

Energía y residuos ganaderos: el biogás

El consumo energético ha ido incrementándose en los últimos cien años, a la vez que lo hacía la población mundial. La consecuencia ya la conocemos: las fuentes tradicionales de energía, que necesitaron millones de años para formarse (proviene en su mayor parte de la descomposición de materia orgánica) se están agotando, y emitimos elevados niveles de contaminación a la atmósfera y a los mares.

B. Isabel y T. Díaz
 Depto. Producción Animal
 Facultad de Veterinaria. Universidad
 Complutense de Madrid

Como resultado del progresivo agotamiento de los recursos energéticos no renovables y las elevadas emisiones de elementos contaminantes, nos encontramos con efectos nocivos para la tierra como el efecto invernadero, la lluvia ácida y la deforestación. Todos estos aspectos, hacen necesario replantearse la situación actual y buscar alternativas energéticas.

Los biocombustibles: alternativa energética

Los biocombustibles (BC), como su propio nombre indica, son combustibles obtenidos a partir de la biomasa (materia orgánica originada en un proceso biológico espontáneo o provocado, utilizable como fuente de energía). En los últimos cinco años han empezado a ser utilizados por muchos países. La tercera edición de la Feria sobre Biocombustibles "Expobioenergía 2008" celebrada recientemente en Valladolid, atrajo a más de 12.000 visitantes profesionales de Europa y América Latina, con un número de expositores cercano a los 360 entre marcas y empresas del sector energético, cifras que demuestran el interés que existe por esta nueva generación de combustibles.

En la Figura 1 podemos observar el consumo (porcentual) de energías renovables en países con diferentes recursos económicos.

Dentro de los biocombustibles encontramos varios tipos, según su origen y su uso. Hay BC líquidos como el biodiésel y el bioetanol obtenidos a partir de culti-

vos agrícolas, también gaseosos, como el biogás o biometanol, y sólidos como la madera.

El biodiésel y el bioetanol, proceden de cultivos y residuos agro-forestales. Se han generado opiniones diversas acerca de estas fuentes de energía, algunos sectores las han definido incluso como un engaño promovido por industrias automovilísticas y energéticas, un producto vendido como ecológico que está contribuyendo a la deforestación, al efecto invernadero por el daño a la atmósfera del N₂O utilizado como abono (230 veces más perjudicial que el CO₂), a la disminución de la biodiversidad por el empleo de semillas transgénicas, a la sequía (ya que se gasta gran cantidad de agua en todo el proceso) y al encarecimiento de los alimentos al competir directamente con el cultivo de cereales para consumo humano. En la actualidad se cuestiona ampliamente la eficiencia de la utilización de los BC, en detrimento de un esfuerzo impulsor de otras energías renovables, mucho más eficientes y limpias como la solar (H. Michel, Premio Nobel de Química 1988).

Dentro de los BC, hay una opción quizá menos analizada hasta el momento pero que puede resultar muy interesante: se trata de la producción de biogás a partir de estiércol o biometanización. La Federación Internacional de Industrias Lácteas (IDF) y DeLaval organizaron el pasado mes de junio de 2008 una reunión para, entre otros temas, estudiar la generación de electricidad a partir de las deyecciones de las vacas de leche, plan-

