



Tipo de Documento:	DI
Presentado por:	Ecuador
Tipo de Sesión:	CACAT
Punto de la Agenda	11.1

Evaluación de algas psicrófilas antárticas como posible fuente de energía renovable (Avance semestre uno)

Evaluación de algas psicrófilas antárticas como posible fuente de energía renovable (Avance semestre uno)

Ronny Flores^{1*}, Raúl Bahamonde-Soria¹, Denisse Molina¹

^{1*} Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador, raflores@uce.edu.ec

1. Introducción

El aumento de la actividad científica y turística en la Antártida ha provocado un incremento en el uso de combustibles fósiles que contaminan su ambiente. Una medida ecológica es el reemplazo del diesel por un combustible renovable como el biodiesel, por ejemplo, en los generadores de corriente eléctrica o en la maquinaria en general que emplea diesel. Durante una expedición ecuatoriana a la Antártida se usan unos 55 galones de diesel por día, de los cuales 51 se consumen en los generadores para producir electricidad, que podrían reemplazarse por biocombustible.

El uso de diesel en los motores contribuye a la contaminación del aire, especialmente, con partículas, óxidos de azufre y sustancias carcinogénicas como hidrocarburos aromáticos policíclicos. Además, se obtiene del petróleo que es una fuente no renovable. El empleo de un biocombustible no genera dióxido de azufre, produce 40% menos de CO y 84% menos de partículas que el diesel; es biodegradable y no tóxico (Meyer & Morgenstern, 2005).

El aceite extraído de algas está siendo ampliamente investigado por presentar algunas ventajas para la producción de biodiesel. Las algas pueden sintetizar tres veces más aceite (de 18 al 68% de aceite en peso seco) que la soya en un espacio similar de terreno. Pueden crecer en sitios que no son destinados a la agricultura, no utilizan agua potable por lo que su uso no consume agua fresca y no desplazan a las cosechas como ciertos tipos de plantas productoras de aceite. Pueden crecer en agua salada o en agua de plantas de tratamiento.

Las algas utilizan el CO₂ y los óxidos de nitrógeno, productos de la combustión, para generar su biomasa y se las puede hacer crecer en piscinas abiertas o en fotoreactores controlados. El estudio de algas psicrófilas antárticas como fuente de aceite para síntesis de biodiesel es escaso (Cid-Aguero, 2008) y la ventaja de utilizarlas sería su adaptación al medio para poder producir *in situ* combustible renovable para las estaciones antárticas.

Algunos de los géneros de microalgas más comunes empleadas para la producción de biodiesel (Serrano, 2012; Amaro, *et al.*, 2011) han podido identificarse en las muestras recolectadas en el presente estudio y se ha iniciado el respectivo proceso de aislamiento y masificación.

2. Metodología

Durante la XVII expedición ecuatoriana a la Antártida, realizada en febrero-marzo de 2013, se recolectaron muestras de macro y microlagas en torno de la Estación Ecuatoriana Pedro Vicente Maldonado. Los sitios de muestreo georeferenciados comprenden:

(IT)	Isla Torre	21E, 358776.33X, 3076953.94Y
(ZM)	Zona intermareal	21E, 358706.55X, 3073227.61Y
(PF)	Punta Figueroa	21E, 359236.17X, 3073245.90Y
(GL)	Glacial Quito	21E, 358134.11X, 3072511.20Y

Las algas recolectadas están siendo identificadas, aisladas y escaladas para la posterior extracción de aceites y síntesis de biodiesel.

2.1. Identificación taxonómica de las algas

Mediante observación al microscopio un biólogo experto en algas determinará la división, y de ser posible, el género de las algas recolectadas. Posteriormente, se utilizarán técnicas moleculares para la identificación definitiva.

2.2. Cosecha de Algas

Las microalgas recolectadas se cultivan en medios adecuados para su escalamiento. Una vez masificadas, se sedimentan con sulfato de aluminio y se secan a una temperatura inferior a 50°C. Para facilitar la extracción, disminuir el tamaño de partícula y homogenizar la biomasa se realiza una molienda. La biomasa obtenida se guarda en refrigeración para posteriores análisis.

2.3. Extracción de lípidos

Se utiliza el método de Bligh y Dyer, que emplea como disolvente una mezcla de cloroformo, metanol y agua para la extracción de lípidos de la biomasa de algas.

