

Biocombustibles. Estados Unidos, su estrategia hegemónica competitiva y la influencia en la política energética de México

Arcelia González y Yolanda Castañeda¹

***Resumen.** El presente trabajo tiene como objetivo analizar la política de biocombustibles desarrollada por los Estados Unidos, su estrategia competitiva y el posible impacto social que tendrá para la economía mexicana. La estrategia de producción de biocombustibles en los Estados Unidos ha desplegado una dependencia de una trayectoria centrada, hasta el momento, en los biocombustibles de primera generación, específicamente en etanol de maíz. Esto tiene un fuerte impacto para México, dada la trascendencia de este grano para la alimentación dentro del ámbito nacional. En este artículo se analiza el presente y potencial impacto social de la producción de los bioenergéticos de primera generación para México, que está iniciándose en esta producción. Se revisa la experiencia de una planta de etanol en Sinaloa y se anotan algunas conclusiones finales en torno al posible impacto social para nuestro país.*

***Palabras clave:** Biocombustibles, trayectoria tecnológica, petróleo.*

***Abstract.** The objective of this paper focuses on the analysis of United States biofuels policy and the social impact on Mexico.*

¹ Profesoras-Investigadoras, Departamento de Sociología, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, e-mail: arcindep@hotmail.com y ycz@correo.azc.uam.mx.

From the perspective of this paper the biofuels strategy in United States could be analysed from path dependency notion because the first generation biofuels –ethanol from maize– has been produced under different premises than market transactions, this has a strong social and economic impact to Mexico because of the importance of maize for the food in Mexico. This article analyses the present and potential social impact of first generation biofuels to Mexico, that recently begins its interest in biofuels production. Finally, we analyse the experience of Destilmex in Sinaloa, a biofuels company.

Key words: *Biofuels, path dependency, fossil fuel.*

Résumé. *Ce travail a pour objectif d'analyser la politique développée par les Etats-Unis autour des biocombustibles, ainsi que leur stratégie de concurrence et l'impact social possible pour l'économie mexicaine. La stratégie de production de biocombustibles aux Etats-Unis a déployé une dépendance depuis une trajectoire centrée, jusque-là, sur les biocombustibles de première génération, particulièrement l'éthanol de maïs. L'impact sur le Mexique est fort, étant donné l'importance de ce grain pour l'alimentation du pays. Cet article analyse l'impact social actuel et potentiel de la production de bioénergétiques de la première génération pour le Mexique, lequel est en train d'initier cette production. Il est révisé l'expérience d'une fabrique d'éthanol dans l'État de Sinaloa et noté quelques conclusions finales autour du possible impact social pour notre pays.*

Mots-Clés: *Biocombustibles, trajectoire technologique, pétrole*

INTRODUCCIÓN

La producción actual de biocombustibles se está desarrollando en un contexto internacional en donde apremia el desarrollo de energías alternativas a la energía fósil –llámese petróleo–, la cual ha sido el

patrón por excelencia durante décadas en el mercado internacional capitalista.

El objetivo de este trabajo es analizar la política de biocombustibles desarrollada por los Estados Unidos, la dependencia de una trayectoria, su política desplegada de seguridad energética y el posible impacto social que tendrá para la economía mexicana.

Desde la perspectiva de las economías más industrializadas se ha expuesto la necesidad de producir energías alternas al petróleo, partiendo de criterios ambientales con la intención de minar las emisiones de gases de efecto invernadero. Para el caso específico de Estados Unidos, la producción de biocombustibles implica, además, el despliegue de una política que busca reducir su fuerte dependencia económica de la importación masiva de petróleo. Para países en desarrollo como México, la producción de biocombustibles se presenta como una oportunidad reciente que atiende –en términos formales– la necesidad de reducir los efectos nocivos del combustible fósil y los problemas que conlleva la disminución significativa de las reservas de éste.

Este artículo se desarrolla en cuatro partes. En el primer apartado se explica el liderazgo de Estados Unidos en la producción de etanol. Se analiza cómo es que hasta el momento Estados Unidos ha seguido una dependencia de una trayectoria –una “path dependency”, por sus siglas en inglés–, en donde prevalece la producción de biocombustibles de primera generación, utilizando al maíz como materia prima. En el segundo apartado se distingue a los biocombustibles de primera y segunda generación, explicando cómo es que en Estados Unidos se ha insistido en los biocombustibles de primera generación utilizando al maíz, a pesar de que se cuestiona su eficiencia energética. En el tercer apartado se revisa la *Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos*, aprobada recientemente en México. Se analiza también el caso específico de la empresa Destilmex ubicada en Sinaloa y su posible impacto social. Finalmente son planteadas las conclusiones.

El desarrollo de Biocombustibles. Dependencia de una trayectoria y hegemonía competitiva

Una de las teorías desde las que se está analizando el actual vínculo energía agrícola-alimentos es la del análisis del “régimen alimentario”, el cual ha sido utilizado por Philip McMichael para explicar cómo es que la actual crisis en los precios de los alimentos tiene que ver con el aumento en la demanda de agrocombustibles. Esta relación entre alimentos y agrocombustibles está siendo interpretada como un “régimen corporativo alimentario”, en donde es el mercado el principal actor de control y ya no el Estado como en los anteriores regímenes. El concepto de régimen alimentario, para este autor, está asociado con periodos de hegemonía y transiciones de ella en la historia del capitalismo. Sostiene que los alimentos se encuentran de manera intrínseca dentro de las relaciones capitalistas globales de valor, en tanto que aquellos representan la reproducción de la fuerza de trabajo. Las grandes corporaciones perciben un creciente nivel de rentabilidad, disminuyendo el costo de la fuerza de trabajo y aumentando el precio de los alimentos, en el actual régimen alimentario (Mc Michael, 2008).