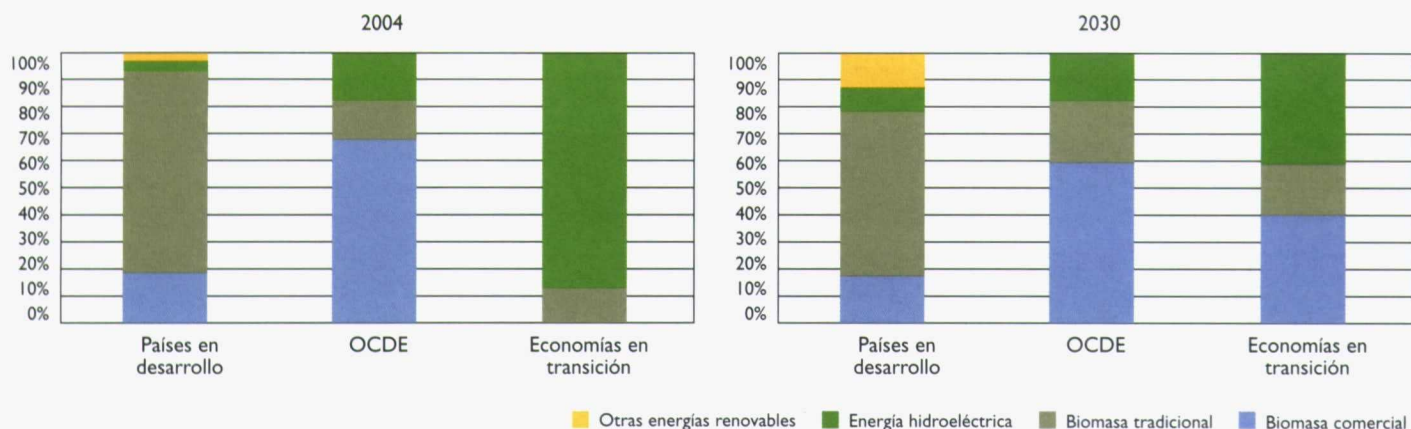


Figura 1. Consumo porcentual de energías renovables en países con diferentes recursos económico en el año 2004 y estimaciones para el año 2030. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MARM.

teándolo como un alternativa para mejorar la gestión de las granjas. Toda la información sobre los proyectos presentados en la reunión mencionada se pueden encontrar en www.producciondeleche.com; www.sustainabledairyfarming.com.

¿Qué es el biogás?

El biogás es una mezcla de gases resultante de la descomposición anaerobia de materia orgánica. Los principales componentes del biogás son el metano (CH₄) y el dióxido de carbono (CO₂). Aunque la composición del biogás varía según la biomasa utilizada, su composición aproximada se presenta en el Cuadro I.

El metano, principal componente del biogás, es el gas que le confiere las características combustibles al mismo. Por lo tanto, el valor energético del biogás estará determinado por la concentración de metano (alrededor de 20-25 MJ/m³, frente a 33-38MJ/m³ para el gas natural; Werner *et al*, 1989). Dada una concentración media de 60% de metano, el poder calorífico del biogás sería mayor que la mitad del poder calorífico del gas natural, aproximadamente serían 6,4 kWh/Nm³. Excepto por su contenido en H₂S, es un combustible ideal. En la Figura 2, podemos observar equivalencias energéticas de la producción de 1 m³ de biogás.

¿Cómo se produce el biogás?

El biogás puede obtenerse a partir de diferentes residuos orgánicos como el estiércol y los purines producidos en explotaciones ganaderas de vacuno y

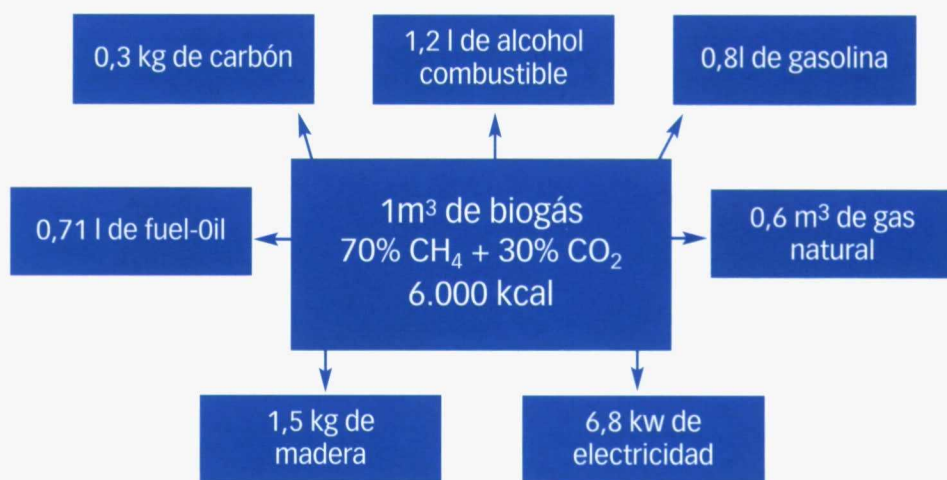


Figura 2. Equivalencias de biogás con otras fuentes de energía (Ciemat).

Cuadro I. Composición porcentual del biogás (Werner *et al*, 1989).

Componente	Porcentaje
Metano, CH ₄	40-70
Dióxido de carbono, CO ₂	30-60
Sulfuro de hidrógeno, H ₂ S	0-3
Hidrógeno, H ₂	0-1

porcino. En ambos casos, estos residuos agropecuarios pueden ser “reciclados” y transformados en energía. La energía generada a partir de ellos puede ser empleada para iluminar, dar calor a los animales y producir electricidad, cuyos excedentes incluso podrían venderse a la red eléctrica nacional. De media, podemos considerar que una vaca produce 30-50 kg heces/día, una oveja 1,5-8 kg heces/día y un cerdo 4-8 kg heces/día.

