



## INFORME FINAL

**PROYECTO:** *Biocombustibles en México: una alternativa para la reducción de la dependencia de los hidrocarburos y la mitigación de los gases efecto invernadero*

**SUBPROYECTO:** *Biocombustibles en México, en el marco del cambio climático: aspectos socio-económicos y políticos*

**RESPONSABLE:** *Dr. Alejandro Rogelio Álvarez Béjar*

**CO-RESPONSABLE:** *Mtra. Nora Lina Montes*

**INSTITUCIÓN:** *Posgrado en Economía. Campo de Conocimiento de Economía Internacional. Universidad Nacional Autónoma de México.*

**FECHA:** *Junio de 2012.*

**AGRADECIMIENTO:** *Se agradece al Programa de Investigación en Cambio Climático (PINCC) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) su valioso apoyo a la realización de este proyecto, abocado a analizar las estrategias de mitigación de los gases efecto invernadero, tanto a nivel internacional como nacional, a fin de determinar su viabilidad en México, en consideración de sus impactos socio-económicos y políticos.*

**PARTICIPANTES EN EL PROYECTO:** *Se contó con el apoyo de tres becarios, alumnos de la Fac. de Economía de la UNAM: Mónica Alejandra López Castañeda, Ma. de Lourdes Zaavedra Morales, Edgar Martín Lujano Martínez.*

### **COMO OBJETIVOS ESPECÍFICOS SE PLANTEARON:**

- a) Conocer cada una de las opciones oficiales de desarrollo de biocombustibles a nivel nacional; su contenido, grado de avance, ubicación, actores, etc.
- b) Determinar las barreras socio-económicas y políticas que enfrentan las alternativas gubernamentales.
- c) Realizar un inventario de los trabajos de investigación, desarrollo tecnológico, infraestructura industrial y organización social, entre otros, existentes en el país y que favorecerían una vía óptima para el uso de biocombustibles en México.
- d) Desarrollar trabajo de campo para sustentar el inciso anterior, al igual que realizar reuniones de trabajo con los actores involucrados en el ciclo de vida de los biocombustibles en el país.
- e) Elaborar propuestas alternativas generales y locales, y por tipo de biocombustible, que resulten más adecuadas para México en términos sociales, económicos, políticos, tecnológicos y ambientales-climáticos.

*Cabe adelantar que, debido a la insuficiencia de recursos asignados al proyecto, los puntos (c) y (d) no pudieron realizarse, lo que se plantea puede efectuarse en un futuro cercano, de contar nuevamente con el apoyo del PINCC.*

**NOTA IMPORTANTE:** *Este proyecto se desarrolló experimentalmente en un contexto interdisciplinario e interinstitucional, bajo el tema genérico de biocombustibles que fue apoyado por el PINCC y con un grupo constituido voluntariamente por investigadores de varias dependencias de la Universidad Nacional Autónoma de México y que fueron: la Facultad de Economía, el Instituto de Ingeniería (IIng), el Centro de Investigación sobre América del Norte (CISAN), el Centro de Investigación Interdisciplinaria en Ciencias y Humanidades (CEIICH) y el Centro de Ciencias de la Atmósfera (CCA). Los temas fueron desarrollados como proyectos individuales, pero tratamos de crear sinergias y compartir ideas para avanzar también colectivamente. Esperamos que los resultados muestren las bondades y los problemas de una investigación asociada de esta manera.*

## **METODOLOGÍA**

Para abordar la problemática planteada se determinaron 3 fuentes de información:

- 1) bibliográfica y estadística;
- 2) de expertos: se entrevistaron a profesionales con experiencia en las materias de estudio;
- 3) de representantes sociales: se tuvieron pláticas con integrantes de movimientos sociales que cuestionan la estrategia oficial en México.

## **JUSTIFICACIÓN**

El análisis a realizar en este informe son los aspectos socio-económicos y políticos de la producción nacional de biocombustibles. Lo anterior, sobre la base de investigaciones efectuadas que señalan que esta opción tecnológica presenta una gran diversidad de problemas, tanto en lo concerniente a su ciclo de vida, como a los impactos sociales, económicos y políticos.

Las vías oficiales de producción de biocombustibles propuestas a la fecha han provocado conflictos sociales en el sector agrícola e industrial. Ello, tanto en el caso de la vía tradicional –usando caña de azúcar/ingenios–, como en las nuevas opciones, a partir de cultivos que compiten con la alimentación humana y animal (maíz, soya, jatropha, otros).

Además de estas rutas oficiales para el desarrollo de los biocombustibles (BC), en el país se están basando en gran medida en la colaboración internacional, sin tomar en consideración los diversos esfuerzos científicos, tecnológicos y estudios de disciplinas humanísticas realizados en el país.

Se hace necesario, por tanto, conocer a fondo las opciones gubernamentales y presentar alternativas que favorezcan un avance nacional, que incluya desde la investigación y el desarrollo científico y tecnológico, pasando por la solución a las barreras técnicas, económicas, sociales y políticas en las fases de producción de materias primarias como en las industriales, hasta la definición de una estrategia nacional en materia de biocombustibles, tomando en cuenta la amplia gama de

alternativas que esta fuente energética genera, vinculándola verdaderamente al desarrollo rural, tal como formalmente se publicita por el gobierno federal y algunos gobiernos estatales.

#### **CONTENIDO DEL INFORME:**

- I. Marco de estudio
- II. El origen de la estrategia de biocombustibles
- III. Marco de desarrollo de los biocombustibles en América Latina y en México
  - A. Un entorno de la crisis global: implicaciones e impactos socioeconómicos
  - B. La región del sur-sureste: clave dentro del Plan Puebla Panamá-PIDM
- IV. Estrategia de los biocombustibles en México
  - A. La dimensión productiva: realidades y limitaciones de las rutas tecnológicas
  - B. La dimensión territorial. El proyecto de ciudades rurales: contradicciones y resistencias sociales
  - C. Una visión de los biocombustibles desde la óptica oficial de la transición energética
  - D. Las rutas tecnológicas de los biocombustibles: ventajas y desventajas generales
  - E. Reconsideración de las rutas tecnológicas para México
- V. Conclusión: es urgente una reconsideración de las rutas tecnológicas, para escoger las más convenientes para México
- VI. Conclusiones generales
- VII. Bibliografía

## I. MARCO DE ESTUDIO

La investigación está orientada a analizar, de manera central, los impactos socio-económicos y políticos de la estrategia de biocombustibles (BC) en México. Para ello, el estudio revisa por un lado, cómo ha evolucionado a nivel internacional la promoción de esa alternativa energética y en especial cuál es la postura de Estados Unidos (EU) en cuanto a este tema *vis à vis* América Latina y en especial México. Por otro lado, se examinan los argumentos oficiales en términos de política energética y de desarrollo tecnológico y rural, y se confrontan con las condiciones nacionales en estos campos, a fin de evaluar la viabilidad real de los BC en el país. El análisis no se orienta a establecer el impacto del cambio climático en las comunidades productoras de materias primas, ni tampoco en el rendimiento de éstas últimas o de los procesos de fabricación. Reiteramos, el estudio sólo busca valorar la congruencia de una política pública en materia energética, ambiental y climática, para determinar cómo afecta a los actores involucrados, en particular a las comunidades rurales.

## II. ORIGEN DE LA ESTRATEGIA DE BIOCOMBUSTIBLES

Hablar de biocombustibles (BC) implica revisar una gran diversidad de energéticos secundarios, producidos a partir de una biomasa.<sup>1</sup> Existen, como se verá más adelante de manera extensa, BC sólidos (vg., carbón vegetal, briquetas de material celulósico), líquidos (bioetanol, biodiesel) y gaseosos (biogás, bio-hidrógeno), que tienen uso en la generación de calor, de electricidad y el más conocido, de energía motriz: es decir, combustibles para el sector transportes (ST).

Detrás de esta amplia gama de BC disponibles, puede decirse que a nivel internacional han sido tres las motivaciones centrales para su desarrollo: el pronosticado fin de la era del petróleo, el endurecimiento de la normatividad ambiental en materia de calidad del aire y la necesidad de desplegar estrategias de

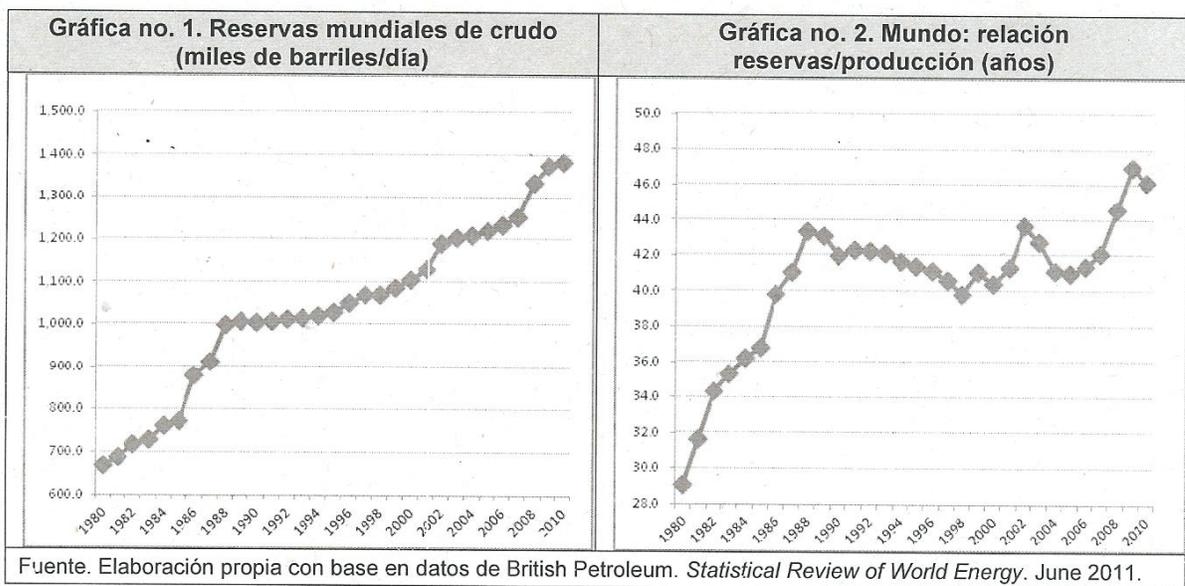
---

<sup>1</sup> Como su nombre lo dice, se trata de materia orgánica, materia viva en forma de cultivos, desechos forestales, agropecuarios y urbanos, y organismos autótrofos, es decir, que tienen la capacidad de sintetizar todas las sustancias esenciales para su metabolismo, de manera que para su nutrición no necesitan de otros seres vivos; en otros términos: algas.

mitigación del cambio climático. Los tres factores están estrechamente relacionados con el sector transportes (ST), en cuanto a la sustitución de combustibles fósiles por alternos. Como se sabe, dicho sector es un fuerte consumidor de refinados del petróleo; gasolinas y diesel para el transporte carretero, diesel y combustóleo para el ferroviario y marítimo, y kerosenes para el aéreo. Como consumidor pues, también resulta un emisor importante de gases efecto invernadero (GEI).

Otra motivación en el desarrollo de los BC se ha encontrado en el campo del manejo de los desechos orgánicos (urbanos, agrícolas, pecuarios), ya que con tratamientos de digestión (anaeróbica o aeróbica) se obtiene energía (biogás) como uno de los subproductos. El ejemplo más conocido son los rellenos sanitarios, que parten de basura orgánica urbana, a partir de la cual se obtiene biogás, útil para propósitos de calentamiento o para generación eléctrica, e incluso para operación de maquinaria como tractores.

Por lo que se refiere al fin de la era del crudo, ya a finales de los años 1980s se hablaba del *pico del petróleo* (Gráfica no. 1), cuya tendencia de agotamiento fue muy clara por cerca de una década. No obstante, a finales del siglo pasado los nuevos descubrimientos y sobre todo la explotación de yacimientos considerados anteriormente no rentables, mantuvo creciente el volumen de las reservas mundiales (Gráfica no. 2), revirtiendo parcialmente la trayectoria de colapso y extendiendo el período de duración del recurso por unos cuantos años más. Sin embargo, tal mejora no elimina el hecho de que la era del crudo barato ha concluido y la tendencia creciente de las reservas aún no es claro por cuánto tiempo podrá mantenerse. Ello en virtud de que los nuevos descubrimientos y sitios de explotación son los denominados no-convencionales, como son las arenas bituminosas y otros crudos -pesados y ultra-pesados-, que requieren de un tratamiento previo al proceso de refinación, a fin de obtener los petrolíferos de actual uso, además de que muchos de estos yacimientos se encuentran en aguas profundas y ultra-profundas (superiores a 1,500 metros de tirante de agua, más otros cientos de metros debajo del suelo marino).



A lo anterior hay que agregar lo que pronostica la propia Agencia Internacional de Energía (AIE), en cuanto a que la productividad de los yacimientos actualmente en explotación caerá severamente en los próximos 25 años, lo que restará a la producción actual alrededor de 52 millones de barriles al día (Mbd),<sup>2</sup> volumen que representa del orden de 63% de la oferta actual (en 2010: 82.1 Mbd).<sup>3</sup> Más aún, los nuevos sitios de eventual usufructo, por las condiciones ambientales tan severas que imperan en ellos (vg., en la zona ártica o en aguas profundas), implicarán crecientes riesgos e impactos ecológicos (como el de Macondo en el Golfo de México en 2010), además de requerir nuevos sistemas de explotación (tanto en tecnologías como en organización del trabajo), que aún están en proceso de desarrollo. Todo lo anterior confirma el escenario del final del crudo fácil y barato, y con ello la entrada firme en una era de elevación de los precios de todo lo asociado a él (combustibles, fertilizantes, petroquímicos, etc.), lo que aporta una motivación más a la estrategia de promoción de los BC. No en balde uno de los usuarios principales de los petrolíferos, el ejército de los Estados Unidos (EU), se ocupa intensamente en el desarrollo de esta fuente alterna de energía.

<sup>2</sup> Klare Michael T. *A Tough-Oil World. Why Twenty-First Century Oil Will Break the Bank -- and the Planet*. 13.03.12, [http://www.tomdispatch.com/post/175515/tomgram%3A\\_michael\\_klare%2C\\_why\\_high\\_gas\\_prices\\_are\\_here\\_to\\_stay/#more](http://www.tomdispatch.com/post/175515/tomgram%3A_michael_klare%2C_why_high_gas_prices_are_here_to_stay/#more)

<sup>3</sup> De acuerdo con cifras de British Petroleum, *Statistical Review of World Energy*, June 2011

Asociado a la terminación de la era del crudo de extracción fácil y barata (no así de su preeminencia aunque con menor peso) está la problemática de la seguridad energética, que es una preocupación muy clara y fuerte en EU y en la Unión Europea (UE). En las Gráficas no. 3 y 4 se aprecia claramente el déficit de esa nación y de aquella región, de donde derivan su interés por desarrollar estrategias que minimicen su fuerte dependencia, entre las que se incluye la promoción de los BC. También dichas gráficas hacen evidente que los déficit son distintos entre EU y la UE; en el primero, en el *pico* de su insuficiencia se llega a valores de 14 millones de barriles diarios (Mbd en 2005), en tanto que la UE apenas rebasa los 9.2 Mbd (en 2008), lo que nos habla de dos modelos de consumo energético.

No obstante este panorama que muestran las estadísticas sobre el déficit de EU en materia petrolera, hay quienes estiman que esta nación podría estar cerca de asegurar su independencia en este rubro, si logra plasmar una estrategia energética inteligente que tome como ejes el uso eficiente de energía, el incremento interno de la producción de hidrocarburos,<sup>4</sup> el aumento de las importaciones de éstos desde Canadá y otros países de Mesoamérica, el fomento a las energías renovables (ER), la internalización de los impactos ambientales y climáticos de los recursos fósiles y además el combate al cambio climático (CC) a través de lo que Jim Hartung denomina *Portafolio Botella*.<sup>5</sup> Éste consiste en sustituir los créditos al impuesto y los subsidios a toda nueva tecnología, por un cargo a todo productor e importador de combustibles fósiles o emisor de cualquier GEI, pagando o reembolsando también a quien mitigue o capture carbono.

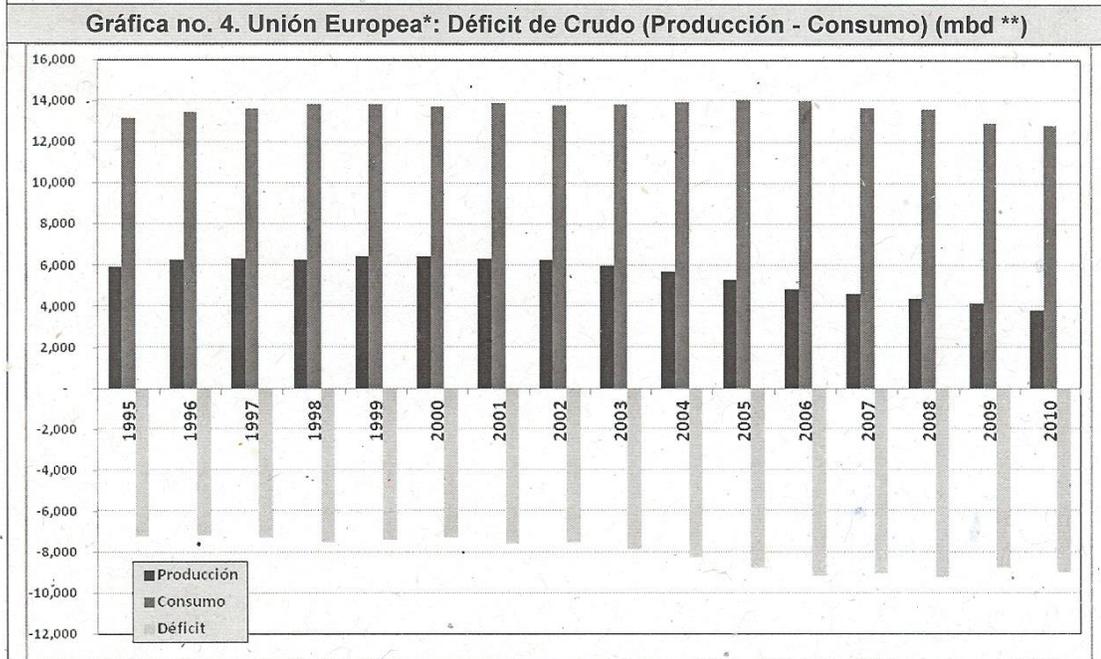
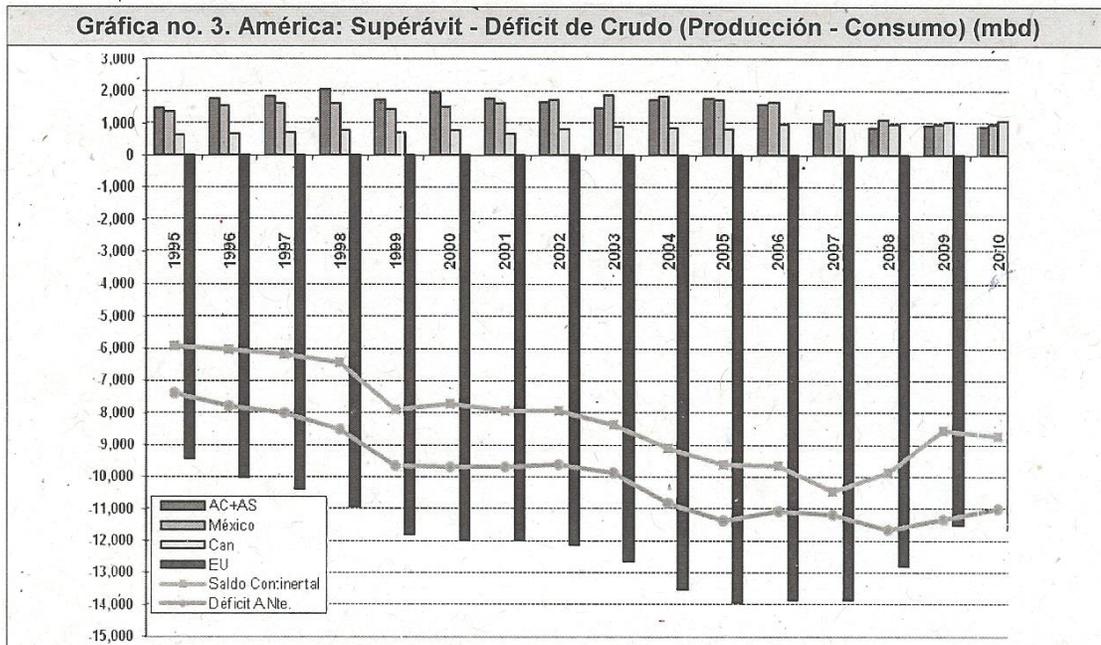
Este mecanismo es diferente a lo que se conoce como límite y comercio, consistente en fijar una cuota de emisiones de GEI (al parecer de Hartung arbitraria), que de excederse habría que comprar permisos de otro que no haya agotado su asignación. Este sistema, no está de más comentar, ha sido

---

<sup>4</sup> Que efectivamente la producción de petróleo ha crecido en los últimos 3 años del orden de 11% y en el caso del gas natural, los 5 años pasados cerca de 20%, esto último, gracias a las ahora rentables tecnologías de perforación horizontal y fractura hidráulica.

<sup>5</sup> Hartung Jim. *Energy Strategy*. 06.03.12 [http://www.energypulse.net/centers/article/article\\_display.cfm?a\\_id=2513](http://www.energypulse.net/centers/article/article_display.cfm?a_id=2513). Utiliza la metáfora del reembolso a la entrega de una botella vacía de alguna bebida.

fuertemente criticado, al crearse un mercado financiero, que al igual que otros crea burbujas y especulación.

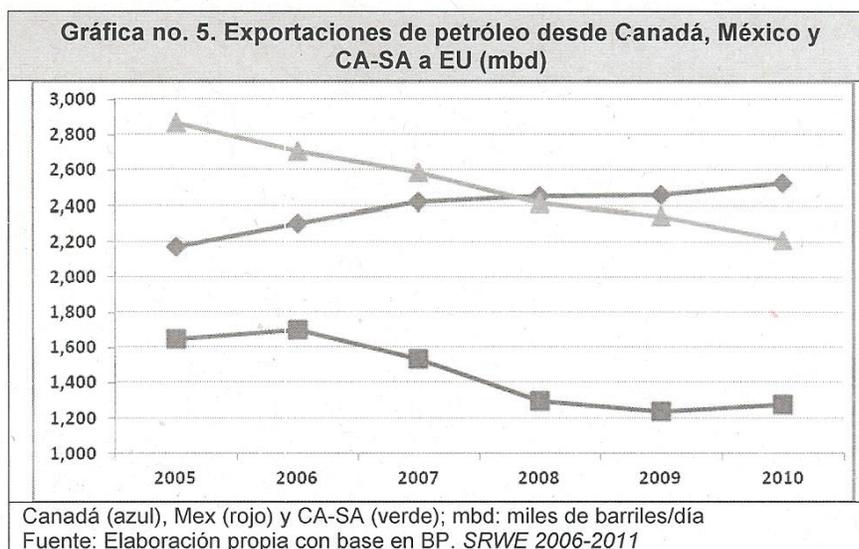


Fuente: Elaboración propia con base en British Petroleum (BP). *Statistical Review of World Energy (SRWE)*, June 2011.

\*\*mbd: miles de barriles día; \* UE: Alemania, Austria, Bélgica-Luxemburgo, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Holanda, Irlanda, Italia, Noruega, Portugal, Suecia, Suiza, Reino Unido.

Ese escenario favorable que algunos vislumbran para EU no parece confirmarse

plenamente a partir de las estadísticas de déficit petrolero y del origen de sus importaciones. El continente le ha aportado a esa nación, en la última media década, del orden de 50% de su crudo, siendo CA-SA (Centroamérica y Sudamérica, aunque esencialmente Venezuela) la que contribuye con porcentajes entre 19-21%, México entre 11-12% y Canadá ha pasado de 16.1% en el 2005 a 21.7% en el 2010. Gráfica no. 5. No obstante el crecimiento de Canadá, nos parecen optimistas los pronósticos de poder cubrir el abasto de las otras naciones del continente.



Y en cuanto al escenario del gas natural, el propio Departamento de Energía de EU ha ajustado a la baja en 66%, las reservas de su principal yacimiento de gas de esquisto (*shale gas*), el Marcellus,<sup>6</sup> lo que aunado a la resistencia de los ambientalistas a la explotación de esos recursos, por su grandes impactos ecológicos e intensidad en el uso del agua,<sup>7</sup> nos lleva a pronosticar que la situación de EU en términos de hidrocarburos seguirá siendo deficitaria y dependiente de países fuera del continente americano. Aunque hay que señalar que esta nación

<sup>6</sup> Banks Ferdinand E. *In the Head of U.S. Energy Secretary Chir* - 13.03.12.  
[http://www.energypulse.net/centers/article/article\\_display.cfm?a\\_id=2515](http://www.energypulse.net/centers/article/article_display.cfm?a_id=2515).