Desde una perspectiva sociológica, Michael S. Carolan, profesor de la Universidad del Estado de Colorado, señala que contrario a lo que se piensa, la estrategia de mezclar gasolina con etanol no es reciente, sino que data de 1830. Para 1960, las destilerías alrededor del país estuvieron produciendo más de 90 millones de galones de alcohol anualmente. En este periodo, el keroseno (derivado del petróleo) también fue utilizado. Para la producción de alcohol, sin embargo, el gobierno norteamericano autorizó imponerle un impuesto de US \$2.08 por galón, para contribuir a pagar la Guerra Civil. La decisión de cobrar un impuesto al alcohol llevó a los consumidores a disminuir su demanda de alcohol y elegir el keroseno (Carolan, 2009). En el cambio de siglo, los precios de las commodities agrícolas fueron a la baja debido al desarrollo de variedades mejoradas. Dentro de este contexto, los grandes productores agrícolas

y los destiladores de alcohol plantearon unirse en 1906 y remover el impuesto, establecido por el gobierno federal. En 1908, Henry Ford comenzó la producción de su famoso Modelo T, el cual fue diseñado para correr con alcohol, gasolina, o una mezcla de ambos. Así, los intereses de agricultores e industriales empezaron a coincidir lentamente.

Las políticas del New Deal de los treinta, según Carolan, sirvieron desproporcionadamente los intereses de las clases agrícolas dominantes. Y las clases dominantes de este periodo, particularmente las del medio oeste, estaban especializándose en maíz. Otra de las razones importantes que señala Carolan de porqué el alcohol no se convirtió en el exitoso combustible de los treinta se debe al descubrimiento del plomo. Midgley (ingeniero de la General Motors) descubrió las propiedades ventajosas del plomo en la producción de combustible. El proceso por el cual el plomo fue introducido a la gasolina fue patentado rápidamente por General Motors.

Carolan sostiene que las fuerzas que estuvieron en juego en 1920 y 1930 todavía lo están ahora en el mercado de los combustibles. El autor emplea la perspectiva teórica de “political economy” respecto al contexto socioeconómico de la situación de los combustibles, actualmente combinado con un análisis de “path-dependency-informed” referido a trayectorias tecnológicas específicas. El autor señala también, que las fuerzas sociales dan forma a las tendencias y resultados en las innovaciones de los biocombustibles en los dos periodos (Carolan, 2009: 97). Desde la perspectiva de este autor, la actual promoción del alcohol proveniente del maíz en Estados Unidos tiene importancia por ser producto de configuraciones sociales e institucionales más que por propiedades intrínsecas como combustible ideal y eficiente. La mezcla de etanol (de menos del 20%), por ejemplo, opera en todos los tipos de automóviles diseñados para utilizar gasolina sin plomo. Además, la mezcla de etanol con gasolina es, relativamente, sencilla. La producción de etanol proveniente de maíz no necesita inversión de nuevo capital ni mayor

capacitación de los agricultores dedicados a esta producción, además de que no significa un cambio radical de parte de los consumidores.

El hablar de biocombustibles de segunda generación (etanol celulósico proveniente de madera, residuos de maíz, etc.) implicaría un cambio radical dentro de la actual configuración social e institucional. Implicaría un diseño diferente de autos, nuevas técnicas de almacenamiento, etc., implicaría en el inicio un alto costo (Carolan, 2009: 100).

Para Carolan, entonces, la producción actual de bioetanol proveniente de maíz en Estados Unidos sigue una "path dependency", es decir, una trayectoria dependiente de configuraciones institucionales ya establecidas y de un comportamiento, también establecido, de parte de los consumidores.

Desde una perspectiva también crítica, pero poniendo más énfasis en el aspecto ambiental, Miguel A. Altieri, profesor de la Universidad de Berkeley, California, sostiene que la crisis energética que hoy se presenta dentro del contexto internacional, ha dado pauta al desarrollo de un poder global a importantes corporaciones dedicadas a la producción de petróleo, cereales, ingeniería genética y automovilísticas. El boom de los biocombustibles está llevando a tener más pobreza rural, destrucción ambiental y hambre. Para Altieri, los beneficiarios de este boom serán las grandes empresas como Cargill, Archer Daniels and Midland (ADM) y Bunge (productoras de granos); o compañías como Shell, Chevron, Neste Oil, Repsol and Total (petroleras); o grandes empresas como General Motors, Volkswagen, PSA Peugeot-Citroen y Renault (automotrices) y grandes empresas biotecnológicas como Monsanto, Dupont y Syngenta (Altieri y Bravo, 2007).

Desde otra postura teórica, se encuentra la de la competencia hegemónica. La hegemonía estaría entendida como la capacidad de liderazgo, de establecer consensos y de generalizar la propia concepción del mundo. Este concepto lo han utilizado autores como Ceceña y Barreda, retomándolo de Gramsci (Ceceña y Barreda, 1995).

