

Artículo de revisión

Análisis del modelo 'Mezcla de Marketing' de la industria del bioetanol en Colombia¹

Analysis of marketing mix model of the bioethanol industry in Colombia

Alejandro Ramírez-Velásquez^{2†}, Iván Alonso Montoya R.^{3‡}, y Luz Alexandra Montoya R.^{4*}

²Economista, Magister en Administración, Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. Master Especializado en Marketing, Escuela de Alta Dirección y Administración (EADA), Barcelona-España.

³Administrador de Empresas, Magister en Administración, Doctor en Ciencias Económicas, Profesor Asociado, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. ⁴Administradora de Empresas, Magíster en Administración, Doctora en ciencias Económicas, Profesora Asociada, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá.

*Autor para correspondencia: lamontoyar@unal.edu.co, Alexandra.montoya@gmail.com; †arv1983@hotmail.com, aramirezv@unal.edu.co; ‡iamontoyar@unal.edu.co

Rec.: 15.04.11 Acept.: 05.05.12

Resumen

La búsqueda de alternativas de producción y consumo energético permite una nueva perspectiva para la industria de los combustibles biológicos como el bioetanol, tema central del presente trabajo, ya que sus ventajas competitivas frente a otras fuentes primarias de energía constituye una alternativa energética que permite superar los problemas generados por los métodos tradicionales de producción y consumo. A partir de la evaluación de la industria del bioetanol desde un análisis global, como el que se plantea en la mezcla de marketing, se expone qué tan atractiva o competitiva puede llegar a ser esta industria en la actualidad. Es sin duda de gran importancia señalar el reto que enfrenta la sociedad actual al intentar mantener un elevado nivel de vida sin que éste represente un peligro contra el medio ambiente o el bienestar humano. El principal desafío se centra en encontrar alternativas ecológicas y económicas que permitan cubrir las necesidades de energía, mediante el uso eficiente de fuentes alternativas y, a su vez, reducir la extrema dependencia y vulnerabilidad frente a los combustibles fósiles.

Palabras clave: Bioenergía, bioetanol, biomasa, caña de azúcar, Colombia, energía renovable, fuentes de energía, mezcla de marketing, *Saccharum* sp.

Abstract

The search for alternative energy production and supply, allow a new perspective on the biofuels industry as bioethanol, the focus of this work, as an alternative energy that enables to overcome the disadvantages generated by the traditional methods of production and consumption, by generating competitive advantages over other primary energy sources. The evaluation of the bioethanol industry from a global analysis such as that posed by the Marketing Mix, and exposed how attractive or competitive can become your industry today. It is certainly of great importance to note the challenge facing today's society while trying to maintain a high standard of living without this represents a danger to the environment or to human welfare. The main challenge lies in finding alternatives that allow eco-

1 Artículo de revisión que pertenece a la línea investigativa del Grupo de investigación en Mercadeo, Innovación y Competitividad en Gestión Agropecuaria MILAGRO, de la Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía, sede Bogotá.

logical and economic energy needs through the efficient use of alternative sources, and in turn, reduce extreme dependence and vulnerability to fossil fuels.

Key words: Bioenergy, bioethanol, biomass, Colombia, energy sources, Marketing Mix, renewable energy, *Saccharum* sp., sugarcane.

JEL

Q42 Alternative Energy Sources.

Q57 Ecological Economics: Ecosystem Services; Biodiversity Conservation; Bioeconomics; Industrial Ecology.

L65 Chemicals; Rubber; Drugs; Biotechnology.

Q16 RyD; Agricultural Technology; Biofuels; Agricultural Extension Services.

Q13 Agricultural Markets and Marketing; Cooperatives; Agrobusiness.

M31 Marketing.

M38 Government Policy and Regulation.

Introducción

En el sector energético mundial es evidente el deterioro constante y acelerado del medio ambiente, debido al excesivo uso de combustibles fósiles como fuente primaria de energía. El impacto que ha generado el excesivo consumo de fuentes no-renovables, especialmente el provocado por la emisión de gas metano y dióxido de carbono a la atmósfera, ha puesto de manifiesto la vulnerabilidad de los sistemas basados en los combustibles fósiles, lo que ha obligado a plantear las consecuencias de los métodos tradicionales de producción y de consumo de combustibles (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

La evidente incapacidad de un sistema energético basado en energía fósil es hoy una razón primordial para que el mundo moderno se oriente al desarrollo de métodos y prácticas mucho más amigables, flexibles y compatibles con el medio ambiente y con las políticas de crecimiento industrial y económico de cada nación (Hooper y Li, 1996). Es justamente por esta situación que el debate ha sobrepasado el ámbito ambiental y científico y ha llegado a contextos políticos, sociales, económicos y empresariales. El desafío que la sociedad actual enfrenta invita a estudiar nuevas alternativas de producción y consumo energético, orientadas hacia el desarrollo sostenible, que permitan superar los desajustes provocados por los métodos tradicionales y generar ventajas competitivas en la industria de los combustibles, como es el caso del bioetanol. En el presente trabajo se propone la evaluación del nivel de competitividad de los combustibles

fósiles a través de su mezcla de 'marketing', para definir qué tan atractiva puede ser su industrialización, mostrar los logros alcanzados y los futuros retos.

Justificación

Una cantidad importante de artículos disponibles en el mercado son producidos con derivados de petróleo; las sociedades modernas los utilizan como combustible y como materia prima para la fabricación de medicinas, pinturas, textiles, fertilizantes, plásticos, productos alimenticios y materiales para la construcción, entre otros. Su uso generalizado, no sólo para la fabricación de productos sino para la generación de energía, ha convertido a la sociedad actual en dependiente del petróleo (Cuadro 1) y del carbón (Cuadro 2). No obstante, el acelerado crecimiento de la industria del petróleo no tardó en hacer notar los perjuicios asociados a la dependencia de los recursos energéticos no-renovables. El creciente consumo de estos minerales ha llevado a concentraciones alarmantes de dióxido de carbono en la atmósfera y de otros agentes contaminantes, causantes de daños imprevisibles al ecosistema (Roosa *et al.*, 2000) y a un aumento de los precios que no se detiene. La preocupante situación ha puesto de manifiesto la vulnerabilidad en la que se encuentra actualmente la sociedad frente al uso excesivo de estos productos como fuente primaria de energía.

Según Silveira (2005) las emergentes y variadas necesidades energéticas han motivado el desarrollo de tecnologías limpias, eficientes

Cuadro 1. Lista de países productores y consumidores de petróleo para el año 2011; y exportadores de petróleo para el año 2009. Miles de barriles por día.

	Producción de petróleo	2011	Consumo	2011	Exportaciones	2009
1	Arabia Saudita	11,153.02	Estados Unidos	18,835.47	Canadá	437.32
2	Rusia	10,228.52	China	9790.04	México	198.95
3	Estados Unidos	10,107.33	Japón	4464.06	Estados Unidos	1876.32
4	China	4302.88	India	3292.22	Austria	46.02
5	Irán	4234.12	Arabia Saudita	2817.47	Bélgica	353.05
6	Canadá	3664.61	Brasil	2594.15	República Checa	25.06
7	Emiratos Árabes Unidos	3096.34	Rusia	3145.13	Dinamarca	93.89
8	México	2959.47	Alemania	2400.14	Finlandia	133.58
9	Brasil	2686.78	Canadá	2259.14	Francia	487.17
10	Kuwait	2681.89	Corea del Sur	2230.17	Alemania	467.93

Fuente: International Energy Statistics – 2012. Disponible en: <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=5ypid=54yaid=4>, consultado 10 de junio de 2012.