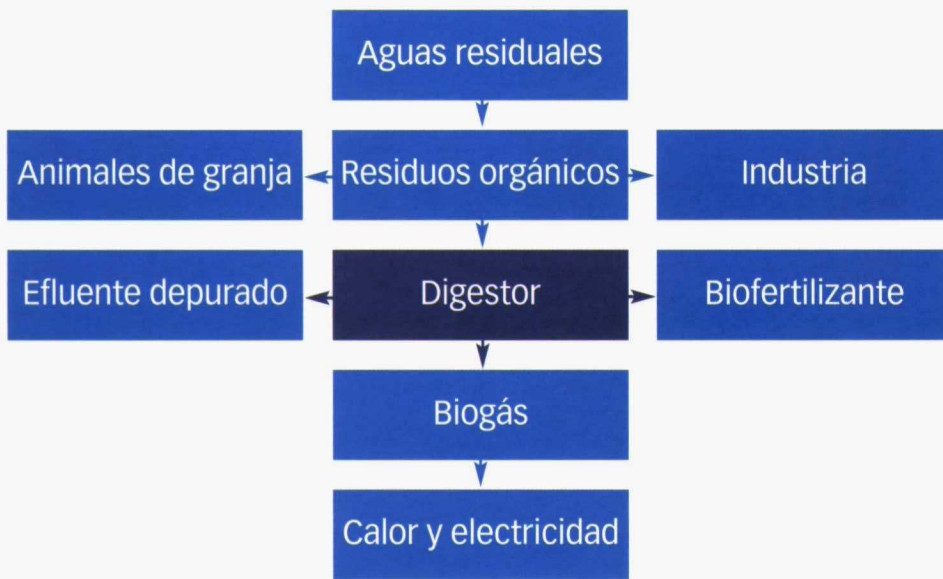


Figura 3. Aplicaciones y productos del proceso de digestión anaerobia. Fuente. Ciemat.

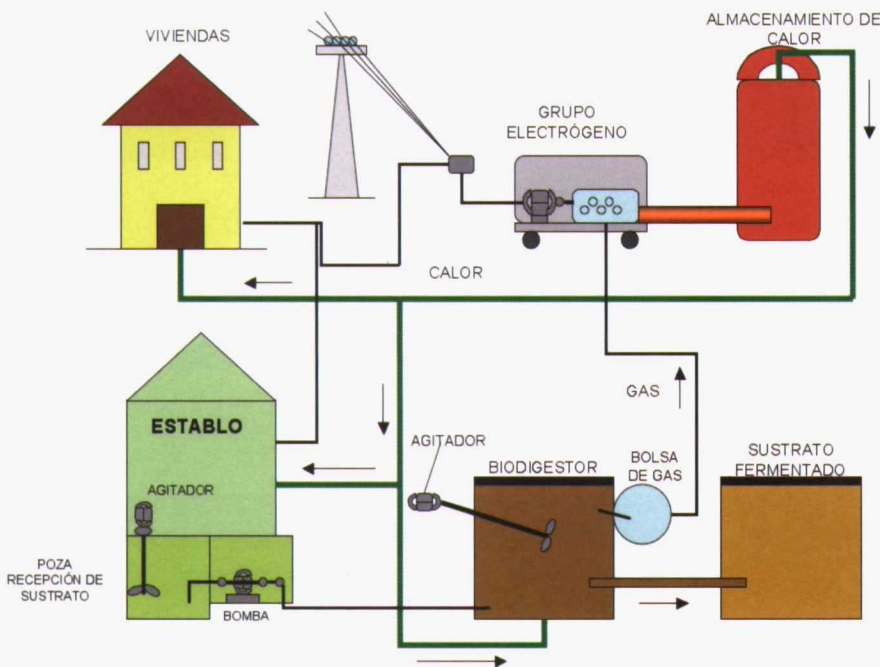


Figura 4. Modelo clásico de un biodigestor europeo (Meter Cremer - Alemania).

