



Utilización del biogás en un seminternado de primaria. Impacto social

Ramón Chao, Roberto Sosa y Armando Pérez
Instituto de Investigaciones Porcinas

Los valores de remoción de los sólidos totales (81 %), sólidos volátiles (85 %) y de la demanda química de oxígeno (72 %), fueron favorables y expresan la depuración del residual porcino. A partir del curso escolar 2000-2001, se suministró una parte del biogás para cocinar los alimentos de un seminternado de primaria ubicado a 200

Se evaluó el comportamiento de un biodigestor de cúpula fija de 90 m³ de digestión en el tratamiento de residuales porcinos (Figura 1), provenientes de 3 naves de cerdos en ceba de la granja "J.A. Mella" del Instituto de Investigaciones Porcinas.

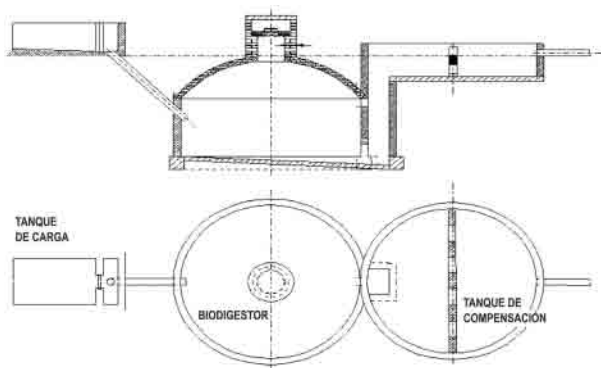


Figura 1. Esquema del biodigestor de 90 m³



Biodigestor en construcción

1-Tanque de carga. 2-Digestor de cúpula fija. 3-Tanque de compensación
En primer plano, el tanque de carga con el tubo de entrada de residual no cortado. Detrás la cúpula con el cuello y al final el tanque de compensación.

Se realizaron análisis en el laboratorio de bioquímica al residual de entrada y al efluente, para conocer el comportamiento del biodigestor en el tratamiento del residual porcino (tabla 1).

metros de la granja porcina. El biogás producido se midió con un metro contador de gas. Anterior a ello, la cocción de los alimentos se hacía con petróleo y posteriormente con leña. El resultado de las mediciones efectuadas en este curso se reflejan en la tabla 2.

Los 4 988 m³ de biogás consumidos en el año equivalen a 2.5 t de petróleo ó 25 t de leña, estos valores son mucho menores que los mostrados en la tabla 2 (que son las cantidades consumidas en la realidad), debido a que las cocinas de petróleo y de leña son de muy baja eficiencia. Esto demuestra que con la implantación del sistema se hace un uso más racional del combustible. La sustitución de la leña por el biogás evita la deforestación de 0.9 há de bosque/año.

A las cocinas industriales de 3 hornillas de gas licuado, se le adaptaron los inyectores para que funcionaran con biogás. En los tres cursos escolares, el ahorro en petróleo es de 6.62 t o 5 299 kg de gas licuado. El total de biogás consumido, evitó la deforestación

Tabla 1. Característica del residual

	Sólidos totales (%)	Sólidos volátiles (%)	Demanda química de oxígeno (mg/l)	pH
Entrada al digestor	1.96	1.57	2310	6.95
Efluente	0.38	0.23	657	7.69
Remoción %	81	85	72	

Tabla 2. Resultados obtenidos. Curso 2000-2001

	Cantidad
Producción de biogás m ³ /día	57.88
Consumo de biogás m ³ /día	24.94
Tiempo de cocinado hora/día	5.15
Comensales / día	600
Consumo de petróleo t/año	9
Consumo de leña t/año	49.8
Biogás m ³ /año	4988



Tabla 3. Ahorro equivalente en petróleo o gas licuado.