Cuadro 2. Lista de países productores y consumidores de carbón. Miles de toneladas.

Producción de carbón	2010	Consumo	2010
China	3,522,973	China	3,695,378
Estados Unidos	1,085,281	Estados Unidos	1,048,295
India	622,818	India	721,986.4
Australia	463,256.3	Rusia	256,795.6
Indonesia	370,378.8	Alemania	255,746.2
Rusia	357,043.1	Japón	205,983.4
Sudáfrica	280,788.5	Polonia	148,870.5
Alemania	200,954.7	Australia	145,155.7
Polonia	146,237	Corea del Sur	12,557.5
Kazajstán	122,135	Turquía	109,120
Colombia	81,956.85	Kazajstán	86,862.14
		Taiwán	75,603.27

Fuente: International Energy Statistics – 2012 Disponible en: <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=5ypid=54yaid=4>, consultado 10 de junio de 2012

y menos costosas en términos económicos y ecológicos que los procesos convencionales, no sólo por el hecho de limitar la emisión de agentes y productos contaminantes, sino en la exploración de nuevos recursos energéticos que propendan al desarrollo sostenible. Los desarrollos en las innovaciones tecnológicas y científicas que se han presenciado en las últimas décadas han hecho que se conforme un nuevo mercado compuesto por variadas formas alternas de energía, donde la variedad de opciones permite al consumidor escoger la que más se ajuste a sus recursos y necesidades (Rouch y Santi, 2001).

La evolución histórica de los biocombustibles puede mirarse desde el mismo inicio de la utilización de las energías renovables como una fuente energética alterna. La utilización básica de los recursos naturales como fuentes energéticas (Grove, 1979), se ha dado desde la antigüedad para generar distintos tipos de energía como la cinética o la energía potencial, para satisfacer las necesidades del hombre en cada época. Por ejemplo, la utilización de los biocombustibles como fuentes y centros de sostenibilidad y estabilidad energética, se inició no hace más de 230 años, cuando la Revolución Industrial comenzó a generar nue-

vas formas de obtener energía. Después de la energía de vapor de agua (Bahr, 1991), el etanol fue la siguiente aproximación, por parte de la industria, en la búsqueda de un recurso natural que compitiera con el combustible tradicional; fue así como a finales del siglo XIX en la Feria Mundial de París de 1898, el ingeniero alemán Rudolf Christian Karl Diesel presentó el primer motor diesel del mundo y se empezó a producir etanol como sustituto directo del carbón y del petróleo. Pero no fue hasta 1908 cuando Henry Ford, el padre de la cadena de ensamblaje moderna, fomenta el uso masivo del etanol como combustible para sus vehículos y trata de posicionarlo como un combustible que pudiera competir directamente con el petróleo.

La energía renovable o también llamada energía blanda, es un conjunto de fuentes energéticas teóricamente disponibles, que causan un menor impacto ambiental, en comparación con las fuentes convencionales (Demirbas, 2008). Estas fuentes alternativas pueden ser diferenciadas en varios tipos: energía geotérmica, energía hidráulica, energía eólica, energía solar y biomasa. La alternativa que ofrecen las energías renovables como base de la diversificación de las fuentes energéticas y por supuesto de su comercialización es amplia y generalizada. Sus contribuciones han causado un impacto favorable en términos económicos, sociales, medio-ambientales e industriales (Clarke y Gaston, 2006).

La biomasa es una de las principales energías renovables, y se refiere a aquellos combustibles que se obtienen directa o indirectamente de los recursos biológicos, es decir, la materia orgánica biodegradable procedente de cultivos energéticos y residuos agrícolas, forestales, industriales y urbanos. Los llamados biocombustibles o biocarburantes han sido ampliamente utilizados como fuentes alternativas de energía, especialmente en países en desarrollo, aunque los costos de producción y almacenamiento, junto con la hegemonía industrial y comercial del petróleo, han sido algunos de los principales factores que han dificultado su salida de la fase temprana de desarrollo. Aparte de los beneficios medio-ambientales, la industria

de biocarburantes supone una serie de beneficios sociales y económicos, entre los que destacan la reducción de la dependencia energética (Balat *et al.*, 2008; Naik *et al.*, 2010; Pimentel y Patzek, 2005), el aumento en la diversificación de suministro (Hacisalıgoglu, 2009; Vergagni, 2007), el mejoramiento de la balanza comercial (Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA), 2009; Miller, 2007), el incremento en el rendimiento de vehículos, el impulso en el sector agrícola y el desarrollo de mercados alternativos (Hektor, 2000; Malsa y Freireb, 2006; Mohr, 2002).

De acuerdo con la Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA, 2010) a escala industrial se producen los tipos de biocarburantes: biodiésel, bioetanol y biogas. Según la APPA, las ventajas de estos biocarburantes están asociadas con un menor consumo de productos petrolíferos y, por tanto, una disminución de los riesgos ambientales asociados con los carburantes fósiles. Los biocarburantes pueden ser una contribución significativa a un nuevo modelo energético y de transporte más diversificado, eficiente y sostenible (Ministerio de Medio Ambiente de España, 2005). La producción más grande de etanol se encuentra en Estados Unidos, donde se fabrica principalmente a partir de maíz. Esta circunstancia condujo a un aumento exagerado de este cereal, pasando de US\$2.117 para US\$6.115 por bushel (equivalente a 25.401 kg) en menos de diez años.

Los países líderes en la producción con mayor consumo de bioenergéticas son Estados Unidos y Brasil, seguidos por Alemania, Francia y China (Cuadro 3). Los dos primeros han impulsado su mercado interno y desarrollado una extensa industria particular, con el objetivo de consolidar planes comerciales atractivos para cubrir las necesidades mundiales de energía. Hoy en día, el bioetanol es el biocarburante con mayor desempeño comercial en el mercado, ya que tiene los índices de venta más altos y de mayor crecimiento (Hernández y Kafarov, 2009).

Debido a que el bioetanol tiene diversas implicaciones significativas en varios ámbitos, su producción y comercialización ha generado un fenómeno industrial de gran escala que puede ser estudiado desde las

Cuadro 3. Lista de países productores y consumidores de bioenergéticos. Miles de barriles por día.

Producción	2010	Consumo	2010
Estados Unidos	887.6	Estados Unidos	853.7
Brasil	527.3	Brasil	424.3
Alemania	62.0	Alemania	75.5
Francia	55.0	Francia	55.0
China	43.0	China	43.0
Argentina	38.1	Italia	34.7
Canadá	26.4	Canadá	34.2
España	24.0	España	34.0
Tailandia	18.5	Reino Unido	29.0
Italia	16.5	Polonia	18.0
Bélgica	13.5	Tailandia	18.0
Colombia	12.0	Austria	12.5
		Colombia	12.0
		Argentina	11.9

Fuente: International Energy Statistics – 2012 Disponible en: <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=79ypid=79yaid=2>

perspectivas social, ambiental, científica y política. Los usos variados del etanol pueden ser agrupados en tres categorías: (1) productos destinados al consumo humano, como son las bebidas y los medicamentos, (2) usados como materia prima de productos industriales y (3) como combustible (F.O. Licht's, 2006).

Como producto sujeto a un mercado, el bioetanol enfrenta también fuerte compe-

tencia (Potocnik, 2007) (Cuadros 4 y 5). Tal proceso de sustitución se da justamente en un contexto económico favorable, en el que el precio de aquél resulta más competitivo que el del petróleo, y su competencia se relaciona con la capacidad de reducir el impacto ambiental (Schubert y Blasch, 2010), eliminar la dependencia energética, aumentar la seguridad de suministro y contribuir al desarrollo

Cuadro 4. Plantas productoras de etanol en Colombia.

