

EL PROGRAMA BRASILEÑO DE ETANOL: LECCIONES PARA CUBA

Jorge Hernández Fonseca

Brasil es actualmente un país de casi 190 millones de habitantes, con un Producto Interno Bruto que ya sobrepasa el millón de millones de dólares, estando entre las 10 mayores economías del mundo.

Brasil es un país de dimensiones continentales, tiene 8'547.402 Km² con sólo un 19% de su población viviendo en el área rural. Posee un área agrícola estimada en 320 millones de ha., de las cuales sólo hay 60.4 millones de ha. cultivadas actualmente. De estas, 5.4 millones de ha. son dedicadas al cultivo de la caña de azúcar, concentradas básicamente al Centro-Sur del país, en el área de San Pablo, muy lejos del Amazonas brasileño, sin amenazar este tesoro de la biodiversidad mundial.

Brasil posee 336 centrales azucareros y en el 69% de ellos se produce una combinación de azúcar y alcohol en proporciones que varían según los centrales, pasándose a llamar “Industria Sucro-Alcoholera” en lugar de simplemente industria azucarera. Tiene 73 centrales sucro-alcoholeros en construcción, de un plan que objetiva disponer de 409 fábricas en operación para la zafra 2012–2013.

Brasil producirá este año 2007, unos 31.3 millones de toneladas de azúcar, junto a unos 20.2 mil millones de litros de alcohol, pasando a ser el principal productor, consumidor y exportador de ambos productos.

UNA BREVE HISTORIA

La producción de alcohol procedente de la caña de azúcar en Brasil, en los años 70, cuando comenzó el Plan del PROALCOHOL, se hacía de igual manera

que en el resto del Continente. Se producía alcohol a partir de las mieles finales, en instalaciones aledañas a los centrales azucareros, pero sin ningún vínculo productivo, fuera de intercambiar algunos insumos y energéticos.

En el año 1976, Brasil decidió hacer frente a la primera crisis petrolera mundial provocada por los productores árabes, implantando un ambicioso Plan llamado PROALCOHOL, mediante el cual se programó ahorrar apreciables cantidades de la gasolina usada en los vehículos automotores, sustituyéndola por el alcohol procedente de la caña de azúcar, un recurso al alcance de la sociedad brasileña.

El Plan del PROALCOHOL implicó, además del desarrollo tecnológico en los sistemas de producir alcohol a partir de la caña de azúcar, el desarrollo paralelo de motores de combustión interna, para que fueran capaces de quemar alcohol sin los inconvenientes técnicos que esa práctica trae aparejada.

De esa manera, el Plan energético brasileño se desarrolló en dos campos diferentes con relativo éxito: en el campo de la producción del alcohol, como del uso eficiente del mismo como carburante de vehículos automotores, resolviendo el problema original que lo había provocado: incorporar el alcohol procedente de la caña de azúcar, a la lista de los combustibles usados en los automóviles.

Brasil rápidamente se dio a la tarea de integrar la producción azucarera con la producción de alcohol, en una simbiosis que no solamente implicaba un intercambio accesorio de algunos materiales, sino que la

destilería productora de alcohol pasó a ser considerada como una parte importante dentro del central azucarero, integrados ambos dentro de un balance de masas y energía. Nació así la industria Sucro-Alcoholera.

Estas decisiones se apoyaron en el hecho de que Brasil desarrolló en paralelo, una tecnología que le permitió producir alcohol usando el jugo de caña procedente de los molinos, usando también diversas cualidades de mieles, abandonando la práctica de usar solamente miles finales para producir alcohol.

Los centrales Sucro-Alcoholeros así preparados, podían definir en muy poco tiempo, la producción de fracciones diversas de azúcar o alcohol, como parte de un sistema productivo que, además de tener ventajas técnicas y operativas (la producción de mayores cantidades de alcohol implican disminuciones del consumo energético de los centrales Sucro-Alcoholeros, tanto de vapor como de energía eléctrica) lo que convertía la operación en una proceso relativamente flexible.

Sin embargo, la principal ventaja de un sistema como el descrito fue de tipo económico. Uno de los productos implicados en el sistema, el alcohol, pasó a tener su precio de venta vinculado a factores externos, que lo acercaban al alto precio que la gasolina adquirió durante el período de crisis, lo que parcialmente le ayudó a financiar la producción de azúcar, permitiendo absorber mercados y no disminuir la producción azucarera.

Esta realidad, aunada a la decisión del estado brasileño de apoyar con créditos y subsidios a los productos envueltos en el Plan del PROALCOHOL— así como a las investigaciones técnicas y productivas que les eran afines — se creó una política estatal que promovió de manera definitiva el éxito del Plan hasta nuestros días.

