

MOTIVACIONES PARA EL USO, LA FORMULACIÓN DE POLÍTICAS Y EL DESARROLLO DE LOS BIOCOMBUSTIBLES.

MOVATIONS FOR USE, POLITICAL-MAKING AND DEVELOPMENT OF BIOFUELS.

Lizet Rodríguez-Machín¹, Sebastian Trojahn², Luis E. Arteaga Pérez³, Víctor Samuel Ocaña-Guevara¹

¹Centro de Estudios Energéticos y Tecnologías Ambientales, Facultad Ingeniería Mecánica, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (UCLV), Cuba.

Categoría docente: Asistente.

Dirección postal: Carr. a Camajuaní km. 5,5; C.P. 54830, Santa Clara, V.C. Cuba.

Dirección particular: Edificio Multifamiliar, Apto. 101, Carr. a Camajuaní km 6, C.P. 54830, Santa Clara, V.C. Cuba. E-mail: tiset@uclv.edu.cu Teléfono: 281194 ext.123

²Institut für Logistik und Materialflusstechnik, Otto-von-Guericke-Universität, Magdeburg.

³Departamento de Ingeniería Química, Facultad Química –Farmacia, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (UCLV), Cuba.

Resumen:

En el presente trabajo se realiza una valoración crítica de las principales motivaciones para el desarrollo, uso y formulación de políticas sobre los biocombustibles. Se utilizan como base fundamental los reportes de la literatura especializada en la temática. Queda en evidencia que la esperada expansión en la producción de biocombustibles se debe a los beneficios que ofrecen como contribución a la mitigación del cambio climático, la reducción de la dependencia mundial en los escasos e inciertos suministros de petróleo y, además, que favorecen la reducción de los precios del petróleo. Las motivaciones que impulsan la búsqueda de fuentes alternativas de energía, se agrupan en tres áreas fundamentales: medioambientales, económicas y políticas, y las de índole social. Entre ellas se señalan como claves: la contaminación ambiental, la demanda y la seguridad energética. A estos elementos positivos se contraponen una serie de dificultades para el desarrollo y uso de los biocombustibles, tales como la disponibilidad y suministro sustentable de materias primas, propiedades limitantes y otras que cambian con el tiempo. El aspecto económico confluente en que la mayor fracción del costo en la generación de energía con biomasa se origina en las operaciones logísticas, estos sistemas deben estar localizados cercanos a la fuente de biomasa y ser sistemas descentralizados, el tamaño de las instalaciones depende entre otras variables de la disponibilidad de biomasa.

Palabras clave: motivaciones, biocombustibles, formulación de políticas, logística.

Abstract:

In this paper, we make a critical assessment of the main motivations for the development, use and policy-making of biofuels through state of the art studio. From this it shows that the expected expansion in biofuels

through state of the art studio. From this it shows that the expected expansion in biofuels production is due to benefits they offer, as a contribution to mitigating climate change and reducing global dependence on scarce and uncertain oil supplies and on the other hand, helps to reduce oil prices. Also there are a number of motivations that drive the search for alternative energy sources, within which biofuels production holds great interest today, these are grouped in three areas: environmental, economic and political, and of social nature. Among them are identified as key environmental pollution, demand and energy security reasons. To these positive elements are opposed a number of difficulties in the development and use of biofuels. Among them are those related to the availability and sustainable supply of feedstock, limiting properties and others that change over time, there are many users who are not familiar with them. Considering that the major fraction of the costs in biomass power generation originates from logistics operations, these systems have to be located near the source of biomass and hence be decentralized. The size depends among other factors on the availability of biomass.

Key words: motivations, biofuels, policy making, logistic.

1 Introducción:

El rápido aumento de la población y la urbanización han provocado un incremento en la demanda de energía y sus recursos. Como las principales fuentes de energía convencionales se encuentran cercanas a la extinción, la biomasa puede ser considerada como una de las opciones de energía renovable por demás amigable con el medioambiente que pudiera garantizar la sostenibilidad del desarrollo humano [1].

