

# Bioenergía y ECOLÓGICO no son **SINÓNIMOS**

Arnaldo **González Arias**  
Francisco Antonio **Horta Rangel**

Mucho se habla en estos días de los combustibles fósiles y la generación de CO<sub>2</sub>, del efecto invernadero y el calentamiento global, de las fuentes renovables de energía, la bioenergía, la energía “verde” o ecológica y temas similares. Continuamente se emiten alertas acerca del incremento acelerado de la concentración de gases de invernadero, el aumento de la temperatura promedio del planeta, la fusión de los hielos polares, el correspondiente incremento del nivel de los océanos y la posible afectación a muchas zonas costeras y a cientos de miles o millones de personas. A pesar de todo, las emisiones de CO<sub>2</sub> –principal gas de efecto invernadero– no se reducen; por el contrario, se incrementan continuamente.

Una de las soluciones propuestas para aliviar esta situación es la de sustituir el petróleo y sus derivados por combustibles provenientes de la biomasa vegetal, cuya producción va en aumento en todo el mundo. La biomasa absorbe CO<sub>2</sub> durante el

desarrollo de la planta al renovarse el cultivo, de manera tal que en un ciclo completo el balance de CO<sub>2</sub> añadido al ya existente es nulo. Con los combustibles fósiles sucede algo muy diferente, pues estos se formaron hace millones de años y la adición de los residuos de su combustión a la atmósfera actual no se puede revertir, al menos de forma tan simple y económica como es el renovar un sembrado. Sin embargo, pocas veces se menciona que los biocombustibles, que efectivamente contribuyen a reducir la acumulación de gases de invernadero, también pueden incidir de forma negativa en el medio ambiente. Hay diversas vías para que esto tenga lugar.

La actualización en 2012 de un estudio efectuado hace 5 años por los Laboratorios Federales Suizos para la Ciencia de Materiales y la Tecnología (EMPA) produjo resultados que reafirman y amplían los resultados previos. Junto a los laboratorios EMPA participaron en la investigación otras dos instituciones suizas, el Instituto de Investigaciones Agroscope Reckenholz-Tanikon y el Instituto Paul Scherrer. Se pudo comprobar que muchos biocombustibles que no incrementan la concentración neta de gases de invernadero en la atmósfera son dañinos para la salud o el medio ambiente de otra manera como, por ejemplo, incrementando la acidez de los suelos o la concentración de sustancias nocivas en ríos y lagos.

© Luz Elvira Torres, *Fiesta en el bosque*, óleo sobre tela, 2012.

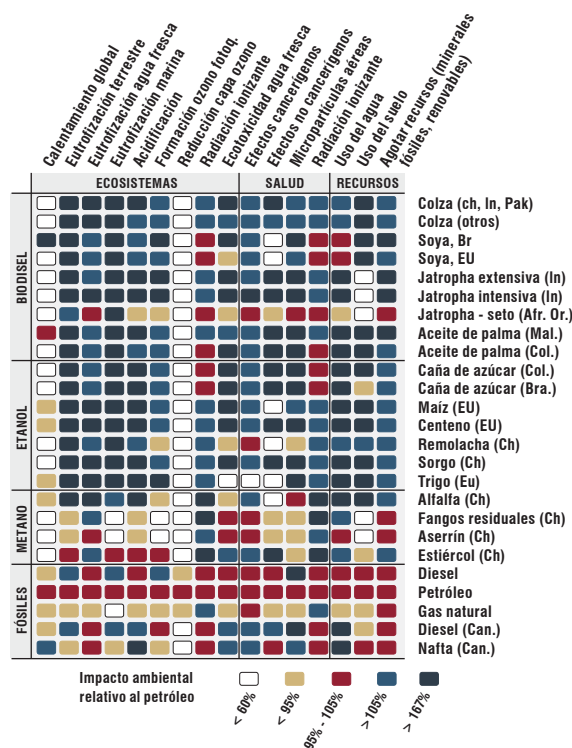


Figura 1. Impacto ambiental de diversos tipos de biocombustibles.

Solo unos pocos biocombustibles se comportan mejor que el petróleo con el medio ambiente. El más “verde” o ecológico de todos ellos es el biogás producido a partir de detritos u otros residuos, que reduce a la mitad el impacto medioambiental. Los elaborados a partir de etanol tienen un menor impacto ambiental que los provenientes de aceites, mas su efecto es muy dependiente de la tecnología particular empleada para obtenerlos.

La investigación comparó el impacto de los diversos tipos de biocombustibles elaborados mundialmente a partir de productos tan disímiles como aserrín, estiércol, colza, soya, aceite de palma, caña de azúcar, maíz, centeno, remolacha, sorgo, trigo, alfalfa y jatropha. Esta última se produce extensivamente en la India; es un árbol que forma parte de selvas con lluvia abundante o de bosques primarios tropicales y pertenece a la misma familia que el cacao o la cola; las semillas del fruto son comestibles y poseen un alto contenido de grasa (Figura 1).

Junto a la India, otros productores importantes de cultivos y uso de residuales para producir biocombustibles son China (colza, alfalfa, sorgo, remolacha, aserrín, estiércol y sedimentos de aguas residuales), Brasil (soya y caña de azúcar) la Unión Europea (centeno) los

Estados Unidos (maíz), Malasia (aceite de palma) y Colombia (aceite de palma y caña de azúcar).