Curso	Biogás (m³)	Petróleo (Ton)	Gas Licuado (kg)
2000-2001	4988	2.49	1995
2001-2002	3860	1.93	1544
2002-2003	4401	2.2	1760
Total	13249	6.62	5299

de 2.4 há de bosque. El costo total del biodigestor es de \$11 900.00. Si se considera un factor de actualización del 10% y una vida del proyecto de 20 años, la efectividad económica es favorable pues la relación beneficio: costo es de 2.45 y la inversión se recupera en 3.19 años. Se logró una mayor comprensión por profesores y alumnos de la importancia de la protección ambiental a través del tratamiento de residuales con producción de recursos útiles como el biogás. ●

Caracterización físico-química e higiénica de la leche de cabra proveniente de mezclas

José Capdevila*, Victoria Zaldívar*, Pastor Ponce* e Idolidio Martínez**
Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria* y Empresa "Los Naranjos"**, La Habana. Cuba

La leche de cabra es un alimento de excelente composición nutritiva que cobra mayor significación e importancia, en niños lactantes con intolerancia a la leche de vaca. En nuestro país la crianza caprina se incrementa sustancialmente y los rebaños se mejoran con la introducción de material genético y los cruzamientos de razas especializadas en la producción de leche y carne. El objetivo del presente trabajo es caracterizar los indicadores físico-químicos e higiénico sanitarios de la leche de cabra proveniente de mezclas.

Se tomaron muestras de leche del tanque, previa homogeneización, con frecuencia semanal y durante 5 años, de 5 lecherías donde se explotan cabras Saneen, Toggenburg, Alpina y Nubia, alimentadas con Pasto Estrella, forraje King Grass y dos libras de concentrado al día. Se les determinó grasa (g %), densidad, el porcentaje de Acidez Titulable y el Tiempo de Reducción del Azul de Metileno (TRAM). Los resultados se procesaron estadísticamente a través de un modelo lineal contemplando los efectos mes y la época del año (tabla 1).

Tabla 1. Estadígrafos simple.

	Grasa (g %)	Densidad	Acidez (%)	TRAM (horas)
n	605	630	620	605
$\bar{X} \pm D.S.$	3.50 ± 0.51	1.0303 ± 0.0012	0.147 ± 0.0174	3.50 ± 1.50
C.V.	14.57	0.11	11.80	47.88

che recién ordeñada, aunque este indicador depende del grado de deterioro de la calidad higiénico-sanitaria con que se obtenga la leche, las concentraciones de proteína, macroelementos (Ca, P, Mg, Cl) y citrato. El TRAM está influenciado por las temperaturas (alrededor de los 30°C), que favorecen la multiplicación de las bacterias y por consiguiente, el aumento de la acidificación.

Los efectos mes y época del año influyeron sobre estos indicadores (tabla 2). Los mejores resultados correspondieron al periodo poco lluvioso (seco), excepto el TRAM ($p < 0.01$), época donde ocurren los menores rendimientos productivos (l/cabra), un elevado tiempo de lactancia promedio del rebaño que favorece los porcentajes de grasa y acidez y la densidad, contrario al comportamiento del TRAM.

Estos resultados pueden constituir indicadores de referencia para el país cuando se desee establecer un nuevo sistema de pago de la leche en la especie, que estimule al productor a obtener un producto de mayor calidad, que se revierta en resultados más ventajosos para la industria. ●

Tabla 2. Efecto de la época del año.

Época	Grasa (g %)	Densidad	Acidez (%)	TRAM (horas)
Seca	3.57 ^a	1.031 ^a	0.15 ^a	4.04 ^a
Lluvia	3.39 ^b	1.030 ^b	0.144 ^b	3.36 ^b



Se encontraron coeficientes de variación elevados para la grasa, acidez y TRAM. Las concentraciones de grasa en leche varían según la raza, la dieta, en particular con la cantidad y calidad de la fibra y el estadio de la lactancia. El porcentaje de acidez se encuentra dentro del rango reportado para le-