

APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS GENERADOS EN UN CAMPUS UNIVERSITARIO

Reyna Isabel Rodríguez¹, Marco Antonio Sánchez, Cirse Romero, Jesica Alaguna y Florina Ramírez²

¹División de Tecnología Ambiental, Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl, Circuito Universidad Tecnológica S/N Col. Benito Juárez, Cd. Nezahualcóyotl, Edo. México Tel. (52 55) 57169782 e-mail: isabelropi@hotmail.com
²Departamento de Biotecnología, Universidad Autónoma Metropolitana, Av. San Rafael Atlíxco 186, Col. Vicentina, 09340 Iztapalapa, D.F., MÉXICO.

Palabras clave: FORSU, Digestión anaerobia, composta

Introducción. En últimos años el proceso de digestión anaerobia y la degradación aerobia (composteo) de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos (FORSU) y de otros residuos biodegradables ha cobrado especial interés entre los investigadores y los gobiernos de todo el mundo. Esto se debe a la recuperación de energía en forma de biogás rico en metano y de la generación de digestato que puede ser utilizado como fertilizante¹. El auge de la digestión anaerobia de la FORSU y elaboración de composta se da a partir de los programas gubernamentales que promueven la separación en fuente², debido a que se reducen problemas en el proceso por la disminución de compuestos inertes³ y es posible utilizar el digestato y la composta como fertilizante. De ahí que en algunos Campus Universitarios han realizado estudios, para tratar sus propios residuos⁴. Para alcanzar la sustentabilidad ambiental es de suma importancia considerar la aplicación de métodos biotecnológicos que reduzcan el volumen y favorezcan la reutilización de los residuos⁵. El objetivo de este trabajo es aprovechar la FORSU generada en la Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl para la producción de biofertilizante y energía mediante el proceso de composteo y digestión anaerobia.

Metodología. Se muestreo durante una semana la FORSU de las dos cafeterías del campus universitario, se colocaron en el piso y clasificaron las fracciones diariamente, se seleccionaron y se trituraron, con un tamaño de partícula entre 0.5 mm y 1 cm. La caracterización de la FORSU se realizó en base a la determinación de los parámetros: pH, humedad, DQO, ST, SV y SF (APHA, 2005). Se realizó la co digestión de residuos cítricos con estiércol en reactores de 4L mezclándolos con estiércol de vacuno, de cerdo y de borrego, colocando la misma cantidad de SV, además de un control (solamente cítricos), en el caso de la fracción de alimentos, frutas y verduras se colocaron en otro reactor de 4 L sin inóculo. Se trabajo a temperatura ambiente con un TRS de 25 días. Diariamente se recolectó el lixiviado y se restableció la humedad en el sistema con un flujo de 125 mL/Kg de sólido.día del efluente del reactor metanogénico. El biogás fue recolectado en una columna con salmuera (NaCl 300 g L⁻¹ a pH 2). Para composteo se colocaron en el suelo diferentes compostas con cítricos y con los diferentes tipos de estiércol y otra con residuos de frutas y verduras sin presencia de estiércol para evaluar la eficiencia de degradación y los nutrientes en la composta. En el siguiente orden: tierra, residuos cítricos, estiércol, y hojarasca, así sucesivamente hasta terminar en tierra. Se monitoreo la humedad y la temperatura, se traspaleo para proporcionar oxígeno durante el tiempo que necesario hasta la degradación de la materia

orgánica y se evaluó: % humedad, pH y degradación, carbono y algunos nutrientes P, N, S (APHA, 2005).

Resultados. En cuanto a la evaluación de los tratamientos son los siguientes en la tabla 1 se muestra la degradación de SV y DQO en los tratamientos anaerobios mostrando mejor degradación mayor cantidad de CH₄ fue e la FORSU y c-v.

Tabla 1. Degradación en los sólidos en el RHALE y biogás generado en los sistemas

| | (c-v) | (c-c) | (c-b) | (c) | (FORSU) |
|------------------|-------|-------|-------|------|---------|
| ηSV | 25% | 71% | 31% | 87% | 74% |
| ηDQO | 66% | 71% | 83% | 34% | 83% |
| Biogás (L) | 40 | 5.13 | 4.5 | 4.08 | 9 |
| %CH ₄ | 70 | 65 | 60 | 60 | 70 |

En la tabla 2 se muestra los parámetros de la evaluación de la composta mostrando un mayor contenido de nutrientes en c-v.

Tabla 2. Evaluación de las diferentes compostas

| Composta | pH | Cenizas (%) | H (%) | C (%) | P ₂ O ₅ (%) | N (%) |
|----------|------|-------------|-------|-------|-----------------------------------|-------|
| c-c | 7.4 | 61 | 36 | 38 | 1.66 | 1.1 |
| c-v | 8.33 | 25 | 33 | 75 | 3.52 | 2 |
| c-b | 8.02 | 55 | 41 | 45 | 4.43 | 1.5 |

Conclusiones. De acuerdo a la evaluación realizada de los sistemas se concluye que el mejor tratamiento para las residuos orgánicos generados dentro de la universidad es el composteo ya que se obtuvieron mejores degradaciones de estos, por lo cual se decidió seguir con este tratamiento para controlar la generación de residuos dentro de la universidad, ya que la digestión anaerobia existe una buena degradación pero una baja generación de metano por el alta contenido de ácido propiónico, además de que su operación y la purificación de biogás requiere de una alta inversión.

Bibliografía.

- CEPA., (2008). Current anaerobic digestion technologies used for treatment of municipal organic solid waste. California Environmental Protection Agency.
- Dede O., *et al.* 2006. Effects of organic waste substrates on the growth of *impatiens*. *Turk J. Agric* (30) 375-381.
- Dong L., Zhenhong Y., & Yongming S. 2010. Semi-dry mesophilic anaerobic digestion of water sorted organic fraction of municipal solid waste (WS-OFMSW) *Bioresour. Technol.*, 101, 2722-2728
- Maldonado L. 2006. Reducción y reciclaje de residuos sólidos urbanos en centros de educación superior. *Ing.* 10(1): 59-68.
- Wang, M., *et al.*, 2014. A novel alternative feeding mode for semi-continuous anaerobic co-digestion of food waste with chicken manure. *Bioresour Technol.* 164 (2014) 309-314.