<sup>7</sup> El proceso de rompimiento de roca contamina fuertemente el agua y el suelo con químicos tóxicos y metales pesados, además de que el agua utilizada suele diluir el gas natural que llega a explotar en las casas de los usuarios, vecinos de la zona de explotación. Shearer Christine *About That Dimock Fracking Study: Result Summaries Show Methane and Hazardous Chemicals*. 21.03.12 <http://truth-out.org/news/item/8021-about-that-dimock-fracking-study-results-did-show-methane-and-hazardous-chemicals?tmpl=component&print=1>.

todavía no se plantea generalizar el uso del gas natural comprimido en su ST.

El caso de la UE es semejante al de EU, en términos de su dependencia externa en cuanto a hidrocarburos, salvo que su abastecedor principal en petróleo y gas natural (GN) es Rusia en ambos productos y en segundo lugar el Medio Oriente en crudo y Noruega-Holanda en el caso del GN. La UE no tiene planes tan optimistas en cuanto a expandir su producción doméstica, a excepción del Mar del Norte (zona crítica y con dificultades de explotación), así que a futuro seguirá dependiendo del suministro extranjero, aunado a la necesidad de retomar y reforzar las medidas de eficiencia energética (EE).

Esta diferente situación entre EU y la UE en cuanto a su dependencia energética externa –y con ello al problema de su seguridad en materia de energía- los llevan a enfrentar de manera diferente, en un cierto plano, su estrategia de transición energética. Pero al mismo tiempo, les lleva a promover directamente o colaborar subordinadamente en la desestabilización política de países con importantes recursos de hidrocarburos (Medio Oriente, Norte de África, Irak e Irán), zonas con las que al menos se aseguran el abasto extranjero. Pero también despliegan estrategias internas: EU se ha volcado a los BC y en muy modesta medida a la mejora de la eficiencia de los combustibles automotrices, y la razón se encuentra en los fuertes subsidios que suelen darse al sector agrícola y que gracias al cabildeo éste también logró subsidios para el maíz destinado a BC. Por su parte, la UE ha preferido optar esencialmente por la transición energética, con énfasis en la eficiencia de su ST.

No obstante, en ambos casos se tiene la necesidad de alimentar a un sector altamente demandante de energía, cuya alternativa al petróleo, una industria netamente extractiva, se ha encontrado en el sector agrícola-alimentario.

El ST ha demandado BC desde que la problemática ambiental estableció duras normas de calidad del aire; aparecieron los productos derivados del petróleo

(MTBE, ETBE),<sup>8</sup> pero igualmente el etanol, en ambos casos como un oxigenante de la gasolina; en países altamente dependientes de las importaciones de crudo y durante los choques petroleros, también arribaron los BC como un sustituto petrolífero. Ese fue el caso de Brasil, que con una producción importante de caña de azúcar y fuertes subsidios, logró desarrollar toda una industrial integral del etanol para el ST, es decir, integró desde la producción agrícola, pasando por la refinación (producción de etanol) y la transformación de los sistemas consumidores (automóviles), hasta la comercialización.

EU es el otro país fuertemente dependiente del petróleo que entró en esta estrategia usando, como ya se mencionó, el maíz como materia prima e igualmente aplicando importantísimos subsidios a estos productores agrícolas, aunque sólo llegaron a utilizarlo como aditivo o en mezclas de bajo porcentaje (hasta 15%).

En la UE la trayectoria principalmente empleada fue la del biodiesel, cuya materia prima y procesos son diferentes a los del etanol, pero que también conectan al sector agrícola con el del transporte. En este caso, se parte esencialmente de aceites vegetales, la mayoría cultivados en ultramar, a través de sus trasnacionales, es decir, son productos también importados, como el crudo.

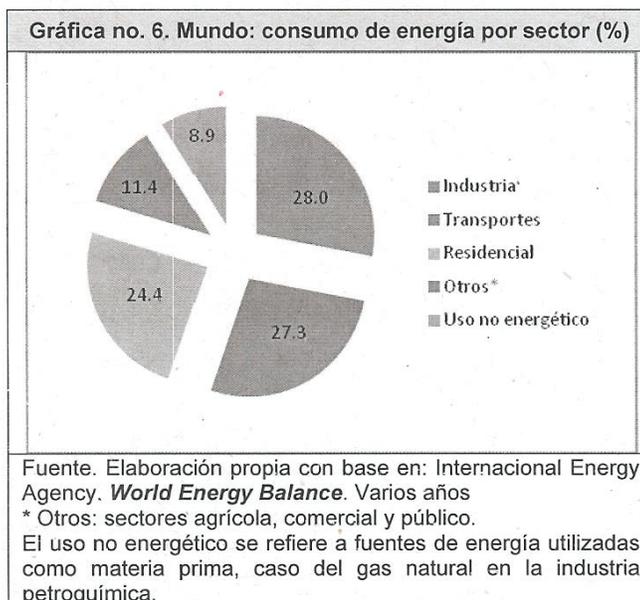
Hay que señalar que el ST tiene varias características claves: uno, ser el responsable de los incrementos netos del consumo de petróleo -en el pasado en los países industrializados y en el futuro en las economías emergentes-, y ello en virtud de que el crecimiento económico impulsa al alza la demanda de movilidad de personas y mercancías; dos, el número total de automóviles ha venido creciendo de manera exponencial a nivel mundial y según la AIE se duplicará para el 2035, alcanzando casi 1,700 millones, situándose el mayor porcentaje en las naciones no pertenecientes a la OCDE antes del 2020; tres, el centro de gravedad de la producción de automóviles se desplazará a los países no-OCDE ya desde el 2015;<sup>9</sup> cuatro, con estas circunstancias y dado el limitado, hasta ahora, potencial de

<sup>8</sup> MTBE: metil-terbutil-éter, ETBE: etil-terbutil-éter.

<sup>9</sup> AIE. World Energy Outlook (WEO) 2011. Resumen Ejecutivo.

sustitución del petróleo como combustible para el transporte, su demanda de crudo la hace menos sensible a las fluctuaciones del precio de este último.

La relevancia del ST en el campo ambiental y específicamente climático nace del hecho de que consume cerca de un tercio de la energía mundial (Gráfica no. 6),<sup>10</sup> comportamiento que se ha mantenido prácticamente constante en la última década y como se muestra en el Cuadro no. 1, su principal fuente de energía son los refinados del petróleo: gasolina y diesel esencialmente y en menor medida el gas natural, además del carbón, los BC y la electricidad.



**Cuadro no. 1. Sector transportes mundial: consumo de energía por fuente (%)**

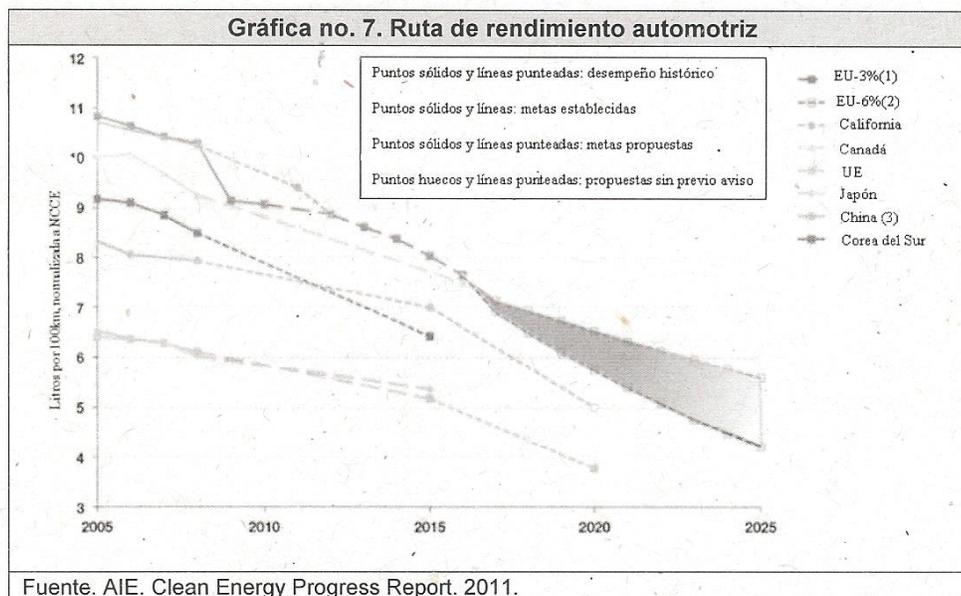
	Carbón	Refinados	Gas Nat.	BC	Electricidad	Total
2008	0.15	93.50	3.36	1.98	1.01	100.00
2009	0.15	93.50	3.07	2.26	1.02	100.00
2020*		91.70		3.80		100.00*
2020**	0.12	89.59	2.99	4.78	2.53	100.00
2030*		91.60		4.00		100.00*
2030**	0.00	80.20	1.60	12.00	6.20	100.00

Fuente. Elaboración propia con base en AIE. Balance mundial de energía, años 2008 y 2009. [http://www.iea.org/stats/balancetable.asp?COUNTRY\\_CODE=29](http://www.iea.org/stats/balancetable.asp?COUNTRY_CODE=29). Para los datos de 2020 y 2030: Elaboración propia con base en: AIE. **World Energy Outlook**, 2011. P.544  
 \* Para los años 2020 y 2030, el 4.5% y 4.4% faltantes, respectivamente, corresponde al conjunto del carbón, gas natural y electricidad, que en general no cambian sustancialmente respecto a años anteriores, aunque la energía eléctrica sube en detrimento del gas, como se aprecia en los valores de 2020\*\* y 2030\*\*, que corresponden al escenario 450 ppm. Fuente. AIE. **World Energy Outlook** 2009.

<sup>10</sup> Si se resta al total el segmento de *usos no energéticos*, el ST participa con poco más de 30%.

Este hecho llevó a desarrollar varias estrategias para mejorar el desempeño del ST, en especial en el denominado carretero, en especial el de uso particular: mejorar el rendimiento del combustible, introducir autos híbridos (combinando combustible-electricidad), y eléctricos al 100%, así como el consumo de BC. Como citamos antes, esta última ruta fue la opción preferente de EU,<sup>11</sup> en tanto que las otras fueron rutas elegidas por la UE.

En la Gráfica no. 7 es claro el retraso de EU en términos de rendimiento automotriz respecto a los otros países ahí señalados, tanto históricamente como incluso en eventuales programas a futuro (área sombreada), y en particular *vis á vis* la UE, que es la de mejor desempeño. En la trayectoria que tiene factibilidad de concretarse, EU pasará de rendimientos de gasolina de 9 km/litro a 14 km/l, en tanto la UE inicia en 15 km/l y espera llegar a más de 25 km/l en el 2020.



<sup>11</sup> No está de más señalar que, en la primera etapa de promoción de los BC, durante la administración de Bush hijo, las metas entonces planteadas fueron muy ambiciosas: prácticamente multiplicar por 10 el consumo de etanol en tan sólo 12 años, es decir, alcanzar una penetración equivalente a 20.45% de la demanda estimada de gasolina en el 2017; y lo curioso estuvo en que tal objetivo no fue el resultado de una exhaustiva política ambiental, sino tan sólo un valor de negocio, que coincidía en forma exacta con la simple extrapolación del consumo histórico de gasolina entre 1982-2004, multiplicado por el porcentaje de penetración citado. En esa época se desató una euforia por la construcción de refinerías –en 2007 había 113 en operación y 165 en construcción– y se tuvo un alza record en los precios del grano –de 63 dólares por tonelada, pasó 129 D/t. Sin embargo, tanto entusiasmo se vio frenado por los problemas de transporte del etanol a los centros de consumo. Ver: Montes Nora Lina y Alejandro Álvarez, *Regionalización y estrategias de diversificación energética: una perspectiva desde México*. Ponencia al VI Encuentro Internacional de Fomercio. Aracaju, Sergipe. Brasil. Septiembre, 2007.

De lo anterior se desprende el poco éxito de la estrategia del gobierno de Obama, quien ha venido promoviendo la producción y compra de los autos eléctricos e híbridos, aunque poco se ha hecho en términos del desarrollo de la infraestructura para una introducción masiva, además de que los apoyos y los ahorros en combustible aún son insuficientes para tener una recuperación de la inversión semejante a la dedicada a los autos convencionales.

Otro aspecto es que la inserción de vehículos con mejor rendimiento de combustible, asociado a un precio bajo o medio de la gasolina, incentiva más la compra de automóviles convencionales que los alternativos (esencialmente por la más pronta recuperación de la inversión). Un elemento más es que en EU se tiene una muy pobre infraestructura ferroviaria (a diferencia de la UE) para recorridos de media y larga distancia, y sólo en las grandes ciudades se cuenta con un transporte público eficiente; todo ello fomenta el uso del automóvil particular, en general de tamaño no compacto sino mediano o hasta familiar (camionetas).

Y esto, no obstante que se estima que los congestionamientos en EU representan anualmente el 5% del consumo nacional de gasolina; en promedio, un estadounidense pierde 30 horas al año en el tráfico y hay ciudades como Los Ángeles, Chicago y Washington que dicha pérdida llega a 70 hrs.,<sup>12</sup> como seguramente sería la cifra que aplica a la Zona Metropolitana del Valle de México.

El apego por los autos convencionales en EU se ha reflejado en una baja adquisición de los automóviles eléctricos, que ha llevado a productores claves como General Motors, a cancelar la producción de su modelo Chevy Volt, debido a que sus ventas no han cumplido con las expectativas esperadas, no obstante los créditos al impuesto del que goza.<sup>13, 14</sup>

En contraparte, en la UE la transición en el ST se ha venido dando desde hace más

<sup>12</sup> Eisenstein Paul A. *We waste 1.9 billion gallons of gas sitting in traffic.* 26.03.12. [http://bottomline.msnbc.msn.com/\\_news/2012/03/26/10871475-we-waste-19-billion-gallons-of-gas-sitting-in-traffic](http://bottomline.msnbc.msn.com/_news/2012/03/26/10871475-we-waste-19-billion-gallons-of-gas-sitting-in-traffic).

<sup>13</sup> Silverstein Ken. *New Energy is Driving Auto Production. Obama to give Electric Vehicles a shot.* Marzo 11, 2012. [http://www.energybiz.com/article/12/03/new-energy-driving-auto-production&utm\\_medium=eNL&utm\\_campaign=EB\\_DAILY2&utm\\_term=Original-Member](http://www.energybiz.com/article/12/03/new-energy-driving-auto-production&utm_medium=eNL&utm_campaign=EB_DAILY2&utm_term=Original-Member)

<sup>14</sup> También hay que tener en cuenta que, en el mediocre progreso de los BC igualmente ha contribuido la mancuerna industrial automotriz-petrolera, que busca mantener su *status quo*.

de una década y ahora ya se avanza en modelos de última generación movidos con hidrógeno (celdas de combustible). Alemania es el país que se destaca en este campo y en paralelo a la promoción de estos autos, se desarrolla la infraestructura para su uso masivo.

Tomando en consideración estas dos estrategias y las de otras regiones y países, la AIE ha desarrollado tres escenarios para el ST global, de EU y de la UE. Ver Cuadro no. 2. El escenario de *Tendencia actual* se refiere a la continuidad del desempeño existente, sin ninguna política para el mejoramiento del sector; el de *Nuevas políticas* se trata de la implantación de medidas ya anunciadas; y el 450 es el escenario deseable por detener a ese nivel la concentración en partes por millón (ppm) de GEI en la atmósfera, a fin de mantener el aumento de la temperatura media global menor o igual a 2°C.<sup>15</sup>

Cuadro no. 2. Escenarios de crecimiento del ST (consumo de energía, participación porcentual al total de sectores y crecimiento por período)								
Escenario	Año	Mtep	%*	%**	EU (%*, %**)		UE (%*, %**)	
Tendencia actual	1990	1,579	25.1	-	37.7	-	23.7	-
	2009	2,283	27.4	44.6	39.5	18.4	27.6	28
	2015	2,615	27.2	14.5	39.1	5.5	26.4	2.3
		2,776	26.8	6.2	38.1	-1.8	25.8	0.9
Nuevas políticas	2020	2,734	26.9	4.6	37.6	-4.4	25.8	-0.3
450ppm		2,628	26.7	0.5	37.8	-6.2	25.8	-3.4
Tendencia actual	2030	3,218	27.7	15.9	36.5	-3.5	24.7	0
Nuevas políticas		3,066	27.5	12.1	36.0	-4.1	23.8	-5.7
450ppm		2,746	26.8	4.5	35.0	-11.5	23.3	-10.9
Tendencia actual	2035	3,466	28.2	7.7	36.3	0.7	24.5	1.7
Nuevas políticas		3,257	28.0	6.2	35.9	0.9	23.2	-1.5
450ppm		2,744	26.4	-0.1	33.5	-5.9	21.9	-7.3

Fuente. Elaboración propia con base en AIE. *World Energy Outlook (WEO) 2011*.

En el Cuadro 2 está claro que el ST seguirá representando cerca de un tercio de la demanda sectorial de energía a nivel mundial y un poco más en el caso de EU y algo menos en la UE (columna %\*).

En cuanto al crecimiento porcentual por períodos (columna %\*\*), a nivel global

<sup>15</sup> Recordando que esa meta es límite establecido para hacer reversible el fenómeno de calentamiento global.

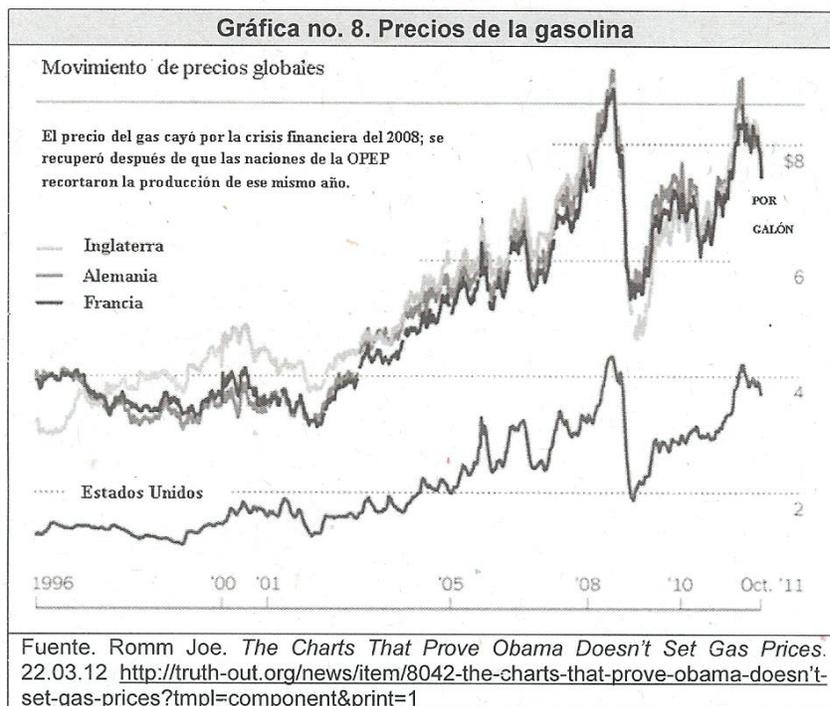
prácticamente en todos los casos será positivo, dado que se espera un aumento importante del ST en los países emergentes, aunque los porcentajes en cada escenario son distintos y con una cierta tendencia a la baja en el escenario de 450ppm; incluso, en éste, en el último lapso de tiempo se tiene un muy modesto valor negativo.

En los casos de EU y la UE, contrariamente al caso mundial, se percibe una importante reducción de la demanda de energía del ST (%\*\*), con porcentajes cada vez menores hacia el 2035; prácticamente en todos los períodos la disminución en la UE es mayor que en EU, lo que es importante dado que el consumo energético del ST en este país suele ser superior al de la UE en porcentajes que oscilan entre 62% (2035) y hasta 82% (1990). Y la razón se encuentra en lo que muestra la Gráfica no. 8: las diferencias de precio histórico de la gasolina entre EU y algunas naciones de la UE. En esta Figura se percibe de manera indirecta lo que es bien sabido, que la producción o mejor aún, la rentabilidad de los BC está íntimamente asociada a la evolución del precio del crudo, que tuvo un fuerte incremento antes del estallido de la crisis económica (2008), con una baja posterior y recuperación (2009/11) reflejada en los precios de la gasolina.

Este hecho hizo que hubiera cierto relajamiento en la producción de BC en EU y la UE, lo que resultó en el crecimiento de las importaciones, mismas que la AIE pronostica seguirán aumentando, dados los nuevos programas de mitigación de GEI lanzados en ese país y aquella región, en especial para el ST; esos programas incluyen metas numéricas (% de BC en la matriz energética), de regulaciones (% de BC en mezclas con el combustible convencional), de medidas económicas (apoyo a los agricultores, impuestos al carbono, uso obligatorio en algunos segmentos del transporte como el público). Incluso, la AIE ha considerado que la importación de materias primas podría entrar en esas compras del exterior, además del producto terminado.

De la Gráfica no. 8 también se desprende la diferencia de políticas para el ST entre EU y la UE y si se vuelve a las cifras del Cuadro no. 1, no es erróneo vincular el alto

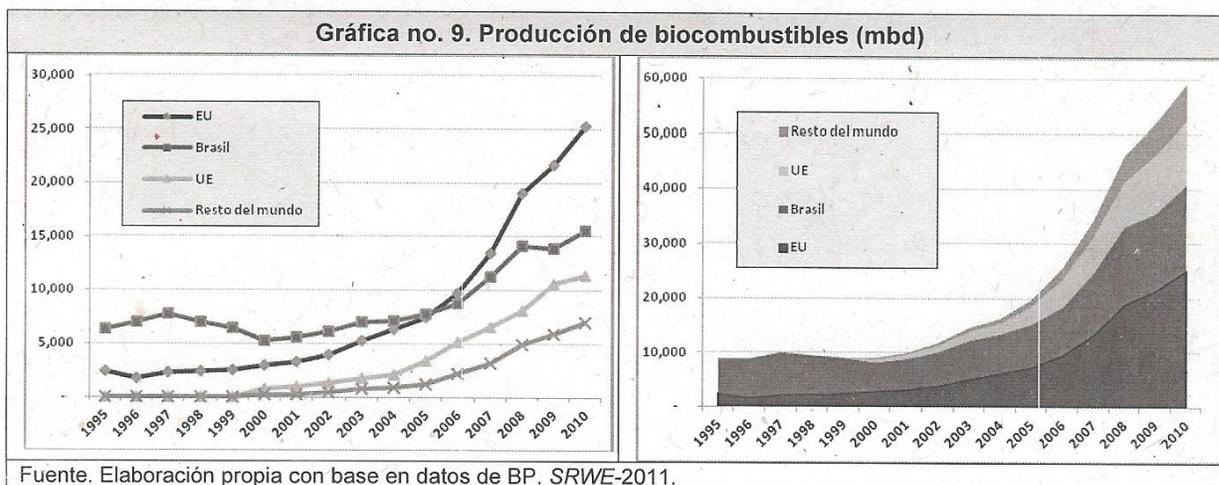
porcentaje de uso de BC en el 2030 en el escenario 450ppm (12%) con EU (como reflejo de la resistencia al abandono del transporte basado en combustión interna) y también en ese mismo año y escenario, el mayor valor de la electricidad (6.2%) para la UE. De hecho, la AIE estima que el porcentaje de los BC podría extenderse hasta 26% en el 2050, y estos últimos porcentajes consideran sobre todo BC de 2ª y 3ª generación y esencialmente los utilizados en el ST.



En este sentido, la Gráfica no. 9 y el Cuadro no. 3 muestran claramente la importancia que EU ha dado a los BC, específicamente al bioetanol (BE), al punto de que junto con Brasil han formado un verdadero duopolio en la oferta mundial de este combustible alternativo; en años posteriores la UE ha venido aumentando su participación en la producción global, aunque el aporte se trata básicamente de biodiesel; para el resto del mundo se trata de una combinación de ambos tipos de BC.

La alta producción de etanol en EU se explica por el fuerte subsidio que se da a la ruta tecnológica utilizada, que es a partir del maíz, en el marco del apoyo que suele otorgarse al sector agrícola de ese país, que se ha mantenido en el tiempo como

intensivo en energía, maquinaria, agroquímicos y agua. Por su parte, Brasil parte de otra ruta, la de caña de azúcar, que no sólo no ha mantenido su ritmo inicial de crecimiento, sino que ya está importando desde EU; estimamos que esto se debe a su actual boom de petróleo, a su aparente éxito en el incremento de sus reservas de crudo (68% en la última década), gran parte del cual es extraído en aguas profundas.