Partiendo de esta visión, la hegemonía económica se expresa en “la capacidad para determinar el paradigma tecnológico sobre el cual se asienta la reproducción material global” (Ceceña y Barreda, 1995: 43). Es la intermediación del mercado y del Estado lo que posibilita que el liderazgo tecnológico se expanda a nivel internacional. El Estado se convierte así, en el instrumento que le da validez universal a la supremacía tecnológica de las corporaciones.

Por otro lado, algunas posiciones críticas de organizaciones no gubernamentales ambientalistas como GRAIN señalan que el prefijo “bio”, el cual viene del griego que significa vida, es inapropiado para la devastación de los combustibles agrícolas que atentan contra la vida. El término “agrocombustible” es, desde la perspectiva de GRAIN, un concepto más apropiado que expresa lo que realmente está pasando: los agronegocios produciendo combustibles, utilizando plantas para ello y llevando a una economía global destructiva e injusta, socialmente hablando. Señalan el caso del cultivo de *jatropha* en la India, donde las grandes corporaciones están utilizando recursos que originalmente habían sido de comunidades rurales (www.grain.org)

Desde nuestra perspectiva, la producción de biocombustibles forma parte de una estrategia competitiva, con un gran potencial para impulsar una nueva estructura de mercado dentro del área agrícola. Estados Unidos, como país líder en la producción de biocombustibles, está generalizando dentro del mercado mundial la propia producción de bioenergéticos como energía alternativa al petróleo, o, al menos como un combustible que puede mezclarse con la gasolina, para ir desplegando una política –de mediano y largo plazos– de disminución de las importaciones del crudo. Además de esto, el gobierno norteamericano se ha caracterizado por una histórica política de subsidios al sector agrícola en donde ahora los biocombustibles son altamente subsidiados por el gobierno, garantizando así su liderazgo en la producción a nivel mundial.

Asimismo, la actual producción de biocombustibles en Estados Unidos, basada en el etanol de maíz, habría que interpretarla, en primer

lugar, como una “path dependency”, en tanto se ha insistido en la producción de etanol utilizando maíz a pesar de que se ha cuestionado la eficiencia energética de éste y que atenta con la elevación de los precios de este insumo. Ya se dijo, además, que está dada toda la infraestructura productiva y tecnológica, además del comportamiento del consumidor, lo cual permite entender porqué se insiste en la producción de etanol utilizando al maíz como insumo.

En segundo lugar, el liderazgo que está teniendo Estados Unidos en la inversión e investigación de biocombustibles de segunda generación podría interpretarse como una trayectoria tecnológica más allá de la infraestructura presente, sin embargo, este liderazgo todavía no significa una tendencia que conlleve la producción generalizada de estos biocombustibles ni la fase de estabilización.

Estados Unidos. Su estrategia geopolítica y geoeconómica en biocombustibles

Como mencionábamos anteriormente, la estrategia de producir biocombustibles ha sido justificada por los diferentes países líderes de distintas maneras, ya sea desde una perspectiva del cuidado del medio ambiente, del agotamiento natural del petróleo y la dependencia que se tiene del propio petróleo para el desarrollo de la economía.

En el caso específico de Estados Unidos la política de producir biocombustibles como energía alternativa al combustible fósil ha sido planteada abiertamente como una estrategia a mediano y largo plazos para reducir la dependencia de las importaciones de petróleo, el mejor ejemplo de ello es la Energy Independence Act, planteada en 2007. El déficit petrolero que ha caracterizado por décadas a Estados Unidos, el consumo tan importante que se tiene actualmente de este energético en la economía norteamericana, junto con el fuerte potencial agrícola, llevan, actualmente, a convertir a Estados Unidos en el primer lugar en la producción de biocombustibles.

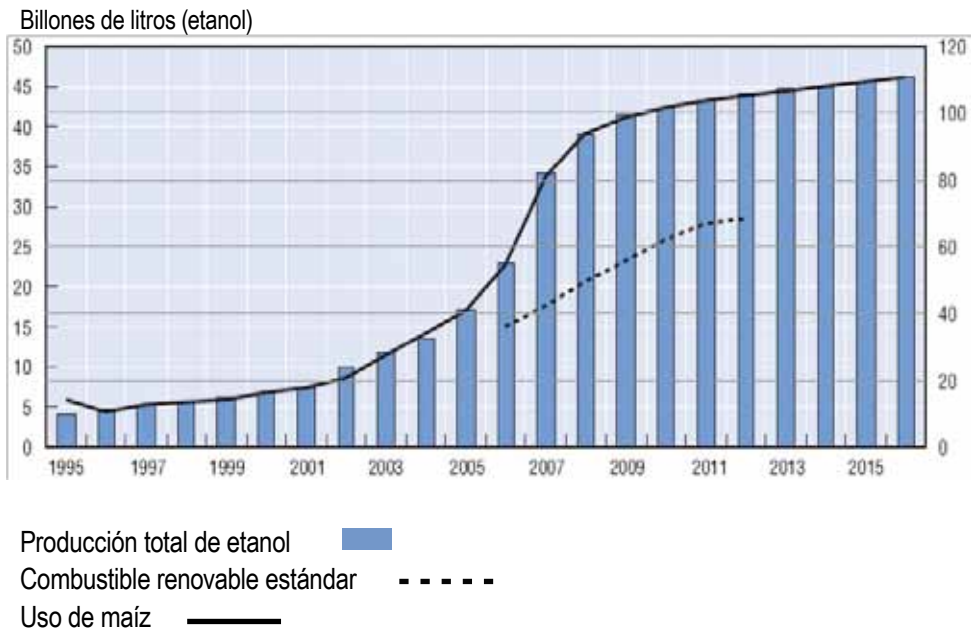
Estados Unidos utiliza 25% de la producción mundial de petróleo, principalmente en la industria automotriz. Esto justifica la estrategia de desarrollar biocombustibles, buscando no sólo la reducción en la importación de petróleo, sino mejorar la eficiencia y la sustentabilidad. En el año de 2006, el presidente G. W. Bush lanzó la Advanced Energy Iniciativa, con el objetivo de incrementar el financiamiento para la producción de biocombustibles (Biomass Research and Development Board, 2008). El Congreso aprobó un incremento en la producción de combustibles alternativos y renovables de 35 billones de galones por año.