Región	Inversionista	Capacidad (lt/día)	Área sembrada (Ha)	Empleos directos	Empleos indirectos
Miranda, Cauca	Incauca	350,000	11,942	2171	4342
Palmira, Valle	Providencia	300,000	9287	1688	3376
Palmira, Valle	Manuelita	250,000	8721	1586	3172
Candelaria, Valle	Mayagüez	250,000	6587	1198	2396
La Virginia, Risaralda	Ingenio Risaralda	100,000	3004	546	1092
Canta Claro, Puerto López	GPC	25,000	1200	240	480
Total de Producción		1,275,000	40,741	7429	14,858

Fuente: Fedebiocombustibles, 2012.

Cuadro 5. Futuras plantas productoras de etanol en Colombia.

Empresa	Región	Capacidad (lt/día)	Materia prima	Año
Bionergy	Puerto López – Puerto Gaitán, Meta	300,000	Caña	Enero 2013
Maquiltec	Tuta, Boyacá	300,000	Remolacha	Enero 2014
Agrifuels S.A.	Pivijay –Magdalena	300,000	Caña	Enero 2013
Alcohol del Río Suarez	Barbosa, Santander	300,000	Caña	Enero 2014
Aqa S.A.	Valle Ris., La Vieja; Quindío	150,000	Caña	Enero 2014
Ingenio Mayagüez (ampliación)	Candelaria, Valle	150,000	Caña	Diciembre 2011
Total en producción		1,500,000		

Fuente: Fedebiocombustibles, 2012.

de las economías locales, especialmente en el sector agrícola (APPA, 2007), la reducción de las importaciones de petróleo, la disminución de la emisión de gases contaminantes, el mejoramiento en el desempeño de motores y el impulso del desarrollo económico, fundamentalmente el de las economías rurales. Estas son algunas de las razones por las cuales se ha fortalecido en mayor medida la industria del bioetanol (Luo *et al.*, 2009; Rosillo, 2006).

Según Escobar *et al.* (2009) en la mayoría de países que sufren inseguridad alimentaria, la población más vulnerable depende principalmente de la agricultura local (Blanco y Azqueta, 2007; Qiu *et al.*, 2010). Una fuerte inversión en el sector agrícola en tales países lograría, con la producción de biomasa, un desarrollo rural importante, reflejado en la reducción de los índices de desempleo, así como en la reducción de la pobreza. Sin embargo, la destinación de grandes cantidades de tierras a la producción de biomasa generaría mayor concentración de riqueza; en consecuencia, mayor pobreza, e incrementaría la destrucción forestal lo cual agravaría el impacto ambiental.

Las repercusiones sociales y ambientales relacionadas con la producción de biomasa a gran escala aún son tema de debate. La balanza entre seguridades energética y alimentaria ha de ser equilibrada mediante el desarrollo de mecanismos regulatorios del uso de la tierra y políticas de responsabilidad social que favorezcan no solo las grandes industrias, sino que protejan, además, el bienestar de las poblaciones (Ministerio de Minería y Energía de Chile, 2006; Zhou *et al.*, 2006).

En Colombia, el bioetanol se elabora en su gran mayoría a partir de la caña de azúcar ya que ésta es la materia prima que ofrece mayor cantidad de insumo para producir etanol y la que da la mejor rentabilidad en la industria (Bruszies, 2010) y reduce potencialmente el 74% de las emisiones de gases efecto invernadero, comparado con la gasolina fósil (Portafolio, 2012, 2011). La oferta de bioetanol en Colombia depende de la cantidad de caña de azúcar cultivada, que de acuerdo con Asocaña (Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar de Colombia, 2012) en 2008 alcanzó 2,036,134 t métricas en su equiva-

lente a volumen de azúcar crudo. De este tonelaje se utilizan alrededor de 16% para la producción de etanol equivalentes a 79.29 millones de galones de bioetanol, producidos en el 2008 en cuatro plantas (ver Cuadro 4). Además se tiene proyectado la construcción de seis nuevas plantas productoras de bioetanol (Cuadro 5).

Debido a que el bioetanol contribuye con el proceso de biodegradación de la gasolina y aumenta el índice de octanos, habitualmente se encuentra mezclado con gasolina. La mezcla, denominada gasohol oalconafta se realiza en diferentes proporciones según las exigencias de cada país. Estos porcentajes en Colombia se han establecido de acuerdo con el Decreto 2629 de 2007, así como los plazos para el acondicionamiento de motores y aparatos nuevos que requieran para su funcionamiento estos productos, y que fue apoyado en el CONPES 3510 del 31 de marzo de 2008, el cual fija los 'lineamientos de política para promover la producción sostenible de biocombustibles en Colombia', en donde se le solicita al Ministerio de Minas y Energía adoptar las medidas de carácter regulatorio (económicas y técnicas) que incentiven el desarrollo de la infraestructura de la cadena de distribución de combustibles, de tal manera que se construyan tanques, surtidores/dispensadores de biocombustibles puros, entre otras infraestructuras que hagan posible realizar la distribución de biocombustibles en proporciones mayores que las de las mezclas obligatorias. El decreto 2926 fue modificado por el decreto 1135 de 2009, en el cual el Gobierno Nacional determinó que a partir del primero de enero de 2012, el uso del etanol sería del 85% y tan sólo un 15% de gasolina. Sin embargo, y debido a las negociaciones con el TLC y la incapacidad de los automotores de aceptar tan drástico cambio, el gobierno colombiano tomó la decisión de reducirlo entre 8% y 10% (Portafolio, 2011, 2012).

Marco conceptual

El nivel de competencia y rivalidad que se presenta en el escenario industrial de los biocombustibles requiere de una alta habilidad estratégica. La capacidad de entender, competir y sobrevivir en un mercado específico represen-

ta esa ventaja competitiva que caracteriza a las empresas exitosas (Páramo, 2004, Prahalad y Hamel, 1990). Las empresas y las industrias hoy en día se caracterizan por ser sistemas complejos que se conforman de múltiples subsistemas de mutua influencia con el entorno (Porter, 1987, 1985) y con la estrategia de llegar al mercado con productos y actividades únicos que rompan con el esquema industrial establecido respecto a cierto producto (Porter, 1996, 1983). Una de las herramientas más utilizadas como modelo de entendimiento industrial y empresarial es lo que se conoce hoy en día como la mezcla de marketing (Kotler y Keller, 2011; Kotler y Armstrong, 2011) (Figura 1) la cual se convertirá en la herramienta metodológica para el desarrollo del presente trabajo. La propuesta está compuesta por cuatro variables básicas que permiten desarrollar un hilo conductor para poder comprender las distintas esferas con las cuales una empresa se relaciona con su industria y su mercado.

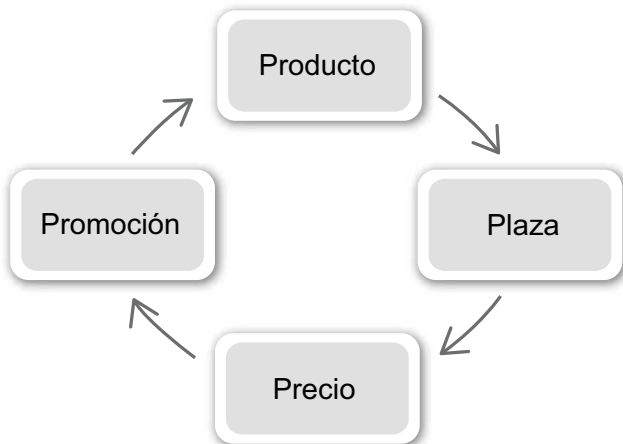


Figura 1. Componentes de la Mezcla de Marketing.