**Cuadro no. 3. Producción de biocombustibles en 2010**

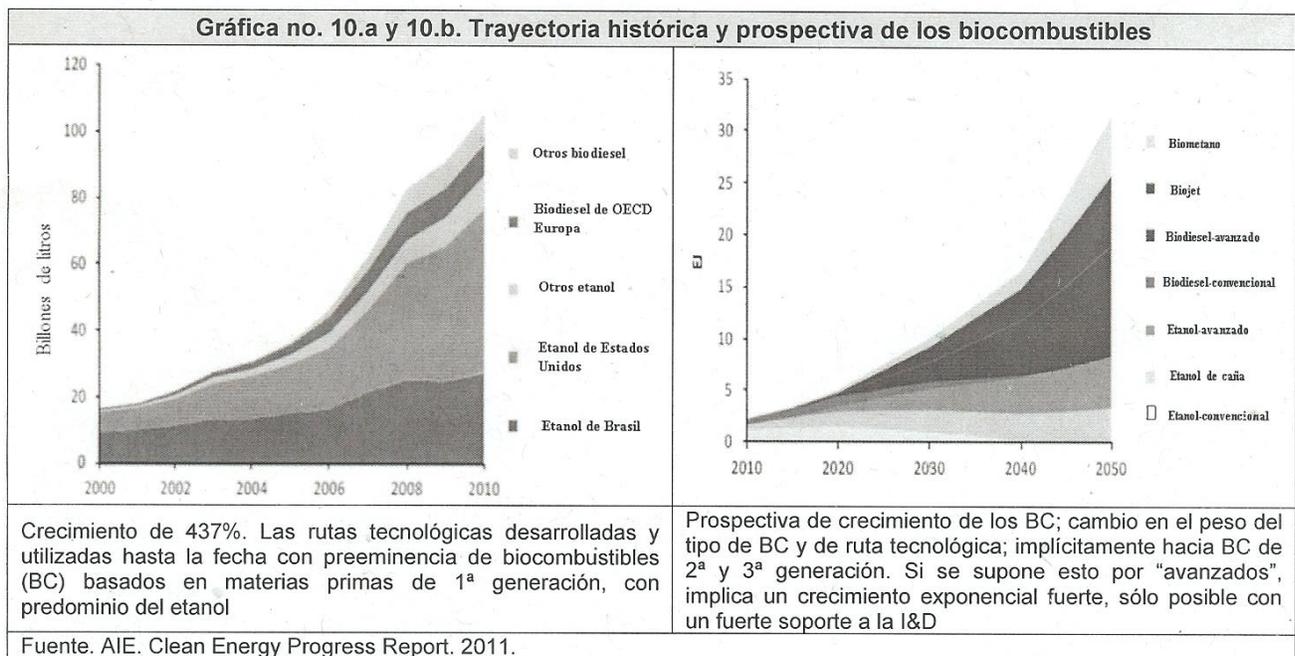
Región	Mtep	
<b>América del Norte</b>	<b>26,346</b>	<b>44.5</b>
EU	25,351	42.8
Canadá	996	1.7
<b>América Latina</b>	<b>18,264</b>	<b>30.8</b>
Brasil	15,573	26.3
Argentina	1,687	2.8
Resto AL	1,004	1.7
<b>Unión Europea</b>	<b>11,354</b>	<b>19.2</b>
Alemania	2,930	4.9
Francia	2,312	3.9
España	1,179	2.0
Resto UE	4,932	8.3
China	1,399	2.4
Resto del mundo	1,876	3.2
<b>Mundo</b>	<b>59,239</b>	<b>100.0</b>

Fuente. Elaboración propia con base en BP. SRWE-2011.

En la Gráfica no. 10.a se aprecia la trayectoria de los BC por tipo y país o región, mostrando además la vía tecnológica que cada uno ha seguido: EU y Brasil el BE,

en tanto que la UE el biodiesel (BD).<sup>16</sup> En la Gráfica no 10.b se muestra el escenario deseable para mitigar los GEI a niveles de 1990.<sup>17</sup>

En la UE, a pesar del importante crecimiento de la producción de BC en la última década, apenas abastece el 0.15% de los combustibles del ST. Los países que se distinguen por su uso son Alemania, Francia e Italia y en esta región las materias primas utilizadas son el trigo y la remolacha azucarera, para el caso del etanol, pero dado que la mayor demanda es de biodiesel, éste viene del exterior y se fabrica principalmente a partir de palma de aceite, cultivada en el sureste asiático. La UE ha preferido el biodiesel, dado que su parque automotriz opera con este tipo de motores, además de que no sólo puede emplearse en el ST, sino también para calentamiento, sin requerir cambios en las máquinas ni en las redes de distribución.



En cuanto al escenario 450ppm, la AIE ha establecido estimaciones sobre cómo participarían las diferentes medidas de mitigación respecto de la tendencia sin aplicación de política alguna. Gráfica no. 11. En este diagrama se ve claramente que no se espera que los BC contribuyan de manera importante al abatimiento de

<sup>16</sup> Los valores absolutos entre la Figura no. 10.a y la no. 9 son distintos, lo cual se debe a las diferentes fuentes de información y de unidades, pero la tendencia es la misma, al igual que la participación por país.

<sup>17</sup> La AIE lo denomina *Blue Map* en el que se establece bajar, en el 2050 vis á vis 2005, a 14 giga-toneladas (G-t) las emisiones de GEI, de un valor de 57 G-t según trayectoria actual o tendencial.

GEI, pues en 2020 sólo participarían con 1.5% y en el 2030, aunque se duplica el porcentaje a 3.1%, sigue siendo el de menor valor. Aún en 2010, los BC participaron con tan sólo 3% del combustible consumido por el transporte carretero mundial, pero la AIE estima que, con políticas públicas de promoción fuerte de los BC esencialmente de 3ª generación, éstos pueden llegar a representar hasta 27% de la demanda del ST.<sup>18</sup> Pero aunque la oferta de biocombustibles se incrementara considerablemente, en el contexto global de medidas de mitigación, sin duda serán los que menos representación tengan. En otros términos, los BC serán una importante vía de mitigación dentro del ST, pero será menor en el conjunto de opciones contempladas para el logro del escenario 450 ppm.

No está de más señalar que en la Gráfica no. 11 queda claro el papel de la eficiencia energética, básicamente en el uso final (lámparas, equipo electrodoméstico y electrónico, automóviles, etc.) en el esfuerzo de mitigación de GEI, que es seguido por el uso masivo del conjunto de energías renovables: sol, viento, geotermia, mini-hidráulica, oceánica.

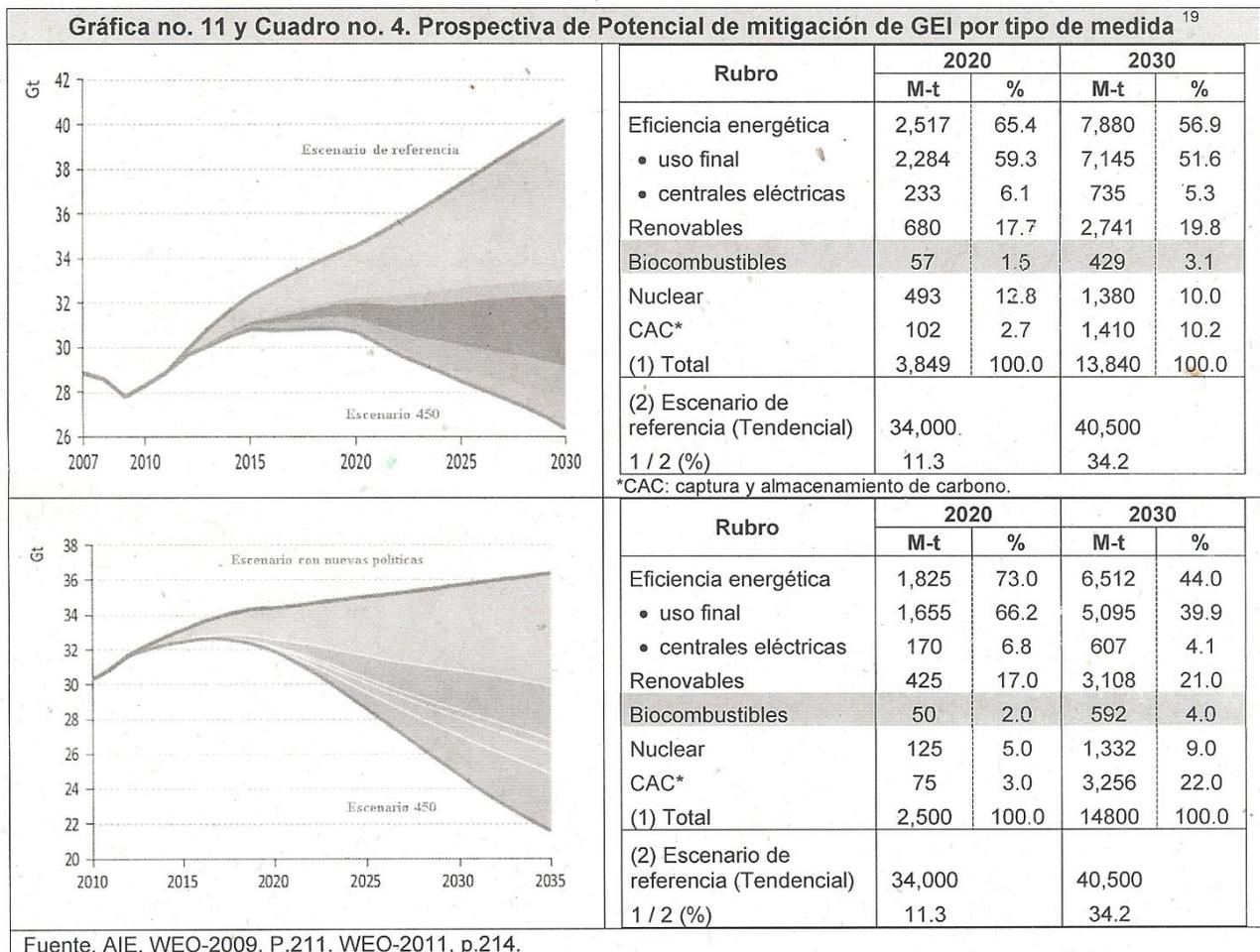
Por lo que respecta a la evolución del ST, la AIE ha planteado el escenario tendencial (Baseline) y el 450 ppm (Blue Map), tal como se muestra en la Gráfica no. 12. En esta figura está claro que de no promoverse el uso masivo de nuevas generaciones de automóviles, los de combustión interna (de gasolina y de diesel) podrían dominar hasta mediados del Siglo XXI y con ello, las medidas de mitigación de GEI se orientarán preferentemente al uso de BC. En contraparte, de trazarse una trayectoria hacia los autos eléctricos, éstos podrían dominar a partir del 2030: el conjunto de híbridos, conversión de éstos a eléctricos y los propiamente al 100% de electricidad, sea vía baterías o por celdas de combustible.

Como se aprecia de lo anterior, se tienen diversos factores que afianzan la afirmación de que la participación de los BC en el ST ha sido y seguirá limitada, debido a que aún con los apoyos gubernamentales, no han alcanzado a ser competitivos con los combustibles convencionales. Con el tiempo, seguramente se

---

<sup>18</sup> AIE. Clean Energy Progress Report. 2011.

añadirían otros elementos a este crecimiento moderado, como serían las desventajas que mostraron los BC de 1ª generación, entre las que cabe mencionar el cambio en el uso del suelo y con ello de cultivos, que fue la forma, en la UE, como se promovió su producción: pasar de un cultivo tradicional a uno energético, tanto en su propio territorio como y sobre todo en otras naciones (sureste asiático principalmente).

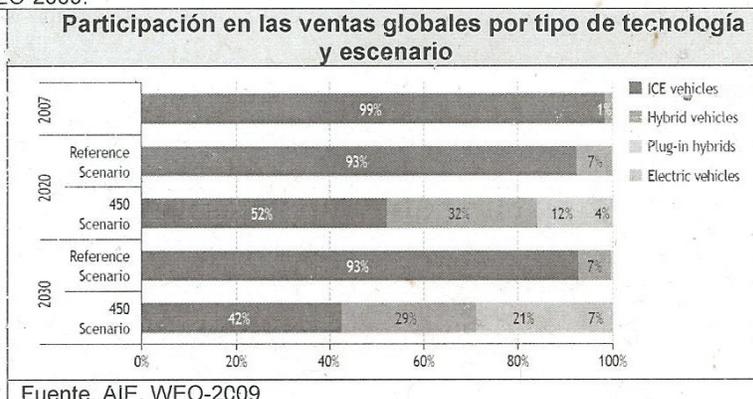
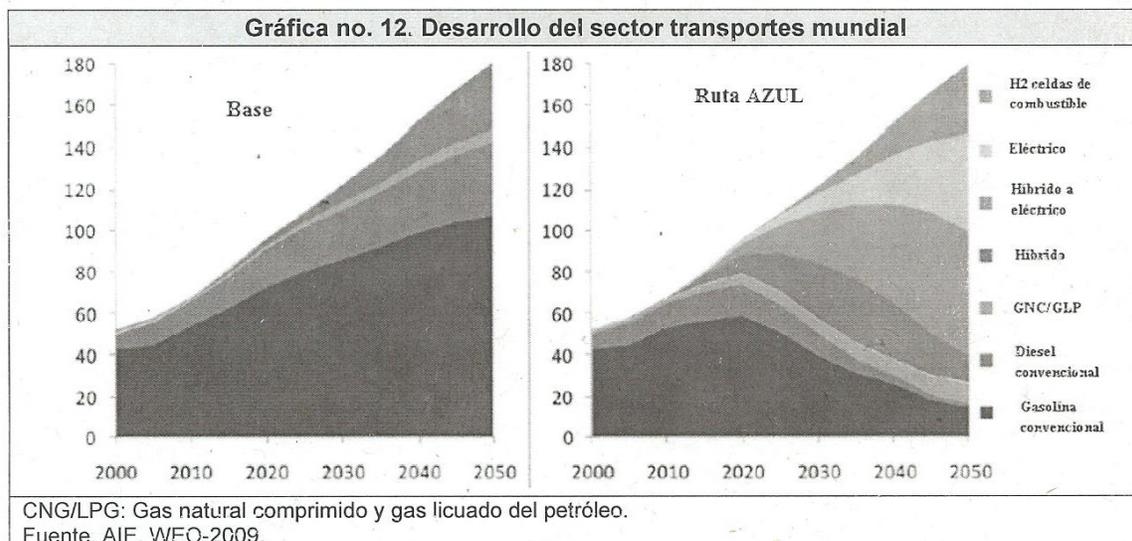


Fuente: AIE. WEO-2009. P.211, WEO-2011, p.214.

De esta manera, los BC de 1ª generación lograron un desarrollo importante básicamente en EU y en Brasil, y aunque se han sumado otras regiones (UE) y países del mundo (China) no se espera que mantengan la tendencia de crecimiento

<sup>19</sup> Se optó por poner los datos de los dos reportes WEO de la AIE, para mostrar cómo varían los datos entre una estimación y otra, y las estimaciones entre dos tipos de escenarios: tendencial (referencia) y el de *nuevas políticas* (anunciadas) vs el de 450 ppm, aunque para el caso que aquí interesa, la participación de los BC prácticamente permanece constante y marginal en cuanto a su aportación a la mitigación de GEI.

que han tenido hasta ahora; así, se estima que seguirán presentes en las matrices energéticas de diversos países, pero no por mucho tiempo. Por lo anterior, la comunidad internacional está dando mayor atención a los BC de 2ª generación, poniendo énfasis en lograr un mejor balance energético y un ciclo de vida con impactos económicos, sociales y ambientales considerablemente menores a sus antecesores. Pero estimamos que el progreso que tengan los BC a futuro estará esencialmente asociado a los de 3ª generación, dado que los de 2ª, al igual que sus predecesores, presentan las mismas desventajas al pasar a una escala industrial con predominio del criterio de rentabilidad, en lugar de motivaciones ambientales, climáticas o sobre todo de desarrollo rural.



Es decir, los BC sucesores de los actuales deberán evaluarse ahora, además de por sus balances económicos, también en términos de sus impactos sociales y

ambientales, lo que significa colocarse claramente en el marco del desarrollo sostenible. Esto implica, entre otras cosas, que la valoración de los ciclos de vida debe incorporar los segmentos de uso de suelo y de disposición de materiales y equipo al final del proceso, así como el cumplimiento de estándares sociales (como respeto pleno a los derechos de los agricultores, en particular si se trata de comunidades indígenas) y presentar un balance neto positivo de energía (esto es, que la energía del BC sea mayor a la contenida en los insumos) y también de reducción de GEI.

Con base en lo anterior es que la AIE estima que, a pesar del fuerte progreso de los BC a nivel mundial en la última década y media (573% entre 1995-2010), tan sólo aportan, como ya se dijo, el 1,5% de la energía del transporte carretero (el de mayor demanda) y se pronostica que no continuará con esta tendencia en los próximos años -crecerá entre 56-69% en el período 2010-2035-, debido entre otras cosas a: los cuestionamientos a los de 1ª generación; al aún inmaduro desarrollo técnico y económico de los de 2ª y 3ª (en particular para el transporte aéreo y marítimo, cuya penetración se espera inicie hasta el 2020); a la competencia de otras alternativas en el ST (autos eléctricos) y otros combustibles (síntesis de hidrocarburos: proceso Fischer Tropsch); a la volatilidad de los precios que afecte la rentabilidad de las bio-refinerías; y al menor impacto en la mitigación de GEI respecto, por ejemplo, de la eficiencia energética (mostrada en la Gráfica no. 11).

Lo que hemos dicho antes aplicaba básicamente a los BC líquidos para el ST, pero en los gaseosos, como el biogás, aún en los de 1ª generación, los que parten de biomasa urbana tienen todavía un amplio campo de utilización, dado que, por razones diversas (en particular las asociadas a la gestión de residuos), no han sido explotados en todo su potencial y aplicaciones: generación de frío, calor y electricidad<sup>20</sup> para el sector residencial, comercial y público, resolviendo

---

<sup>20</sup> Se ha estimado que el Ministerio de Energía Limpia (CEM: Clean Energy Ministerial) en la última década ha incrementado su generación eléctrica a partir de biomasa en cerca de 70%. El CEM es un foro global de alto nivel que promueve políticas y tecnologías avanzadas de energía limpia; se compone de 23 gobiernos: Alemania, Australia, Brasil, Canadá, China, Comisión Europea, Emiratos Árabes Unidos, España, Estados Unidos, Dinamarca, Finlandia, Francia, India, Indonesia, Italia, Japón, Korea del Sur, México, Noruega, Rusia, Reino Unido y Sudáfrica. AIE. Clean Energy Progress Report 2011.

simultáneamente el gigantesco problema de disposición de desechos metropolitanos. De hecho, la biomasa es la única fuente alterna que genera diversas energías secundarias y soluciona a la vez inconvenientes ecológicos,<sup>21</sup> aunque actualmente sólo 20% del potencial de biomasa estimado tiene esas aplicaciones.

### **III. MARCO DE DESARROLLO DE LOS BIOCMBUSTIBLES EN AMÉRICA LATINA Y EN MÉXICO**

Sostenemos que la estrategia de desarrollo de los BC en América Latina en general y en México en particular, obedece a diversos factores. Uno, la preocupación de EU en su seguridad energética y con ello su necesidad de tener una fuente de abasto de combustibles -esencialmente petróleo y eventualmente sucedáneos-, dada su creciente importación de crudo, a pesar del aumento de la producción interna. Este mandato históricamente presente en las estrategias energéticas de EU para la región, podemos decir se redefine en 2001, a través del entonces creado y llamado Plan Puebla Panamá (PPP), en el que se contempla entre otras secciones la de biomasa.

En 2005, puede decirse que hay un refrendo de este tema, dentro de la agenda de seguridad energética de América del Norte, con el ASPAN (Alianza para la Seguridad y la Prosperidad de América del Norte) y posteriormente con el cambio de nombre y enfoque del PPP, a partir de 2008 denominado Plan Integral de Desarrollo Mesoamericano (PIDM), sigue presente la temática, que vuelve a retomarse en la fundada Alianza de Energía y Clima de las Américas (ECPA por sus siglas en inglés) en 2009.

Otra de las motivaciones del desarrollo de BC está asociada a las estrategias nacionales de los más importantes Estados del continente, como por ejemplo la de Brasil, que fueron diseñadas para enfrentar en los años 1980s su déficit petrolero -al igual que EU-; y más recientemente, dichas estrategias emergen en países como Colombia y México, en el marco del discurso oficial de lucha contra el cambio

---

<sup>21</sup> Y de continuar el desarrollo tecnológico, se puede pensar en productos bioquímicos y en biomateriales.

climático o por una política de transición energética.

Así, consideramos que para sustentar mejor los impactos socio-económicos y políticos de los BC en la región, se hace necesario repasar el contexto del PPP, del ahora PIDM, así como el ECPA, pues con todo eso tendremos una visión del entorno social que impera en la macro-región en la que se aplican estos planes, así como los resultados obtenidos hasta la fecha y la situación en que se encuentran las comunidades que enfrentan lo que con toda propiedad podemos calificar como el embate de los proyectos de BC.

Un tercer factor se encuentra en uno de los sustentos para la promoción de los BC: la promesa del desarrollo rural, oferta íntimamente vinculada al sector agro-pecuario y forestal, que para el caso de la región latinoamericana y en México especialmente, muestra el predominio de los medianos y pequeños productores y de las comunidades indígenas, que con la promesa del desarrollo en realidad están siendo forzados a incorporarse a una economía regionalizada por la fuerza económica de EU.

Un cuarto elemento lo encontramos en el parque vehicular predominante en el mundo y por supuesto en EU y América Latina, que es el de combustión interna, fuerte consumidor de petrolíferos, básicamente gasolina y diesel y, consecuentemente, que será demandante potencial de aquellos combustibles planteados para sustituirlos, en la donde los BC de 1ª generación –derivados de productos agrícolas- son el paso inicial de la estrategia de su desarrollo.

En este marco de ideas es que abordamos esta sección, dedicada centralmente a examinar la situación que impera en las zonas de promoción de los BC, que para México se trata específicamente del Sur-Sureste (SSE).

## **A. UN ENTORNO DE LA CRISIS GLOBAL: IMPLICACIONES E IMPACTOS SOCIO-ECONÓMICOS**

Además de la crisis financiera internacional, hoy podemos decir que se vive una crisis alimentaria y una crisis climática. El trasfondo estructural de la dimensión

alimentaria de la crisis está ligado a los cambios provocados por el asentamiento de un sistema agroalimentario global, que ha fortalecido las importaciones desde los grandes países productores de semillas, ha presionado a la reconcentración de las tierras y aguas aún en espacios geográficos que habían vivido reformas agrarias, desplazando verdaderas multitudes de campesinos y productores rurales, ha empujado a la utilización de semillas y organismos genéticamente manipulados (OGM's), así como a la aplicación de agroquímicos que acentúan servidumbres tecnológicas y por último, pero no menos importante, que han promovido monocultivos a gran escala, lo que afecta la riqueza biodiversa y peor aún, multiplica por millones el desplazamiento de campesinos e indígenas que carecen de medios de vida y se ven obligados a migrar.

La globalización de la agricultura se define hoy como una de las grandes tendencias en la economía mundial y se ha puesto de manifiesto en varios aspectos notables: una avalancha de las grandes trasnacionales productoras de semillas y alimentos; gobiernos interesados en frenar los aumentos de precios de su canasta de alimentos, mediante la recuperación de *tierras ociosas cultivables* en el mundo (algunas de veras ociosas y otras en manos de micro-productores);<sup>22</sup> una proliferación de Tratados de Libre Comercio,<sup>23</sup> que al provocar la quiebra de pequeños, medianos y hasta grandes productores de alimentos en los países más débiles, fomenta un aumento notable de la migración desde el campo hacia las ciudades y desde los países pobres hacia los ricos del norte; la tecnificación extrema de los grandes productores agrícolas, también presiona a la quiebra de los micro-productores, con todas sus consecuencias.<sup>24</sup>

Digamos que una parte de la responsabilidad del agravamiento de los problemas del cambio climático sin lugar a dudas está en los esquemas productivos de la moderna agricultura capitalista de los países desarrollados y de comercialización global, intensivos en consumo de hidrocarburos por las largas distancias del

<sup>22</sup> La revista oficial del FMI estima en 200 millones de hectáreas en África, 123 millones en América Latina y 52 millones en Europa del Este.

<sup>23</sup> Por ejemplo el de EU y la UE con Colombia, entre EU y Panamá, etc.