En las últimas décadas del siglo 20 se incrementó el interés por los biocombustibles debido a diferentes medidas legislativas y políticas. El embargo de petróleo de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) en 1973-74 provocó también un gran aumento en los precios del crudo, reforzando el interés mundial en fuentes alternativas de energía, incluyendo a los biocombustibles. Aquí comenzaron las primeras preocupaciones de los países del este sobre su dependencia en importaciones basadas en el petróleo [2].

Las principales categorías a tener en cuenta en la cadena de producción de electricidad empleando biocombustibles son el cultivo de la biomasa, la recolección de los residuos o de los productos residuales de otras operaciones. Además del almacenamiento del combustible, el transporte y las técnicas de pre-tratamiento los cuales son por lo general los componentes logísticos y de costos más significativos en estos procesos de generación eléctrica [3-4].

En Cuba, el desarrollo de los biocombustibles se encuentra en un nivel de desarrollo incipiente, es por ello que el objetivo del presente trabajo es presentar una valoración crítica de las principales motivaciones del desarrollo, uso y formulación de políticas de los biocombustibles a escala global.

2 Desarrollo

Se estima que el suministro mundial de combustible aumentará globalmente por lo que su producción ayudará a contrarrestar el crecimiento en el consumo. Cuba no es una excepción en esta tendencia.

2.1 Antecedentes históricos del uso de los biocombustibles

Consta como primer reporte del uso de los biocombustibles el empleo por Rudolf Diesel en la Exposición Universal de París en 1900 del aceite de maní en un motor que llevaba su apellido [2]. Más tarde en 1908 Henry Ford, en su conocido modelo T, utilizó etanol como combustible para el funcionamiento de éste. La compañía norteamericana Standard oil entre 1920 y 1924 comercializó un 25% de etanol en gasolina pero los altos costos del maíz hicieron abortar el proyecto. En la misma década se enmarca el interés en los aceites vegetales tanto como combustibles para motores de combustión interna o como material vegetal para la producción de etanol para el uso como combustible de transporte. También durante la Segunda Guerra Mundial, donde hubo gran escasez de combustibles, se investigó el uso de los mismos a partir de aceite vegetal, se conoce que Brasil, Argentina, Japón y China emplearon estos aceites como combustible [3]. En las últimas décadas del siglo 20 se incrementó el interés por los biocombustibles debido a diferentes medidas legislativas y políticas. El embargo de petróleo de la OPEP entre 1973-74 provocó también un gran aumento en los precios del crudo, lo cual se revirtió en un marcado interés mundial en el desarrollo de fuentes alternativas de energía. Los países del este de Europa jugaron un papel fundamental en este proceso de desarrollo que posteriormente se mantuvo oscilando en protagonismo internacional hasta la

llamada crisis energética del siglo XXI [2].

2.2 Motivaciones a escala global del desarrollo de los biocombustibles

En 2011, el *Consejo Nuffield* sobre Bioética publicó un informe en el cual plantean tres cuestiones claves que los gobiernos y los responsables políticos de todo el mundo enfrentan:

- preocupaciones por la seguridad energética;
- interés en el desarrollo económico incluyendo la creación o el mantenimiento de puestos de trabajo en la agricultura, y

- necesidad de mitigar el cambio climático y lograr disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Ellos proponen los combustibles elaborados a partir de fuentes renovables producidos localmente como una contribución para abordar estos tres desafíos. Sin embargo hay que tener en cuenta que su desarrollo y producción es dirigida principalmente por grandes productores de petróleo a los cuales no les interesa del todo y por el momento, una sustitución mayoritaria teniendo en cuenta que sus mayores dividendos los obtienen a partir de la extracción del petróleo y sus derivados.

Una de las barreras más importantes en el aumento de la utilización de la biomasa en el suministro de energía es el costo de la respectiva cadena de suministro y la tecnología para convertir la biomasa en formas útiles de la energía. La mayor fracción de costo en la generación de energía con biomasa se origina en las operaciones logísticas. Una cuestión importante en relación con la logística de biomasa es su almacenamiento, especialmente cuando se caracteriza por la disponibilidad en temporadas [4].

