

Cultivo de la microalga *scenedesmus sp.* en un fotobiorreactor acoplado a un sistema de recuperación de biomasa.

Por: Elda R. May Cua

El concepto de biocombustible en los motores diesel no es una nueva idea, la primera vez que este se utilizó fue cuando se empleó aceite de maní en el año 1900 en la Exposición Universal de París; sin embargo, debido a la abundancia de los combustibles fósiles en esa época y a los altos precios de la producción de combustibles a partir de plantas, la idea no se desarrolló seriamente y se dejó apartada por muchos años [1, 2]. En la actualidad, las reservas de los combustibles fósiles están en descenso y se prevé que dentro de 24 a 57 años el mundo se quedará sin reservas de petróleo, por lo tanto, se estima que para el año 2050 el 38% de la energía suministrada mundialmente provendrá de la biomasa y el 17% de la electricidad [3, 4]. El suministro de biomasa para la producción de energía puede derivarse de materias primas como el maíz, sorgo dulce y caña de azúcar (primera generación), de material lignocelulósico y cultivos no alimentarios (segunda generación) y finalmente de las microalgas (tercera generación). Estas últimas son muy versátiles, permitiendo que puedan ser utilizadas para la producción de biodiesel, biometano, bioetanol, biobutano entre otros productos de índole comercial [5].

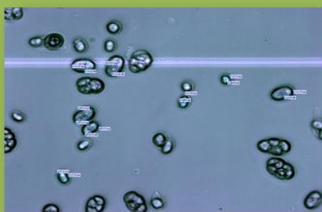
Las microalgas presentan una productividad 50 veces mayor en comparación con las plantas terrestres, pueden tener un contenido de lípidos entre 1-85 % con respecto a su peso seco, por lo que con una producción eficiente sería posible satisfacer la demanda mundial energética [6, 7, 8]. Éstas parecen ser la mejor alternativa para la producción de biocombustibles debido a que presentan rápidos crecimientos y alto contenido en lípidos, no exigen tierras de cultivo, no entran en conflicto con la materia destinada a la alimentación, presentan la capacidad de fijar el CO₂ y convertirlo en carbohidratos y

lípidos, son capaces de captar las emisiones de CO₂ provenientes de industrias, pueden ser utilizadas en el tratamiento de aguas residuales, y la liberación de gases de efecto invernadero en el biodiesel producido a partir de ellas es menor comparada a la del petróleo. Una de las desventajas del cultivo de las microalgas, que no ha permitido su industrialización, es el hecho de que las concentraciones a las que son crecidas son bajas, lo que provoca el manejo de grandes cantidades de agua, provocando que la recuperación de la biomasa sea energéticamente muy demandante [9]. Para el cultivo de microalgas se presentan dos formas generales: los estanques abiertos con bajas eficiencias pero económicos y los Fotobiorreactores, los cuales presentan grandes ventajas en comparación con los estanques abiertos. Entre estas ventajas podemos mencionar el hecho de que estos dispositivos nos permiten un mayor control en el cultivo de diferentes especies y evitar las grandes contaminaciones por bacterias u otros microorganismos que en un estanque abierto no se podría evitar tan fácilmente. Otro punto importante en la producción de microalgas es el proceso de cosecha, algunos de los procesos empleados son la centrifugación, sedimentación, floculación, flotación y filtración, estos dependen en gran parte de las características de la cepa utilizada [10].

Para que la producción de biocombustibles de microalgas se factible en el futuro es necesario el diseño de Fotobiorreactores y métodos de cosecha que sean económicamente viables y se ajusten a las necesidades de las especies a cultivar. En el presente trabajo se pretende diseñar un fotobiorreactor el cual estará acoplado a un sedimentador de alta tasa y era de secado para el cultivo y cosecha de la microalga *Scenedesmus Sp.*

Objetivo General: Desarrollar un proceso de cultivo de la microalga *Scenedesmus sp.* en un fotobiorreactor acoplado a un sedimentador de alta tasa y era de secado para optimizar la recolección de la biomasa.