<sup>24</sup> Ver "La globalización llega a la agricultura", **Boletín de Tendencias Económicas y Financieras**, Informe Especial, publicación de SATELINET, S.A. de C.V., México, 5 de Marzo de 2012, año 26, núm. 1267, sección C.

desplazamiento de los bienes de los centros de producción a los de consumo.<sup>25</sup> También se debe considerar que los impactos del cambio climático, en el caso de las sequías, están asociados a la depredación forestal de los negociantes madereros, que alteran el ciclo hidrológico en regiones montañosas y aceleran el abatimiento de los mantos acuíferos en las zonas de recarga (como pasa con la sierra Tarahumara y otros lugares en el país).

En el caso de México, ciertamente la crisis agrícola precedió a la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), pero su llegada no hizo sino complicar el panorama, pues la estrategia gubernamental de resolver los problemas de la oferta de alimentos, recurriendo a las importaciones (más allá de las cuotas y los plazos de desgravación pactados en dicho Tratado), profundizó el esquema de especialización que EU buscaba para la agricultura mexicana: importadora de granos básicos y exportadora hortofrutícola en los ciclos de invierno. Tal esquema apuntala las asimetrías preexistentes, pues la agricultura de EU estaba y sigue estando fuertemente subsidiada, en tanto que en México se han venido eliminando programas de asistencia y protección de los productores agrícolas o bien se afectó la seguridad jurídica del disfrute de territorios, aguas y recursos forestales de comunidades indígenas y campesinas.

Y lo más grave, tras el TLCAN se profundizó un asalto de largo aliento contra los pequeños y medianos productores, mediante la promoción del uso de simientes de laboratorio, atentando contra la cultura ancestral de evolucionar variedades de semillas nativas, irrupción que aterrizó en la aprobación de dos leyes que favorecen en México a las grandes transnacionales del agro, la *Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados* y la *Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas*.<sup>26</sup> Pero más allá de las leyes el Gobierno Federal está queriendo, por la vía de los hechos, legalizar la práctica criminal de liberar cultivos transgénicos a gran escala en México, que es centro de origen y

<sup>25</sup> Por ejemplo, en el caso de EU, los alimentos que componen la dieta diaria de cada habitante recorren más de 8 mil kilómetros en promedio antes de llegar a su mesa, lo que da una intensidad energética de 7 a 1, es decir, para cada kilocaloría ingerida en la dieta estadounidense, se necesitan 7 kilocalorías de insumos energéticos. Honty Gerardo. Alimentos y agricultura frente a la crisis energética. ALAI AMLATINA, 03/04/2012. <http://alainet.org>

<sup>26</sup> Diario Oficial de la Federación 18-marzo-2005 y 15-junio-2007, respectivamente.

diversidad del maíz, que cuenta con miles de variedades nativas dispersas en todo el territorio, por lo que dichas acciones lo que arriesgan es una diseminación irreversible, costosa y muy riesgosa, que además, cancelaría la soberanía alimentaria y nos dejaría en una dependencia tecnológica extrema.<sup>27</sup> En este contexto, una vez más la política de *reconversión productiva*<sup>28</sup> adquiere niveles de absurdo, además de la violencia con la que se ejerce, dado que los métodos suelen ser la fuerza, la coerción, el despojo, la desinformación.

En los dos grandes problemas definitorios de la situación actual global, el de las crisis financiera y alimentaria, México no podía ser excepción, por más que los voceros oficiales y empresariales nieguen la inflación en los precios de la canasta básica (pese a los aumentos recurrentes y sistemáticos en los precios de los energéticos) y propaguen que la economía está “blindada” (por el alto nivel relativo que tiene las reservas internacionales en poder de BANXICO) y que seguiremos creciendo a pesar de la crisis internacional porque nuestra economía tiene “buenos fundamentos macro-económicos”.

Y en el plano de la crisis climática, el silencio fue la estrategia primaria de las autoridades federales frente a la irrupción de las heladas y sequías *atípicas*<sup>29</sup> y a sus manifestaciones iniciales como escasez de productos básicos y el alza de sus precios. Y junto con dicho silencio se ha tenido la dilación de la respuesta oficial; aun cuando los primeros dictámenes de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) ocurrieron a finales de septiembre de 2011 (caso de las heladas en Tlaxcala, que dañaron casi 200 mil hectáreas de cultivo), para enero de 2012 (ya con una segunda oleada de heladas en otros estados del país), la Secretaría de Gobernación todavía estaba esperando que varios de los zonas afectadas *acreditaran* los daños.<sup>30</sup> La *tranquilidad* detrás de ese comportamiento en parte está

<sup>27</sup> Ver Elena R. Álvarez Buyla y Alma Piñeyro Nelson, “Maíz, ¡Ahora o nunca!”, en *La Jornada*, México, 9 de Marzo de 2012, p.23.

<sup>28</sup> Una política iniciada en Chiapas de pasar del cultivo de maíz y frijol, en especial el de subsistencia, a productos de exportación: frutales esencialmente.

<sup>29</sup> Tanto que la CONAGUA la ha considerado como la sequía más fuerte en los últimos 70 años.

<sup>30</sup> Como si no existieran dependencias federales como la SAGARPA, la CONAGUA, el Servicio Meteorológico Nacional y la SEMARNAT, que pudieran dar cuenta de un fenómeno climático que bajó en 85% la producción de temporal, diezmó los hatos ganaderos y el aprovisionamiento de forrajes en centenares de comunidades rurales, bajó

explicada por la intención de profundizar la política oficial de atender la oferta de alimentos recurriendo a las importaciones, sobre todo desde EU.<sup>31</sup> Pero no sólo esto, sino que se sumó la negativa del incrementar el presupuesto destinado a estas emergencias, bajo el pretexto de que podría utilizarse con fines electorales.<sup>32</sup>

La llegada de la crisis climática con sus impactos alimentarios sobre casi millón y medio de hectáreas y con casi la mitad de los municipios de México declarados en sequía, rompió el silencio de las autoridades federales hasta que corrió como reguero de pólvora la noticia de que en la sierra Tarahumara se habían producido hasta diciembre de 2011 cerca de 50 suicidios de indígenas deprimidos por la hambruna en sus comunidades. De ahí surgió lo que podemos calificar como el primer movimiento social provocado por el cambio climático en México, aunque han ido saliendo otras manifestaciones sobre el mismo problema, entre ellas, la ruptura del silencio gubernamental que buscaba minimizar la crisis alimentaria para manipularla profundizando las importaciones, al tiempo que intentaba satanizar a las organizaciones sociales acusándolas a través del Secretario de Economía, Bruno Ferrari, "de crear un clima de pánico".

En rigor, se sabe que el problema de la sequía que hoy afecta gravemente a los estados del norte y centro-norte del país representa sólo el comienzo de la crisis del agua en México: más en concreto, de la crisis y también de los primeros elementos de la disputa política por el agua, junto con las señales de un ajuste profundo en los patrones de cultivo de la regiones norte y centro-norte, así como el probable desplazamiento de la producción de granos a los estados de la región S-SE,<sup>33</sup> que puede revertir un proceso de pérdida de importancia en este terreno, que llevaba más de 10 años.

---

drásticamente la capacidad de las presas y los mantos acuíferos y alteró (en unos casos bajando y en otros subiendo drásticamente) las temperaturas en numerosas localidades de varias regiones (sobre todo la Noroeste, la Norte, Noreste, Centro-Norte y Centro).

<sup>31</sup> Un ejemplo claro de esto se tiene en el caso del frijol, producto estratégico para el desarrollo rural y básico en la alimentación de los mexicanos; la balanza comercial de este producto ha empeorado a partir del TLCAN, pasando de compras de 2900 toneladas en 1991, a 57,500 con el arranque del Tratado, con un pico de 202,000 en 1998.

<sup>32</sup> Se trata del Decreto aprobado por la Cámara de Diputados el 15 de diciembre de 2011, para crear un fondo especial adicional por 10 mil millones de pesos, para contrarrestar los daños ocasionados por heladas y sequías en 20 estados del país, dado que el monto presupuestado era insuficiente para dar respuesta a estos eventos climáticos, a lo que Felipe Calderón se opuso, pero ante la movilización social finalmente tuvo que entregar.

<sup>33</sup> Ya iniciada en Chiapas con la política de reconversión productiva.

Entre los elementos de la disputa del agua se tienen diversos ejemplos: está el caso de Sonora, en 2011, con las tribus Yaquis enfrentadas contra el gobierno estatal del PAN; en 2012 hubo tensión en varios municipios de Jalisco contra la CONAGUA y el Gobierno Federal por canalizar a Guanajuato, las aguas del río Verde, agravando el estrés hídrico ya existente en la zona metropolitana de Guadalajara; se repitieron movilizaciones de los indígenas mazahuas contra los gobiernos del EdoMex y del DF por el control del agua del Cutzamala; de los pobladores de los municipios de Amozoc, Acajete y Tepatlaxco contra el sistema Operador de Agua Potable y Alcantarillado de Puebla para que deje de sobre-explotar los acuíferos; de los pueblos del sur de Morelos contra los programas de vivienda de las inmobiliarias que insisten de una y mil maneras en quedarse con sus manantiales; de las etnias mayas de Tabasco contra el Municipio de Villahermosa por la inundación que hace de sus tierras para sacar las aguas de la capital, etc. Y en contraparte se tiene la progresiva contaminación de cuerpos de agua en el SSE, por la reciente y creciente actividad minera, llevando la zona hídrica más importante del país hacia su deterioro. Así que sumadas las disputas por el agua y los desastres naturales, la estrategia de BC en el SSE se percibe claramente descontextualizada de la realidad climática y agrícola del país.

La gravedad de la situación, contrasta más con el retraso burocrático de la Secretaría de Gobernación para declarar zonas de desastre por heladas y sequías a 7 estados del país (que entre los 22 afectados, los más perjudicados y afectados, son: Coahuila, Aguascalientes, Chihuahua, Durango, Sonora, Zacatecas y Jalisco), basándose en el argumento de que sus gobernadores no habían entregado las "evaluaciones", como si no existieran dependencias federales como la SAGARPA, la CONAGUA, el Servicio Meteorológico Nacional y la SEMARNAT, que pudieran dar cuenta de un fenómeno climático que bajó en 85% la producción de temporal y diezmó los hatos ganaderos y el aprovisionamiento de forrajes en centenares de comunidades rurales, bajó drásticamente la capacidad de las presas y los mantos acuíferos y alteró (en unos casos bajando y en otros subiendo drásticamente) las temperaturas en numerosas localidades de varias regiones (sobre todo la noroeste,

la norte, noreste, centro-norte y centro).

Fue la decisión de marchar a la Ciudad de México desde Chihuahua, cruzando Coahuila, Zacatecas, San Luis Potosí y Querétaro para llegar a la capital del país, como la movilización social logró visualizar lo que las maniobras burocráticas intentaban desprestigiar como recurso electoral y como populismo presupuestario del Congreso. Frente a la realidad de la movilización, Felipe Calderón se adelantó ante varios gobernadores para entregarles los fondos “ya aprobados” y aún así, la Secretaría de Gobernación y la de Agricultura se resistieron hasta simplemente querer escuchar a los campesinos movilizados. Al final, tuvieron que firmar con ellos el compromiso de la entrega de los fondos para sus comunidades, dentro de los recursos otorgados a los gobernadores.

Sobre los posicionamientos sociales relacionados con el CC, baste mencionar uno de los pronunciamientos hechos por una veintena de organismos defensores de los Derechos Humanos, denunciando “las amenazas que tanto el Gobierno Federal como el de Chiapas, sumados a las empresas particulares constituyen para la integridad de los territorios de los pueblos indígenas y campesinos, y de sus formas de vida”. Esta condena enfatizaba especialmente una posición en contra del Programa de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Evitada Plus (REDD+), a partir del argumento de que “implica la mercantilización y privatización de un bien común como es el aire puro y porque se ha instrumentado como parte de la estrategia de despojo territorial y social en la Selva Lacandona, que implica la reubicación forzosa de al menos 40 comunidades indígenas”.<sup>34</sup> Y el Programa REDD+ no está desvinculado de la promoción a futuro de *bosques energéticos*, con las gravísimas consecuencias en términos de destrucción de biodiversidad.

En un amplio arco social, que va desde las organizaciones campesinas, pasando por organismos empresariales y ONGs hasta las comunidades indígenas, el CC y

---

<sup>34</sup> Ver Hermann Bellinghausen, *Gobiernos de Chiapas y federal amagan la integridad de pueblos indígenas: ONG*, en *La Jornada*, México, 12 de diciembre de 2011, p.13.

las alternativas para enfrentarlo se van convirtiendo poco a poco en un tema de controversia y debate político nacional.

Para participar en ese debate actual, nos interesa tomar dos referentes muy significativos: si se busca tener un desarrollo local relativamente autónomo en las regiones periféricas (caso de México en América del Norte y caso del SSE entre las zonas de México), es imprescindible: reconocer las contradicciones más importantes que viven; superar las instituciones existentes o generar nuevas; construir poderes colectivos para tener una participación amplia y ordenada; tener responsabilidad, coherencia y eficacia en el manejo de los recursos naturales. En otro sentido, se requieren actores socio-económicos cooperando, una buena delimitación territorial, pero sobre todo, que hayan asumido el proyecto de desarrollo y que estén convencidos de que será para el bien de la comunidad.<sup>35</sup>

Para poder hablar de desarrollo humano en una región, es crucial reconocer la pobreza estructural, la ausencia de activos colectivos y los desastres sociales, pero sobre todo, tener en cuenta el respeto a la diversidad.

En síntesis, puede decirse que el modelo neoliberal de agricultura es justamente el promovido por el gobierno federal mexicano, en la confluencia de diversas agendas regionales: TLCAN, PIDM, ECPA. Como se verá a detalle más adelante, la agricultura intensiva, las *ciudades rurales*, el fomento a las importaciones de productos básicos para la alimentación local, la reconversión productiva hacia cultivos de exportación (frutas y legumbres), la desatención ante eventos meteorológicos y del cambio climático, la falta de una política ante el problema del agua (sea por escasez –centro y norte del país– o por contaminación –SSE–), la reclasificación de tierras (de siembra de subsistencia a improductivas y hasta ociosas), la penetración masiva de productos transgénicos, la presencia de la iniciativa privada en toda las cadenas productivas (incluidas las exclusivas del Estado como en los hidrocarburos),<sup>36</sup> todo estos son factores que conforman el

<sup>35</sup> Ver José Luis Coraggio, *La relevancia del desarrollo regional en un mundo globalizado*, ponencia al IADAP, Quito, Marzo 15-17 de 2000.

<sup>36</sup> Gobierno Federal, Secretaría de Relaciones Exteriores. *Acuerdo entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América, relativo a los yacimientos trans-fronterizos de hidrocarburos en el Golfo de México*, firmado en

marco de promoción de programas de (supuesto) desarrollo rural, como es el caso de los BC.

## **B. LA REGIÓN DEL SUR-SURESTE, CLAVE DENTRO DEL PLAN PUEBLA PANAMÁ**

El Plan Puebla Panamá (PPP), creado en 2001 a iniciativa formal del gobierno de México se trataba de un ambicioso proyecto de desarrollo regional para vincular los 9 estados del S-SE de México<sup>37</sup> y los 7 países de Centroamérica,<sup>38</sup>

Esta zona cuenta con una enorme riqueza humana, fruto de su diversidad étnica y cultural; tiene una alta concentración en biodiversidad (alrededor del 10% del planeta), abundantes recursos naturales hídricos y energéticos, y una localización privilegiada por su condición de istmo trans-oceánico; sin embargo, presenta una elevada disparidad social en el interior de cada país integrante del Plan y del sureste (S-SE) respecto del resto de México.

Justo por esas abundancias en recursos naturales, los objetivos del ambicioso Plan formalmente se fijaron en: “potenciar sus riquezas humanas y naturales, dentro de un marco de desarrollo sustentable que respete la diversidad cultural y étnica”.<sup>39</sup> O dicho de otro modo, se planteaba una estrategia integral para la región, que no sólo apuntalara los esfuerzos de integración de México con Centroamérica (CA),<sup>40</sup> sino que, como parte de los programas gubernamentales nacionales, sirviera de camino para intentar resolver las desigualdades locales típicas de la región, mediante la colocación de inversiones eficientes en infraestructura de transportes, de comunicaciones y energética, que en conjunto aportarían ventajas en términos de disminución de costos de producción, y a través de reformas institucionales

---

Los Cabos, Baja California Sur, el 20 de febrero de 2012 y entregado una semana después al Senado de la República: Sobre las reservas, ver José Antonio Román, “Calderón: el petróleo seguirá como palanca del desarrollo nacional”, (“Con el nivel de restitución de reservas se garantiza la producción de hidrocarburos, dijo”), en periódico *La Jornada*, México, 27 de febrero de 2012, p. 20.

<sup>37</sup> Campeche, Chiapas Guerrero, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz, Yucatán.

<sup>38</sup> Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá.

<sup>39</sup> Grupo Técnico Interinstitucional para el Plan Puebla-Panamá, *Plan Puebla-Panamá. Iniciativas y Proyectos Mesoamericanos*. BCIE-BID-CEPAL-INCAE. Junio-2001.

<sup>40</sup> Llevados a cabo entre México y Centroamérica desde 1991, dentro del marco del Acuerdo de Tuxtla y retomados en la Plan Nacional de Desarrollo Urbano 1995-2000 del ex-presidente Ernesto Zedillo y en el Megaproyecto del Istmo de Tehuantepec, elaborado en 1996 por una consultoría privada.

prioritarias se promovería una creciente integración regional favoreciendo la disminución de los costos de transacción, el movimiento mundial de mercancías, la creación de empleo y el desarrollo de empresas orientadas a la exportación.

A partir de todas esas consideraciones se establecieron los principios del Plan (sus dimensiones) y las iniciativas o proyectos centrales. En el primer caso, el marco de desarrollo del PPP le daría su carácter *positivo*, a través de 3 dimensiones interrelacionadas que deberían abordarse de manera simultánea, a fin de que el avance de una conllevara al progreso de las otras; éstas eran: **(a)** el crecimiento económico y la distribución de sus frutos; **(b)** el manejo sostenible de sus recursos naturales; y, **(c)** el desarrollo social y humano.

Se había planeado que el PPP beneficiara a 64 millones de personas (28 en México y 36 en Centroamérica), una gran mayoría de ellas en condiciones de pobreza, con un bajo nivel educativo y con altos índices de desempleo, por lo que una de las metas centrales sería la retención de trabajadores a través de la creación de empleos en la región. Obviamente, no se ha cumplió ningún *beneficio* derivado de la supuesta *conurrencia de las dimensiones*, ni tampoco hubo beneficio palpable para la definida como población objetivo.

En cuanto a las Iniciativas centrales, originalmente se definieron 8, con los siguientes objetivos generales:

1. El Desarrollo Sostenible, vinculado a la gestión ambiental, la preservación del patrimonio cultural y el aprovechamiento de los recursos naturales, incluida la biodiversidad, a través del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM), vinculado con la biotecnología de la iniciativa número 5;
2. El Desarrollo Humano, relacionado con la capacitación, la migración (sobre todo su contención) y la participación de las comunidades locales;
3. La Prevención y Mitigación de Desastres Naturales (una variedad que incluye huracanes, terremotos, actividad volcánica), para lo cual, además de la mejora de planes nacionales contra catástrofes y de cooperación en estos casos, se iba

a desarrollar un mercado eficiente de seguros privados contra tales eventualidades;

4. Promoción del Turismo, sobre todo para una mayor explotación de zonas arqueológicas y de playa;
5. Facilitación del Intercambio Comercial, sobre la base de un fuerte desarrollo maquilador y de biotecnología, ambos asociados con la disminución de aranceles;
6. Destacaba la Integración Vial, mediante el mejoramiento, rehabilitación y desarrollo de vías de comunicación, en particular varios puentes terrestres interoceánicos: Pacífico-Centroamericano, Atlántico, Transístmico, Progreso-Tampico y Chetumal-Villahermosa;
7. La Interconexión Energética, orientada a la instalación de terminales regionales para la importación y almacenamiento de combustibles, así como a la conexión gasera y eléctrica desde México hasta Colombia, para favorecer el desarrollo de un mercado eléctrico común, con el apoyo de capitales privados;
8. La Integración de los Servicios de Telecomunicaciones, planteada como necesaria para la conectividad global de la región.

Oficialmente, el PPP fue lanzado en marzo 2001 a iniciativa del entonces presidente de México, Vicente Fox, aprovechando proyectos previos de integración regional y desarrollo local y teniendo como marco conceptual la *necesaria* inserción de la región en el proceso de globalización económica mundial,<sup>41</sup> cuyos promotores lo traducirían en apertura, privatización y desregulación de los sectores requeridos y factibles.

No obstante la definición de las 8 iniciativas, los criterios que prevalecieron en el desarrollo del PPP fueron los de privilegiar el financiamiento de las infraestructuras físicas (carreteras y energética), manteniendo las restantes a nivel marginal en

<sup>41</sup> Una región por cierto ya globalizada a través de la extracción y exportación masiva de petróleo, la agricultura de exportación, el turismo, la biopiratería mediante patentes de especies autóctonas para la industria farmacéutica y de semillas, las actividades agropecuarias de las grandes trasnacionales, la expulsión de mano de obra principalmente a Estados Unidos.

cuanto a asignación de recursos. Para ello, se promovieron intensamente procesos de desregulación que permitieran la entrada de capitales privados (con preferencia de las inversiones europeas y mexicano-centroamericanas) y se fomentó una organización política que favoreciera la participación y asociación de distintas entidades y actores regionales (con lógicas y directrices de carácter supranacional).

El peso dado a la infraestructura se explica en gran parte por el origen del financiamiento, que era de instituciones internacionales y de ahí su relevante participación en las decisiones de los proyectos; dichas instituciones son, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) y el Banco Mundial (BM). Estas instituciones, además de hacer vertical la organización y funcionamiento del PPP, también definieron los términos del mismo, sus prioridades, su orientación y los grupos económicos que estarían involucrados. De ahí que los Estados participantes asumieran sólo una posición de promotores y facilitadores, para generar ambientes *ad hoc* a las estrategias internacionales de inversión-comercio.

En síntesis, en una primera fase se pretendía desplegar infraestructura energética, de telecomunicaciones y de transporte, con miras a una inserción dinámica de la región en las corrientes de comercio mundial. En el papel se hablaba de comunicaciones interoceánicas -autopistas y líneas ferroviarias-, interconexiones eléctricas, redes de telecomunicación, puertos, aeropuertos y otras instalaciones de logística para servicios.<sup>42</sup> En una segunda fase ya se planteaba la integración energética de México con Centroamérica y hasta Colombia, un proyecto que en concreto tenía implicaciones en electricidad, gas y petróleo.

En materia energética específicamente, se contemplaba la electricidad, el gas y el petróleo. El primer proyecto buscaba expandir el Sistema de Interconexión Eléctrica de Centroamérica (SIEPAC); el segundo, la construcción de una planta regasificadora para mandar gas natural mediante gasoductos desde Juchitán hasta

---

<sup>42</sup> Cabe señalar que uno de los antecedentes del PPP se tiene en la *Iniciativa para la integración de la infraestructura regional suramericana: IIRSA*, lanzada en el 2000 por diversos gobiernos de Sudamérica.

Panamá; y en tercer lugar estaba el proyecto, muchas veces alterado y eventualmente olvidado, de construcción de una refinería en Centroamérica con capacidad para procesar 230 mil barriles de crudo diarios (en principio para el mercado de Centroamérica, pero también para California), a los que supuestamente México iba a abastecer del crudo necesario.<sup>43</sup>

Además, desde el inicio de la promoción del PPP fue quedando claro en varios sentidos que se trataba también de una acción regional que EU promocionaba (aunque por razones políticas, quedaba necesariamente oculta como fuente de origen de las iniciativas), como parte de una compleja estrategia geo-económica y geopolítica global. Esa nación buscaba consolidar su hegemonía regional mediante su programa de integración continental y buscando extender su fortaleza conjunta sobre las economías asiáticas de la Cuenca del Pacífico, de manera de afianzar el norte con el TLCAN e iniciar en el sur el Área de Libre Comercio de las Américas (ALCA); con ello, EU podría avanzar en la ampliación de su poder hemisférico, asunto que al bloquearse el despliegue del ALCA fue replanteado sub-regionalmente con la promoción de una Área de Libre Comercio de Centroamérica (Central America Free Trade Area o CAFTA por sus siglas en inglés).

No obstante el entusiasmo inicial de los participantes en el PPP, los aparentemente grandes recursos asignados (cuyo techo financiero dependía de la capacidad de endeudamiento de los países) y de los intereses privados involucrados, su evolución no fue equivalente a tal exaltación. A nivel global, el Plan enfrentó la falta de financiamiento y de retraso en la aplicación de los recursos, así como la descoordinación entre los responsables de los programas y el desarrollo de proyectos sin enfoque regional; esto en parte debido a la desatención de EU por su conflicto en Medio Oriente y al freno que sufrió el ALCA, dejándole siempre la tarea promocional a México, todo lo cual desembocó en una pérdida de interés por la iniciativa.