En la actualidad el Plan del PROALCOHOL no existe más y hace muchos años las producciones de azúcar y alcohol están reguladas en Brasil por las leyes del mercado, oferta y demanda, sin intervención del estado, que solamente actúa a través de sus entidades reguladoras cuando es necesario.

LA MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEÑA

Brasil es un país de enormes dimensiones, que consume en su Matriz Energética unos 220 millones de toneladas de petróleo equivalente, de las cuales casi la mitad proviene de recursos renovables. Concentra en su territorio el 18% del agua dulce del mundo, tales son las dimensiones de sus caudalosos y extensos ríos, encabezados por el Río Amazonas y sus gigantes y múltiples afluentes.

Esta riqueza hidráulica permite que el 15% del total de la energía consumida en Brasil sea de procedencia hidroeléctrica, producción actualmente en expansión.

Brasil produce solamente el 38% de su energía usando derivados del petróleo, afectado por el hecho que más del 50% del uso vehicular es en forma de petróleo diesel. Brasil produce menos de un 7% de su energía procedente del carbón y algo más de un 9% usando gas natural.

La participación de los productos procedentes de la caña de azúcar dentro de la matriz energética del gigante sudamericano es del orden del 14%, casi igual que la energía generada en sus gigantescas hidroeléctricas, las mayores del Mundo.

De esta manera, Brasil produce el 45% de toda la energía que consume usando fuentes renovables de energía, siendo mucho mayor que la media mundial, de un 14%.

En este importante punto la caña de azúcar juega un papel doble: el alcohol combustible, importante vector de la Matriz Energética brasileña global y la producción de energía eléctrica con bagazo de caña, que ha llegado a alcanzar un 3% de la energía renovable del coloso sudamericano durante la zafra.

USO DEL ETANOL

Desde la década del 70 Brasil desarrolló motores a explosión que pueden usar alcohol como combustible único. En este sentido, Brasil tempranamente tomó una decisión importante, mezclar toda la gasolina consumida en el país con cierto porcentual de alcohol, mezcla que en la actualidad varía entre un 20 y un 25% de alcohol en la gasolina, según varíe la oferta y la demanda.

De manera que, en Brasil no existe consumo de gasolina pura. Todos los autos de gasolina usan una mezcla que posee un importante % de alcohol, sin que exista necesidad de hacer adaptaciones a los motores de los vehículos convencionales proyectados para usar gasolina pura. Existen también los autos que usan solamente alcohol, sin mezclarlo con gasolina, y recientemente se han introducido los llamados vehículos FLEX (o flexibles) que indistintamente pueden usar gasolina pura, gasolina mezclada con alcohol, o alcohol puro, sin adaptaciones previas al momento que el abastecimiento del auto lo precise.

El alcohol que se mezcla con la gasolina al 20–25% es un alcohol anhidro, es decir, un alcohol al que se ha retirado toda el agua presente en el producto. Cuando se abastece sólo con alcohol, este no tiene que ser anhidro, es un alcohol de alta pureza, pero contiene determinado % de agua en su composición física.

De manera que, en Brasil se producen dos tipos de alcohol combustible: el alcohol deshidratado, o alcohol anhidro, para uso en las mezclas con toda la gasolina a ser usada en los autos, y el alcohol hidratado, que abastece los autos que usan solamente alcohol como combustible, o los autos del sistema FLEX.

El volumen total de alcohol combustible que será consumido en Brasil en 2007, es del orden de los 17 mil millones de litros. La Matriz Energética Vehicular brasileña está conformada por un 17% de alcohol, del cual la mitad es alcohol anhidro. La gasolina, mezclada con este alcohol anhidro alcanza así el 34% de toda la Matriz, que se complementa con un casi 3% de gas y un 54.5% de petróleo diesel.

LA INDUSTRIA AZUCARERA CUBANA DE HOY

Antes del desmantelamiento de la industria azucarera cubana, la isla tenía 158 centrales azucareros, muchos de ellos en estado de obsolescencia técnica, pero con una mayoría importante de fábricas remozadas por inversiones anuales millonarias, realizadas en las décadas del 70 y del 80.

A mediados de los años 80, se llevó a cabo en Cuba un plan para producir electricidad con bagazo de caña, para lo cual fueron seleccionados 25 centrales

con molidas superiores a las 6,000 Tons./día, que implicaban sistemas de abastecimiento de bagazo desde los llamados “tributarios,” totalizando unos 100 centrales envueltos en el plan de producir unos 400 MW de energía eléctrica a la red nacional.