Si bien la mayoría de los combustibles obtenidos a partir de estos cultivos reducen en más del 60% el aporte a los gases de invernadero, algunos de ellos se comportan de forma diferente. Por ejemplo, el informe suizo reporta que la producción de biodiesel a partir de la soya en Brasil contribuye a los gases de invernadero con un valor superior al 160% en comparación con el petróleo promedio.

Un resultado importante de la investigación del grupo suizo fue verificar que, casi sin excepciones, la producción agrícola necesaria para la fabricación de los biocombustibles contribuye notablemente al incremento de la eutrofización terrestre y marina. Este es un proceso derivado directamente de la actividad humana, que consiste en el vertido de aguas negras o residuos industriales y de la agricultura en ríos y lagos. Los residuos contienen nutrientes tales como fosfatos y nitratos que favorecen el crecimiento de algas y otros componentes del plancton, pero hacen que el contenido de oxígeno en el agua se reduzca y la supervivencia de los peces se dificulte, además de convertir las aguas limpias en algo desagradable para las personas e incrementar su toxicidad.

La producción de biocombustibles también compromete el uso del agua y de los suelos, al consumir recursos que pudieran aprovecharse para producir alimentos u otros productos de uso humano. En adición, algunos de ellos inciden negativamente en la salud humana en forma indirecta; por ejemplo, las producciones de biodiesel y etanol pueden incrementar la concentración de micropartículas en la atmósfera que, al alojarse en los pulmones, son prácticamente imposibles de eliminar. En su mayoría los biocombustibles tampoco proporcionan ventajas apreciables sobre el petróleo en otros aspectos negativos para la salud o el medio ambiente como, por ejemplo, la formación de ozono fotoquímico o posibles efectos cancerígenos.

Además de reconocer el biogás como el combustible menos dañino para el medio ambiente, los investigadores suizos han propuesto algunas recomendaciones de carácter general al seleccionar un cultivo para dedicarlo a la producción de combustibles.

1. Se debe evitar la tala de bosques o arbustos para implementar estos cultivos, porque puede afectar el balance de gases de efecto invernadero e incrementar

notablemente el impacto sobre el medio ambiente. Algo similar puede ocurrir al sustituir cultivos ya existentes por los nuevos cultivos.

2. Se considera ventajoso el uso de la maleza, el aserrín u otros residuos similares para producir biocombustibles, pero solo si estos recursos no se aprovechaban con anterioridad o si la alteración del ciclo natural de las plantas no atenta contra la fertilidad del suelo y la biodiversidad.

3. El impacto de cada posible biocombustible sobre el medio ambiente, incluyendo el de la tecnología usada para su producción, se debe analizar en detalle en cada caso particular.

## R E F E R E N C I A S

<sup>1</sup> <http://www.newscientist.com/special/worse-climate>

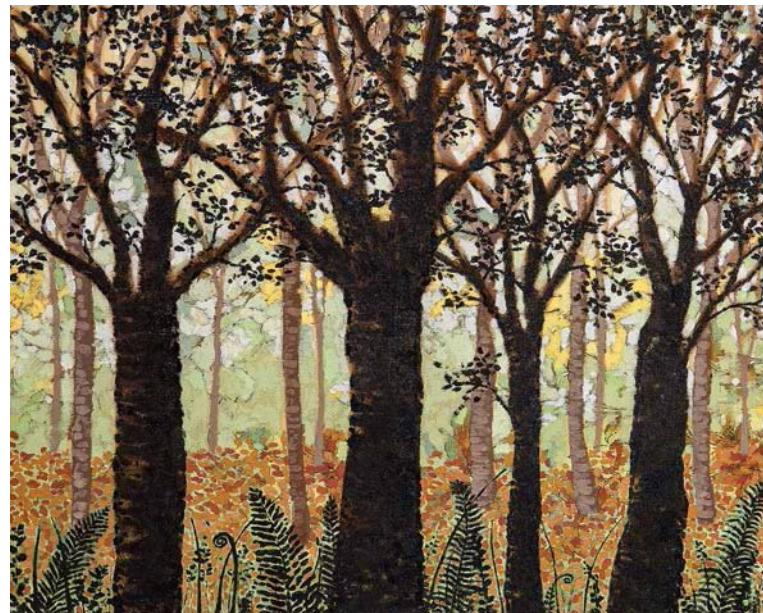
<sup>2</sup> [http://www.empa.ch/plugin/template/empa/\\*/125606](http://www.empa.ch/plugin/template/empa/*/125606)

<sup>3</sup> [http://www.empa.ch/plugin/template/empa/3/125595/--/l=2/changeLang=true/lartid=125595/orga=/type=/theme=/bestellbar=/new\\_abt=/uacc=](http://www.empa.ch/plugin/template/empa/3/125595/--/l=2/changeLang=true/lartid=125595/orga=/type=/theme=/bestellbar=/new_abt=/uacc=)

**Araldo González Arias**  
**Universidad de La Habana**  
**arnaldo@fisica.uh.cu**

**Francisco Antonio Horta Rangel**  
**Universidad de Guanajuato**  
**anthort@hotmail.com**

© Luz Elvira Torres, *Otoño II*, óleo sobre tela, 2012.





© Luz Elvira Torres, *Manzanas en el bosque*, óleo sobre tela, 2012.