Se aprobó, en diciembre de 2007, el Renewable Fuel Standard (RFS) como parte de la Energy Independence and Security Act (EISA) (Energy Independence and Security Act [EISA] U.S Department of Energy, 2007). En Estados Unidos existen medidas específicas para asegurar que una cierta cantidad de biocombustible sea consumida, además de que ofrece más certeza al mercado, del lado del productor. Recientemente, en enero de 2011, la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) aprobó el uso de gasolina con un 15 por ciento de etanol (E15) para vehículos fabricados entre 2001 y 2006 (www.epa.gov).

Estados Unidos es el único país que ha adoptado un mandato de uso para biocombustibles de segunda generación, el RFS. La EISA, dentro de la cual se encuentra el RFS, define el volumen de diferentes biocombustibles que tienen que ser mezclados con combustible convencional entre 2006 y 2022. Actualmente, el principal biocombustible producido en los Estados Unidos –como mencionábamos anteriormente– es el etanol a partir de maíz, el cual ha sido favorecido por las políticas de apoyos, como los subsidios.

Existe un gran debate y controversia actualmente por la utilización de maíz como materia prima para la producción de biocombustibles en Estados Unidos, se cuestiona la ineficiencia energética y el desplazamiento de otros cultivos como la soya. Está planteado el desarrollar biocombustibles de segunda generación, sin embargo, todavía se proyecta utilizar maíz como principal materia prima en la próxima década (Gráfica 1).

Gráfica 1. Expansión en la producción de etanol en Estados Unidos a partir del maíz, 1995-2015



Fuente: ERS, citado en OECD-FAO Agricultural Outlook, 2007- 2016, EUA, 2007.

Biocombustibles de primera y segunda generación

Bioenergía

El término bioenergía se refiere a la energía obtenida de la biomasa, la cual es la fracción biodegradable de productos, desperdicios y residuos de la agricultura (de origen animal y vegetal), forestal y relativa a industrias, así como también la fracción biodegradable de desperdicios industriales.

Una amplia variedad de recursos de la biomasa pueden ser usados para producir bioenergía en una variedad de formas. Por ejemplo, alimentos, fibra y residuos de madera del sector industrial.

Los materiales de la biomasa tradicional, que incluye combustible de madera, carbón y composta, siguen siendo importantes recursos de bioenergía en muchas partes del mundo. Los insumos sólidos o líquidos provenientes de la biomasa son procesados para producir energía. Los biocombustibles sólidos incluyen leña y carbón vegetal, biocombustibles gaseosos (que incluyen biogás e hidrógeno) y biocombustibles líquidos (bioetanol y biodiesel).

El más rápido y más grande crecimiento ha sido el de los biocombustibles líquidos. El principal uso de los biocombustibles líquidos es para transporte, aunque éste es todavía mezclado con combustibles tradicionales de transporte (biodiesel con diesel o bioetanol con petróleo).

Los biocombustibles líquidos pueden ser clasificados en primera y segunda generación, donde la principal distinción entre ellos es la biomasa utilizada. Los combustibles de *primera generación* son generalmente hechos de azúcares, granos o semillas. Se usa sólo una porción específica de la biomasa producida por la planta y un proceso relativamente simple es requerido para producir el combustible final (www.fao.org). Este tipo de biocombustibles, especialmente el maíz y la caña de azúcar, son los más comúnmente usados para la producción de etanol. La soya y otros aceites vegetales y granos animales son usados para la producción de biodiesel. El principal biocombustible usado en Estados Unidos es el maíz, utilizado para la producción de etanol, existe muy poco etanol producido con otros insumos. Bajo la actual legislación norteamericana, el total de la producción de etanol basada en maíz podría ser más del doble, pasando de los actuales 6.5 billones de galones a 15 billones de galones para el 2015.

Respecto a la producción de biodiesel en Estados Unidos, los costos de producción son más altos que el etanol. La producción de biodiesel en Estados Unidos se ha incrementado rápidamente de menos de 2 millones

de galones en el año 2000 a cerca de 500 millones de galones en 2007. La reciente expansión en la producción de biodiesel está afectando el mercado de soya, 2% de la mezcla de biodiesel para transporte, por ejemplo, requeriría 2.8 millones de toneladas métricas de aceite vegetal o cerca del 30% de la actual producción de aceite de soya en Estados Unidos (www.usda.gov).

Los dos principales biocombustibles líquidos de primera generación son actualmente el biodiesel y el bioetanol, representando 15% y 85% de la producción global, respectivamente.

Los biocombustibles de segunda generación son generalmente aquellos hechos de biomasa linocelulósica, de residuos de biomasa linocelulósica no comestible, residuos forestales o residuos de comida o residuos de cultivos, o toda la biomasa de plantas (por ejemplo, árboles plantados específicamente para crear combustibles).