Fuente: Kotler y Keller, 2011; Kotler y Armstrong, 2011.

Producto. Esta es la primera 'P' que compone el modelo. Es la variable con la cual se define todo el esquema productivo y comercial de una empresa, ya que es a través de la definición y diseño apropiado del producto que se logran satisfacer las necesidades de los consumidores y estructurar toda la cadena de producción. Los productos pasan por ciclos de vida que han ido acortándose ya que las tendencias crecientes de las industrias, acompañadas de una globalización desmesu-

rada, hacen que cada día salgan al mercado productos sustitutos de los ya existentes. El ciclo de vida del producto tiene cinco etapas (Figura 2), a saber: investigación y desarrollo (nacimiento), introducción al mercado, crecimiento en el mercado, madurez en el mercado y decrecimiento (muerte) (Kotler y Keller, 2011). El bioetanol, aunque ya lleva un gran trecho industrial desarrollado y ha logrado consolidarse en la esfera internacional como una fuente de energía competitiva, se encuentra todavía en etapas iniciales del ciclo de vida del producto (Luo *et al.*, 2009).

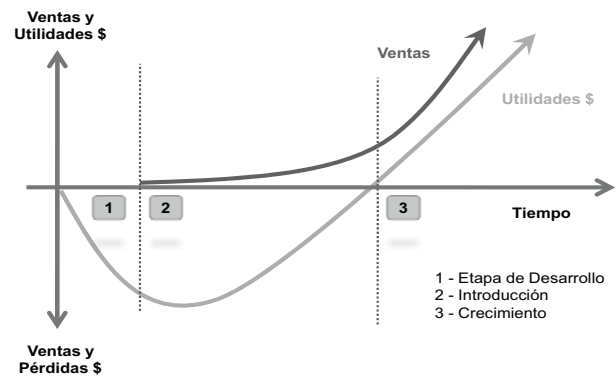


Figura 2. Ciclo de vida del bioetanol.

La salida del bioetanol al mercado como un producto de comercialización masiva en comparación con otro tipo de biocombustibles y combustibles fósiles es realmente muy reciente (Luo *et al.*, 2009). Este hecho hace que como producto se encuentre todavía en una etapa de investigación y desarrollo industrial, empresarial y comercial, ya que su estructura global requiere aún grandes esfuerzos económicos y productivos. En términos de su crecimiento en ventas y de su incursión económica en el mercado, el bioetanol muestra actitudes de introducción y crecimiento muy fuertes. Fue sólo hasta la década de 1980 cuando se empezó a consolidar como un sustituto directo realmente factible ante el petróleo. El encontrarse en esta etapa del ciclo de vida del producto implica para el bioetanol el tener un nivel de ventas relativamente bajo aunque con tendencias crecientes, el proceso productivo puede esquematizarse en la Figura 3. El número de ventas en esta etapa es

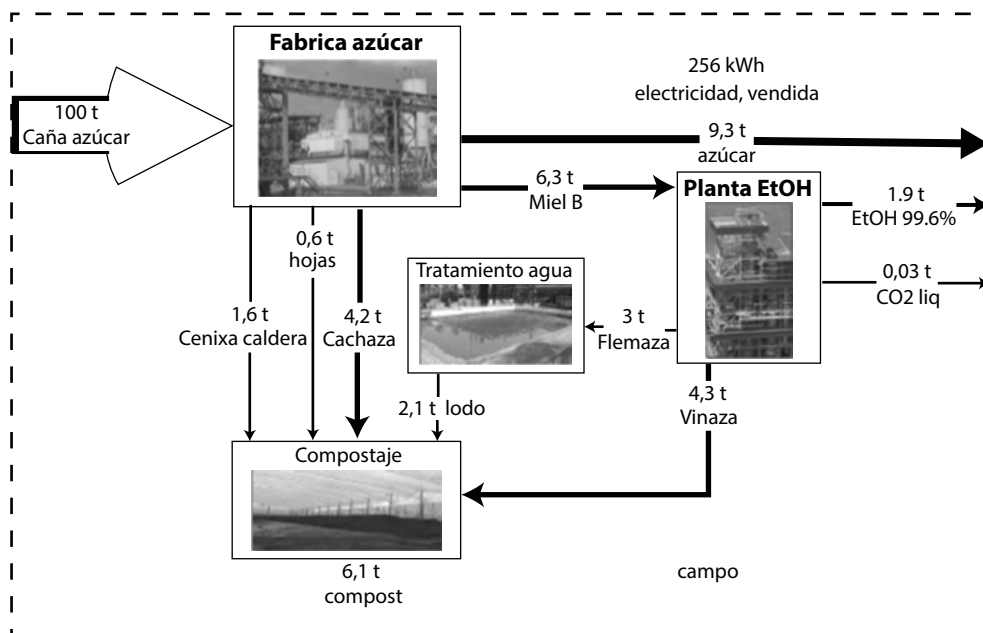


Figura 3. Flujo de masa de producción de etanol por 100 toneladas de caña de azúcar.
Fuente: BID, 2012.

limitado, ya que la capacidad productiva que tiene la industria del bioetanol todavía no llega a representar una masificación industrial, como lo exige la población para sustituir al petróleo. Tuvo un proceso de investigación y desarrollo prudente y han pasado más de cuarenta años de estudios para lograr forjar un conocimiento alrededor de este producto, realmente estructurado (Balat *et al.* 2008) (Cuadro 6).

El bioetanol se encuentra actualmente en la etapa 2 del ciclo de vida del producto ya que se registran ventas a nivel comercial,

pero las utilidades siguen cubriendo parte de las inversiones realizadas en investigación y desarrollo e infraestructura en las cuales se incurrieron al inicio de los proyectos productivos (Kotler y Keller, 2011). Las potencialidades en Colombia se ven aumentadas debido al potencial que se tiene para ampliar los cultivos de caña, como puede observarse en la Figura 4, donde se señala que del corto al mediano plazo es posible aumentar a un total de 10,973,000 hectáreas de caña de azúcar. **Precio.** La definición del precio es un aspecto fundamental y una tarea que requiere de un

Cuadro 6. Producción anual de etanol a partir de caña en Colombia.

Indicador	Año				
	2008	2009	2010	2011	2012 ^a
Hectáreas sembradas de caña	205,664	208,254	218,311	223,905	nd
Caña molida (millones de toneladas)	19.20	23.58	20.27	22.72	nd
Producción de azúcar (millones de TMVC)	2.03	2.359	2.07	2.34	2.4
Producción de etanol (millones de litros)	255.84	326.84	291.28	336.95	370
Ventas de etanol (millones de litros)	247.09	338.36	292.08	351.08	nd
Mercado interno azúcar (millones de TMVC)	1.56	1.65	1.62	1.59	nd
Exportaciones de azúcar (millones TMVC)	0.48	1.05	0.69	0.94	nd

TMVC: Toneladas métricas de azúcar en su equivalente de azúcar crudo.

a. Estimado

Fuente: Fedebiocombustibles, 2012.