2.4. Caracterización de lípidos

El perfil lipídico del aceite extraído se realiza de acuerdo a una técnica normalizada, que consiste en derivatizar los lípidos y analizarlos en un equipo cromatográfico acoplado a un detector de masas.

3. Resultados

A partir de la observación con microscopio de las muestras de algas recolectadas en la Antártida, pudo obtenerse un registro general de las divisiones y sus respectivos géneros de algas (Tabla 1 y ANEXO) con potencial para la producción de lípidos. A partir de la identificación, se procedió al aislamiento de los géneros: *Chlorella*, *Chlorococcum*, *Haematococcus* y *Stichococcus*, para iniciar el proceso de escalado y la posterior extracción y caracterización de los lípidos. Según Amaro *et al* (2011) estos son algunos de los géneros más empleados para la producción de lípidos a gran escala para la síntesis de biodiesel.

Tabla 1. Registro de divisiones y géneros de algas recolectadas en la Antártida

División	Géneros
<i>Chlorophyta</i>	<i>Chlorella</i> <i>Chlorococcum</i> <i>Haematococcus</i> <i>Stichococcus</i>
<i>Bacillariophyta</i>	<i>Navicula</i> <i>Gomphonema</i>
<i>Euglenophyta</i>	<i>Euglena</i>

4. Conclusiones

En el primer semestre del proyecto se identificaron tres divisiones de microalgas antárticas, en la división *Chlorophyta* se encontraron cuatro géneros (*Chlorella*, *Chlorococcum*, *Haematococcus*, *Stichococcus*). En la división *Bacillariophyta* se hallaron dos géneros (*Navicula*, *Gomphonema*). Y en la división *Euglenophyta*, un género (*Euglena*).

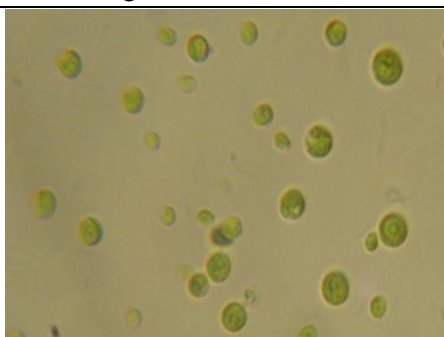
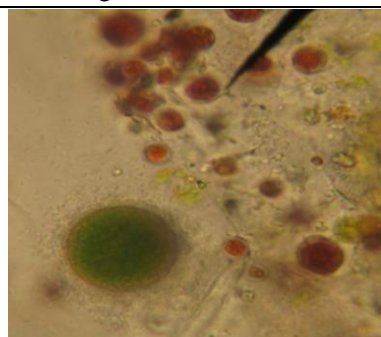
Los géneros de microalgas encontrados son los más prometedores, según la literatura, para la extracción de aceites para la síntesis de biodiesel.

Las microalgas muestreadas en la Antártida han podido adaptarse, con éxito, a las condiciones de laboratorio y se ha conseguido su escalamiento a varios litros.

El proyecto tiene una duración de tres años y en las siguientes etapas se realizará la extracción del aceite de las algas masificadas para hacer el perfil lipídico y posteriormente realizar la síntesis del biodiesel.

5. Bibliografía

1. Amaro, H., Guedes, C., Malcata, X. (2011). Advances and perspectives in using microalgae to produce biodiesel. *Applied Energy* 88(10), 3402- 3410.
2. Cid-Aguero, P. (2008). Biodiésel a partir de algas. el combustible ideal para la Antártida? *Boletín Antártico*, 27(2), 6-7.
3. Meyer, S., & Morgenstern, M. (2005). Small Scale Biodiesel Production: A Laboratory Experience for General Chemistry and Environmental Science Students. *The Chemical Educator*, 10, 1-3.
4. Serrano, L., (2012). Estudio de cuatro cepas nativas de microalgas para evaluar su potencial uso en la producción de biodiesel. Tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ingeniería Química. Bogotá. Colombia.

Anexo: Microalgas antárticas encontradas en el presente estudioImagen 1. *Chlorococcum*Imagen 2. *Stichococcus*Imagen 3. *Chlorella*Imagen 4. *Haematococcus*Imagen 5. División *Bacillariophyta*