3 Discusión

En el 2008, tanto *Chew* como *Balat* y colaboradores plantearon que la contaminación ambiental y la disminución en el suministro de combustibles fósiles son los principales factores que conducen a la búsqueda de nuevas fuentes de energía [5-6]. En la Figura 1, los autores presentan las principales motivaciones para la producción de los biocombustibles relacionadas en tres grupos: las de índole medioambiental, las económicas y políticas y finalmente las sociales, dentro de las razones incluidas, los autores se inclinan por presentar a la contaminación, la demanda y la seguridad energéticas como las fundamentales.



Figura 1: Motivaciones del desarrollo de los biocombustibles. Fuente: elaboración propia.

La seguridad energética depende tanto de factores nacionales como internacionales, del primero por ejemplo: la infraestructura existente y por el segundo, los volúmenes de combustible producido o importado y los precios. A pesar de que muchos piensan que las fuentes renovables de energía ofrecen mayor seguridad, en la actualidad son más reconocidos universalmente los aportes que puede brindar la eficiencia energética y la reducción en el consumo y por consiguiente en la demanda, los cuales dependen de estrategias que se tracen a nivel local y global y las cuales deben estar dirigidas por la educación en todos los niveles. El *Consejo Nuffield* sobre Bioética predice que para el 2035 el sector del transporte consumirá alrededor del 61% del suministro de combustibles líquidos, a pesar que se apuesta por un incremento de la eficiencia energética, el desarrollo de nuevas tecnologías menos consumidoras y un mayor grado de concientización, no se puede olvidar que el crecimiento poblacional continúa con tendencia a incrementar y por tanto sería

irracional pensar en un cambio a corto plazo respecto a la demanda de combustibles líquidos. Es aquí donde debe jugar un papel importante el desarrollo de los biocombustibles, como forma de contrarrestar en cierta medida la situación energética actual a nivel global.

Desde el punto de vista del desarrollo económico existe la expectativa de que invertir en el desarrollo de biocombustibles dará lugar a importantes beneficios, incluyendo la creación de nuevos puestos de trabajo y nuevas áreas de ingresos, fundamentalmente para los agricultores sobre todo a nivel local. Las estrategias energéticas nacionales con el objetivo de incrementar el desarrollo industrial pueden estar afectadas por la globalización que ha dado lugar a múltiples y extensas interdependencias lo cual significa que las estrategias nacionales pueden tener repercusiones a escala regional y/o global. Entonces, se puede decir que hay una estrecha interrelación entre el desarrollo económico, la seguridad energética y los biocombustibles [2].

A todas las motivaciones anteriormente relacionadas se contraponen una serie de dificultades que enfrenta el desarrollo, uso y comercio de los biocombustibles, entre las principales se encuentran: los problemas relacionados con la disponibilidad y suministro sustentable de materias primas, el escalado de plantas pilotos y demostrativas. Los sistemas de producción no pasan en su mayoría de escala piloto lo cual limita su competitividad a nivel comercial. Las propiedades de los biocombustibles limitan su uso ya sea por sus características físico-químicas o por el envejecimiento o sea el deterioro de las propiedades combustibles como función del tiempo. En cuanto a su comercialización se presentan dificultades por normas técnicas divergentes en los distintos países y la poca voluntad política para subsidiar las producciones en su etapa inicial de desarrollo, limitando así su competitividad frente a los denominados combustibles tradicionales. El desempeño medioambiental aún tiene barreras y presentan problemas de seguridad en el manejo, transporte y uso [6-8].

A pesar de todas estas barreras devenidas en motivaciones científicas, muchos países en todo el mundo han desarrollado nuevas políticas de apoyo a los biocombustibles encabezados por la Unión Europea - incluyendo el Reino Unido - y los EE.UU. En América Latina, Brasil es el país que mayor desarrollo ha logrado en el estudio y producción de biocombustibles fundamentalmente el etanol, aunque existe fuerza también en Colombia y Argentina, en este último para la producción de biodiesel.