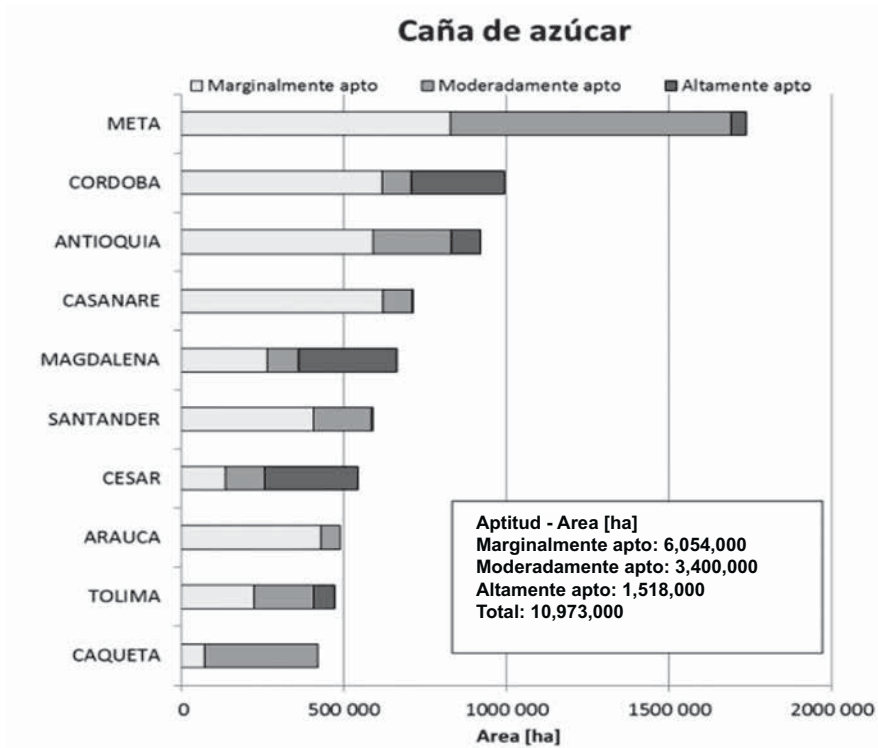


Figura 4. Potencial del cultivo de caña de azúcar en Colombia
Fuente: BID, 2012.

análisis completo de cada parte de la industria, ya que es a través de la evaluación de cada proceso que se puede inferir un precio apropiado para que la empresa sea sostenible y el cliente pueda adquirir el producto (Kotler y Armstrong, 2011). Esta es la única variable de la mezcla de marketing que provee un ingreso real y físico a la producción de un bien. La definición del precio de un producto parte en esencia de la suma de sus costos de producción, distribución y comercialización.

La definición de un precio es una tarea importante, en términos estructurales, del mercado del producto. El precio debe corresponder a las capacidades de pago de los consumidores y debe mantenerse dentro del rango de precio en el cual se encuentran los productos sustitutos y la competencia. Por otro lado, dependiendo del tipo de bien o servicio que se esté ofreciendo y el mercado al cual se quiere llegar, se establecen distintas reglas de precios que deben cumplir con ciertas características del entorno comercial. Esto significa que el precio del producto debe ser competitivo, pero a su vez ofrecer la tranquilidad al consumidor de que está adquiriendo

un producto o servicio de calidad (Kotler y Keller, 2011). Hasta el presente, en Colombia cada primer día del mes, el gobierno nacional, a través del Ministerio de Minas y Energía, fija el precio de los biocombustibles etanol y biodiesel que regirán durante ese mes, así como su porcentaje en la mezcla. La norma de precio se establece mediante: (1) un precio básico que se ajusta anualmente con el índice de precios al mayorista y la tasa de cambio, que asegura al industrial una tasa de retorno mínima; (2) un precio que tiene en cuenta el valor de la materia prima más un costo fijo por su transformación industrial, y (3) un precio que depende del valor del hidrocarburo que es reemplazado por el biocombustible, más el costo de transformación (Cuadro 7). Se paga a los productores de biocombustibles el precio más alto que resulte de estas fórmulas (Fedebiocombustibles, 2012).

Plaza. La variable plaza señala el escenario especializado donde se comercializa el producto y se concreta la venta. Desde un aspecto netamente técnico de la cadena de producción y venta del producto, este es el momento en el que se validan las cualidades y se

Cuadro 7. Precios mensuales del bioetanol en el mercado nacional de Colombia.

Fecha	(\$col./galón) ^a
2006	4900.20
2007	4744.69
2008	4738.21
2009	6581.51
2010	7824.62
2011	8392.18
2012	8526.88

Hasta 12 de Junio de 2012. a. Precio establecido mediante resolución expedida por el Ministerio de Minas y Energía de Colombia.

Fuente: Ministerio de Minas y Energía.

presenta la aprobación por parte del mercado (Kotler y Armstrong, 2011). Dependiendo de las normas de seguridad de los países y de las características técnicas que tienen las fábricas o destilerías de producción de etanol, la manera de almacenar el bioetanol puede variar. Como el bioetanol tiene como fin prioritario abastecer de combustible a los vehículos de las ciudades, el espacio donde satisfacen esa necesidad de energía es en las estaciones de gasolina. Estos lugares son lo que se puede describir como la plaza de mercado del bioetanol. Esta plaza es compartida con otro tipo de combustibles que son sustitutos directos del bioetanol y que representan su competencia más fuerte. En estas estaciones se comercializa el competidor más fuerte del bioetanol, la gasolina.

Por ser un mercado tan especializado y estructurado, el bioetanol sufre las presiones de la competencia en su mayor rigor, causando que sus capacidades de venta se vean en desventaja constante frente al petróleo. Si la empresa es una de las compañías que a su vez tiene los puntos de venta y comercializa su producto, la distribución del mismo se hace de manera directa; así por ejemplo, en el caso colombiano, los productores del bioetanol son los ingenios azucareros que no tienen los canales de distribución de combustibles establecidos y por ende requieren utilizar canales indirectos. La distribución del bioetanol depende de una compleja capacidad logística que determina la mejor manera de transportar y distribuir un producto de acuerdo con las cantidades, los tiempos, los destinos, los

recursos, los medios de transporte, etc. disponibles (Brimer, 1995). Toda esta logística va dirigida a optimizar los tiempos de distribución, a través de una mejor coordinación de las áreas implicadas buscando siempre disminuir los riesgos y los costos del transporte de los productos. El ofrecer un canal de distribución indirecto plantea grandes desafíos para la industria del bioetanol, por el hecho de que las empresas productoras deben garantizar que el producto sea transportado y vendido de manera correcta para mantener los estándares de calidad que imponen la industria y el consumidor final. Ahora bien, por ser un producto industrial ubicado en un mercado de pocas transacciones y con una demanda grande y creciente en el tiempo, las industrias de los biocombustibles están generando sus propias cadenas de distribución y venta. En el caso del bioetanol, las empresas productoras están configurando su red de distribución y ventas a partir de las redes de distribución de combustibles fósiles ya establecidas. La cadena de distribución se estructura según ubicación geográfica de la planta de producción del etanol y la plaza donde se vende (Rakesh *et al.*, 2007). Dependiendo de las barreras geográficas que imponga el mercado, se utiliza alguna combinación de los medios de transporte. Esta distribución mundial o local debe estar enfocada hacia una colocación de venta masiva e intensa. Se debe propender porque el bioetanol sea vendido en todos los establecimientos posibles, siempre y cuando, existan hábitos de usos y de compra elevados por parte de los consumidores. Se deben reconocer los sitios de venta masivos y buscar que el bioetanol tenga un espacio reservado de venta, velar porque exista una disposición comercial orientada hacia la exclusividad. En Colombia las diferentes plantas de etanol requieren un transporte por camión sobre una distancia promedio de 129 km. La distancia de transporte desde Buenaventura al puerto de Los Ángeles es de 4903 kilómetros (Fedebiocombustibles, 2012). Para el mercado interno, el diésel es transportado por polductos desde la refinería hasta la estación de mezcla de Puente Aranda, en Bogotá. El proceso de transporte desde la refinería se basa en datos de alta calidad suministrados

por Ecopetrol, relativos a las emisiones de GEI y las emisiones remanentes y entradas se basan en datos por defecto de Ecoinvent21. La distancia de transporte se adaptó a 509.07 km, de acuerdo con las condiciones de Colombia (Fedebiocombustibles, 2012).