El proceso de producción de biogás se lleva a cabo en un recipiente cerrado o tanque llamado biodigestor o reactor. Los biodigestores pueden construirse a partir de ladrillo y cemento, metales (especialmente acero) o plásticos. Hay diferentes tipos de biodigestores, dependiendo del residuo empleado y dependiendo también el destino del producto final. Estos recipientes tienen un conducto de entrada a través del cual se añade la materia orgánica o afluente y

otro de salida por el que sale la materia ya digerida o efluente.

La biodigestión es llevada a cabo por bacterias anaerobias, algunas capaces de fermentar la biomasa produciendo directamente metano y otras no, pero ambas interactúan en el proceso. Al final, obtendremos gases que podemos almacenar para su posterior utilización y un efluente que puede ser empleado como fertilizante o bien desechado como vertido. Dependiendo del uso que vayamos a darle, la biodigestión puede verse complementada por unos u otros procesos físico-químicos o biológicos como calentamientos previos, el compostaje o la nitrificación-desnitrificación (Figura 3).

- El compostaje es un proceso biológico aerobio mediante el cual la materia orgánica se transforma en un producto estabilizado, el compost, que se puede utilizar para el crecimiento de plantas o como regenerador del suelo.
- La nitrificación-desnitrificación se basa en la transformación primero del nitrógeno amoniacal en nitrato y a continuación, de este último a nitrógeno gas. Así conseguimos eliminar parte del nitrógeno de los residuos. El tratamiento de estos residuos mediante la biodigestión presenta además claras ventajas:

- Mejora la capacidad fertilizante del estiércol transformando el nitrógeno que formaba parte de macromoléculas en amonio, que puede ser utilizado por las plantas.
- Elimina olores siendo el efluente mucho menos oloroso que el afluente.
- Destruye patógenos en función de la temperatura y el tiempo del proceso. Se ha comprobado que cerca del 85% de los patógenos no sobreviven a la biodigestión.

De esta manera, se puede considerar integrar el proceso en cadenas de tratamiento de aguas residuales procedentes de explotaciones agropecuarias, para una mejor amortización de los costes.

Biogás y electricidad

El biogás puede ser utilizado como combustible para motores diesel y de gasolina, a partir de los cuales se puede producir energía eléctrica por medio de un generador. En el caso de los motores diesel, el biogás puede reemplazar hasta el 80% del combustible diesel, la baja



Planta productora de biogás. Turégano (Segovia).

Dentro de los biocombustibles hay una opción menos analizada hasta ahora: el biogás producido a partir de estiércol

capacidad de ignición del biogás no permite reemplazar la totalidad del combustible en este tipo de motores que carecen de bujía para la combustión.

Estudios y trabajos realizados por diversos colectivos tanto gubernamentales como privados en distintos países han demostrado que la producción de electricidad a partir de biogás en las explotaciones puede reducir de manera considerable los gastos de las mismas. Un ejemplo de ello es el trabajo realizado por la fundación CIPAV (Centro para la investigación en Sistemas Sostenibles de producción Agropecuaria) en la Granja Pozo Verde (Valle del Cauca, Colombia), dedicada a la producción pecuaria, que integra la producción bovina (leche y carne), porcina y avícola, dentro del proyecto "biogás-electricidad". Este proyecto, iniciado en 1997, demostró que la utilización del biogás producía una disminución del 40% en los costes (kW/h) utilizados en la granja, en comparación con los costes de la electricidad suministrada por la central eléctrica que la abastecía.

Aunque los resultados económicos no se pueden generalizar, pues dependen de las circunstancias puntuales de cada explotación, se ha comprobado que es factible integrar la producción de alimentos y energía de una manera sostenible (A. Z. Cavidad, Fundación CIPAV).

En China, India y otras regiones asiáticas se impulsó la tecnología de producción del biogás desde 1960, con reactores sencillos y baratos utilizados unifamiliarmente o por varias familias. Otro de los países que utiliza de forma mayoritaria la biometanización es Dinamarca. En la Figura 4, se representa la ubicación de un biodigestor instalado en una granja. ■

Bibliografía en poder de la redacción a disposición de los lectores interesados (mundoganadero@eumedia.es)

MEZCLADORAS

TATOMA

La gama más completa de mezcladoras sistema "Unifeed" y de INSTALACIONES ESTATICAS



inversión de futuro



INGENIERIA Y MONTAJES MONZON S.L.
(INMOSA)

POLIG. IND. LAS PAULES, 53-55
22400 MONZON - HUESCA - ESPAÑA
Tel. 00 34 974 401 336 • Fax 00 34 974 400 670

inmosa@grupotatoma.com

www.grupotatoma.com