

## Propuesta de metodología para la obtención de un biocombustible casero a partir del aprovechamiento sustentable de los RSU

<sup>1</sup> Karla Odil Macías Cervantes, <sup>1</sup> \*Alma Hortensia Serafín Muñoz, <sup>1</sup> Berenice Noriega Luna, <sup>1</sup> Ma. Guadalupe Medina Mejía, <sup>1</sup> Luis Enrique Mendoza Puga, <sup>1</sup> Lorena Eugenia Sánchez Cadena, <sup>1</sup> Saúl Villalobos Pérez

<sup>1</sup>Dpto. de las Ingenierías Civil y Ambiental, Universidad de Guanajuato, Av. Juárez 77, Guanajuato, Gto,36000,

karla.macias@ugto.mx, \* sermuah@ugto.mx

### 1. RESUMEN

El artículo presenta un análisis y revisión de metodologías recientes llevadas a cabo en América Latina, para la realización de biocombustible casero, el cual, se pondrá a consideración de las pruebas de calidad pertinentes, para ser utilizado en la vida cotidiana y así, comenzar a adoptar energías sustentables. Se propone una metodología que resulta fácil de desarrollar y de viabilidad económica para la población.

La investigación realizada es meramente teórica y se pretende desarrollarla en una segunda etapa para poder tener resultados cuantitativos certeros.

**Palabras clave: Biocombustible, Biomasa, RSU.**

### 2. INTRODUCCIÓN

La generación de Residuos Sólidos Urbanos, su recolección, tratamiento y disposición son temas de particular interés en las generaciones de hoy en día, pues se han generado infinidad de problemas tanto sociales, económicos y ambientales (Behnke et al., 2020; Campos-Montiel et al., 2018; Dong et al., 2019). Los responsables de este caos son los **agentes contaminantes** como: Residuos no biodegradables arrojados a suelo o agua., restos de sustancias químicas dispuestos junto con los residuos domésticos (Aleman-Nava et al., 2015; Islas-Samperio, Manzini, & Grande-Acosta, 2020; Mishra et al., 2019). Estos generan una serie de **consecuencias** para el ecosistema, entre las cuales podemos destacar: Muerte de la flora y fauna de la región del suelo contaminado, alteración de los ciclos biogeoquímicos, contaminación de mantos freáticos, interrupción de procesos biológicos, contaminación del suelo por residuos no biodegradables y afectaciones a la salud. La contaminación de suelos producida por residuos sólidos urbanos nos cuesta aproximadamente \$51569 millones de pesos (INEGI, 2014.). Lo cual es un parámetro cuantitativo importante para tomar en cuenta, pues no solo estamos hablando de temas económicos, si no, de temas de salud y ambientales (Ashford, Hall, Arango-Quiroga, Metaxas, & Showalter, 2020; Shurson, 2020).



*Figura 1. Tiradero municipal de la ciudad de Guanajuato*

### **3. OBJETIVOS.**

- Generar energías limpias a partir de residuos sólidos urbanos, específicamente, la cáscara de naranja.
- Contribuir al desarrollo sustentable al sustituir el uso de combustibles fósiles y fuentes de energía convencionales
- Mitigar la contaminación del suelo y agua
- Reducir los residuos que van a parar a un sitio de disposición final sin tratamiento.

### **4. METODOLOGÍA PROPUESTA**

Primeramente, se requiere la recolección de materia prima en comercios alimenticios o en la propia vivienda. Después se debe separar la cascara de la pulpa y posteriormente realizar el secado en horno a una temperatura aprox de 100-110°C por un periodo de 4 días. Una vez seca la biomasa debemos triturlarla para poder seguir al paso de la hidrólisis, donde la Relación cáscara - agua destilada deberá de ser de 1:3 y tener un pH de 4- 4.5. Posteriormente, en frascos pequeños de aprox 500 ml se fermentará la biomasa a una temperatura de 20-25°C, una vez finalizado este proceso, se tiene que filtrar y destilar el producto. Para confirmar la eficiencia de nuestro producto, y su calidad, se recomienda ampliamente realizar pruebas en laboratorio con HPLC, Microscopia Electrónica de Barrido, IR, Métodos UV, entre otros. Y para determinar el rendimiento en la obtención del producto que en este caso es un biocombustible, se sugiere un análisis estadístico en el software Minitab.