En la actualidad, existen en la isla unos 80–90 centrales azucareros con potencial de trabajo, de los cuales unos 60 hicieron la fracasada zafra 2006–2007. La mayoría de los centrales que operaron, sumado a otros que no operaron durante el 2007, se puede asumir que todavía, a pesar del desmantelamiento de la industria azucarera decretada en 2002, existe en la isla una capacidad importante de producir azúcar y, según se plantea como estrategia económica, producir también etanol.

Con respecto al área agrícola de la agroindustria, existen en el país tierra suficiente (sin necesidad de tomarla de otros cultivos) que adecuadamente incentivadas, producirían la caña que se necesite para un Plan de Reanimación Azucarero en el período post-Castro. Este Plan pudiera iniciarse con un proyecto para producir, usando los 80 centrales existentes hoy en día, unos mil millones de galones de etanol, más unos dos millones de toneladas de azúcar, de inicio.

Según informaciones actualizadas procedentes de los medios azucareros cubanos, en la actualidad hay 318,769 hectáreas de tierras que antes eran dedicadas a la producción azucarera y que ahora están totalmente inactivas. En estas tierras, hoy cubiertas por malas hierbas, podrían producirse 500 millones de galones de etanol. En la isla hay además, sembradas de caña de azúcar otras 488,267 hectáreas, en las cuales podría producirse una mezcla de: otros 500 millones de galones de etanol (completando mil millones de galones) más, entre 1 millón 700 mil y 2 millones de toneladas de azúcar, que es el doble de lo que produce hoy el país.

ANÁLISIS SOCIO-ECONÓMICO

Mil millones de galones de alcohol, vendidos en el mercado norteamericano, podrían alcanzar un valor, FOB en Cuba, superior a los 1,500 millones de dólares por año, que sumado a la venta del azúcar excedente producido, sobrepasaría los 2 mil millones de dólares por año, con inversiones del orden de los 10

mil millones de dólares totales, básicamente en refinerías y sistemas energéticos.

El impacto económico no sólo se circunscribe a la producción exportable, que sería la locomotora del despegue económico de la isla. Un plan inversionista de 10 mil millones de dólares para modernizar la industria azucarera, dotándola de destilerías y sistemas energéticos más eficientes y productores de electricidad para la red nacional, traería aparejado una generación de empleo y renta para millones de ciudadanos, así como la activación de las industrias paralelas a la azucarera, como la del transporte, la industria mecánica, las empresas agrícolas, de fertilizantes, de investigación y desarrollo, entre otras.

Es evidente que para producir una combinación de producciones importantes de alcohol y azúcar, resulta necesaria la privatización de los centrales azucareros, muchos de los cuales serían retomados por sus antiguos dueños. Otro factor importante es la distribución de las tierras dedicadas al cultivo azucarero, pasándolas a manos privadas, bien sea como propiedad de los centrales, o como “colonos,” que estarían vinculados por contratos con los centrales a los que servirían como suministradores.

En un plan a medio plazo—y con la tierra existente—la producción de alcohol en una Cuba post-Castro, pudiera llegar a producirse más de dos millones de galones de etanol y entre dos a cuatro millones de toneladas de azúcar, según los precios de ambos productos.

Un plan azucarero como el expuesto a grandes rasgos en este trabajo, posibilitaría, tanto a EUA como a la UE, apoyar los esfuerzos productivos de la isla, tanto ofreciendo capital productivo, como mercado para los productos resultantes (azúcar y alcohol) sobre todo el alcohol, que alcanza precios del orden del 70% de los precios de la gasolina, como sucede normalmente en Brasil

POSIBLE EXTRAPOLACIÓN DE LA EXPERIENCIA AZUCARERA BRASILEÑA A LA CUBA POST-CASTRO

En Cuba se produce alcohol hace muchos años. El principal problema para la producción alcohólica en los últimos 50 años, ha sido el criterio erróneo de la

dirigencia gubernamental, de que producir alcohol combustible usando la caña de azúcar es un error conceptual.

Las producciones de alcohol en Cuba eran casi exclusivamente concentradas en las producciones de bebidas y ron y en la producción adicional del alcohol combustible para uso doméstico, como auxiliar de las cocinas de keroseno.

La principal extrapolación tecnológica desde Brasil a ser implantada en la Cuba post-Castro, sería la fabricación del alcohol combustible partiendo del jugo de caña y de las mieles ricas, dentro del proceso de fabricación de azúcar y no únicamente a partir de las mieles finales, convirtiendo el central azucarero en una central sucro-alcoholera, integrando la destilería dentro de la fábrica, con la cual intercambia los diversos insumos, materiales y energía.

En Brasil, la caña molida es dedicada, casi exactamente, 45% a producir azúcar y 45% a producir alcohol, dedicándose una cantidad menor (un 8–10%) a la fabricación de bebidas y productos farmacéuticos.

