El sustrato debe estar libre de agentes patógenos que puedan inhibir el proceso de fermentación.
- El contenido de sustancias perjudiciales o tóxicas debe ser controlado para permitir una tranquila evolución de la fermentación.
- Es importante que el resultado final del sustrato (después de haber aprovechado la fermentación para generar biogás) sea un desecho utilizable, como por ejemplo fertilizante.

Mucha es la bibliografía que existe sobre biodigestores, pero en la mayoría de los casos, la información es muy técnica y poco accesible para aquellos que simplemente quieren instalar un biodigestor en su ganadería o conocer sobre el tema. Es cierto que existen varios manuales de instalación, muy didácticos, directos y prácticos, pero en ellos normalmente no se explica bien como diseñar un biodigestor, desde el diseño hasta la instalación del mismo.

Biodigestores Familiares

Los biodigestores familiares de bajo costo han sido desarrollados y están ampliamente implementados en países del sureste asiático, pero en América Latina, solo países como Cuba, Colombia y Brasil tienen desarrollada esta tecnología. Estos modelos de biodigestores familiares, construidos a partir de mangas de polietileno tubular, se caracterizan por su bajo costo, fácil instalación y mantenimiento, así

como por requerir sólo de materiales locales para su construcción. Por ello se consideran una "tecnología apropiada".

Son tres los límites básicos de los biodigestores: i) la disponibilidad de agua para hacer la mezcla con el estiércol que será introducida en el biodigestor; ii) la cantidad de ganado que posea la familia (tres vacas son suficientes); y, iii) la apropiación de la tecnología por parte de la familia.

Este modelo de biodigestor consiste en aprovechar el polietileno tubular (de color negro, en este caso empleado en su color natural transparente en carpas solares, para disponer de una cámara de varios metros cúbicos herméticamente aislado. Este hermetismo es esencial para que se produzcan las reacciones biológicas anaerobias (Botero & Preston, 1987).

El film de polietileno tubular se amarra por sus extremos a tuberías de conducción, de seis pulgadas de diámetro, con tiras de liga recicladas de las cámaras de las ruedas de los autos. Con este sistema, calculando convenientemente la inclinación de dichas tuberías, se obtiene un tanque hermético. Al ser flexible el polietileno tubular es necesario construir una 'cuna' que lo albergue, ya sea cavando una zanja o levantando dos paredes paralelas.

Una de las tuberías servirá como entrada de materia prima (mezcla de estiércol con agua de 1:4 ó 1:3, según el tipo de estiércol). En el biodigestor se alcanza finalmente un equilibrio de nivel hidráulico, por el cual tanta cantidad de estiércol mezclado con agua es agregada, tanta cantidad de fertilizante sale por la tubería del otro extremo.

Debido a la ausencia de oxígeno en el interior de la cámara hermética, las bacterias anaerobias contenidas en el propio estiércol comienzan a digerirlo. El producto gaseoso llamado biogás, realmente tiene otros gases en su composición como son el dióxido de carbono (20-40%), nitrógeno molecular (2-3 %) y sulfhídrico (0,5-2,0 %), siendo el metano el más abundante con un 60-80%.

La conducción de biogás hasta la cocina se hace de manera directa, manteniendo todo el sistema a la misma presión: entre 8 y 13 cm de columna de agua dependiendo de la altura y del tipo de fogón. Esta presión se alcanza incorporando en la conducción una válvula de seguridad construida a partir de una botella de refresco. Para hacerla se incluye una 'tee' en la conducción y mientras sigue la línea de gas, al tercer extremo de la tee se le conecta una tubería que se introduce en el agua contenida en la botella, unos 8 a 13 cm.

También se añade un reservorio o almacén de biogás en la conducción, permitiendo almacenar unos 2 a 3 metros cúbicos de biogás.



1

Foto 1. Biodigester de polietileno tubular

Estos sistemas adaptados para la cordillera andina han de ser ubicados en 'cunas' enterradas para aprovechar la inercia térmica del suelo (Foto 2), o bien dos paredes gruesas de adobe en caso de que no se pueda cavar. Además se les encierra a los biodigestores en un invernadero de una sola agua, soportado sobre las paredes laterales de adobe de 40 cm de grosor. Estos tapias de adobe laterales acumularán el calor del efecto invernadero, de manera que en las noches de helada mantendrán al biodigester, aún en funcionamiento, por su gran inercia térmica. En el caso de biodigestores de trópico o valle (Foto 3), el invernadero es innecesario y de hecho, hay que proteger el biodigester de los rayos directos del sol.

La investigación, pero sobre todo la transferencia de tecnología es el reto más importante que asumimos como docentes universitarios, mitigar las necesidades básicas implementando tecnologías sostenibles y amigables para el ambiente constituyen el pilar fundamental hacia una agricultura limpia, orgánica y ecológica. 🌿



2

Foto 2 Biodigester para el caso de páramos (a) y para el caso de ambiente tropical (b).



3