Estos biocombustibles de segunda generación se pueden dividir en dos tipos: los de disponibilidad a corto plazo y los de disponibilidad a largo plazo. Respecto a los primeros, los residuos agrícolas ofrecen un amplio potencial y un recurso de la biomasa disponible fácilmente. Dado el actual uso de la tierra de cultivo en Estados Unidos, el maíz y el trigo se presentan como los residuos de mayor potencial recuperable. Sin embargo, estos residuos juegan un papel importante en reciclar nutrientes en el suelo y mantener la fertilidad a largo plazo y la productividad de la tierra. Remover este tipo de residuos podría agravar la erosión del suelo y mermar el suelo de nutrientes esenciales.

Una de las ventajas significativas de los residuos agrícolas (como los del maíz) es que ellos pueden ser fácilmente integrados dentro de la actual industria del etanol de maíz.

La biomasa forestal es otro significativo recurso que podría ser inmediatamente disponible; sin embargo, aunque el potencial para residuos forestales puede ser muy grande, las cantidades actuales disponibles para la conversión de biomasa pueden ser bajas debido a la economía del cultivo y transporte de los residuos desde las áreas forestales a los lugares donde podrían ser usados (www.usda.gov).

En el caso de los biocombustibles de largo plazo, la producción de biocombustibles en gran escala requerirá otros recursos: la oferta constante de bajos costos, uniformidad, calidad de la biomasa, la cual será crítica para la viabilidad económica de la producción de etanol celulósico. Durante la década de los ochenta del siglo xx, el Departamento de Energía apoyó la investigación sobre cultivos de biomasa perennes herbáceos, particularmente “switchgrass” considerado un cultivo modelo por ciertas ventajas como: a) nativo de Norteamérica; b) cosecha de alta biomasa por acre; c) amplia cobertura regional; d) adaptabilidad a condiciones de tierras marginales. El switchgrass es el mayormente disponible para su cultivo en tierras marginales y tierras con los más bajos costos de oportunidad, incluidas tierras bajo el Programa de Conservación y Reserva. Diferentes factores favorecen la adopción de switchgrass, lo que incluye la selección de tierras disponibles, beneficios ambientales (balance de carbono, nutrientes de suelos mejorados y calidad) y el uso de técnicas en la producción de paja para el crecimiento del cultivo (www.usda.gov).

Actualmente, la producción de biocombustibles de segunda generación de largo plazo implica altos precios. Sin embargo, la viabilidad de insumos como el switchgrass depende de continuas reducciones en la conversión de costos de etanol celulósico y mejoras en la cosecha de switchgrass y la productividad a través de mejoramiento, biotecnología e investigación agronómica. Una de sus limitaciones es que no crece óptimamente en cualquier lugar (www.usda.gov). Una mezcla de distintos cultivos energéticos en la misma región podría ayudar a reducir el riesgo de pestes y optimizar la oferta de biomasa para la producción de etanol.

Según el Departamento de Energía de los Estados Unidos el uso de biocombustibles debe ser evaluado desde la eficiencia en el uso de agua, el impacto sobre los nutrientes del suelo, el impacto sobre las rotaciones de cultivos y el beneficio ambiental (www.usda.gov).

La biomasa lignocelulósica, también llamada biomasa celulósica, es un material complejo consistente principalmente de celulosa, hemice-

lulosa y lignina. En términos comparativos, respecto a los combustibles de primera generación, los biocombustibles de segunda generación son: a) no comestibles y además no compiten directamente con la producción de comida; b) pueden ser específicamente para propósitos energéticos; c) incrementa la eficiencia en el uso de la tierra. Además, la celulosa es el material biológico más abundante sobre la tierra (www.fao.org). El uso de la biotecnología moderna podría también contribuir a la mejora de cultivos como biocombustibles y su procesamiento, el crecimiento óptimo en microclimas específicos, mejor resistencia a pesticidas, el eficiente uso de nutrientes, entre otros (www.usda.gov).

México. Propuesta para producir biocombustibles: incursión tardía

México no es líder en la producción de biocombustibles, sin embargo recientemente, y a partir de la aprobación de la *Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos*, ha iniciado su propuesta de producción de biocombustibles. Desde esta perspectiva, incursiona tarde al mercado internacional de bioenergéticos, respecto a países como Estados Unidos y Brasil, que vienen destacándose en esta producción desde la década de los setenta del siglo pasado.

El Senado de la República Mexicana aprobó el 26 de abril de 2007 la *Ley de Promoción y Desarrollo de Bioenergéticos*. De acuerdo a la Secretaría de Energía (Sener) la creación de la ley obedece a la urgente necesidad de producir combustibles menos agresivos a la atmósfera, es decir, como parte de una estrategia nacional para contribuir a la reducción de gases de efecto invernadero y atendiendo al problema de insuficientes recursos financieros para la producción de petróleo. Sin embargo, desde nuestra perspectiva, esta legislación atiende más a una política dependiente que a una política nacional propia.

Desde hace varias décadas, y fundamentalmente a partir del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), se ha incrementado

la producción de petróleo para la exportación hacia Estados Unidos, se ha desarrollado una petrolización de las finanzas públicas y un debilitamiento de Petróleos Mexicanos (Sheinbaum, 2008).