La práctica en Cuba, donde ya existe una industria azucarera dedicada a la producción exclusivamente de azúcar, sería integrar dentro de los 80 centrales actuales,—sin afectar su capacidad de producir azúcar—la destilería de alcohol con capacidad de producción a ser decidida en cada caso, de manera a producir cantidades de ambos productos (azúcar y alcohol) dependiendo de los compromisos y de los precios existentes en cada momento.

Aunque el mercado interno cubano no es grande, sería importante decidir mezclar toda la gasolina que se consume, con un % de alcohol combustible del orden de los 20–25% (como en Brasil) porque esta decisión, además de garantizar el consumo de importantes cantidades de alcohol, representa un papel regulador en los precios del alcohol, sobre todo en el período entre zafras.

La práctica brasileña ha demostrado que la producción de alcohol dentro de los centrales, es el elemento que posibilitó financiar la producción de azúcar durante los períodos de bajos precios del mercado mundial, ganando mercados en todo el mundo.

Otra experiencia brasileña aprovechable por Cuba en un plan alcoholero de esta magnitud, sería la instalación de sistemas energéticos de alta presión y temperatura en aquellos centrales donde sea factible, para producir importantes cantidades de electricidad para la red nacional, en una isla que tiene que producir toda su electricidad usando petróleo, con cuyo ahorro financiaría adicionalmente estas inversiones.

CONCLUSIONES

Un plan sucro-alcoholero como este para Cuba tendría las siguientes ventajas:

- La existencia en Brasil de un exitoso plan sucro-alcoholero como el descrito, permite programar para la Cuba post-Castro un plan similar, aprovechando la experiencia azucarera cubana y la posible extrapolación de la experiencia brasileña a Cuba.
- El capital que entraría en la isla bajo un plan estructurado como el que se infiere de este trabajo, con las ventas de sus productos a EUA asegurados y a precios del mercado mundial, permitiría la generación de cientos de miles de puestos de trabajo bien remunerados desde el principio del plan (durante las inversiones) algo muy necesario durante el inicio del período de transición en Cuba.
- Este plan implicaría, además del crecimiento de la industria sucro-alcoholera cubana, el desarrollo de otras industrias asociadas a la fabricación de maquinaria, la mecánica fabril y de transporte (manipulación, puertos, etc.), de la creación de

nuevas empresas agrícolas y sus insumos, de los proyectos de ingeniería, así como de los centros de investigación y desarrollo que les estarían asociados, todos vinculados a esta agro-industria, empleadora de mano de obra de dos tipos: intensiva y altamente calificada al mismo tiempo.

- Las nuevas inversiones en los centrales bajo un plan de este tipo, pudieran asociarse a la modernización de la base energética de la industria sucro-alcoholera, para permitir producir electricidad para la red nacional, reduciendo la dependencia del petróleo importado en la generación eléctrica.
- Tomando este plan del etanol con base estratégica de generación de capital en divisas, se desarrollarían otros planes no conflictantes con el expuesto en este trabajo, en las áreas de la industria del turismo en la isla; para la producción de alimentos agropecuarios, con fuertes respaldos en créditos agrícolas para las producciones no cañeras; para la explotación de la experiencia biotecnológica y médica; para la reconstrucción y reanimación de la infraestructura del país (viviendas, acueductos, vías, etc.) que serían columnas económicas adicionales asociadas al futuro despegue cubano en la era post Castro, con la ventaja de que estos varios canales de desarrollo son independientes y podrían poseer ventajas competitivas internacionales, empleando, además de un volumen grande fuerza de trabajo y un espectro amplio de personal calificado y no calificado.

BIBLIOGRAFÍA

- Bonsiepe, G. A., *Tecnología da Tecnologia*, Ed. Edgar Blücher Ltda..São Paulo, 1983.
- Fonseca, A. J. H., *Desenvolvimento de uma Sistemática para a Obtenção das Especificações de Projeto de Produtos Industriais*, Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, Maio, 1996.

- Fonseca, A. J. H. *Sistematização do Processo de Obtenção das Especificações de Projeto de Produtos Industriais e sua Implementação Computacional*, Tese de Doutorado, do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, Outubro de 2000.

Fonseca, A. J. H., “La Industria Azucarera y la Nueva República,” CUBANET, www.cubanet.org, 2002.

Oliverio, J. I. “DEDINI, Industrias de Base,” Vice-Presidente de Operaciones, DEDINI SA, Industrias de Base, 2006.

Rodríguez, A. D. P., *Etanol Combustible: Balance y Expectativas*, Unión de Agroindustria Canaveira de San Pablo, UNICA, 2005.

Rozenfelt, H., et al., *Gestão de Desenvolvimento de Produtos*, Ed. Saraiva, São Paulo, 2006.