Por otra parte, las investigaciones académicas sobre la relación entre los elementos de la cadena de suministro han sido ampliamente descuidadas y deben ser fortalecidas. Los análisis empíricos pueden destilar desafíos y mostrar los factores críticos de éxito de sistemas de biocombustibles-energía, teniendo en cuenta las tres facetas de la sostenibilidad al abordar tanto el conjunto de actores de la cadena de suministro y otras partes interesadas, ya sean autoridades gubernamentales, organizaciones no gubernamentales, ciudadanos y comunidades [9]. Teniendo en cuenta que la mayor fracción de costo en la generación de energía con biomasa se origina en las operaciones logísticas, estos sistemas deben estar localizados cercanos a la fuente de biomasa y por tanto ser sistemas descentralizados y por lo tanto el tamaño dependerá entre otras variables de la disponibilidad de biomasa.

En Cuba se ha observado un interés creciente por la explotación de las fuentes renovables de energía (FRE). En los Lineamientos de la política económica y social del partido y la revolución, capítulo VIII Política industrial y energética, se establece el lineamiento 247 que señala: "Potenciar el aprovechamiento de las distintas fuentes renovables de energía, fundamentalmente la utilización del biogás, la energía eólica, hidráulica, biomasa, solar y otras; priorizando aquellas que tengan el mayor efecto económico". Sin embargo, las fuentes renovables de energía en el país, donde la biomasa cañera tiene el protagonismo, representan anualmente entre el 3 y el 4% del suministro total de energía [10], lo cual dista mucho de ser una cifra significativa, conociendo el gran potencial existente. Es por ello que las investigaciones y las nuevas inversiones en este sector de la economía tienen que ser mayores y dirigirse a las localidades donde mayor disponibilidad y condiciones para su fomento existan.

4 Conclusiones:

1. La esperada expansión en la producción de biocombustibles se debe a los beneficios que ofrecen como contribución a la mitigación del cambio climático, la reducción de la dependencia mundial en los escasos e inciertos suministros de petróleo y, además, que favorece la reducción de los precios del petróleo.
2. Existe un número de motivaciones que impulsan la búsqueda de fuentes alternativas de energía, dentro

de las cuales la producción de biocombustibles mantiene gran interés en la actualidad.

3. Existen una serie de dificultades que se contraponen al desarrollo y uso de los biocombustibles, entre las que están los problemas relacionados con la disponibilidad y suministro sustentable de materias primas, propiedades limitantes y otras que cambian con el tiempo.

4. La relación entre producción y consumo es fundamental para diseñar sistemas logísticos que devengan en un efecto económico positivo.

5 Bibliografía:

1. Goyal, H.B., D. Seal, and R.C. Saxena, Bio-fuels from thermochemical conversion of renewable resources: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2008. 12(2): p. 504-517.

2. Bioethics, N.C.o., Biofuels: ethical issues, ed. N. Press. 2011, London: Nuffield Council on Bioethics. 226.

3. Equipo Aponewen II. Los biocombustibles, su historia y algo más... 2008; Available from: www.equipoaponewen2.blogspot.com.

4. Rentizelas, A.A., A.J. Tolis, and I.P. Tatsiopoulos, Logistics issues of biomass: The storage problem and the multi-biomass supply chain. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2009. 13(4): p. 887-894.

5. Balat, M., Global Trends on the Processing of Bio-fuels. *International Journal of Green Energy*, 2008. 5(3): p. 212-238.

6. Bridgwater, A.V., BIOMASS FAST PYROLYSIS. *Thermal Science*, 2004. 8(2): p. 21-50.

7. Chew, T.L. and S. Bhatia, Catalytic processes towards the production of biofuels in a palm oil and oil palm biomass-based biorefinery. *Bioresource Technology*, 2008. 99(17): p. 7911-7922.

8. Czernik, S., Review of fast pyrolysis of biomass. 2002, National Renewable Energy Laboratory: Golden.

9. Gold, S. and S. Seuring, Supply chain and logistics issues of bio-energy production. *Journal of Cleaner Production*, 2011. 19(1): p. 32.

10. ONE, Statistical Yearbook of Cuba 2009, ed. s. ed. 2010, Havana, Cuba: National Office of Statistics.