---

<sup>43</sup> Pero al igual que otros de estos proyectos el de la refinería definitivamente sucumbió en la administración de Felipe Calderón debido a la importante caída en el nivel de reservas petroleras de México.

A nivel local, el PPP experimentó en México la misma ineficiencia y corrupción que caracterizó en general a la administración de Vicente Fox, por lo que no tuvo avances sustantivos debido a la falta de planeación, de organización, de coordinación interna entre las dependencias involucradas, de definición de los compromisos del gobierno con las instituciones financieras, de transparencia en el manejo de los recursos públicos, de profesionalismo de los responsables y por la aguerrida resistencia de los pueblos indígenas de la región. De manera que, al final de la gestión foxista, el PPP había absorbido del erario público entre 12.0-54.2 mil millones de pesos (mM\$),<sup>44</sup> sin haberse realizado prácticamente ninguna obra de infraestructura masiva significativa, sino sólo tramos de los grandes proyectos, pero se sabe que este gasto se utilizó también mayoritariamente en servicios personales y en menor medida en ayuda asistencial al campo.

Pero esos no fueron todos los obstáculos; en el terreno local mismo, el PPP no fue del todo bien acogido pues hubo una importante resistencia social, que comenzó en Centroamérica y pronto se extendió a numerosas localidades del SSE de México, que generalizaba la crítica de que tal proyecto sólo buscaba crear las condiciones para despojar a los habitantes de la región de sus importantes recursos naturales (energéticos, agua, bosques, minerales y biodiversidad), desenraizar comunidades campesinas enteras para dirigir las del campo a la ciudad, abrir espacio a las explotaciones mineras y a las grandes hidroeléctricas, al tiempo que recreaba una reserva de mano de obra barata para el despliegue de un ambicioso proyecto maquilador del capital trasnacional, específicamente de EU aunque no en exclusiva, pues capitales canadienses, europeos, asiáticos y latinoamericanos también se dirigieron a la región.

La desconfianza social hacia el PPP creció tan rápido y se extendió tanto que los gobiernos de México y de Centroamérica virtualmente tuvieron que desaparecerlo de la retórica desarrollista en la región durante varios años.

---

<sup>44</sup> Dependiendo de la fuente, dado que en los PEF's de 2005 y 2006 no aparecen cifras específicas al PPP, pero otras fuentes hablan de erogaciones de los responsables del mismo.

Es hasta abril de 2007, que Felipe Calderón busca retomar el liderazgo perdido por México en América Latina durante la administración foxista, mediante el relanzamiento del PPP, ello, en la consideración de que el país continuaría y reforzaría las acciones de la Alianza para la Seguridad y la Prosperidad de América del Norte (ASPAN),<sup>45</sup> agenda que se contemplaba, junto con el ALCA (Área de Libre Comercio de las Américas) como elementos para hacer frente al avance político regional de la Alternativa Bolivariana para las Américas (ALBA) y de su principal promotor, el presidente venezolano Hugo Chávez.

Por eso también, en junio de 2008, cuando se firmaba la *Declaración de Villahermosa* entre los países mesoamericanos, se oficializó el cambio de nombre del PPP al de "Plan de Integración y Desarrollo Mesoamericano" (PIDM, que también se le haría propaganda como "Proyecto Mesoamericano").

Pero además del cambio de nombre para remontar las resistencias sociales, el nuevo plan también reestructuraba su cartera de proyectos,<sup>46</sup> quedaban vigentes, aunque reducidos, los de infraestructura en comunicación y de integración eléctrica,<sup>47</sup> e incluía varios de alto impacto social en áreas de salud, medio ambiente, desastres naturales y vivienda, y en forma destacada y novedosa los de seguridad.

Esto último fue el despliegue de un sofisticado sistema de seguridad básicamente en manos de EU (la llamada *Iniciativa Mérida*, con un nuevo énfasis en los asuntos de seguridad y combate al crimen organizado) para profundizar el control sobre las fuerzas de seguridad mexicanas y asentar además la vigilancia del flujo migratorio de Centroamérica (CA) y del S-SE de México, mucho antes de llegar a territorio estadounidense. Pero una utilidad adicional sería su aplicación como herramienta

<sup>45</sup> Firmada en Waco, Texas, en marzo de 2005 por los presidentes de EU, Canadá y México, como un acuerdo ejecutivo, sin pasar por los congresos de los respectivos países.

<sup>46</sup> En la primera etapa del PPP estaban programados 100 proyectos -61 proyectos -20 estudios y 19 programas-, con unos requerimientos de inversión de 8 mil millones de dólares (mM-U\$), de los cuales sólo se aplicaron 4.02 mM-U\$, 85% en la iniciativa de Integración Vial y 11% en Interconexión Energética. A la llegada de Calderón se fijaron sólo 22 proyectos. Gasca Zamora José y Felipe Torres Torres. Op.Cit. Morejón Roberto, *Trabajosa resurrección del PPP*, 12-abril-2007, www.radiohc.cu

<sup>47</sup> Álvarez Béjar Alejandro, *The Puebla Panama Plan, A Strategy for Regional Development?*, en Jessica Perkins and Karen Campbell, Editors, *Across Borders, Diverse Perspectives on México*, ISC-Mexico, Toronto, Canada, 2007, pp. 57-59

para combatir las resistencias sociales y desplazar a la población del campo a las ciudades, a modo de facilitar la expansión de los grandes negocios energo-agro-minero-infraestructurales.<sup>48</sup>

Está además la apuesta por los BC (básicamente a cargo de la Secretaría de Energía: SENER-México), la conectividad carretera y ferroviaria, la interconexión eléctrica y un programa de vivienda social (destacando las *ciudades rurales*), que intentarán desarraigar de sus comunidades a la población y fijarla en sitios específicos (las recién citadas *ciudades rurales*), a fin de mitigar la presión migratoria y la crisis social, producto de los desplazamientos del campo a la ciudad y los altos índices de desempleo generados por los tratados de libre comercio: el TLCAN y el CAFTA.

Es nuestra opinión que, el nuevo énfasis dado a los asuntos de seguridad y combate al crimen organizado ha tenido como objetivo esencial tener una herramienta para combatir las resistencias sociales, a modo de facilitar la expansión de los grandes negocios energo-agro-minero y de infraestructura.<sup>49</sup>

En el ámbito del PIDM, en diciembre de 2011, en la *XIII Cumbre del Mecanismo de Tuxtla para el Diálogo y la Coordinación*, celebrada en Mérida, Yucatán, para evaluar los avances del *Proyecto Mesoamericano*, dos sorpresas marcaron los verdaderos cambios de fondo que se explicitarían en esa Cumbre.

En primer lugar se destacó la participación de Colombia, país con el que EU negociaba en 2011 un Acuerdo de Libre Comercio, con el que tiene importantes convenios previos para la instalación de toda una red de bases militares y en el que había desplegado a partir del 2000 y como *Plan Colombia*, un ambicioso proyecto de militarización modernizada para, mediante el re-equipamiento y la concentración de las fuerzas armadas, combatir a la guerrilla y al narcotráfico con miras a erradicarlos.

---

<sup>48</sup> Ver Emma Volante, *Meso América Project: Obama's Message to the Latin American Governments* en <http://upsidedownworld.org/main/international-archives-60/3388-mesoamerica-project-ob>, 4 de enero de 2012.

<sup>49</sup> Ver Emma Volante, Op.Cit.

En segundo lugar, ese énfasis en acuerdos de libre comercio con Colombia y Panamá, en rigor cerraba la estrategia liberalizadora sobre la región; ya tenía EU el TLCAN y el CAFTA, entonces los nuevos convenios explican bien el verdadero origen del supuesto *proyecto de desarrollo regional*, que en realidad no es otra cosa que una estrategia estadounidense de seguridad energética.

Es cierto que el proceso de integración de México con Centroamérica se viene desarrollando de manera desigual, pero sin duda, lo ha hecho siguiendo los criterios elaborados por el Comité de Competitividad de América del Norte (CCAN); por ejemplo, la interconexión eléctrica es un proyecto dirigido a facilitar la introducción del sector privado y por eso también lo impulsan el BID (Banco Interamericano de Desarrollo), el BCIE (Banco Centroamericano de Integración Económica) y el BM (Banco Mundial).<sup>50</sup> Esto se relaciona con los anuncios de Felipe Calderón, en el relanzamiento del PPP, de contar con un crédito del BM por 2.5 mil millones de dólares para proyectos de energía, autopistas, aeropuertos, turismo y desarrollo de infraestructura en general, incluyendo el impulso de las ya citadas *ciudades rurales*; éstas no son otra cosa que una estrategia de desarraigo de las comunidades campesinas y su *concentración* en villas semi-urbanas, que permitan su uso como reserva de trabajo en las eventuales maquiladoras que se busca instalar en la región, pero sobre todo para su control tanto en lo relativo a protestas sociales como a la migración –tanto de nacionales, pero sobre todo de centroamericanos-.<sup>51</sup>

Y lo anterior, en consideración a la persistencia ancestral de formas de organización social y de vida comunitaria, tremendamente arraigada entre las poblaciones indígenas de la región (CA y SSE), especialmente la cultura que considera la tierra y los recursos naturales como patrimonio, del que las comunidades se erigen como vigilantes y defensoras por su fuerte vínculo con la *madre tierra*. De modo que un

<sup>50</sup> Como ejemplo se tiene el proyecto de integración eléctrica, SIEPAC (Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central), que tiene como objetivo esencial la creación de un mercado regional, estructurado por empresas privadas de generación y reguladas con los estándares estadounidenses; la tecnología preferente será la de ciclo combinado (a base de gas natural), al igual que en México, propuesta que coincide puntualmente con los criterios del CCAN y que se ubica en una región –México y Centroamérica- deficitaria en ese combustible.

<sup>51</sup> Se contemplaba y aún se considera, utilizar de manera intensiva una reserva de mano de obra joven, abundante, barata, desorganizada y empobrecida, a la que básicamente había que mover del campo a la ciudad, *rural*, sitio de con poder de control, que no se tiene en las urbes propiamente dichas, que por el contrario, propician la organización en grupos que luchan por derechos sociales.

proyecto como el propuesto por el PPP o PIDM, muy alejado de estas nociones, ha venido enfrentando inevitablemente un fuerte, creciente y generalizado desgaste político entre los pobladores del SSE mexicano y del resto de CA.

De aquí también surgió la necesidad de cambiarle oficialmente de nombre y de *desaparecer muchos de sus capítulos*, dejando las iniciativas del viejo plan sólo como *proyectos locales*; el PIDM es hoy un modelo focalizado en proyectos específicos: conectividad carretera, interconexión eléctrica, bio-combustibles, vivienda social y asistencia a la salud, aunque ésta sin proyecto y sin recursos.

Para la promoción de la integración eléctrica se impulsó una visión predominantemente regulatoria, en la que se constata que se apunta a consolidar lo que la Secretaría de Energía (SENER) ha llamado un "Mercado Eléctrico Regional" basado en el SIEPAC, que no es otra cosa que la compra y venta de electricidad a productores privados, que tendrán garantizado el acceso a las redes de transmisión públicas mediante bajas tarifas de acceso y siguiendo las pautas de lo que algunos investigadores han preferido denominar como "imperialismo regulatorio" de E.U. Igualmente, se observa la tendencia a reforzar el consumo de gas natural mediante el fomento a la existencia de plantas generadoras de electricidad de "ciclo combinado", propuesta que también coincide puntualmente con los criterios del CCAN.

Hoy, las tareas del PIDM están a cargo de un Consejo Asesor, para integrar a actores gubernamentales y no-gubernamentales, según las necesidades de cada proyecto. Se observa que en la Estructura del Consejo Asesor hay: Comisionados Presidenciales, Ministros Sectoriales, Comisiones Técnicas Regionales, Representantes de los sectores privado, académico y de la sociedad civil. Además, están presentes Oficinas Nacionales coordinadas con los ministerios de Hacienda o Finanzas, para asegurar la programación de recursos públicos dentro de los presupuestos nacionales.

Así, el PIDM cambia su retórica oficial, impulsándolo ahora como iniciativa de los gobiernos nacionales y en el caso de México, promoviendo proyectos específicos a

cargo de los gobiernos estatales; ello, para tratar de desdibujar el alcance del gran proyecto integrador y, por lo mismo, diluir la significación de las protestas contra él.

En materia energética, se puede decir que se refrenda el PIDM en abril de 2009, cuando Barack Obama, en el marco de la V Cumbre Ministerial de la Organización de Estados Americanos, celebrada en Trinidad y Tobago, lanza una invitación a trabajar en el continente en materia de energía y cambio climático. Pocos meses después se concreta tal invitación y se crea la *Alianza de Energía y Clima de las Américas* (ECPA por sus siglas en inglés) y un año después, la Secretaria de Estado de EU, Hillary Clinton, presentaría la agenda de trabajo.<sup>52</sup> Habla, en un objetivo marco de seguridad energética de la región, de: eficiencia energética, fuentes renovables, centros de investigación, cuerpos de paz capacitando en el tema de financiamiento de proyectos, crudo pesado, gas de esquisto, interconexión eléctrica y por supuesto BC. Éste último asociado además a la lucha contra el cambio climático y a la promoción del desarrollo rural.

Como resultado de tal iniciativa, a la fecha se encuentran operando 25 proyectos, de los cuales 3 de ellos se relacionan de manera directa con BC, cada uno a cargo de EU, Colombia y Costa Rica respectivamente: (a) Advancing Renewable Biomass Energy, (b) Colombia Biomass Initiative, (c) Improving Access to Clean Energy in Rural Central America Using On-site Solar Bio-Power Generation.<sup>53</sup>

#### **IV. ESTRATEGIA DE LOS BIOCOMBUSTIBLES EN MÉXICO**

##### **A) LA DIMENSIÓN PRODUCTIVA: REALIDADES Y LIMITACIONES DE LAS RUTAS TECNOLÓGICAS**

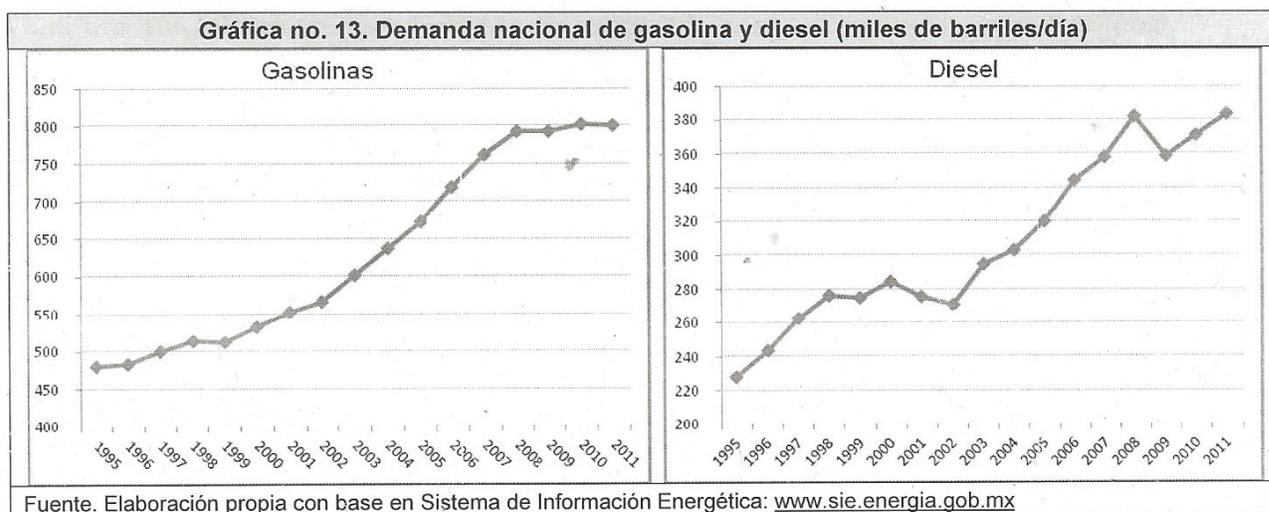
En el caso del país, el marco en el que se presentó desde su inicio el desarrollo de los BC fue en el de la transición energética y el compromiso mexicano contra el cambio climático, coadyuvando además con el desarrollo rural y el aprovechamiento de tierras ociosas.

<sup>52</sup> Secretary Clinton Announces New Initiatives Under the Energy and Climate Partnership of the Americas. Office of the Spokesman. Washington, DC. April 15, 2010. [http://www.ecpamericas.org/Data/Files/News/ECPA\\_Fact\\_Sheet\\_20100415\\_eng.pdf](http://www.ecpamericas.org/Data/Files/News/ECPA_Fact_Sheet_20100415_eng.pdf).

<sup>53</sup> ECPA. <http://www.ecpamericas.org/>

En cuanto a la transición energética cabe destacar dos políticas gubernamentales: una, la sobre-valoración sistemática de los requerimientos de energía, especialmente de electricidad (entre 2005 y 2013 la SENER estimó un crecimiento de demanda eléctrica de 5.6% promedio anual y realmente hasta 2011 fue de sólo 2.5%); el otro elemento, muy conflictivo por cierto en la región del SSE es el aumento persistente y arbitrario de las tarifas eléctricas al consumidor doméstico, que sólo representa la cuarta parte de las ventas de CFE, mientras la empresa subsidia fuertemente al sector industrial, que consume más de la mitad de la energía que vende dicha empresa.<sup>54</sup> En el caso de los dos principales combustibles de autotransporte, gasolina y diesel, la realidad ha sobrepasado los pronósticos y está haciendo a estos energéticos elásticos.

En la Gráfica no. 13 se aprecia claramente que la demanda se ha estancado a partir de 2008 y que el pronóstico, aunque corregido, hacia el 2025, sigue siendo demasiado ambicioso; en el pasado, entre 1995-2008, la gasolina creció a una tasa media anual de crecimiento (tmca) de 3.93% y el diesel de 4.05% y se estima para los siguientes años, respectivamente, de 2.9% y 3.1%, por lo que consideramos que son aún valores sobreestimados, dada la tendencia de los últimos 4 años.



De estas sobre-estimaciones de demanda provienen las metas de utilización de BC

<sup>54</sup> En 2011, el sector residencial representó el 25.8% de la demanda total vs 58% del industrial, con tarifas promedio de ésta última con tan sólo un escaso 21% más en costo que la doméstica, es decir, 143.39 centavos/kwh vs 118.32 ¢/kwh respectivamente.

para las zonas metropolitanas de la Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey, que veremos con detalle más adelante. Aquí estimamos conveniente revisar la mancuerna *cambio climático - desarrollo rural*, con la que se justifica la estrategia de desarrollo nacional de BC, aunque compartimos con EU la preocupación por el agotamiento próximo de nuestras reservas petroleras, no obstante las altas expectativas que se tienen con la supuesta recuperación de éstas últimas y más a futuro, a partir de la reciente firma de un Acuerdo de explotación conjunta de los yacimientos transfronterizos del Golfo de México.

Los programas de BC en el país se han situado en los estados pertenecientes al PIDM, que son los que cuentan con producción actual de una de las materias primas consideradas, la caña de azúcar, y a partir de ésta el deseado producto de etanol; igualmente y al decir de los gobiernos federal y estatales, esa región tiene potencial para la siembra de otros productos agrícolas, como la palma de aceite, la jatropha y la higuera.

En el marco nacional de la producción de BC y de acuerdo con la política gubernamental, dos rutas tecnológicas quedaron abiertas como las más viables en México: la producción de bioetanol a partir de la caña de azúcar (destacando Veracruz) y la de biodiesel a partir de la palma africana (o palma de aceite) y de piñón (*jatropha curcas*) y la higuera en Chiapas. Pero, ¿cuál es la base real de estas intenciones?

Felipe Calderón ha comprometido al México rural en general, pero sobre todo a los productores cañeros, en la estrategia de producción de BC; mejor dicho, en realidad ha comprometido al S-SE pues de los 57 ingenios azucareros existentes en México (en 2010), 38 (o sea el 66%) se concentran hoy en día en dicha región, con una producción total de la zona de 60% siendo el estado de Veracruz como el más grande productor (37.6%).

O sea que, formalmente la caña de azúcar entraba como parte de una estrategia de transición energética hacia *sistemas de transporte sostenibles*, mezclando etanol en las gasolinas suministradas en las tres principales zonas metropolitanas (Valle de

México, Guadalajara y Monterrey) y además, supuestamente, se produciría también para penetrar en el mercado norteamericano.<sup>55</sup>

Sólo que desde aquí se debe dejar asentado que para producir los 411.9 miles de m<sup>3</sup> de etanol para cumplir los primeras metas de mezcla con las gasolinas metropolitanas, se requeriría cultivar un mínimo de 800 mil has de caña de azúcar y en México y en el lapso 2000-2010 la superficie se ha mantenido prácticamente constante y con tendencia a la baja en los últimos años. Gráfica no. 14. Entonces, ¿de qué esfuerzo institucional público y monto de inversiones privadas estamos hablando para doblar la superficie cultivada en los próximos ocho años? De un esfuerzo financiero, físico y organizativo simplemente fuera del alcance.

No sólo eso: en el estado de Veracruz, de las nueve destilerías existentes en 2000, produciendo un total de 41.8 millones de litros (M-l) de etanol, (62% del total en ese año), para el 2010 sólo operaba una, que fabricó tan sólo 190 mil litros. Si se toma como la capacidad instalada nacional el mayor valor de producción de ese alcohol, se tienen 67 millones de litros anuales (M-l/a), de los cuales, en 2010 tan sólo se fabricaron 11.8 M-l/a.



Si a lo anterior se agrega que el etanol se destina esencialmente a la industria de

<sup>55</sup> Véase: Secretaría de Energía, *Potenciales y Viabilidad del Uso del Bioetanol y Biodiesel para el Transporte en México*, SENER-BID-GTZ, México, 2007.

bebidas alcohólicas y farmacéutica, que no se cubre la demanda nacional y que además su producción compite con la del azúcar, no se tienen expectativas reales para el desarrollo de esta vía de fabricación de BC; a lo que hay que agregar que por su parte, Pemex dificulta administrativamente cualquier compra para mezclarlo con las gasolinas nacionales.

En principio, Pemex tiene contemplado dentro de sus proyectos estratégicos y como parte de una política para incentivar el uso de los BC, adicionar una fracción del bioetanol y del biodiesel a la gasolina y diesel de la empresa, respectivamente, para su uso en las zonas metropolitanas antes citadas. En las gasolinas se empleará como oxigenante (en sustitución del metil-terbutil-éter: MTBE y con ello lograr la disminución de estas importaciones) y en el diesel, en específico en el de ultra bajo azufre, como aditivo para mejorar su condición de lubricación.

Tal programa se contempla en tres etapas, la primera comenzaría en la zona metropolitana de Guadalajara en el cuarto trimestre del 2011, siguiendo con Monterrey -2ª etapa- y por último el Valle de México; estas dos para después de 2012.<sup>56</sup> “Cabe mencionar que la ejecución de estas tres fases se encuentra supeditada a una etapa previa para la realización de una prueba piloto en dos estaciones de servicio en Cadereyta con una flota vehicular controlada. El propósito de dicha prueba consiste en evaluar el desempeño operativo de una flota de vehículos para conseguir información técnica referente a la especificación de la nueva gasolina oxigenada. También se obtendrá información concerniente a las necesidades técnicas y operativas para desarrollar infraestructura en las terminales de almacenamiento y reparto en las zonas metropolitanas mencionadas.<sup>57</sup>

En el documento de la SENER sobre potenciales y viabilidad de algunos BC, se presenta un análisis para el biodiesel, en el cual señala que se utilizarían materias primas de bajo costo como los aceites (sobre todo el de la palma africana) y grasas recicladas, así como de plantas tales como la colza, la soya, la jatropha, el girasol y

<sup>56</sup> De acuerdo a lo establecido por Pemex en: *Iniciativas PEMEX, Uso de biocombustibles*. Octubre 7, 2009. [http://www.pemex.com/files/content/biocombustibles\\_091008.pdf](http://www.pemex.com/files/content/biocombustibles_091008.pdf)

<sup>57</sup> SENER. *Prospectiva de petrolíferos 2010-2025*. México. 2010.

el cártamo. Es así que se explica que en Chiapas hacia el 2008 se concentraba cerca del 79% de la producción nacional de palma de aceite, en Veracruz el 13%, en Tabasco el 6% y en Campeche el casi 3% restante. Cuadro no. 5. Pero como veremos, no ha sido el único compromiso, pues hay evidencias de que en estos mismos estados del SSE se está impulsando un cambio de patrones de cultivo, en Chiapas específicamente, el tan publicitado programa de *reconversión productiva*.