Promoción. La promoción es un aspecto fundamental para que un producto sea ganador en el mercado. La manera como este sea promocionado y recibido, determina el potencial de éxito. La fuerza promocional que acompaña al producto y el nivel de exposición que vaya a tener en el mercado se determinan de acuerdo con el mercado objetivo, los deseos de la industria o empresa y el apalancamiento económico que tenga el producto (Buil *et al.*, 2008). Estas son algunas de las variables que inicialmente hay que tener en cuenta al momento de definir qué tipo de promoción o publicidad utilizar (Balakrishnan, 2009). Por las características del producto, el respaldo industrial y económico que tiene el bioetanol y las dimensiones del mercado de los biocombustibles, se puede decir que el tipo de publicidad que usa la industria del bioetanol es la promoción en puntos de venta directa (Marketing Directo) (Kotler y Keller, 2011). Por encontrarse en un mercado con un índice muy alto de competencia, debe siempre estar recordando su presencia y participación en el mercado de los combustibles y biocombustibles. La publicidad del bioetanol generalmente muestra un mensaje congruente y completo al mercado (Jansson *et al.*, 2010). El bioetanol debe transmitir un mensaje de renovación y cambio que persuada al comprador, haciéndolo cambiar de hábitos hacia el uso creciente del bioetanol. Gran parte de la comunicación relacionada con el bioetanol está originada por noticias ambientales, científicas, económicas y políticas, que hablan de los beneficios o defectos que tiene el producto y la responsabilidad ambiental y social. También se hacen comunicaciones masivas recordando o dando a conocer las marcas que se encuentran en la industria del bioetanol, tal como ocurre con petroleras que están diversificando su portafolio de productos y utilizan al bioetanol como fuente de renovación y modernización de marca bajo un concepto de concienciación ambiental.

Como el bioetanol se encuentra en la etapa de introducción al mercado, la publicidad que debe tener el mismo debe ser fuerte y muy dirigida a segmentos del mercado específicos, con el fin de hacerles conocer a los posibles y futuros compradores los beneficios y atributos del mismo, es decir, se debe lograr informar la mayor cantidad de aspectos relacionados con el producto para que los clientes deseen consumirlo (Luo *et al.*, 2009).

Capacidad productiva y competitiva del bioetanol

El etanol colombiano de la caña de azúcar tiene un potencial importante ya que solo genera el 26% de las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) comparado con la gasolina fósil, sin considerar cambios directos e indirectos en el uso del suelo. Este buen balance se relaciona con las emisiones relativamente bajas, las buenas prácticas y las condiciones climáticas favorables en el área principal de cultivo de la caña de azúcar en Colombia, a lo largo del río Cauca, lo que resulta en una alta productividad y eficiencia de los recursos (BID, 2012).

Según Vergagni (2007) la actual estructura productiva del bioetanol se ha visto fortalecida en mayor medida por los avances tecnológicos ocurridos en el área, lo cual ha representado ventajas a nivel industrial como: una mayor tasa de rendimiento en la obtención del etanol, por unidad de biomasa utilizada; mayor tasa de rendimiento en la conversión productiva; menor generación de afluentes; desarrollo de nuevos co-productos; uso de nuevas combinaciones de materias primas (por ejemplo, biomasa a partir de los pastos gigantes); y la reducción de emisiones contaminantes y de desperdicios.

En cuanto a su potencial industrial y comercial cabe resaltar que el bioetanol se encuentra en una posición productiva realmente privilegiada. En 2007 representó 94% de la producción mundial de biocombustibles, lo que equivale un reemplazo del 32% de la producción global de petróleo (Balat *et al.*, 2008). Esto muestra un posicionamiento bastante fuerte que no puede ser apartado del análisis futuro del bioetanol, ya que plantea un escenario comercial e industrial con gran

potencial de crecimiento (Demirbas, 2008; Fischer y Schrattenholzer, 2001).

Desde un punto de vista económico, administrativo e industrial, el bioetanol tiene como frentes de crecimiento:

- Diversificación de las materias primas para la producción de bioetanol con el fin de generar una red de insumos vegetales diversos con una estructura de costos más eficiente. La disminución de los costos de producción y la reducción del precio a la venta ayudarán a posicionar al bioetanol en el mercado (Haykiri-Acma y Yaman, 2010; Kim y Dale, 2004).
- La generación de una cadena productiva completa e integrada que logre articular cada aspecto industrial y comercial existente, desde los cultivos de las materias primas hasta la colocación del bioetanol en el mercado. Inclusive, una fuente de crecimiento está relacionada con la construcción de biorrefinerías equipadas con tecnologías de punta, que puedan trabajar de forma integrada con otras biorrefinerías industriales (Coppola *et al.*, 2009).
- La puesta en marcha de una propuesta comercial agresiva y dirigida a los gobiernos y a los consumidores, con el fin de lograr mayor participación en el mercado, mejor recordación de marca, fomento de la fidelización de los clientes y la ayuda estatal para poder generar cambios a gran escala (Soccol *et al.*, 2010).

La estructuración de un plan de trabajo a largo plazo, en la que estos tres pilares sean los objetivos estratégicos de las industrias productoras, enmarcadas desde un esquema de marketing internacional, puede significar la consolidación de una industria del bioetanol predominante en el escenario energético mundial. La integración de un sistema basado en una apropiada configuración y coordinación de la mezcla de marketing a nivel nacional e internacional, puede contribuir a acelerar el proceso de crecimiento que plantean esos tres pilares (McCarthy y Perreault, 2000; Porter, 1986, 1990).

El futuro del bioetanol podrá estar determinado por el uso de nuevas tecnologías que logren el máximo aprovechamiento de las materias primas y de los campos de cultivo, así

como del aumento en la demanda industrial de energía a partir de biomasa (Hernández y Kafarov, 2009; Rosillo, 2006).

El nivel de competencia que tendrá el bioetanol en el mercado será fuerte y directo. Las energías renovables, por ejemplo, plantean un escenario de competencia y rivalidad sólido dado que hasta el momento son las que mayores beneficios ambientales han reportado. A su vez, son las que social y políticamente han tenido mayor aceptación; sin embargo, el marco regulatorio vigente no ha sido suficiente para incentivar la penetración de los biocarburantes. La obligatoriedad en el uso de carburantes no-fósiles o menos contaminantes, además de unas sólidas medidas sancionatorias que protejan al medio ambiente de los múltiples ataques de los que ha sido objeto durante los últimos años, podrán elevar el uso de bioetanol y aumentar su nivel de desarrollo, que hasta ahora parece estar por debajo de su potencial.

El Gobierno tiene un papel muy importante en este escenario, por lo que en Colombia ha generado un programa de consolidación de mezclas de biocombustibles, un reglamento técnico para el transporte de etanol, la posibilidad de diversificación de la canasta energética, reglamento de buenas prácticas, estudios de mercado de biocombustibles, entre otros (Rodado, 2011).