Con este panorama de debilitamiento de la industria petrolera, la justificación de la producción de biocombustibles se presenta como una real alternativa, pero sin pretender que el etanol desplace completamente a la gasolina, sino que sea parte de un programa mixto.

La *Ley de Promoción y Desarrollo de Bioenergéticos* tiene el objetivo de “promover la producción de insumos para Bioenergéticos, a partir de las actividades agropecuarias, forestales, algas, procesos biotecnológicos y enzimáticos del campo mexicano, sin poner en riesgo la seguridad y soberanía alimentaria del país” (Diario Oficial de la Federación, 2008).

No obstante, dentro de sus estatutos más controvertidos está el de considerar al maíz como materia prima para la producción de energéticos. De esta manera, se establece que el maíz podrá usarse para la producción de biocombustibles, en caso de que haya excedentes.

Este planteamiento deja un problema en el destino de la producción de maíz, ya sea para la alimentación o para la producción de bioenergéticos.

En México, el maíz es la base de la alimentación de los mexicanos, en especial de familias campesinas que producen el grano con el único fin de autoconsumo. Su producción abarca cerca del 40% de las tierras cosechadas (21.8 millones de hectáreas). Lo característico del cultivo es su producción en todo el territorio nacional, bajo diferentes modelos tecnológicos. El primero, se distingue por hacer uso del paquete tecnológico de la Revolución Verde: sistema de riego, semilla híbrida, insumos químicos con alto costo y maquinaria, en este caso encontramos como prototipo al estado de Sinaloa, primer productor a nivel nacional con rendimientos que van de 7 a 10 toneladas por hectárea. El segundo modelo es el dominante: productores minifundistas se mantienen en la agricultura de temporal, usan semilla nativa, obtienen bajos rendimientos, en inconta-

bles ocasiones intercalan otros cultivos y cuando los recursos lo permiten usan algún agroquímico.

Cabe destacar que la información proporcionada por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa) sobre la producción de maíz, en las últimas décadas, cubre por el momento las necesidades internas de consumo, pero no para el caso de la industria, por lo cual se realizan importaciones que alcanzan los 10 millones de toneladas (un tercio de la producción nacional) provenientes de Estados Unidos. Esta es una situación de incertidumbre que vulnera la soberanía y seguridad alimentaria del país. En especial, cuando el país norteamericano está usando maíz para la producción de biocombustibles, teniendo como finalidad cubrir sus necesidades energéticas, no de la alimentación o uso industrial de otra nación.

En 2007, México presenció la elevación del precio del grano, con un impacto tanto para los consumidores como para los productores. Para los primeros, su efecto se dio en el incremento de la tortilla (González y Castañeda, 2008) como consecuencia de la mayor demanda del maíz en el mercado internacional y por la especulación de las grandes empresas, quienes cuentan con la infraestructura suficiente para almacenar grandes cantidades de grano. Para los productores, el impacto fue distinto, dependiendo del tipo de productor: para el pequeño productor, la situación siguió siendo el autoconsumo; para aquellos productores que contribuyen a abastecer mercados locales se vieron favorecidos por el incremento del precio del maíz, pero desfavorecidos por el aumento en los precios de los insumos. En el caso del gran productor, se consolida la producción de maíz por ser un producto rentable no sólo en la industria de alimentos, sino también en la producción de biocombustibles.

El Grupo Destilmex es un ejemplo de gran productor de maíz que ha incursionado en la inversión de etanol proveniente de maíz. En el estado de Sinaloa, durante el año de 2006, el gobierno federal ofreció a los productores de maíz (Destilmex) y sorgo un apoyo por 75 millones de

pesos para garantizar la materia prima utilizada para la producción de biocombustibles. En ese mismo año, se inicia la construcción Destilmex, primera y única planta importante de bioetanol en México cuya sede se encuentra en Navolato, Sinaloa.

Producir un biocombustibles como el etanol a partir del maíz en el estado de Sinaloa fue una decisión, de acuerdo con entrevistas realizadas al Secretario de Agricultura de Sinaloa, Ing. Jorge Kondo y al Presidente del Consejo de Administración del Grupo Destilmex, Arq. Eduardo de la Vega (enero, 2009), que obedeció a las siguientes razones:

- Es el primer estado productor de maíz a nivel nacional.
- La entidad tiene cada año una sobreproducción de un millón de toneladas de maíz blanco, y del cual se destinan 700 mil hacia el mercado nacional –Veracruz, Tamaulipas, Yucatán–; las 300 mil toneladas restantes no se pueden vender en ninguna parte de México ni del mundo.

De esta manera no se estaría violando la Ley, pues se establece que existiendo un excedente del grano se podrá destinar a la producción de biocombustibles, ya que no se estipula si es a nivel estatal o nacional.

En efecto, no se contrapone a lo establecido jurídicamente, pero existe la controversia entre utilizar el maíz para la producción de etanol o usarlo para producir alimentos. Esta discusión se encuentra presente en el estado de Sinaloa y a nivel nacional por parte de sectores académicos, legisladores, ONGs y productores.

Otro aspecto de la reflexión se refiere al papel que juega Sinaloa como proveedor para el mercado norteamericano.² Estados Unidos tiene una política precisa de producir energías alternativas, llámese biocom-

² La entidad, tiene como primordial objetivo producir para el mercado norteamericano, tanto granos como hortalizas.

bustibles, para dejar de depender del petróleo. México se inserta como uno de los posibles proveedores de la energía alternativa y no como un país con una política propia de desarrollo de energías alternativas, desde una perspectiva sustentable.