Cepa:



Reino: Plantae

Filum/Division: Chlorophyta

Clase: Chlorophyceae

Orden: Chlorococcales

Familia: Scenedesmaceae

Biodiesel: Se define como los monoésteres de alquilo de aceite vegetal o grasas animal. Es el producto de reacción entre los triglicéridos con un alcohol en presencia de un catalizador para producir metil ésteres de ácidos grasos y glicerol [12]

Ventajas de los biocombustibles derivados de las microalgas [11]

- 1.-Mejora de la eficiencia y costo reducido. Las microalgas no afectan directamente la cadena alimentaria humana.**
- 2.-Las microalgas pueden cultivarse en una serie de entornos que no son adecuados para otros tipos de cultivos o de la agricultura convencional.**
- 3.-Las microalgas no compiten con las tierras utilizadas para la producción de alimentos.**
- 4.-El cultivo de microalgas no requiere de herbicidas o pesticidas.**
- 5.-En su producción se pueden obtener otros productos valiosos como biopolímeros, proteínas y carbohidratos.**
- 6.-Las microalgas presentan un nivel alto de contenido de aceite, comúnmente en un intervalo de 20 a 50 % en peso de biomasa seca.**
- 7.-Las microalgas son capaces de fijar el dióxido de carbono en la atmósfera, contribuyendo a la disminución de los niveles de CO₂ atmosférico.**
- 8.-Las microalgas sirven como un sistema biológico eficiente para la recolección de energía solar.**
- 9.-Pueden ser utilizadas en el tratamiento de aguas residuales para la eliminación de NH⁺₄, NO₃, PO³₄, estos contaminantes también se pueden utilizar como nutrientes para su crecimiento.**

Conclusión:

La producción de biocombustibles derivados de microalgas es una opción para la mitigación de las emisiones de CO₂ al ambiente ya que estas son capaces de capturar estos gases provenientes de la industria y fijarlo para la producción de lípidos, carbohidratos y otros productos que presentan un alto valor en el mercado, pueden ser utilizados para la biorremediación y, con respecto a la quema de combustibles derivados de algas, estas presentan “Carbono neutro”, es decir, el carbono que fija es el mismo carbono que emite a la atmósfera sin representar una acumulación mayor de este gas, pero para que esto sea posible es necesario el diseño de tecnologías como los Fotobiorreactores y métodos de cosecha y secado eficientes, lo que hace prioritario su estudio y experimentación en este campo.

Bibliografía.

- [1] A. Demirbas, «Biodiesel fuels from vegetable oils via catalytic and non-catalytic supercritical alcohol transesterifications and other methods: a survey,» *Energy Conversion and Management*, nº 44, pp. 2093-2109, 2003.
- [2] G. Knothe, «Historical perspectives on vegetable oil-based diesel fuels.,» *inform*, vol. 12, pp. 103-1107, 2001.
- [3] I. E. Outlook, *Energy Information Administration, Official Energy Statics from the U.S.*, WDC: www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/index.html., Government 2008.
- [4] M. Demirbas, *Energy Edu. Sci Technol.*, vol. 5, pp. 21-45, 2000.
- [5] C. Ryan, «Cultivation Clean Energy: The Promise of Algae Biofuels,» Alice Hartley, Terrapin Bright Green, LLC, 2009, pp. 1-92.
- [6] J. Sheehab, T. Dunahay, J. Benemann y P. Roessler, «A Look Back At The U.S Department of Energy's Aquatic Species Program-Biodiesel from Algae,» Golden, Colorado, NREL/TP-580-24190, 1998, pp. 1-328.
- [7] Y. Chisti, «Biodiesel from microalgae,» *Biotechnology advance* , nº 25, pp. 294-306, 2007.
- [8] L. Rodolfi, N. B. G.Zittelli y N. B. y. G. B. G. Padovani, «Microalgae for oil: strain selection, induction of lipid synthesis and outdoor mass cultivation in a low-cost photobioreactor,» *biotechnology bioenergy*, nº 24, pp. 815-820, 2009.
- [9] Y. Gong y M. Jiang, «Biodiesel production with microalgae as feedstock: from strains to biodiesel,» *Biotechnol Lett*, nº 33, pp. 1269-1284, 2011.
- [10] C.-Y. Cen, R. A. Kuei-Ling Yeh, D.-J. Lee y J.-S. Chang, «Cultivation, photobioreactor desing and harvesting of microalgae for biodiesel production: A critical review,» *Bioresource Technology*, nº 102, pp. 71-81, 2011.
- [11] B. Wang, Y. Li y C. Q. L. Nan Wu, «CO2 bio-mitigacion using microalgae,» *Appl Microbiol Biotechnol*, nº 79, pp. 707-718, 2008.
- [12] A. Agarwal y I. Das, «Biodiesel development and characterization for use as a fuel in compression ignition engines,» *Journal of Enginneering for Gas Turbines and Power-Transactions of the ASME*, vol. 2, nº 123, pp. 440-447, 2011.