Consideraciones finales

- El bioetanol como alternativa energética es una de las propuestas contemporáneas con mayor oportunidad de desarrollo en el mercado de los combustibles, dado que es un producto con gran potencial comercial e industrial. Sus múltiples ventajas sociales, ambientales, económicas y científicas han hecho del bioetanol un excelente sustituto de fuentes energéticas fósiles.
- Aunque el bioetanol tiene todavía grandes retos industriales y comerciales por superar, los avances constantes y el mejoramiento continuo de su propuesta, dada por la diversificación de materias primas (múltiples tipos de biomasa), han estructurado un esquema productivo realmente fuerte. A pesar de las desventajas que pueda representar la producción industrial

de bioetanol, la creciente demanda energética exige condiciones de abastecimiento permanentes. En consecuencia, se han creado variadas estrategias para mejorar la calidad del producto y para incentivar la introducción de biocarburantes en el mercado. Una muestra de ello ha sido la búsqueda de fuentes alternativas de materias primas, la exploración de nuevos métodos de producción y de procesamiento, así como el desarrollo de innovaciones tecnológicas en varios niveles.

- Actualmente los grandes avances desarrollados en esta industria se están gestando gracias a los descubrimientos científicos estructurados a partir de los estudios con diversas materias primas utilizadas para elaborar bioetanol. El campo de acción de la industria del bioetanol en la actualidad es bastante amplio, dado que aún se encuentra en sus primeras etapas de desarrollo. Aquellos que quieran ingresar a participar como competidores tendrán el reto de desarrollar estrategias de crecimiento que les permita acercarse a nuevos nichos de mercado, nuevas zonas geográficas, diversificar la línea de productos o aplicar cambios a la estructura existente, en la que se vea una mejora en la productividad y en la estructura de costos.
- Las empresas que deseen formar parte de la industria productiva del bioetanol deberán comprender los retos estratégicos y competitivos que rigen a este sector económico. Entender y definir cuál es la estrategia competitiva de la industria permitirá a las empresas generar esas ventajas competitivas para sobrevivir en el mercado del bioetanol (Porter, 1985).
- La industria energética muestra un panorama próspero para los inversionistas. El análisis realizado revela que, a pesar de requerir gran capital inicial, el esquema de ganancias es progresivo, lo que lo convierte en un negocio atractivo. Al analizar el crecimiento de la demanda y la oferta del bioetanol, se encuentra que las naciones están enfocadas en aumentar la capacidad productiva del mismo, con el fin de lograr disminuir su dependencia sobre fuentes de energía no renovables.

- Por otro lado, se deben promover hábitos sociales de utilización de los recursos mucho más conscientes y amables con la situación ambiental actual. Se deben generar campañas y programas tanto científicos como tecnológicos, que promuevan y fomenten el desarrollo de nuevas tecnologías, que provean nuevos métodos que ayuden a generar sistemas productivos energéticos sostenibles. Debe existir, entonces, disposición política por parte de las naciones para expandir este tipo de pensamientos e ideas de cambio, ya que es mediante esta clase de propuestas y medidas que las sociedades se fortalecen. Esto se expone porque es gracias a este tipo de innovaciones y descubrimientos productivos, científicos e industriales, que se generan cambios positivos en la composición económica de un sector industrial definido, beneficios considerables que por ende conllevan una mayor utilidad global de todo el sector económico. Estos fenómenos muestran la incorporación de más jugadores de distintas áreas del conocimiento que trabajan para conformar estructuras económicas que tengan una mayor integración horizontal, que finalmente son las que logran incrementar el desarrollo de la sociedad.

Referencias

- Actividad Avipecuaria. 2012. FAO: Producción de etanol de maíz eleva los precios del grano en el mundo, Enero 25/2012. Disponible en: <http://www.actualidadavipecuaria.com/noticias/fao-produccion-de-etanol-de-maiz-eleva-los-precios-del-grano-en-mundo.html>, consultado en: Junio 15 de 2012.
- Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar. 2012. Balance azucarero colombiano Asocaña 2000 – 2012. Colombia. Disponible en: <http://www.asocana.org/>, consultado en: Junio 15 de 2012.
- Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA). 2007. Biocarburantes y Desarrollo sostenible Mitos y Realidades. Barcelona.
- Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA). 2009. Estudio del Impacto Macroeconómico de las energías Renovables en España. Barcelona.
- Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA). 2010. APPA Biocarburantes. España. Disponible en: <http://www.appa>

- es/03biocarburantes/03que_sona.php, consultado en: Junio 15 de 2012.
- Bahr, H. O. 1991. Máquina de vapor. Labor, Barcelona.
- Balakrishnan, M. 2009. Strategic branding of destinations: a framework. *European Journal of Marketing* 43(5/6): 611 – 629.
- Balat M.; Balat, H. and Oz, C. 2008. Progress in bioethanol processing. *Progress in Energy and Combustion Science* 34: 551 – 573.
- BID, 2012. “Evaluación del ciclo de vida de la cadena de producción de biocombustibles en Colombia, Colombia. Disponible en: http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/hidrocarburos/Capitulo_0_Resumen_ejecutivo_final.pdf, consultado: Junio 15 de 2012
- Blanco, I. and Azqueta, D. 2007. Can the environmental benefits of biomass support agriculture?. The case of cereals for electricity and bioethanol production in northern Spain. *Energy Policy* 36: 357 – 366.
- Brimer, R. 1995. Logistics networking. A consideration of the components essential to an integrated logistics support network. *Logistics Information Management* 8(4): 8 – 11.
- Bruszies, C. 2010. Biofuels Cluster in Colombia - A Proposal for the Establishment of a Biofuels Competence Network in Colombia. *Industieberatung Consultores Empresariales*. Bogotá.
- Buil, I.; Chernatony, L. and Hem, L. 2008. Brand Extension Strategies: perceived fit, brand type, and culture influences. *European Journal of Marketing* 43(11/12): 1300 - 1324.
- Clarke, A. y Gaston, K. 2006. Climate, Energy and Diversity. *Proceedings: Biological Sciences* 273(1599): 2257 - 2266.
- Coppola, F.; Bastianoni, S. and Ostergard, H. 2009. Sustainability of bioethanol production from wheat with recycled residues as evaluated by energy assessment. *Biomass and Bioenergy* 33: 1626 – 1642.
- Demirbas, A. 2008. The Importance of bioethanol and biodiesel from biomass. *Energy Sources*, 3; 27-36.
- Escobar, J.; Lora, E.; Venturini, O.; Yáñez, E., Castillo, E. y Almazan, O. 2009. Biofuels: environment, technology and food security. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 13: 1275 – 1287.
- F.O. 2006. Licht's World Ethanol and Biofuels Report.
- Fedebiocombustibles, 2012. Cifras Informativas del Sector Biocombustibles ETANOL ANHIDRO DE CAÑA, Disponible en: [http://www.fedebiocombustibles.com/files/Cifras%20Informativas%20del%20Sector%20Biocombustibles%20-%20ETANOL \(38\).pdf](http://www.fedebiocombustibles.com/files/Cifras%20Informativas%20del%20Sector%20Biocombustibles%20-%20ETANOL%20(38).pdf), Consultado: Junio 15 de 2012.
- Fischer, G. y Schrattenholzer, L. 2001. Global bioenergy potentials through 2050. *Biomass and Bioenergy* 20: 19-32.
- Grove, E. 1979. Present and Prehistoric Problems of Natural Resources. *American Journal of Agricultural Economics* 61(4): 612 - 619.
- Hacisaloglu, S. 2009. Ethanol-gasoline and ethanol-diesel fuel blends. *Energy EduSciTechnol* 22: 31 - 46.
- Haykiri-Acma, H. and Yaman, S. 2010. Interaction between biomass and different rank coals during co-pyrolysis. *Renewable Energy* 35: 288 - 292.
- Hektor, B. 2000. Planning models for bioenergy: Some general observations and comments. *Biomass and Bioenergy* 18: 279 - 282.
- Hernandez, L. y Kafarov, V. 2009. Use of bioethanol for sustainable electrical energy production. *International Journal of Hydrogen Energy* 34: 7041 – 7050.
- Hooper, R. and Li, J. 1996. Summary of the factors critical to the commercial application of bioenergy technologies. *Biomass and Bioenergy* 2(6): 469 – 474.
- International Energy Statistics. 2012. Disponible en: <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=5ypid=54yaid=4>, consultado 10 de junio de 2012
- Jansson, J.; Marell, A. and Nordlund, A. 2010. Green consumer behavior: determinants of curtailment and eco-innovation adoption. *Journal of Consumer Marketing* 27(4): 358 – 370.
- Kim, S y Dale, E. 2004. Global potential bioethanol production from wasted crops and crop residues. *Biomass and Bioenergy* 26: 361 – 375.
- Kotler, P. and Armstrong, G. 2011. *Principles of Marketing*, Pentice Hall, USA.
- Kotler, P. and Keller, K. 2011. *Marketing Management (14th Edition)*, Pearson, USA.
- Luo, L.; Voet, E. and Huppel, G. 2009. Life cycle assessment and life cycle costing of bioethanol from sugarcane in Brazil. *Renewable and Sustainable Energy Review* 13: 1613 – 1619.
- Malsa, J. y Freireb F. 2006. Renewability and life-cycle energy efficiency of bioethanol and bio-ethyl tertiary butyl ether (bioetbe): assessing the implications of allocation. *Energy* 31: 3362 – 3380.
- McCarthy, E. y Perreault W Jr. 2000. *Marketing, un enfoque global*. Decimotercera Edición. México.
- Millennium ecosystem assessment. 2005. *Ecosystems and human well-being: synthesis*. Washington, DC, Island press.
- Miller, A. 2007. The Global Environment Facility program to commercialize new energy technologies. *Energy for Sustainable Development* 1(1): 5 – 12.