Cuadro no. 5. Palma africana en México						
	2006	2007	2008	2006	2007	2008
<b>CHIAPAS</b>				%		
+ Superficie sembrada (ha)	16,789	17,032	19,290	56.5	56.7	59.3
+ Producción (ton)	229,614	228,215	242,616	74.2	78.0	78.8
+ Rendimiento (t/ha)	13.68	13.40	12.58			
<b>VERACRUZ</b>						
+ Superficie sembrada (ha)	6,330	6,418	6,417	21.3	21.4	19.7
+ Producción (ton)	55,680	42,305	39,367	18.0	14.5	12.8
+ Rendimiento (t/ha)	8.80	6.59	6.13			
<b>TABASCO</b>						
+ Superficie sembrada (ha)	3,440	3,440	3,686	11.6	11.5	11.3
+ Producción (ton)	15,287	11,381	17,848	4.9	3.9	5.8
+ Rendimiento (t/ha)	4.44	3.31	4.84			
<b>CAMPECHE</b>						
+ Superficie sembrada (ha)	3,145	3,145	3,145	10.6	10.5	9.7
+ Producción (ton)	9,001	10,598	7,926	2.9	3.6	2.6
+ Rendimiento (t/ha)	2.86	3.37	2.52			
Fuente. Elaboración propia con base en estadísticas de SAGARPA.						

Antes de seguir con las estrategias de utilización de BC en el país, hay que revisar las acciones en cuanto a los insumos. Iniciamos viendo la situación de la jatropha en el estado de Chiapas, donde ha sido más promocionada y publicitada. En este estado, la producción de tal cultivo es parte del programa de reconversión productiva de su sector agrícola, a través de otro programa, éste federal, denominado Proárbol. El 1er año de gestión del gobernador Juan José Sabines Guerrero (2007), su Informe de Gobierno cita que se solicitó presupuesto para el cultivo de jatropha, aprobándose el desarrollo de 5,166 hectáreas (ha). No se señala si se inició la siembra en tal superficie, pero se deduce que no, dado que apenas se establecieron en el año 4 huertos madre (producción de semilla) de esa

especie vegetal, con un área total de tan sólo 5.5 ha.

Así y no obstante la falta de materia prima, se menciona que “se puso en operación la primera planta productora de biodiesel en el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, con el que se comenzaron a operar 2 bio-camiones escolares”.<sup>58</sup> No se indica la capacidad de dicha planta, ni su producción.

Se agrega que, “en el ramo de los bioenergéticos la iniciativa privada invirtió en 1 planta de biodiesel, en el municipio de Cintalapa y la otra de bioetanol en el municipio de Huehuetán”.<sup>59</sup> No se especifica el origen de la materia prima pero en sus planes actuales está la palma de aceite para el primer caso y la caña de azúcar para el segundo. Es de destacar, en primer término, que México es altamente deficitario en palma de aceite, lo que cuestiona su aparente aplicación en biocombustibles, y en segundo término, que en Huehuetán no se tiene ningún ingenio, por lo que se desconoce el origen de la caña para dicha planta, así como el estatus de tal refinería.

El gobierno actual de Chiapas ciertamente está poniendo énfasis en la producción de BC, en particular el biodiesel (BioD). En 2009 firmó un acuerdo de cooperación con Colombia, para la construcción de una planta de ese bio-energético a partir de *jatropha* y se establecieron instituciones de ciencia y tecnología para avanzar en esta materia. Simultáneamente, se constituyeron 2 empresas privadas para el transporte público, en principio a operar con BioD; éstas son: el Sistema de Transportes Urbanos de Tuxtla Gutiérrez, S.A. de C.V. y el Sistema de Transportes Urbanos de Tapachula, S.A. de C.V., denominados respectivamente *Conejobus* y *Tapachulteco*.

Éstos últimos iniciaron operación prácticamente en su año de creación, pero a la fecha no han operado con el BC estipulado, dado que la empresa formada para tal tarea, apenas en 2011 inició operaciones, en principio, con las primeras cosechas de *jatropha*; esto es dudoso también, dado que todavía no se cumple el período de

---

<sup>58</sup> Sabines, Juan José. Gobierno del Estado de Chiapas. *1er Informe de Gobierno*. Diciembre-2007.

<sup>59</sup> *Ibidem*.

crecimiento de este cultivo; desde la definición de la superficie destinada al mismo a la fecha, tan sólo han transcurrido 2 años, cuando la maduración se logra hasta los 4. En síntesis, lo más probable es que en los transportes que se presume operan con BioD, éste sea de importación, pues como se dijo antes, no hay ni materia prima ni planta para la producción en el estado.

También se ha publicitado mucho el viaje aéreo de prueba hecho con Bio-Turbosina, producida a partir de *jatropha chiapaneca*. Tal ejercicio efectivamente se realizó en noviembre de 2010, pero el combustible utilizado fue adquirido en EU, dado que ni hay materia prima y menos aún la tecnología y la planta para su producción en el estado o en el país, por lo que consideramos temerarias esas jactancias sin ningún sustento.

Como ya se vio, Chiapas es el principal estado en producción de palma de aceite y su crecimiento ha sido considerable en la última década. En 2002 contaba con 16,281 ha sembradas; para 2006 ya eran 16.8 miles de hectáreas (m-ha), en 2007: 17.0 m-ha, para 2010 fueron 32.935 y en 2011 eran 59.262, con una meta para finales de sexenio (2012) de 100 mil has; esto significa un incremento entre 2002-2011 de 264% y de alcanzarse el objetivo planteado se tendría un aumento de 514% en una década tan sólo en este estado,<sup>60</sup> único con producción comercial, aunque con importación de prácticamente la totalidad de la semilla, situación que prevalece en todo el país. El conjunto de información del Cuadro no. 6 muestra la importancia de este producto, tanto en términos de sus aplicaciones como de rendimiento respecto de diferentes tipos de materias primas aceiteras. En conjunto, todos estos elementos descartan definitivamente a la palma aceitera como materia prima de BC, pues su competencia con la industria alimentaria y farmacéutica es muy fuerte, además de que el déficit nacional de la misma es muy alto.

En esencia, el desarrollo de los BC en Chiapas se enmarca en el programa de reconversión productiva de su sector agrícola, derivado del compromiso de cumplir con las metas del milenio en materia de reducción de la pobreza, del que también

---

<sup>60</sup> Sabines, Juan José. *Informes de Gobierno anuales*.

se derivan las Ciudades Rurales Sostenibles. En dicho programa de reconversión se tiene otro más, el de maíz solidario, que “está dirigido principalmente a los productores ubicados en las regiones agrícolas que no cuentan con un alto potencial productivo y tiene el objeto de incrementar la productividad del maíz para el autoconsumo, pero igualmente fomentar el uso de paquetes tecnológicos orgánicos, transitar hacia las plantaciones forestales, frutales y bioenergéticas”.

<b>Aplicaciones del producto y subproducto del aceite de palma *</b>		<b>Rendimiento de aceite por unidad de superficie y por especie *</b>	
Aceite comestible	Reconstituyente para leche	<b>Cultivo</b>	<b>Rendimiento kg/ha/año</b>
Mantequilla y manteca	Panificación	Ajonjolí	172
Helados	Sustituto de cacao	Algodón	193
Suplementos vitamínicos	Detergentes líquidos	Soya	347
Jabón para cabello	Alcoholes y grasas	Coco	356
Tinta-pinturas	Lubricantes	Cacahuate	385
Plastificantes	Resinas	Palma de aceite	3,660
Crayolas	Sustituto de diesel		
Esteres de metilo	Velas		

\* Palacios Pérez Arturo et al. Cadena agroalimentaria e industrial de palma de aceite. COFUPRO, FUPROCAM, INIFAP. Campeche. Mayo-2003. P.10, 18, 25.

Los *beneficiarios* de este programa se comprometen, para el segundo año de aplicación, a cambiar el 20% de la superficie beneficiada en las nuevas plantaciones así como en la aplicación de prácticas productivas sostenibles (uso de los paquetes tecnológicos determinados por el gobierno). Éstos últimos son parte de otro elemento más de esta estrategia de reconversión: el pago de los servicios ambientales, en los que también se considera el sistema REDD (reducción de emisiones por deforestación y deterioro de suelos forestales y selvas).

Junto con la *jatropha* como especie *nueva* y de gran potencial para la producción de BioD está la higuera, de cuyas semillas, altamente tóxicas, se extrae el aceite de ricino (no dañino), de amplio uso en la industria farmacéutica (médica y cosmética), pero sobre todo de plásticos, pinturas, barnices y lacas, así como para la fabricación de lubricantes y líquidos para frenos. Las hojas de esta planta tiene como uso generalizado el ornamental, pero más importante aún, como materia prima para el pigmento verde utilizado en los billetes de 1 dólar. Al igual que la *jatropha*, se le atribuyen diversas cualidades: (a) no compite con los alimentos (aunque sí con la

industria), (b) su cultivo requiere poco agua, (c) prolifera de manera silvestre en muchos estados de la República y por tanto crece en terrenos no fértiles, (d) su factibilidad de producción a pequeña escala.

A diferencia de la jatropha, no existe experiencia nacional ni internacional para constatar tales atributos, pero atendiendo a su importancia como base de pigmento y materia prima industrial, no parece muy racional destinar su producción a BC. Y no es improbable que las citadas ventajas se desvanezcan si se quiere tener una producción comercial competitiva del BioD resultante. A nivel nacional no se cuenta con estadísticas suficientes, tan sólo se tienen datos de producción para los años del 2007-2010, con valores muy modestos: 1.0, 8.5, 3.5 y 4.0 toneladas para cada período respectivamente, y en cuanto a su aceite, somos fuertemente deficitarios: 35.6 miles de toneladas en una década.

#### **B) LA DIMENSIÓN TERRITORIAL. EL PROYECTO DE CIUDADES RURALES: CONTRADICCIONES Y RESISTENCIAS SOCIALES**

Aunque claramente separada de la dimensión productiva, resulta de interés destacar cómo se han venido desarrollando las Ciudades Rurales, piedra angular de la estrategia estatal de reordenamiento territorial en el SSE: crecimiento planificado de los asentamientos humanos y optimización en la distribución y aplicación de los recursos. El argumento base es la gran cantidad de poblados dispersos y sin acceso a los servicios existentes en el estado, además de que han tenido un crecimiento exponencial en las últimas dos décadas.

La creación de tales ciudades parte del criterio de contar con *vivienda digna* cuyas características son las de ser segura y estar construida con criterios sostenibles, además de corresponder, según el gobierno, “a los usos, costumbres y tradiciones de la población beneficiada”, teniendo además acceso a los servicios básicos (salud, educación, trabajo). que mejoren su condición de vida; a la vez que posibilite el reordenamiento territorial, el crecimiento planificado de los asentamientos humanos y la optimización en la distribución y aplicación de los recursos. Las ciudades rurales conforman la estrategia que complementa las políticas de Estado

para la superación de la marginación, la pobreza y los bajos índices de desarrollo humano y corresponde muy bien a uno de los programas del PIDM.

Entre las argumentaciones originalmente desplegadas en el documento "El sur también existe" y en las primeras versiones del PPP y después en el PIDM, se enfatizaba la idea de que la alta dispersión de la población rural hacía muy difícil y costoso introducirle servicios básicos, incluyendo educación y salud. Ahí está el origen de la iniciativa federal de "ciudades sustentables rurales": para poder mejorar las condiciones de vida de la población en la zona del S-SE.

Sin embargo, un análisis más detallado del proyecto y de las experiencias hasta ahora desarrolladas, plantea legítimas dudas e interrogantes sobre las intenciones reales detrás de ese proyecto. Se trata de una experiencia que es referencial para las autoridades federales, pero también para las organizaciones sociales, pues se tiene documentado que en el caso de Chiapas, donde se plantearon los primeros 5 proyectos (en Nuevo Juan Grijalva, Santiago el Pinar, Jaltenango, Ixhuatán y la Villa Emiliano Zapata), queda claro que los modelos de vivienda están fracasando relativamente porque no corresponden ni a la idiosincrasia ni a las costumbres ya no digamos de los habitantes de esas regiones, sino ni siquiera de los mexicanos, de ahí que muchos de los habitantes hayan retornado a sus lugares de origen.

Detrás de ese proyecto estuvo la condición de que para incluirlos como participantes en las ciudades, a cambio de un pago, los nuevos pobladores renunciaran a las tierras en sus lugares de origen, pero los informes de gobierno estipulan otra cosa: por un lado, mantener la propiedad de la tierra por parte de sus legítimos dueños, o por el otro, rentarlas o venderlas bajo acuerdos bien establecidos y bien remunerados. Al no cumplirse, se tuvo como consecuencia un proceso de empobrecimiento por el desarraigo que trajo la reubicación.

Pese a ello y a nivel federal, dos maniobras burocráticas dan idea de que el proyecto de ciudades rurales viene con más fuerza: una, la creación del Instituto de

Ciudades Rurales mediante fusión con el Consejo Nacional de Población.<sup>61</sup> Otra, la elaboración, por parte de SEDESOL, de un programa de micro-regiones y de desarrollo de zonas prioritarias en apoyo al proyecto de ciudades rurales (aunque se reconoce como diferente de éste, pues supuestamente respeta las jerarquías naturales de diversos centros poblacionales y la vocación e identidad de sus habitantes).

Pero por ejemplo, desde principios de septiembre de 2011 hasta el 2012, en el municipio de Puebla se han reunido más de 309 agrupamientos (de los cuales 16 son organizaciones sociales, 14 son entidades académicas y 8 son comunidades del estado de Puebla), para aclarar el sentido, los alcances e implicaciones de un proyecto que el gobierno del estado plantea: “60 ciudades rurales sustentables”, mismo que está incluido en los Objetivos de Desarrollo del Milenio. La información oficial ha sido pobre, a menudo contradictoria y confusa, pero aparentemente por parte del gobierno estatal hay una firme voluntad de llevar adelante el proyecto. De parte de las autoridades, nadie menciona siquiera el PIDM, pero hay que recordar que fue en ese marco donde inició tal estrategia.

Y como ha ocurrido con otros proyectos dentro del PIDM, sigue sin haber posibilidad de diálogo público, de información abundante y clara, de participación amplia y democrática en la construcción de las políticas públicas, que paradójicamente, están planteadas para “beneficio de la población”.

Los diversos actores sociales han reconocido como objetivos de las ciudades rurales, el ser más bien un proyecto que despoja a los campesinos de su actividad productiva para volverlos consumidores controlados mediante políticas asistencialistas; es también un intento de concentrar a la población del campo, para desplazarla de sus territorios y controlarlos para asegurar el despliegue de los grandes proyectos mineros, de plantaciones agrícolas –entre ellas las energéticas- y turísticos (que son las tres prioridades del gran capital nacional y trasnacional,

---

<sup>61</sup> Ver Lirio Azhalia González Luna, *Ciudades rurales sustentables: ¿políticas incluyentes?*, en periódico *La Jornada de Oriente*, México, 7 de septiembre de 2011, p. 13

dado que las maquiladoras es una idea abandonada por ahora).

Los agrupamientos sociales le reconocen también otro objetivo gubernamental: en los niveles federal y estatal: facilitar el control de las organizaciones sociales, ahondar la dependencia del abasto alimentario respecto a las grandes empresas comercializadoras y recurrir a la represión para imponer el proyecto de las ciudades rurales. Ante ese panorama, los reclamos son sencillos y contundentes: en primerísimo lugar, información abundante, clara y precisa sobre ése y otros proyectos; participación social en la definición de las políticas públicas; apoyo al campo para garantizar la soberanía alimentaria; fortalecimiento de las redes de mercados regionales; respeto a la organización tradicional de los pueblos, así como a la identidad y autonomía de los pueblos indígenas; recuperación de los saberes tradicionales de las comunidades campesinas y que dejen de criminalizarlos como “enemigos del progreso y del desarrollo”.<sup>62</sup>

### **C) UNA VISION DE LOS BIOCOMBUSTIBES DESDE LA OPTICA OFICIAL DE LA TRANSICION ENERGETICA**

En cuanto a la planeación de la producción o más bien penetración de los BC en México, la SENER ha estado haciendo diversos estudios y pronósticos, destacando dos: el estudio realizado para 2006-2012 y el de prospectiva de petrolíferos 2010-2025 (resto de los años). Las cifras en que se basan éste último se muestran en el Cuadro no. 7, en el que se estima el volumen de etanol a mezclar con las gasolinas en cada una de las zonas metropolitanas, que como puede verse, lo esperado para 2012 prácticamente permanece igual para los siguientes años, no obstante el casi nulo avance en esta estrategia. Otro aspecto a destacar es que en toda la serie histórica que representan estos pronósticos, 2010-2025, el porcentaje considerado en todos los años en la mezcla es constante, de 6.38%, valor curioso si se toma en cuenta que el etanol suele combinarse en proporciones de 5, 10 y 15%, sin cambios en el motor. Los porcentajes son importantes en términos de las emisiones de los gases de escape, dado que los aditivos se añaden para disminuir compuestos como

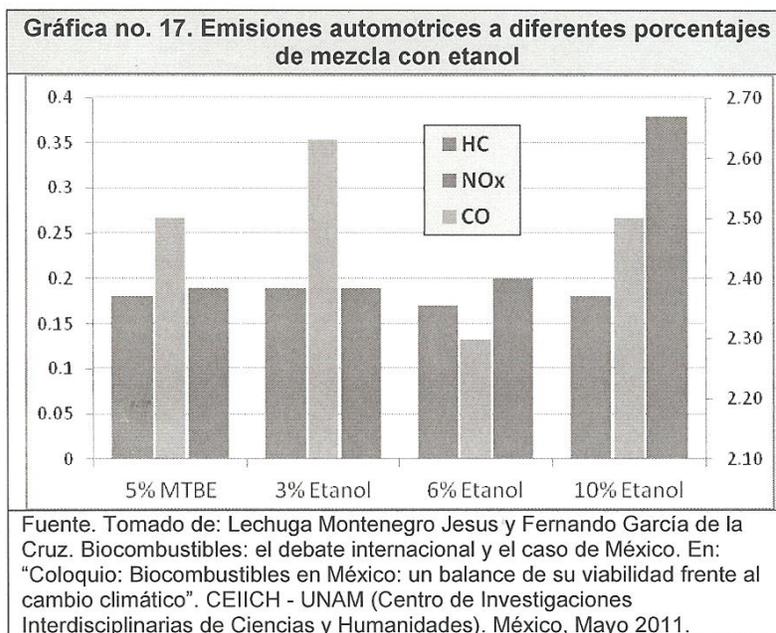
<sup>62</sup> Ver, *Pronunciamento de los asistentes al 1er. Encuentro sobre Ciudades Rurales Sustentables*, en periódico *La Jornada de Oriente*, México, 7 septiembre de 2011, p.21

los hidrocarburos, el monóxido de carbono y los óxidos de nitrógeno. La Gráfica no. 17 muestra un ejemplo de esto.

Reiterando el aspecto de que las cifras no difieren mucho de las primeras planteadas por la SENER, en su estudio sobre: *Potenciales y Viabilidad del Uso de Bioetanol y Biodiesel para el Transporte en México* (2006), nos habla de que a pesar de los impedimentos reales –en 2010 se produjeron tan sólo 10.8 millones de litros de etanol a base de caña de azúcar- y del nulo avance en los programas que se promovieron a partir de la publicación de la *Ley de promoción y desarrollo de bioenergéticos* (en vigor a partir de febrero de 2008) y de las acciones de Pemex ya citadas, por alguna razón inexplicable no hay corrección a los pronósticos o a la estrategia de penetración de los BC.

Cuadro no. 7. Etanol en gasolinas (millones de litros)					
Zona Metropolitana	2012	2013	2015	2020	2025
Valle de México	493	478	495	513	520
Guadalajara	184	190	207	259	298
Monterrey	135	116	124	142	148
<b>Total</b>	<b>812</b>	<b>785</b>	<b>826</b>	<b>915</b>	<b>967</b>

Fuente. Elaboración propia con base en: SENER, Pronóstico de petrolíferos 2010-2025. México. 2010.



Sobre el biodiesel, SENER ya no tiene estimaciones de sustitución, a diferencia de

su planteamiento a finales de 2006, cuando presentó el estudio de BC antes citado. Entonces, supuestamente el biodiesel podría sustituir entre un 2 o 5% al diesel de petróleo hasta después del 2012; pero para que esto pudiera suceder se insistió en que se necesitaba: establecer un marco legal de estándares nacionales sobre las características del combustible, incentivos a la producción agrícola de oleaginosas, con el objetivo de incrementar el área de cultivo; y el desarrollo de la industria nacional de biodiesel, incluyendo capacitación e investigación y tecnología.

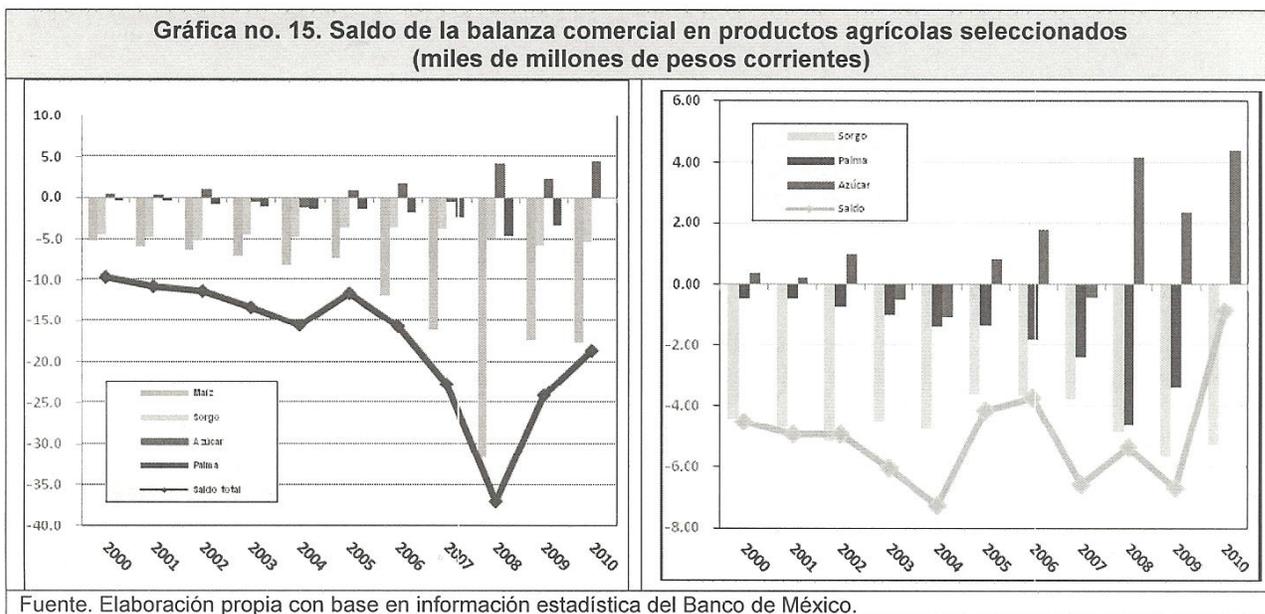
En 2012, todo ello sigue todavía por verse, dado que aunque ya se tiene la Ley y su Reglamento, así como la creación de una Comisión Intersecretarial de Biocombustibles con funciones bien definidas, son de difícil acceso los criterios que se establecen en la documentación normativa antes citada.

Cabe resaltar de cualquier modo que, en dicho estudio se reconocía abiertamente que el país no cubre ni siquiera las necesidades de demanda de aceites comestibles, lo que se muestra como una constante en toda la estrategia de la SENER: la incongruencia entre los objetivos tan ambiciosos que se plantea y la triste realidad, hasta el punto en que resulta inconsistente que se pretenda producir combustibles a partir de productos alimenticios cuya producción es insuficiente para tan siquiera satisfacer la demanda nacional.

Aunque la citada Ley y su Reglamento específicamente prohíben la producción de BC a partir de maíz, está a criterio de la SAGARPA mantener los permisos otorgados antes de la publicación de esta normatividad, además de que en éstos, se habla de la posibilidad de que, se pueda utilizar en caso de haber excedentes, sin especificar si se trata de un estado, una región o del país, pues en éste último caso, no hay forma de poder fabricar etanol a base de este producto alimenticio. Gráfica no. 15.

Volviendo al biodiesel y añadiendo a lo ya señalado, se debe considerar que llegar a la meta del 5% de sustitución de diesel de petróleo por biodiesel implicaría la instalación de 10 plantas industriales, cada una con una capacidad de 100,000 toneladas por año; o en todo caso, de 140 plantas pequeñas cada una con una

capacidad de 5,000 toneladas por año, y todas éstas deberían estar muy cerca de las áreas productoras de aceites vegetales, con el objetivo de reducir costos de distribución así como asegurar el suministro por parte de los cultivos agrícolas. Esas metas están totalmente fuera de foco.