Atendiendo el cuestionamiento de la seguridad alimentaria, El Grupo Destilmex instaló la planta Biocyclos³ cuyo primer objetivo fue producir pasta de maíz, un derivado en donde se concentran todas las proteínas y grasas del grano original, con ello se pretendía incorporar la proteína a la cadena de la tortilla.⁴ En segundo lugar, se produciría etanol, y por último, bióxido de carbono, la empresa planteaba la necesidad de incorporar este gas a la cadena productiva agrícola basada en invernaderos, demostrando que los cultivos incrementan hasta en un 30% su rendimiento (De la Vega, 2009).

Para los representantes de la empresa Biocyclos (Ramos, 2009) existían condiciones para producir los tres productos porque se cuenta con:

- Materia prima suficiente.⁵
- Impulsar la agricultura de contrato, garantizando la compra la compra de la cosecha.
- Alto consumo de la pasta de maíz.

³ Uno de sus principios es “alimentos y energía limpia para el mundo”.

⁴ Llamada “Maix”, que elevará el porcentaje de un nueve a un catorce por ciento de proteínas y con ello se dará respuesta a las sugerencias de los nutriólogos que siempre han demandado productos con mejores valores nutricionales (De la Vega, 2009).

⁵ El Presidente del Consejo, Eduardo de la Vega, director de Destilmex, nos permitió percibir el fuerte interés del empresario de producir etanol a partir de maíz y no de caña de azúcar, a pesar de tener un gran potencial para la producción de caña de azúcar (cinco ingenios azucareros). Uno de los inconvenientes que señala el Arquitecto de la Vega es que la Ley Cañera establece que el gobierno fije el precio de la caña y ello desalienta a los inversionistas. Entrevista realizada en enero de 2009.

- 100 mil toneladas de pasta de maíz al año.
- Generación de 100 empleos directos.
- Mayor desarrollo de la industria cárnica.
- Total infraestructura en la planta.
- Cerca de los mercados.
- Pláticas con Pemex para la compra de etanol.

Respecto a los dos últimos puntos, el mercado objetivo era Arizona y California, en este último estado norteamericano es obligatorio el consumo de 10% de etanol en las gasolineras. Asimismo, el Grupo Destilmex ha tenido pláticas con Pemex debido a que a partir de 2010 en el estado de Guadalajara hay un mandato de usar etanol para eliminar el uso del MTB –es un aditivo que se agrega a la gasolina que contamina el agua–. Se planteó que habría una demanda de 200 millones de litros de etanol al año, lo cual representa la mitad de la capacidad de la planta y el país tendrá que importar etanol o abrir otras plantas para cubrir la demanda interna (De la Vega, 2009; Ramos, 2009).

A pesar de los esfuerzos por justificar la importancia de la planta Biocyclos y que su construcción no requirió de un permiso, ya que en 2006 no estaba aprobada la *Ley de Promoción y Desarrollo de Bioenergéticos*,⁶ no ha sido posible que la empresa inicie su producción debido a que Sagarpa negó el permiso (De la Vega, 2009; Ramos, 2009). Por lo anterior, es posible que la empresa reconsidere otro tipo de materia prima a utilizar: el sorgo dulce. Existe, además apoyo del gobierno de Sinaloa para este tipo de cultivo y la industria está diseñada para usar diferentes granos. Determinar el uso de maíz o sorgo depende de las restricciones a las que se enfrente la empresa, pero no a una reflexión en la cual se priorice el maíz para consumo humano.

⁶ Biocyclos se benefició del apoyo del gobierno federal para su construcción con cinco millones de dólares, al final los empresario invirtieron 70 millones de dólares para su instalación.

En suma, el hecho de que Sinaloa tenga excedentes en la producción de maíz blanco, no justifica su uso para biocombustibles, ya que no contempla los problemas de autosuficiencia alimentaria a nivel nacional ni la existencia de otros recursos que podrían ser utilizados como energéticos desde una perspectiva sustentable. Respecto a la utilización de sorgo dulce como materia prima para la producción de biocombustibles habría que considerar también que, en términos generales, la producción de biocombustibles de primera generación implica el uso intensivo de agua, además la producción de este cultivo estaría orientada a producción de energéticos y no de alimentos.

CONCLUSIONES

La producción de energías alternativas es importante para México, sin embargo, la producción de biocombustibles proveniente de maíz no es una opción dado que compite con los alimentos, sobre todo si proviene de maíz blanco.

En el caso de Estados Unidos, la producción de biocombustibles forma parte de una estrategia competitiva dentro del mercado mundial, y es también una opción al uso intensivo de combustibles fósiles como el petróleo.

Los biocombustibles de segunda generación, aquéllos producidos con material celulósico y que no compiten con los alimentos, para algunos investigadores y empresas, es el futuro de la energía alternativa, dado que no compiten con los alimentos, sin embargo, actualmente la tecnología para obtenerlos resulta muy costosa y el obtener resultados de esta tecnología implica esperar al menos una década.

Desde la perspectiva de esta investigación la producción de biocombustibles deberá seguir desarrollándose, en especial aquellos de segunda generación que no compiten con los alimentos. La producción de etanol como combustible proveniente de granos básicos es inacep-

table principalmente por la ausencia de una política de autosuficiencia alimentaria en México.