- Ministerio de Medio Ambiente de España. 2005. Análisis del ciclo de vida de combustibles alternativos para el transporte. Fase i. análisis de ciclo de vida comparativo del etanol de cereales y de la gasolina. Energía y cambio climático. Madrid.
- Ministerio de Minería y Energía de Chile. 2006. Biocombustibles, un aporte para la seguridad energética. Santiago de Chile.
- Mohr, R. 2002. Technical Change, External Economies, and the Porter Hypothesis. *Journal of Environmental Economics and Management* 43:158 – 168.
- Naik, S.; Goud, V.; Rout, P.; Jacobson, K. and Dalai, A. 2010. Characterization of canadian biomass for alternative renewable biofuel. *RenewableEnergy* 35: 1624 – 1631.
- Páramo, D. 2004. Marketing, su esencia conceptual. Barranquilla.
- Pimentel, D. y Patzek, T. 2005. Ethanol production using corn, switch-Grass, and wood; biodiesel production using soybean, and sunflower. *Natural Resources Research* 14:65 - 76.
- Portafolio. 2011. A 10% limitarán mezcla obligatoria de gasolina con etanol, Mayo 13 de 2011. Disponible en: <http://www.portafolio.co/economia/10-limitaran-mezcla-obligatoria-gasolina-etanol>, Consultado: 15 de junio de 2012
- Portafolio. 2012. Etanol de caña reduce en 74% de las emisiones, Enero de 2012. Disponible en: <http://www.portafolio.co/negocios/etanol-cana-reduce-74-las-emisiones>, Consultado en 15 de Junio de 2012
- Porter, M. 1983. Industrial Organization and the Evolution of Concepts for Strategic Planning: The New Learning, *Managerial and Decision Economics* 4(3): 172 – 180.
- Porter, M. 1985. Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance. Free Press, EUA.
- Porter, M. 1986. Competition in global industries. Harvard Business School Free Press, EUA.
- Porter, M. 1987. From competitive advantage to corporate strategy, *Harvard Business Review* mayo/junio: 43 – 59.
- Porter, M. 1990. The competitive advantage of nations. Free Press, EUA.
- Porter, M. 1996. What Is Strategy?, *Harvard Business Review* noviembre/diciembre: 1 - 24.
- Potocnik, J. 2007. Renewable Energy Sources and the Realities of Setting an Energy Agenda. *Science, New Series* 315(5813): 810 - 811.
- Prahalad, C. y Hamel, G. 1990. The Core Competence of The Corporation. *Harvard Business Review*, mayo – junio: 79 – 91.
- Qiu, H.; Huang, J.; Yang, J.; Rozelle, S.; Zhang, Y.; Zhang, Y.; Zhang Y. 2010. Bioethanol development in China and the potential impacts on its agricultural economy. *Applied Energy* 87: 76 – 83.
- Rakesh, A.; Navneet, S.; Fabio, R. y Nicholas, D. 2007. Sustainable Fuel for the Transportation Sector. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 104(12): 4828 – 4833.
- República de Colombia, Conpes 3510, 2008. Disponible en: <http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/hidrocarburos/Biocombustible/Conpes203510.pdf>, consultado: 15 de junio de 2012
- República de Colombia, Decreto 1135 de 2009. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=35810#6>, consultado: 15 de Junio de 2012.
- República de Colombia, Decreto 2629 de 2007, Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=25667>, consultado: 15 de Junio de 2012.
- Rodado, C. 2011, Política pública y perspectivas de los biocombustibles en el actual Gobierno, Ministro de Minas y Energía XXXIX Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite Cali, 8 de junio de 2011
- Roosa, A., Grahamb, R., Hektora, B. yRakosc, C. 2000. Planning models for bioenergy: some general observations and comments. *Biomass and Bioenergy* 18: 279 - 282.
- Rosillo, F. 2006. Global market for bioethanol: historical trends and future prospects. *Energy for Sustainable Development* 10(1): 20 – 32.
- Rouch, D. and Santi, P. 2001. Competitive Intelligence Adds Value: Five Intelligence Attitudes. *European Management Journal*, Vol. 19, No. 5, 552–559.
- Schubert, R. y Blasch, J. 2010. Sustainability standards for bioenergy - A means to reduce climate change risks? *Energy Policy* 38: 2797 – 2805.
- Silveira, S. (2005). Promoting bioenergy through the clean development mechanisms. *Biomass and Bioenergy* 28:107 – 117.
- Soccol, R.; Porto de Souza, L.; Pedroni, A.; Karp, S.; Buckeridge, M.; Pereira, L.; Pitarelo, A.; Ferreira, V.; Fortes, L.; Ferrara, M.; Pinto da Silva, E.; Pepe de Moraes, L.; de Amorim, J. y Gonçalves F. 2010. Bioethanol from lignocelluloses: Status and perspectives in Brazil. *Bioresource Technology* 101: 4820 – 4825.
- Vergagni, G. 2007. Bioetanol desde el maíz – estado actual y nuevas tendencias, oportunidades y desafíos. Argentina: A y V Empresarios Desarrollos.
- Zhou, P.; Ang, B. and Poh, K. 2006. Decision analysis in energy and environmental modeling: an update. *Energy* 31(2), 14 – 22.