Como se ve, las limitaciones en la infraestructura agroindustrial, la insuficiencia de fabricación en productos que compiten con los alimentos o con la industria farmacéutica o la de bebidas, además de las consecuencias de cambiar los usos del suelo para poder expandir los cultivos de BC (ambos elementos restringidos en la Ley y Reglamento de bioenergéticos)<sup>63</sup> son tres de las mayores limitantes que tiene la estrategia de transición energética basada en la promoción de los biocombustibles en México.

Ahora, bien, en el contexto de un agravamiento de las tensiones hídricas por la problemática de la sequía en el norte y noroeste del país que examinamos más arriba, se ha replanteado la posibilidad del desplazamiento del cultivo de granos hacia el SSE, que a su vez, es una región que ha venido cambiando en ese terreno debido al impulso de los patrones de especialización ligados a la integración de

<sup>63</sup> Aunque cabe destacar que ambos documentos hablan de prohibir el cambio de suelo forestal a agrícola para BC, pero no habla de agrícola: cultivos tradicionales a agrícola: cultivos energéticos.

México con EU (horto-frutícola).

Veamos entonces cual ha sido la dirección del cambio real en ese terreno: para el caso del maíz, que es uno de los granos básicos de la cultura alimentaria de México y de las culturas indígenas que tienen su asiento en el SSE, entre 2000 y 2009, la participación relativa de esta región en la producción nacional, pasó del 37.9% al 25.92% y dentro de la misma zona, la caída más marcada ocurrió en los estados de Chiapas, Oaxaca, Puebla, Veracruz y Yucatán; en el primer estado, se percibe que este comportamiento está fuertemente relacionado con el programa de *reconversión productiva*.

El patrón de especialización inducido por el TLCAN se confirma viendo lo ocurrido en la producción de fruta, pues entre 2000 y 2009 la participación del SSE en el cultivo nacional prácticamente se mantuvo constante, de 57.1% a 57.2%, pero mientras cayó relativamente en Chiapas, Campeche, Guerrero, Oaxaca y Yucatán, subió notablemente en Veracruz y aunque menos en comparación, también creció en Tabasco, Puebla y Quintana Roo. Un caso especial sería el de la producción de café, pues se trata de un importante cultivo agroindustrial, en la que el SSE concentraba en 2009 el 92.8% de la producción nacional, pero en la que Chiapas, Veracruz y Tabasco juntos, representaron en esa misma fecha el 77% del total.

La intensa problemática del desarrollo relacionada con el cambio en el uso de suelos es otra de las claves de la transición energética y en el SSE de México está asociada al impulso de las fuentes de energía renovables, entre las que están los BC y también la energía eólica. En ambos casos, la problemática socio-económica ha sido semejante: despojo de tierras utilizando subterfugios legales con cooperación de las autoridades, traslado de la población a las tan citadas *ciudades rurales*, cambio de la actividad productiva, carencia de información,<sup>64</sup> incumplimiento en los beneficios prometidos, entre las más destacadas.

Estas son las causas de los conflictos socio-económicos y ambientales entre varios

---

<sup>64</sup> O dada por medios electrónicos como Internet, a una población con baja alfabetización y con alta por no decir total carencia de dispositivos electrónicos de comunicación.

niveles de gobierno, empresas y comunidades, que con sobrada justificación éstas últimas se traducen en protestas y solicitudes de cancelación de los acuerdos que respaldan tales proyectos, mismos que han reforzado el caciquismo y la corrupción, por daños ecológicos sobre los territorios, por empujar al abuso de las fuerzas públicas contra los comuneros que protestan, por la voracidad empresarial en los contratos de arrendamiento de las tierras, por falta de actualización de los pagos que hacen a los propietarios de las tierras y por demandas de revocación de los permisos para operar.

#### **D) LAS RUTAS TECNOLÓGICAS PARA LOS BIOCMBUSTIBLES: VENTAJAS Y DESVENTAJAS GENERALES**

Dada la gran variedad de BC, tanto sólidos, líquidos y gaseosos e igualmente una gran diversidad de vías tecnológicas para su obtención, en esta sección nos interesa reconocer a *grosso modo* las rutas existentes y su clasificación en función de su grado de progreso técnico-económico, asumiendo que se conoce como *generación* a cada uno de los niveles hasta ahora desarrollados (1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> y 3<sup>a</sup>). El Cuadro no. 8 sintetiza lo anterior.

Como puede apreciarse, la biomasa es una de las fuentes renovables que más alternativas presenta para su aprovechamiento, tanto en lo concerniente a materias primas como productos para uso final. Todas aquellas rutas de 1<sup>a</sup> generación en general han sido desarrolladas y aplicadas desde tiempo atrás, como es el caso del bioetanol (BE) y biodiesel (BD) a partir de materiales agrícolas, o el carbón vegetal vía pirolisis de madera o las briquetas de bagazo de caña o de aserrín. Incluso, en tiempos de guerra, fueron utilizadas rutas de 3<sup>a</sup> generación, como la síntesis de petrolíferos más pesados a partir de alcoholes primarios (proceso Fisher-Tropsch).

En el presente, todas las rutas de 1<sup>a</sup> generación han alcanzado nivel técnico industrial, pero sólo una relativa competitividad monetaria, dado que, a pesar de sus cualidades como sucedáneos de los petrolíferos, sin un apoyo económico siguen presentando un mayor costo que los derivados de los hidrocarburos.

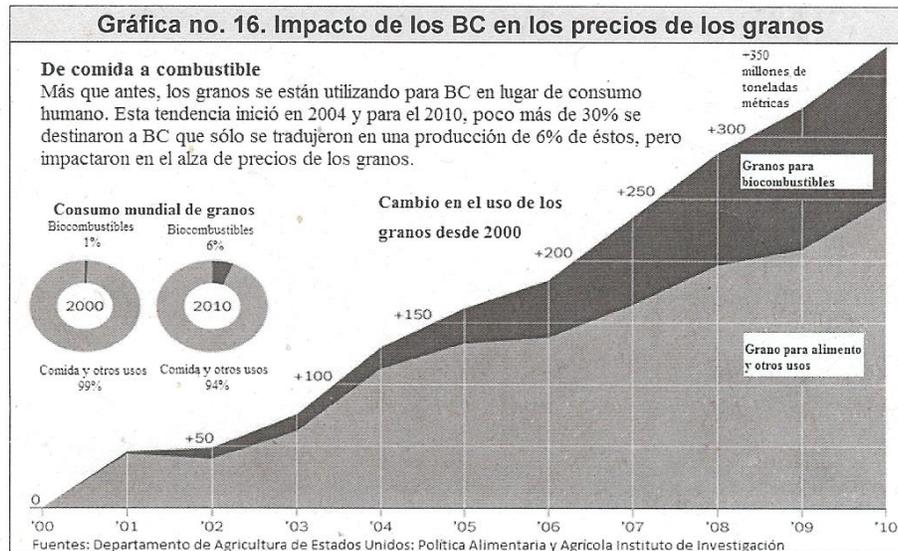
Pero más allá de esta limitante, los BC de 1<sup>a</sup> generación presentaron un gran

número de desventajas en comparación a sus ventajas. La más destacada es su competencia con los cultivos alimenticios (sobre todo para personas aunque también para ganado), con lo cual se creaba una cadena de impactos sucesivos: primero sobre los precios de los alimentos, luego en la seguridad alimentaria de muchos países importadores de granos. La Gráfica no. 16 muestra claramente tal efecto acumulativo.

Cuadro no. 8. Resumen de rutas tecnológicas de los biocombustibles			
Materia Prima	Biocombustible	Aplicación	Generación
<b>Con desechos orgánicos</b>			
Sólidos: urbanos – pecuarios Líquidos: efluentes	Biogas Biohidrógeno	Electricidad Calor Transporte	1 <sup>a</sup> 1 <sup>a</sup> 2 <sup>a</sup> 3 <sup>a</sup>
<b>Con Especies vegetales ricas en azúcares o almidón:</b>			
Caña de azúcar Maíz Otras (sorgo, remolacha, yuca..)	Bioetanol Biobutanol	Transporte Electricidad Calor	1 <sup>a</sup> 3 <sup>a</sup> 3 <sup>a</sup>
<b>Con Especies vegetales ricas en aceites:</b>			
Soya Palma de aceite Canola y otros	Biodiesel Bioetanol	Transporte Electricidad Calor	1 <sup>a</sup> 3 <sup>a</sup> 3 <sup>a</sup>
Canola	Biodiesel (de mejor calidad)	Transporte Electricidad Calor	2 <sup>a</sup> 3 <sup>a</sup> 3 <sup>a</sup>
Cáñamo Jatropha y otros	Biodiesel Bioturbosina	Transporte Electricidad Calor	2 <sup>a</sup> 3 <sup>a</sup> 3 <sup>a</sup>
<b>Con otras materias primas:</b>			
Aceites animales	Biodiesel	Transporte Electricidad Calor	1 <sup>a</sup> 3 <sup>a</sup> 3 <sup>a</sup>
Especies celulósicas: desechos forestales, agrícolas (espigas de trigo, hojas de maíz), industriales (bagazo, de producción de papel)*	Carbón vegetal	Calor Electricidad	2 <sup>a</sup>
	Bioetanol	Transporte Electricidad Calor	2 <sup>a</sup> 3 <sup>a</sup> 3 <sup>a</sup>
	Briquetas	Calor Electricidad	1 <sup>a</sup>
<b>Algas</b>			
• Ricas en aceite	Biodiesel Bioturbosina	Transporte Electricidad Calor	2 <sup>a</sup> + 3 <sup>a</sup>
• Ricas en carbohidratos	Bioetanol Biobutanol		2 <sup>a</sup> + 3 <sup>a</sup>
• Biofotólisis	Biohidrógeno		3 <sup>a</sup>

Fuente. Elaboración propia.

Como puede apreciarse, el auge de los BC a partir de granos llevó a destinar una porción importante de éstos para tal fin: 32.4% del total en 2010, que tan sólo proporcionaron 6% del BC mundial. Al mismo tiempo, eso indujo a la formación de grupos supra-corporativos entre las empresas automotrices, energéticas y agroindustriales, que buscaban mantener esa tendencia de crecimiento de la producción de BC –esencialmente BE y BD-.



Aun cuando los incrementos de precio tuvieron varias causas -eventos meteorológicos, cambio en la dieta de países emergentes como China, aumento en los precios del petróleo, especulación, expansión de los BC-, hay estudios que han estimado que las dos últimas fueron las principales. En el primer caso, EU juega un papel relevante, pues se estima que la expansión de su programa de etanol a partir de maíz impactó en 21% los precios de este grano en 2010. Y esto se debe a que actualmente (ciclo 2009-2010) 40% de la producción estadounidense de maíz se destina a la fabricación de dicho alcohol, comparado con el 5% en 1999-2000.<sup>65</sup>

Cabe decir que México es uno de los países más afectados por esta situación, dada su condición de importador neto de maíz (a partir de la firma del TLCAN

<sup>65</sup> Wise Timothy A. *The Cost to Mexico of U.S. Corn Ethanol Expansion*. Global Development and Environment Institute. Working Paper no. 12-01. May 2012

representando actualmente un tercio de su consumo), principalmente de EU, lo que, de acuerdo con las estimaciones de Timothy Wise, ha agregado al valor de estas compras entre 1.5 y 3.2 miles de millones de dólares durante el período 2006-2011 (más otros 1.4 mil-millones atribuibles a la especulación financiera de los mercados de básicos), montos superiores a los apoyos totales dados por Procampo, que son del orden de 1.3 mil-millones de dólares anuales. A lo anterior hay que agregar que el maíz representa el 60% del costo final de las tortillas, mismas que aportan el 40% de las calorías consumidas por la población, que al incrementar su precio (+60% en los últimos 6 años), ha resultado en aumentos de precios de otros productos (como carne como resultado de un +53% de la canasta básica), con impactos en la seguridad alimentaria del país e incremento de la población en condiciones de hambre.<sup>66</sup>

Antes de que se generalizaran las denuncias de la situación de competencia energía-alimentos, se hablaba de que una de las motivaciones de promover los BC era el fomento a las fuentes renovables de energía, en un empeño por transitar de los hidrocarburos a las energías alternativas limpias y para combatir el cambio climático. Finalmente se evidenció que la razón real estaba en los beneficios económicos que la oferta de los BC generaba, dado que hasta la fecha, su desarrollo ha estado soportado fuertemente con subsidios gubernamentales y cuenta con importantísimos excedentes.

Los BC de 1ª generación modificaron el uso del suelo. Ante los aumentos de los precios de las mismas materias primas según su destino final, energía o alimento, la vocación tradicional de la tierra empezó a cambiar, al igual que la forma de cultivo. En varios países en desarrollo se incrementó la agricultura intensiva en energía y en agroquímicos y el uso de especies transgénicas, a fin de aumentar la rentabilidad de los cultivos. Los efectos fueron devastadores para las medianas y sobre todo pequeñas comunidades agrícolas, en particular las indígenas, que además tuvieron que enfrentar el despojo de sus tierras, utilizando subterfugios por parte de las

---

<sup>66</sup> Wise Timothy A. Op. Cit.

autoridades y los compradores de terrenos o bien porque recurrieron francamente a políticas represivas. Una vez sin sus áreas de cultivo, muchos agricultores optaron por ser jornaleros de esas nuevas plantaciones, en las que fue muy generalizado el empleo mal pagado y en condiciones inseguras –por el uso de químicos tóxicos- y hasta hubo casos de uso violento de la fuerza policiaca contra las comunidades.

Para garantizar la rentabilidad de los cultivos ahora energéticos y con el neolatifundismo viento en popa, se promovió el monocultivo en amplias regiones, creando nueva competencia por recursos como el agua y degradando la biodiversidad local, provocando lo que se ha denominado como *desiertos verdes*; a lo que hay que agregar además que el uso de transgénicos tuvo un impacto de contaminación en las siembras que no entraron en esta vía tecnológica, pero vieron como se iban reduciendo los escasos apoyos que recibían de sus gobiernos, dado que ante las autoridades los mismos ya no se justificaban si no tenían tierras de cultivo. Sobra decir que el grave deterioro de la calidad de vida fue la consecuencia directa para estas comunidades afectadas.

En la época del gran crecimiento del bioetanol se produjo también el fenómeno del duopolio global entre Brasil y EU, que eran prácticamente los únicos fabricantes del BC, situación que sigue relativamente vigente, dado que conjuntamente produjeron en 2010 el 69% de todos los BC mundiales, aunque en el presente Brasil ha bajado su tasa de crecimiento y ya importa de EU el bio-alcohol.

La agricultura intensiva en capital se define así porque usa de esa forma la energía, el agua y los agroquímicos, siendo muchos de éstos tóxicos y por tanto provocando la contaminación de suelos y cuerpos hídricos, además de que incrementan la dependencia de los hidrocarburos, materia prima para su producción (de fertilizantes y pesticidas).

Todos estos elementos llevaron a ideal del establecimiento de la producción de BC con criterios de sostenibilidad, tal como lo hizo la UE, aunque a la fecha todavía no se cuenta con los mecanismos que la garanticen, dado que no hay un sistema de monitoreo y supervisión efectivo y menos aún se cuenta con el marco de sanciones

que correspondería en caso de incumplimiento.

Todo lo que hemos descrito presenta pues un gran desbalance entre las desventajas y las ventajas que se atribuían a los BC, como eran: (1) que son una fuente de energía renovable y limpia, (2) que promueven la diversificación y con ello la transición energética, (3) que impulsan el desarrollo tecnológico, (4) que eventualmente permiten revitalizar las economías rurales. Salvo el caso del punto 3, ninguno de los otros beneficios se han cumplido.

Pero también hay que reconocer que diversas rutas tecnológicas de 1ª generación no presentan las desventajas antes descritas, como es el caso del biogás (BG) a partir de desechos urbanos y pecuarios, y por el contrario, tienen la ventaja de eliminar un problema de contaminación ambiental. Otro caso significativo es el del biodiesel derivado de aceites animales o agrícolas usados, pues aunque todavía no se ha masificado esta ruta por falta de apoyo suficiente para establecer el sistema de recolección y transporte a las plantas de procesamiento, es claro que existen fuentes, como la industria agroalimentaria –sobre todo de *frituras*- que en proyectos conjuntos con los gobiernos, podía redituables ahorros en la disposición de sus aceites usados.

Otra ruta más es las de las briquetas, en que las de bagazo de caña de azúcar y las de aserrín son las más comunes, aunque hasta ahora son poco utilizadas por su bajo poder calorífico y porque en el caso de las últimas, requería de añadirse un carburante para iniciar, pero sobre todo, mejorar la combustión; estos casos, aunque tecnológicamente conocidos y viables se clasifican como de 2ª generación por no contar con aplicaciones de mediana a alta capacidad.

Puede decirse que, a partir de las desventajas de los BC de 1ª generación se derivó el desarrollo de los BC de las siguientes. Ya muchas rutas de los de 2ª se encuentran en etapa industrial, pero siguen sin mostrar rentabilidad y los de 3ª todavía están en fase de I & DD.

En el caso de las rutas a partir de material celulósico, a la fecha no se cuenta con

experiencias suficientes sobre su ciclo de combustible,<sup>67</sup> por lo que no pueden determinarse aún sus eventuales desventajas, pero lo que sí puede adelantarse, como extrapolación de lo sucedido con los BC de 1ª generación, es que cualquier ruta que parta de un modelo de producción intensiva de materia prima, conllevará a impactos semejantes a los de sus predecesoras.

Entre las ventajas que se tienen en el caso de los materiales celulósicos está que, en lugar de considerarse como desperdicio y eliminarlo sin aprovechamiento alguno –quema-, su conversión a BC sería una gran ventaja. El problema está en el acopio de estos materiales, que los hacen muy adecuados para un uso intensivo de mano de obra campesina y en el caso de desechos forestales, serían útiles aún tomando en consideración la parte que debe dejarse en los bosques como nutrientes para los mismos.

En los casos de especies agrícolas ricas en aceite con potencial para la fabricación de BD, como son la jatropha y la higuierilla, igualmente se carece de experiencia suficiente para determinar plenamente sus bondades. En el primer caso, lo que se ha podido determinar a partir de las escasas plantaciones existentes es que la supuesta ventaja de poderse cultivar en tierras ociosas y en condiciones de siembra de temporal no se sostiene, dado que se está lejos de alcanzar la mínima rentabilidad. Es así que al pasar a un modelo de agricultura intensiva siempre se vuelve a caer en todas las desventajas ya citadas. Es por tal razón que la hemos clasificado como de 2ª generación, pues salvo que se produzca en un marco de efectivo desarrollo rural, la jatropha deberá ser descartada como opción viable. En el caso de la higuierilla se tiene la gran competencia de su aceite (de ricino) para fines industriales (farmacéuticos) *versus* el uso energético, lo que pesa más que las condiciones en que eventualmente se cultive.

De lo anterior se tiene que, en la medida que se mantenga el transporte a base de combustión interna, sólo los BC de 3ª generación resultarán con ventajas reales, de

---

<sup>67</sup> Que se compone de las siguientes etapas: (i) producción de la materia prima, (ii) transporte y acondicionamiento, (iii) transformación en alcohol y acondicionamiento para fines de uso en el sector transporte, (iv) traslado a los puntos de consumo, (v) comercialización, (vi) consumo.

aquí que actualmente, la situación de los BC *vis à vis* el sector transportes (ST) se puede apreciar mejor en el Cuadro no. 9.

Esto nos lleva al criterio ya mencionado con anterioridad, de que el futuro de los BC no es muy promisorio, ni como factor de lucha contra el cambio climático, ni como combustible alternativo en el ST. Es nuestra opinión que el esfuerzo internacional debe dirigirse más bien a la transición del ST que al desarrollo de BC para motores de combustión interna. Uno de los obstáculos de los que se habla para los autos eléctricos es la infraestructura de abasto y sobre todo la generación de la electricidad en las magnitudes necesarias para dicho ST. Esta situación pone en evidencia que las soluciones no están en una sola vía, sino que son de carácter multi-factorial y que el *paraguas* en el que deben definirse las estrategias debe ser el cambio de modelo económico y social intensivo en energías fósiles; esto lleva a cuestionarse si los subsidios dados ahora a la explotación de hidrocarburos no convencionales, no deberían mejor destinarse al desarrollo de un nuevo paradigma de desarrollo socio-económico mundial.

Cuadro no. 9. Situación actual de los BC en el sector transportes		
Generación	Materias primas	Biocombustible
1 <sup>a</sup>	Productos agrícolas Grasas animales	B-etanol B-diesel B-turbosina
2 <sup>a</sup>	Productos agrícolas y celulósicos Residuos	B-etanol B-gas
3 <sup>a</sup> +	Algas Algas + microorganismos	B-etanol B-diesel B-turbosina
Fuente. Elaboración propia.		

### **E) CONCLUSIÓN: ES URGENTE UNA RECONSIDERACIÓN DE LAS RUTAS TECNOLÓGICAS, PARA ESCOGER LAS MÁS CONVENIENTES PARA MÉXICO**

Podemos hacer un recuento de lo expuesto en secciones anteriores sobre la situación actual de México en materia de BC. Se tiene un marco normativo (ley y reglamento) sobre el tema e igualmente se han promovido proyectos, pero lo que se encuentra es que sus resultados son en extremo modestos. Las experiencias

estatales, como hemos visto en los casos de Chiapas y Veracruz, no han dejado de ser aspiraciones más que objetivos y metas realmente alcanzables. Los avances que se publicitan no tienen sustento, suelen ser más bien una simple *extrapolación* de alguna acción iniciada o definitivamente, son falsedades. Tales son los casos de Chiapas, que ya se habla de estar abasteciendo a un transporte público con un BC a base de *jatropha* que todavía no se cosecha y que apenas va en la etapa de germinado de semillas en viveros. Peor aún es el caso de Veracruz, que se citan avances de acciones que no han tenido ni el inicio, menos aún la concreción de cualquier etapa.

El marco normativo ciertamente presenta también deficiencias, como por ejemplo al mismo tiempo prohibir y permitir el uso del maíz como materia prima para BC. Se dice que su uso sólo será aprobado en caso de excedentes internos, pero no se especifica a que se refieren. Y aunque se dijo que México siendo tan deficitario en este rubro no tendría forma de sostener esa ruta tecnológica, están aún vigentes algunos permisos de producción a base de maíz, bajo el pretexto que fueron dados previo a la emisión de la Ley y Reglamento.

El uso de otras materias primas anunciadas, como la palma de aceite y la soya en definitiva deben ser descartadas, dado que, en el primer caso, somos francamente deficitarios y estas importaciones se destinan a la industria alimentaria, lo que su uso en BC representa una competencia directa con alimentos. Semejante es el caso de la soya, cuyo consumo nacional se abastece en más de 90% con compras externas y se destina a alimentación animal, lo que crea igualmente un antagonismo entre energía y alimentos. Y nuevos cultivos planteados, como la higuera, igualmente están descartadas de inicio, dado que su aceite tiene amplias aplicaciones en la industria de barnices y pinturas, así como en líquido para frenos.

En la bibliografía disponible se pueden encontrar desarrollos diversos, pero no existe información que permita conocer el estado real de tales proyectos; entre los más notables, están éstos:

- BioFields: Puerto Libertad, Sonora;

- Propalma: Lázaro Cárdenas, Michoacán, en colaboración con Daimler Chrysler;
- Biocyclos, Sinaloa;
- Destilmex, Sinaloa;
- Proyecto Manhattan, Sonora; cooperación entre gobierno de México y la empresa Origin Oil Inc. (California);
- Universidad Vasconcelos, en Oaxaca: en 2004 se puso en operación una planta piloto a partir de aceite usado y diseñada por consultores de EU;
- Biodiesel de México: instaló una planta en el estado de Hidalgo que inició operaciones a mediados de 2004 y utiliza soya como materia prima;
- Grupo Energéticos: en 2005 contaba con una planta comercial en Cadereyta, N.L., usando sebo de res;
- Destilería Argentina de Petróleos, S.A. de C.V., Biodiesel Industries Inc. (California), Entaban Ecoenergéticas y BM Bioingeniería Medioambiental (España): interesadas en las acciones que está llevando a cabo el gobierno de Chiapas;
- JatroBiofuels (Alemania): propuso en abril 2008 invertir en la siembra de jatropha en el país y en una planta una vez que se tenga el volumen suficiente para producción;
- Más una diversidad de universidades públicas del país que señalan que están trabajando en distintos campos de BC, en las tres generaciones de rutas conocidas.