Los biocombustibles de primera generación, sin embargo, son actualmente un centro de debate por competir con alimentos como el maíz y la soya. Los biocombustibles de segunda generación, desde esta perspectiva, parecieran ser la alternativa del futuro justamente por no competir con los alimentos. Estados Unidos y también en Brasil se están invirtiendo grandes capitales para la producción de este tipo de biocombustibles, sin embargo este tipo de tecnología también presenta problemas, sobre todo, de impacto ambiental. En primer lugar el monocultivo de cualquier producto agrícola implica la pérdida de biodiversidad y eso es lo que implica justamente la producción de bioetanol y biodiesel, grandes extensiones de tierras dedicadas, por ejemplo, a la producción de soya para biodiesel. Asimismo, implica un uso intensivo de agua tanto para la producción de biocombustibles de primera como de segunda generación. Los que están a favor de esta tecnología sostienen que se está trabajando también en desarrollar y mejorar la técnica que permita mejor uso del agua.

La producción de energías alternativas debiera centrarse no sólo en biocombustibles, la cual puede tener fuertes daños agrícolas y en general ambientales. Existen otro tipo de energías alternativas, como la energía solar y eólica.

En México debiera desarrollarse una política integral que cuide nuestras reservas de petróleo y al mismo tiempo se invierta en la investigación de biocombustibles que no compitan con los alimentos, pero que tampoco implique un daño ambiental y agrícola.

Respecto a la propuesta de producir biocombustibles a partir de maíz, resultan las siguientes controversias: primero, no somos autosuficientes en la producción de maíz porque seguimos importando millones de toneladas; segundo, los excedentes del grano blanco existentes en Sinaloa se van a destinar a la producción de biocombustibles para dar salida a la oferta excedentaria de un solo estado. En este caso no existe todavía una ley que solucione el problema de fondo, en cuanto a la equitativa distribución del

grano a nivel nacional, a pesar de ser un alimento básico, y sí en cambio se compromete para la producción de biocombustibles. Por otro lado, la posibilidad de que la empresa Destilmex utilice sorgo dulce para la producción de biocombustibles y no maíz como en inicio se propuso nos lleva a cuestionar, en términos generales, hasta dónde los biocombustibles que utilicen agua de forma intensiva son una opción energética para nuestro país.

Bibliografía

- Altieri, Miguel A. y Elizabeth Bravo, 2007, *The Ecological and social tragedy of crop based biofuel production in the Americas*, EUA.
- Biomass Research and Development Board, 2008, "The Economics of Biomass Feedstocks in the United States", en *Review of the Literature*, Octubre.
- Carolan, Michael S., 2009, "A Sociological Look of Biofuels: Ethanol in the Early Decades of the Twentieth Century and Lessons for Today", en *Rural Sociology*, marzo, volume 74, num. 1, Rural Sociological Society, University of Missouri, Columbia, EUA.
- Ceceña, A. E. y A. Barreda (coord.), 1995, *Producción Estratégica y Hegemonía Mundial*, Siglo XXI, México.
- Diario Oficial de la Federación, 2008, *Ley de Promoción y Desarrollo de Bioenergéticos*, publicado el 1° de febrero.
- FAO, 2008a, Conferencia de Alto Nivel sobre Seguridad Alimentaria Mundial: Los Desafíos del Cambio Climático y la Bioenergía, 2008. Roma, 3-5 de junio de 2008, Roma Italia, en www.fao.org, ONU.
- FAO, 2008b, El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación. Biocombustibles: perspectivas, riesgos y oportunidades, Roma, Italia, en www.fao.org, ONU.
- González, A., 2006, *Políticas de Propiedad Intelectual y Bioseguridad en Biotecnología. Una propuesta regional dentro del marco internacional*, Tesis de Doctorado, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, UNAM.

- González A. y Y. Castañeda, 2008, "Biocombustibles, biotecnología y alimentos. Impactos sociales para México", en *Argumentos*, núm. 57, Nueva Época, año 21, mayo-agosto.
- McMichael, P., 2008, *Agro-fuels, food security, and the metabolic rift*, Kurswechsel.
- Sheinbaum, C., 2008, "Análisis y alternativas de política energética nacional", en *Argumentos*, Nueva Época, Año 21, septiembre-diciembre, México, D. F.

Páginas electrónicas consultadas:

- www.fao.org, consultado el 4 de abril de 2010.
- www.usda.gov, consultado del 11 al 18 de abril de 2010.
- www.grain.org, consultado el 19 de mayo de 2011.
- www.epa.gov, consultado el 19 de mayo de 2011.
- Energy Independence and Security Act (EISA) U.S Department of Energy, 2007, consultado en noviembre de 2009, en www1.eere.energy.gov/femp/regulations/eisa.html.

Entrevistas:

- De la Vega, E., Presidente del Consejo de Administración del Grupo Destilmex Culiacán, México, enero de 2009.
- Kondo, J., Secretario de Agricultura de Sinaloa, enero de 2009.
- Pimentel, D., Profesor Emérito, Cornell University, Nueva York, diciembre de 2009.
- Ramos García, J. E., Ingeniero de la Planta Biocyclos, Grupo Destilmex, enero de 2009.
- Tester, J., Académico, Departamento de Química e Ingeniería Biomolecular, Cornell University, Nueva York, diciembre de 2009.
- Walter, L., Profesor de biología e ingeniería ambiental, Departamento de Biología e Ingeniería Ambiental, Cornell University, Nueva York, diciembre de 2009.