Figura 2. Lavado y corte de la cáscara



Figura 3. Secado en horno



Figura 4. Inicio de la fermentación



Figura 5. Término de la fermentación

## 5. RESULTADOS.

Este proyecto se enfoca meramente en una propuesta teórica para la obtención de bioetanol, sin embargo, teniendo en cuenta resultados existentes y publicados en otras investigaciones, se espera que el biocombustible a obtener tenga un rendimiento aproximado del 70-75 % y valores de pH oscilantes entre 2.5. Estos resultados son tentativos y pueden cambiar cuando se lleve a cabo su ejecución experimental, pues las condiciones de cada laboratorio/ sitio donde se realice son diferentes. Como perspectivas futuras, para comprobar la efectividad del producto, deberán de realizarse pruebas cromatográficas, de niveles de alcohol, de calor específico, así como realizar mediciones en equipos estadísticos como Infrarrojo, HPLC, Microscopía de barrido y al para obtener el rendimiento, utilizar alguna herramienta estadística como el software Minitab.

## 6. CONCLUSIONES.

La propuesta presentada tiene bastante potencial por el tipo de materia prima que requiere y por los rendimientos obtenidos, ya que, estos en industrias se evalúan entre 80-85%, y es un gran avance que en un biocombustible casero se logren cifras de hasta el 75%. La naranja es una de las frutas más consumidas en todos lugares, y aunque no siempre sea temporada, los negocios de alimentos la utilizan constantemente, es un residuo urbano fácil de tratar y económico para la obtención de un combustible sustentable por lo que es muy viable su uso para este fin. El proyecto no debe quedar meramente en lo teórico si no, buscar darle seguimiento y realizar la etapa experimental para poder corroborar los resultados que se estiman en trabajos anteriores y poder hacer las modificaciones pertinentes.

## 7. BIBLIOGRAFÍA.

- Aleman-Nava, G. S., Meneses-Jacome, A., Cardenas-Chavez, D. L., Diaz-Chavez, R., Scarlet, N., Dallemand, J. F., et al. (2015). Bioenergy in Mexico: Status and perspective. *Biofuels Bioproducts & Biorefining-Biofpr*, 9(1), 8-20.
- Ashford, N. A., Hall, R. P., Arango-Quiroga, J., Metaxas, K. A., & Showalter, A. L. (2020). Addressing Inequality: The First Step Beyond COVID-19 and Towards Sustainability. *Sustainability*, 12(13).
- Behnke, N. L., Cronk, R., Shackelford, B. B., Cooper, B., Tu, R., Heller, L., et al. (2020). Environmental health conditions in protracted displacement: A systematic scoping review. *Science of The Total Environment*, 726, 138234.
- Campos-Montiel, R. G., Del Razo-Rodriguez, O. E., Almaraz-Buendia, I., Ramirez-Bribiesca, E., Soriano-Robles, R., Salinas-Martinez, J. A., et al. (2018). BIOCONVERSION OF VEGETABLE WASTE TO BIOGAS FROM RUMINAL MICROORGANISMS. *Revista Internacional De Contaminacion Ambiental*, 34(1), 149-155.
- Dong, C., Wang, Y., Wang, H., Lin, C. S. K., Hsu, H.-Y., & Leu, S.-Y. (2019). New generation urban biorefinery toward complete utilization of waste derived lignocellulosic biomass for biofuels and value-added products. *Energy Procedia*, 158, 918-925.
- Islas-Samperio, J. M., Manzini, F., & Grande-Acosta, G. K. (2020). Toward a Low-Carbon Transport Sector in Mexico. *Energies*, 13(1).
- Mishra, S. K., Negri, M. C., Kozak, J., Cacho, J. F., Quinn, J., Secchi, S., et al. (2019). Valuation of ecosystem services in alternative bioenergy landscape scenarios. *Global Change Biology Bioenergy*, 11(6), 748-762.
- Shurson, G. C. (2020). "What a Waste"-Can We Improve Sustainability of Food Animal Production Systems by Recycling Food Waste Streams into Animal Feed in an Era of Health, Climate, and Economic Crises? *Sustainability*, 12(17).