Respecto a la ruta preferida por las autoridades, la de caña de azúcar, ya se vio antes que tampoco es recomendable, dado que, en primera instancia, se tiene que decidir entre producir azúcar o alcohol, además de que la industria sufre de constantes crisis que hacen relativamente frecuente la intervención del gobierno para superarlas. En segunda instancia y asociado a lo anterior, nuestra balanza comercial de azúcar es muy fluctuante, por lo que no es recomendable profundizar

los años de déficit. (Gráfica no. 15).

De acuerdo a la SAGARPA, "En México se llevan a cabo cientos de proyectos de investigación en materia de biocombustibles. En marzo de 2010, la Red Mexicana de Bioenergía A. C. (REMBIO) dio a conocer una lista de 561 proyectos, de los que 372 correspondían a biocombustibles".

Con base en dicho inventario, que en principio está en proceso de actualización, podemos decir que la clasificación de los proyectos dificulta ubicar cuánto de los casi 361 millones de pesos (M\$) presupuestados para el conjunto se destina efectivamente a BC. Además, se detecta en el análisis de tal listado una gran heterogeneidad de subtemas, con desproporción en el presupuesto asignado; así se tiene que van desde la conformación de grupos de investigación (vg Polo tecnológico nacional para el desarrollo de investigación y pruebas analíticas en biocombustibles, con 43.4 millones de pesos de presupuesto), hasta el desarrollo de sistemas de producción de biohidrógeno (vg generación de hidrógeno por digestión anaeróbica de desechos sólidos, con 35 mil pesos),<sup>68</sup> esto claramente habla de una carencia de prioridades y hasta de cierta discrecionalidad en las asignaciones presupuestarias.

Se ratifica entonces que los planes del gobierno federal siguen sin corresponder a la realidad nacional y no obstante la estrategia continúa inalterada, a pesar de que las rutas de 1ª y 2ª generación no tienen mucho futuro en México; no al menos bajo un modelo intensivo de producción, aunque en el caso de materiales celulósicos, sí podrían tenerlo si se desplegaran en un esquema efectivo de desarrollo rural, a partir de pequeñas plantas de procesamiento modulares y móviles que permitan aprovechar los materiales celulósicos agrícolas y forestales. Y en esa misma línea de desatención, vale insistir en que poco se apoya a la I&D que corresponde a las vías tecnológicas de 3ª generación, que son las que sí tendrían porvenir en el país, al tiempo que con ellas se podría fomentar un desarrollo tecnológico propio. Las prioridades son claras y las tareas pendientes, también.

<sup>68</sup> <http://www.bioenergeticos.gob.mx/index.php/programas/proyectos-de-investigacion.html>.

En síntesis, ninguna de las vías propuestas o planteadas hasta la fecha por los gobiernos federal y algunos estatales tienen viabilidad técnica, económica y sobre todo social, lo que lleva a la necesidad de replantear de fondo la estrategia de los BC en México. En este sentido se requiere al menos: redirigir los esfuerzos en IDD, que cubran más alternativas que los BC líquidos para el transporte privado, público y de mercancías; reestructurar el esquema de permisos de producción de BC, que se den con transparencia y que sean acordes con las la normatividad vigente; actualizar la ley y su reglamento; y reformar el modelo institucional, a fin de garantizar la coordinación de acciones.

## CONCLUSIONES

- El término BC incluye una gran diversidad de productos, aunque en los años recientes, los que han recibido mayor atención y se han desarrollado más son los líquidos, para el sector transportes, básicamente carretero.
- De manera global compartimos con la AIE algunos señalamientos hechos a los BC líquidos de 1ª generación, en el sentido de que no ofrecen los beneficios anunciados, dado que:
  - impactan en el precio de los alimentos debido a la competencia que tiene con ellos;
  - son una opción cara en la búsqueda de la seguridad energética;
  - tienen un limitado efecto en la mitigación de GEI, a un alto costo y puede volverse negativo en caso de haber cambios de uso del suelo;
  - no presentan beneficios ambientales cuando las materias primas no se producen en forma sostenible;
  - aceleran el cambio de uso del suelo, destacando el caso de bosques y selvas: han provocado una fuerte pérdida de biodiversidad;
  - compiten por recursos: económicos, suelo, agua;
  - no mejoran las condiciones de vida de la población objetivo: las

comunidades rurales;

- son competitivos sólo si cuentan con (importantes) apoyos gubernamentales.
- Al decir de algunos analistas, la estrategia mundial de los BC está revirtiendo el principio de que el uso de la energía libera trabajo y tierra, pues justamente son estos 2 últimos factores los que se están empleando en la producción de BC.
- Aunque la rentabilidad de los BC sólo se garantiza actualmente con importantes subsidios gubernamentales, es necesario señalar que, en los inicios del desarrollo de tecnologías o fuentes alternas de energía, tales apoyos son necesarios, a fin de que logren penetrar el mercado y llegan a ser competitivos; pero además, hay que decir que todos los subsectores del sector energético reciben, en mayor o menor medida, patrocinio público. No obstante, cabe mencionar que los BC en general son los que mayor subsidio reciben del conjunto de fuentes alternas, con beneficios relativamente modestos.
- Los BC líquidos no pueden analizarse por separado del ST ni tampoco del sector de hidrocarburos y de los aspectos ambiental-climáticos que están teniendo cada vez una mayor atención.
- Igualmente, deben estudiarse con relación al sector agropecuario y en especial respecto a las condiciones de las comunidades rurales, dado que suelen ser éstas la población objetivo de muchas de sus estrategias de desarrollo.
- Con relación al sector de hidrocarburos, reiteramos que la época del petróleo fácil (convencional) y barato ha concluido y esto es una de las motivaciones para el desarrollo de los BC, lo que está vinculado a la búsqueda por la seguridad energética que a su vez se relaciona con la independencia en el abasto de energía de fuentes foráneas.
- Así, el percibido como cercano fin de la era petrolera lleva a la búsqueda de alternativas en los sectores de mayor consumo de petrolíferos, como es el caso

del ST.

- No hay que dejar de lado que dicho sector, aunque importante demandante de derivados del petróleo, tiene un competidor a considerar en la industria petroquímica, a la que globalmente se destinan del orden de 10% de su oferta mundial (mismo porcentaje para el caso del gas natural).
- En dicha industria todavía no se tienen materias primas alternativas con perspectivas competitivas a mediano plazo, por lo que la búsqueda de éstas se centra más en el ST.
- Es un hecho que la competitividad de los BC líquidos, en particular los de 1ª y 2ª generación, está íntimamente relacionada con el precio del crudo, respecto del cual se estima que por arriba de 100 dólares/barril la rentabilidad se logra, liberando en parte el apoyo gubernamental dado a los BC.
- Tanto EU como la UE están en una situación de déficit petrolero, por lo que son el país y la región con mayor actividad en materia de BC en la última década y media, aunque con rutas tecnológicas diferentes en los destinados al ST: bioetanol en el primer caso y biodiesel en el segundo.
- No obstante, a futuro la estrategia de los BC parece diferente. EU continuará con su ruta de bioetanol a partir de maíz, dado que no contempla el uso de gas natural comprimido en el ST, a pesar de los promisorios pronósticos que esta nación hace en cuanto a reservas y explotación futura de este hidrocarburo.
- Por su parte, la UE dará preferencia a la transición de su ST, hacia autos eléctricos, en combinación con BC de 3ª generación, en particular la ruta del biohidrógeno, dado que, en principio, con la implantación obligatoria de criterios de sostenibilidad en la producción de BC, las rutas de 1ª generación ya están descartadas y no hay experiencia suficiente para determinar la estrategia a seguir en el caso de los de 2ª generación (a partir de celulosa).
- *A priori*, se estima que estos últimos BC tendrían futuro si se resuelve la logística

a bajo costo del acopio y transporte de la materia prima a los centros de transformación o si se opta por plantas de producción de BC móviles y modulares, a utilizar en los sitios de colecta del material celulósico.

- EU y la UE, en el ínterin, buscarán mejorar los rendimientos de combustible de su parque vehicular, aunque una vez más con metas menos ambiciosas en el caso de EU *vis á vis* la UE. Ésta última también sigue trabajando en la mejora de su transporte público, tanto en la logística urbana –vg prohibición de tránsito en ciertas zonas- como en una mayor eficiencia en sus respectivos sistemas existentes.
- Y lo anterior, en la consideración a que la movilidad, sobre todo en las zonas urbanas, es inevitable, aunque sí susceptible de una mayor eficiencia y menores impactos ambientales y climáticos.
- No obstante estas estrategias, el ST seguirá teniendo un lugar preponderante en el balance mundial de energía y gran parte seguirá conformado por motores de combustión interna, tal como los pronósticos de la AIE lo establecen, aunque con una cierta tendencia a la baja, en caso de seguirse políticas de mitigación de GEI.
- Esto último se relaciona con el escenario 450 ppm, en el que la propia AIE no pronostica una importante aportación de los BC a la mitigación de GEI; tan sólo 1.5% y 3.1% en el 2020 y 2030 respectivamente; la mayor contribución vendrá de la eficiencia energética, esencialmente en el uso final de energía. Recordar Gráfica no. 11 y Cuadro no. 4.
- En cuanto a las perspectivas en América Latina, consideramos ambivalente el escenario a futuro, dado que, por un lado, se tienen establecidas o sugeridas metas de desarrollo de BC en el PIDM y en la ECPA, pero al mismo tiempo, la dinámica de esos planes y proyectos no obedece a las amplias aspiraciones.
- En el caso de México, las acciones llevadas a cabo han sido promovidas como estrategias propias –federal o estatales-, que posteriormente se suman a las

metas del PIDM, pero como vimos, la realidad no corresponde a los reportes oficiales sobre tales desarrollos.

- Cada acción, planes, proyectos (federales y estatales), legislación, reglamentación y pronósticos operan sin coordinación alguna, así que la situación actual y más aún las perspectivas sobre los BC en México es difícil de determinar.
- Lo que si puede apreciarse por lo anterior, es que las metas asociadas a cada acción antes citada no tienen correspondencia con la realidad en materia de BC, pero en lo que si hay conexión es en el marco en el que la estrategia se inserta, básicamente en el PIDM.
- La estrategia de BC en México, además, está orientada básicamente a los combustibles líquidos y además de 1ª generación, desatendiendo las otras opciones tecnológicas.
- La prospectiva de la SENER de mezclas de bioetanol en las gasolinas de las tres grandes zonas metropolitanas del país (Valle de México, Guadalajara y Monterrey) no tiene relación con la producción de dicho alcohol a base de caña de azúcar, que por otro lado, de optarse por esta ruta tecnológica, esta industria entraría en competencia con la de BC.
- El biodiesel no tiene definida una estrategia oficial, las acciones existentes son de un proyecto local, centrado en Chiapas y sin progreso verificable.
- Por lo que respecta a los permisos de producción aparentemente otorgados, se desconoce su estatus actual, por lo tanto no hay información sobre su eventual producción de BC.
- En síntesis, con base en información oficial no es factible conocer la situación real que guardan los BC en México.
- Lo que si se aprecia son algunas consecuencias de tal estrategia. El caso más sobresaliente es el de Chiapas, donde los BC forman parte del programa de

reconversión productiva, fuertemente asociado al de ciudades rurales. Aunque en sentido estricto no se avance en materia de BC: no hay siembra real de hectáreas de jatropha y menos aún de higuera en tierras ociosas, y el cultivo de palma de aceite en progreso no estará destinada a los BC, dado su amplio uso en la industria gastronómica y el fuerte déficit nacional.

- Pero de lo que sí se tiene información sobre la experiencia en Chiapas es su negativo impacto, como es el desarraigo de las comunidades de sus tierras de hábitat y de trabajo, dejando atrás la agricultura de autoconsumo, para transitar hacia el trabajo jornalero prácticamente obligatorio y mal pagado.
- A lo anterior hay que agregar que México carece de una política sobre BC que garantice la seguridad alimentaria, pues siguen vigentes algunos permisos de producción a base de maíz, en su mayoría amarillo, que ya es parte de la dieta de los mexicanos, es decir, ya no sólo se utiliza para alimento de ganado. .
- Estimamos que la desordenada estrategia actual de BC en México puede desembocar en 2 situaciones:
  - se incrementa la demanda interna y con ello las importaciones de BC, como es el caso de Chiapas con el transporte público en dos de sus ciudades;
  - se aumenta la producción interna y con ello se afecta fuertemente a la economía campesina, como ya sucede actualmente en Chiapas.
- Aun cuando existe una Comisión de BC en el país, su trabajo es desconocido, lo que refleja la tradicional falta de coordinación entre las dependencias que integran estas nuevas entidades creadas.
- Aunque la ley, su reglamento y los programas de BC enunciados determinan la necesidad de realizar un análisis sobre la(s) ruta(s) tecnológica(a) más adecuada para el país, no se tiene un documento oficial que explicita esto.
- De hecho, documentos gubernamentales como el de *Prospectiva de petrolíferos 2010-2025* de la SENER, todavía hablan de un programa por fases de mezcla de

etanol con las gasolinas de 3 zonas metropolitanas, sin que se haya concretado una sola acción para el logro de tal meta.

- La ley de BC y su reglamento ponen también de manifiesto la falta de conocimiento en la temática por parte de los tomadores de decisión y los hacedores de políticas públicas (Poder Ejecutivo) y de las regulaciones (Poder Legislativo), pues sólo se aboca a los BC para el sector transporte y dan poca atención, como ya se dijo, a otras opciones que ofrece la biomasa como fuente alternativa.
- Consideramos así que, la estrategia de BC en México debe revisarse a fondo, partiendo de una planeación a largo plazo tanto del sector energético como el de transportes, de donde parte una definición sobre las opciones tecnológicas a seguir, de acuerdo a las realidades agrícolas, técnicas e industriales del país y atendiendo los impactos sociales y ambientales.
- En este marco, el país debe aprovechar los esfuerzos de I y D que se están realizando en diversas entidades públicas de investigación del país; para ello, se hace necesario concluir la actualización del inventario de SAGARPA, depurarlo y asignar el presupuesto de acuerdo con las prioridades y realidades nacionales, con una visión de desarrollo tecnológico propio a futuro.
- En el *ínterin*, el gobierno debería moderar sus expectativas de producción de BC y desechar ya las rutas de 1ª generación, incluida la apenas iniciada vía de biodiesel a partir de *jatropha*, en Chiapas principalmente.
- Se hace necesario dejar la tradicional política de transitar por las mismas rutas que los países industrializados, cometiendo los mismos desaciertos y utilizando tecnologías obsoletas, en lugar de ponernos a la vanguardia.

## **BIBLIOGRAFÍA**

ActionAid International USA. *Biofueling Hunger: How US Corn Ethanol Policy Drives up Food Prices in Mexico*. Report. May 2012.

- Álvarez Béjar Alejandro, "The Puebla Panama Plan, A Strategy for Regional Development?", en Jessica Perkins and Karen Campbell, Editors, *Across Borders, Diverse Perspectives on México*, ISC-Mexico, Toronto, Canada, 2007, pp. 57-59.
- Álvarez Alejandro y Nora Lina Montes, "El papel de México en la estrategia energética estadounidense de los agro-combustibles", en Congreso de la Red de la Economía Mundial, Los nuevos paradigmas de la globalización neoliberal y desarrollo contra-hegemónicos. La Habana, Cuba, 20-21 de noviembre de 2007.
- Álvarez Alejandro y Nora Lina Montes, "México en el siglo XXI: ¿una transición de la integración a la dependencia energética con América del Norte?", en Ponencia al IV Coloquio Internacional de la Sociedad de Economía Política y Pensamiento Crítico Latinoamericano, Buenos Aires, Argentina, 22-24 de octubre de 2008
- Álvarez Buylla Elena R. y Alma Piñeyro Nelson, "Maíz, ¡Ahora o nunca!", en La Jornada, México, 9 de Marzo de 2012, p.23
- Banco de México. "Anuario Estadístico del Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos", 2002 – 2010, consultado en abril de 2012.
- Banks Ferdinand E. "In the Head of U.S. Energy Secretary Chu" 13.03.12. [http://www.energypulse.net/centers/article/article\\_display.cfm?a\\_id=2515](http://www.energypulse.net/centers/article/article_display.cfm?a_id=2515).
- Bellinghausen Hermann, "Gobiernos de Chiapas y federal amagan la integridad de pueblos indígenas: ONG", en La Jornada, México, 12-diciembre-2011, p.13.
- Boletín de Tendencias Económicas y Financieras "La globalización llega a la agricultura", Informe Especial, publicación de SATELINET, S.A. de C.V., México, 5 de Marzo de 2012, año 26, núm. 1267, sección C.
- British Petroleum. "Statistical Review of World Energy". Junio 2011.
- Cámara de Diputados. "La Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificado", Diario Oficial de la Federación (DOF), 15 de marzo de 2005.
- "Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas", DOF, 15 de Junio de 2007
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) [www.cna.gob.mx](http://www.cna.gob.mx)
- Coraggio José Luis, "La relevancia del desarrollo regional en un mundo globalizado", ponencia al IADAP, Quito, Marzo 15-17 de 2000
- Departamento de Agricultura de Estados Unidos. [www.usda.gov](http://www.usda.gov), consultado en marzo y abril de 2012.
- Eisenstein Paul A. "We waste 1.9 billion gallons of gas sitting in traffic". 26.03.12. [http://bottomline.msnbc.msn.com/\\_news/2012/03/26/10871475-we-waste-19-billion-gallons-of-gas-sitting-in-traffic](http://bottomline.msnbc.msn.com/_news/2012/03/26/10871475-we-waste-19-billion-gallons-of-gas-sitting-in-traffic).
- Energy and Climate Partnership of the Americas (ECPA) <http://www.ecpamericas.org/>

----- [http://www.ecpamericas.org/Data/Files/News/ECPA Fact Sheet 20100415\\_eng.pdf](http://www.ecpamericas.org/Data/Files/News/ECPA_Fact_Sheet_20100415_eng.pdf)

Energy Research Centre of the Netherlands (ECN), E4tech, Chalmers University of Technology, and the Copernicus Institute of the University of Utrecht. *"Bioenergy – a Sustainable and Reliable Energy Source. Main Report"*. IEA. Paris. 2009.

Gobierno Federal, Secretaría de Relaciones Exteriores, *"Acuerdo entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América, relativo a los yacimientos trans-fronterizos de hidrocarburos en el Golfo de México"*, firmado en Los Cabos, Baja California Sur, el 20 de febrero de 2012.

Grupo Técnico Interinstitucional para el Plan Puebla-Panamá, *"Plan Puebla-Panamá. Iniciativas y Proyectos Mesoamericanos"*. BCIE-BID-CEPAL-INCAE. Junio-2001.

Hartung Jim. *"Energy Strategy"*. 06.03.12.  
[http://www.energypulse.net/centers/article/article\\_display.cfm?a\\_id=2513](http://www.energypulse.net/centers/article/article_display.cfm?a_id=2513).

Honty Gerardo. *"Alimentos y agricultura frente a la crisis energética"*. ALAI AMLATINA, 03/04/2012.  
<http://alainet.org>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía: INEGI, [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx), consultado en marzo y abril de 2012.

International Energy Agency. (AIE ), *"World Energy Balance"*. Varios años

----- *"World Energy Outlook 2009, 2010, 2011"*.

----- *"Clean Energy Progress Report"*, Paris, 2011.

Klare Michael T. *"A Tough-Oil World. Why Twenty-First Century Oil", Will Break the Bank and the Planet"*, 13.03.12,  
[http://www.tomdispatch.com/post/175515/tomgram%3A\\_michael\\_klare%2C\\_why\\_high\\_gas\\_prices\\_are\\_here\\_to\\_stay/#more](http://www.tomdispatch.com/post/175515/tomgram%3A_michael_klare%2C_why_high_gas_prices_are_here_to_stay/#more)

*"La globalización llega a la agricultura"*, Boletín de Tendencias Económicas y Financieras, Informe Especial, publicación de SATELINET, S.A. de C.V., México, 5 de Marzo de 2012, año 26, núm. 1267, sección C.

Lechuga Montenegro Jesús y Fernando García de la Cruz. *"Biocombustibles: el debate internacional y el caso de México"* en: Coloquio: Biocombustibles en México: un balance de su viabilidad frente al cambio climático CEIICH-UNAM (Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades). México, Mayo 2011.

Lirio Azhalia González Luna, *"Ciudades rurales sustentables: ¿políticas incluyentes?"*, en periódico La Jornada de Oriente, México, 7 de septiembre de 2011, p. 13

Ministerio de Energía Limpia (CEM: Clean Energy Ministerial) *Clean Energy Progress Report 2011*

Montes Nora Lina y Alejandro Álvarez, *"Regionalización y estrategias de diversificación energética: una perspectiva desde México"*. Ponencia al VI Encuentro Internacional do Fomerco. Aracaju, Sergipe. Brasil. Septiembre, 2007.

Montes Nora Lina y Alejandro Álvarez, *"México: ¿transición o integración energéticas?"*, en

Seminario: La última gota de petróleo, Facultad de Economía - Instituto de Geofísica, UNAM, México, Agosto 28 de 2008

**Morejón Roberto, "Trabajosa resurrección del PPP", 12-abril-2007**

Oficina del Portavoz de Washington DC "Secretary Clinton Announces New Initiatives Under the Energy and Climate Partnership of the Americas", April 15, 2010.

Palacios Pérez Arturo, "Cadena agroalimentaria e industrial de palma de aceite". COFUPRO, FUPROCAM, INIFAP. Campeche. Mayo-2003. P.10, 18, 25

Pitou van Dijck, "Troublesome Construction: The Rationale and Risks of IIRSA, en European Review of Latin American and Caribbean Studies 85, October, 2008.

Petróleos Mexicanos (PEMEX) "Iniciativas PEMEX, Uso de biocombustibles". Octubre 7, 2009. [http://www.pemex.com/files/content/biocombustibles\\_091008.pdf](http://www.pemex.com/files/content/biocombustibles_091008.pdf)

"Pronunciamento de los asistentes al 1er. Encuentro sobre Ciudades Rurales Sustentables", La Jornada de Oriente México, 7 septiembre de 2011, p.21

Red Mexicana de Bioenergía, A.C., <http://www.rembio.org.mx/>, consultada en marzo y abril de 2012.

Robledo Jorge Enrique, Senador, Oficina de Prensa, "Comisión Quinta rechaza altos precios de la gasolina y que se aumenten los del gas". Bogotá, Colombia. 27.03.2012.

Román, José Antonio, "Calderón: el petróleo seguirá como palanca del desarrollo nacional", en periódico La Jornada, México, 27 de febrero de 2012, p. 20.

Romm Joe. "The Charts That Prove Obama Doesn't Set Gas Prices", 22.03.12 <http://truth-out.org/news/item/8042-the-charts-that-prove-obama-doesn't-set-gas-prices?tmpl=component&print=1>

Sabines, Juan. "1º, 2º, 3º, 4º Informes de Gobierno". Gobierno del Estado de Chipas. Diciembre-2007

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, [www.sagarpa.gob.mx](http://www.sagarpa.gob.mx), consultado en abril de 2012.

----- <http://www.bioenergeticos.gob.mx/>, consultado en marzo y abril de 2012

----- SAGARPA, Tecnológico de Monterrey, INCA-Rural. *Plan Rector. Sistema Nacional. Palma de Aceite*. Veracruz, Veracruz. Febrero-2005.

Secretaría de Energía, "Potenciales y viabilidad del uso del bioetanol y biodiesel para el transporte en México", SENER-BID-GTZ, México, 2007.

----- "Prospectiva de petrolíferos 2010-2025". México. 2010.

----- Sistema de Información Energética: [www.sie.energia.gob.mx](http://www.sie.energia.gob.mx)

Shearer Christine "About That Dimock Fracking Study: Result Summaries Show Methane and Hazardous Chemicals" 21.03.12. <http://truth-out.org/news/item/8021-about-that-dimock->

fracking-study-results-did-show-methane-and-hazardous-chemicals?tmpl=component&print=1.

Silverstein Ken. "New Energy is Driving Auto Production. Obama to give Electric Vehicles a shot"  
Marzo 11, 2012. [http://www.energybiz.com/article/12/03/new-energy-driving-auto-production&utm\\_medium=eNL&utm\\_campaign=EB\\_DAILY2&utm\\_term=Original-Member](http://www.energybiz.com/article/12/03/new-energy-driving-auto-production&utm_medium=eNL&utm_campaign=EB_DAILY2&utm_term=Original-Member)

Volante Emma, "Meso América Project: Obama's Message to the Latin American Governments" en <http://upsidedownworld.org/main/international-archives-60/3388-mesoamerica-project-ob>, 4 de enero de 2012

Wise Timothy A. *The Cost to Mexico of U.S. Corn Ethanol Expansion*. Global Development and Environment Institute. Working Paper no. 12-01. May 2012