

**SUBPRODUCTOS Y DERIVADOS
DE LA INDUSTRIA AZUCARERA
(Ponencia)**

**ALTAGRACIA RIVERA
DE CASTILLO**

Quisiera, ante todo, agradecer a usted, Señor Rector, y a los organizadores de este evento, la amable invitación que me han formulado, para exponer ante esta selecta concurrencia, el tema "Subproductos y Derivados de la Industria Azucarera".

1. INTRODUCCION

Este tópico, cuando de la agroindustria cañera se trata, es extremadamente amplio y complejo, pues todos conocemos los inmensos recursos potenciales de este noble cultivo. En efecto, la caña de azúcar es, según diferentes autores, "el vegetal de mayor capacidad productora de materia orgánica", y de todos los cultivos económicos es la planta que mayor cantidad de energía solar convierte en energía química, gracias a sus posibilidades de fotosíntesis y de fijación a través de este mecanismo de la energía solar. Sin embargo, generalmente sólo se atribuye valor comercial a un 24 por ciento del peso de la materia seca de la caña completa, acumulada durante el período vegetativo. El restante 76 por ciento, lo

Ponencia presentada en el Seminario Nacional "La Industria Azucarera y el Desarrollo Dominicano", celebrado en la Universidad Central del Este, San Pedro de Macorís, del 21 al 23 de noviembre de 1980, con el patrocinio de la Asociación Dominicana de Rectores de Universidades y la Asociación de Tecnólogos Azucareros de la República Dominicana —ATA-REDO—.

constituyen los desechos agrícolas y de fabricación como cogollo, hojas y pajas (Barbojo), bagazo, melaza y cachaza, cuya utilización eficiente, convirtiéndoles en productos comerciales, puede representar beneficios económicos por un valor igual o superior al que se obtiene con el azúcar, dependiendo del precio de ésta en los mercados internacionales.

La utilización integral de los derivados de la caña y de los subproductos resultantes del proceso de fabricación del azúcar, permitiría a los países productores ampliar su economía, mediante la base productiva de la industria azucarera. Además, la actual situación mundial de creciente escasez de combustible, proteínas, carbohidratos y materias primas lleva indefectiblemente a los países productores de azúcar de caña, a pensar seriamente en la necesidad de obtener el máximo aprovechamiento de todos los derivados y subproductos de la agroindustria cañera, con el objeto de no desperdiciar valiosos recursos, obtener mayores ventajas económicas, sustituir importaciones, crear excedentes exportables y lo que es más importante, reducir los efectos causados en la economía por las fluctuaciones de precios de nuestro principal producto de exportación.

Actualmente, pasamos por un ciclo de buenos precios de azúcar y melazas en los mercados internacionales; sin embargo, los ciclos de precios altos han sido tradicionalmente cortos. Las fluctuaciones de precios que caracterizan los mercados azucareros dificultan el mantenimiento de una estabilidad económica en los países que dependen en gran medida de este producto. Estos países poseen sin embargo, una fuente de riquezas en los subproductos y derivados, que no ha sido aprovechada. Estos constituyen un recurso renovable anualmente, y se producen querámoslo o no. La alternativa es, pues, tratar de lograr su utilización integral.

2. PERSPECTIVAS DE LA DIVERSIFICACION

La agroindustria cañera es nuestra más importante actividad económica y la de mayor tradición y experiencia en el país. Desde la época del descubrimiento de América y más recientemente, durante lo menos 100 años ininterrumpidos, hemos cultivado la caña con el objetivo único de producir azúcar. En realidad, la caña de azúcar se aprovecha todavía muy poco en la mayoría de los países del mundo. En la actualidad, su uso fundamental, con el cual estamos totalmente familiarizados, se refiere como dijimos antes, a la extracción de la sacarosa; la utilización del resto de los productos aprovechables es todavía muy limitada en términos generales. Pero si analizamos primeramente la composición de la caña en el campo veremos que, además de la parte que se utiliza para extraer el azúcar, existen elementos adicionales no utilizables para estos fines: cogollo, hojas y paja (borbojo). La proporción de éstos oscila en función de la variedad, la época del año y las condiciones climáticas. Investigaciones realizadas en otros países

han dado como resultado que alrededor del 8 por ciento de la planta de caña antes de cortar lo constituye el cogollo, 20 por ciento son hojas y paja, y el restante 72 por ciento es la caña limpia que va normalmente al ingenio.

El conjunto de subproductos de la industria azucarera conocido como borbojo, se obtiene durante el período de cosecha y su utilización es muy baja; exclusivamente algunos usos como alimento animal, dispersos en algunas zonas. También se usan o se dejan en el campo para incorporar materia orgánica al suelo, pero sus potencialidades no están todavía usadas al máximo.

Del proceso de fabricación, luego de moler la caña y extraer el azúcar, se obtienen necesariamente, bagazo, melaza y cachaza. La utilización en el país de estos subproductos, está limitada al uso tradicional que todos conocemos en el caso de los primeros.

El bagazo es quizás el más importante de éstos. Su utilización más generalizada es como fuente de energía para el propio proceso de producción del azúcar. Sin embargo, el mismo puede dar lugar a diferentes industrias de economía rentable, aunque todavía no están suficientemente desarrolladas en muchos países azucareros y particularmente en nuestro país, podemos afirmar que apenas hemos comenzado.

La miel o melaza, de por sí constituye una materia prima valiosa, en estos momentos con alto precio en los mercados de exportación, a partir de la cual se puede desarrollar una industria fermentativa que permitiría revalorizar ampliamente su precio ya que a través de ella se podría establecer la producción de diferentes productos de gran importancia para nuestra economía.

La cachaza dentro del conjunto de estos subproductos es probablemente al que menos importancia se le concede: sin embargo, son bien conocidas sus posibilidades para mejorar los suelos, su uso en la alimentación directa del ganado y las posibilidades que ofrece para la extracción de cera y otras sustancias industrializables como aceites, resinas y emulsiones.

Las posibilidades de industrialización de los derivados es amplia y diversa. Abarca diferentes industrias y permite la producción de una gama bastante grande de diferentes productos de significativa importancia económica.

Hay que decir que los derivados comienzan a tener una relevancia en los países productores de azúcar a partir del presente siglo. Antes de esta fecha, los usos más generalizados que se daba a estos residuos de la cosecha de la caña y de la producción azucarera, estaban exclusivamente limitados a la producción de alcohol y alguna utilización limitada en la alimentación del ganado.

Alrededor de la década de los años 20 comenzó en algunos países a desarrollarse la utilización del bagazo para la producción de tableros de bagazo en sustitución de la madera, para la fabricación de muebles y para otros usos en que estos productos compitan favorablemente.

Con el discurrir del tiempo, las tecnologías fueron mejorando y poco a poco se fueron estableciendo nuevas industrias. En la actualidad son ya importantes las industrias en diferentes países productores de azúcar que utilizan los subproductos.

Para la República Dominicana, la industria azucarera constituye la fuente principal de divisas. Se estima que la industria azucarera generaría en el presente año, alrededor de US\$350 millones en divisas, lo que habría de representar aproximadamente un 35 por ciento del valor total estimado a exportar por el país en este año. Esta situación, que hoy está caracterizada por la producción casi exclusivamente de azúcar, en los próximos años tendrá necesariamente que cambiar este horizonte, y comenzar a establecer industrias capaces no solamente de producir azúcar, sino de llegar a una amplia gama de otros productos a partir de la caña.

3. LOS PRINCIPALES DERIVADOS Y SUBPRODUCTOS DE LA CAÑA DE AZUCAR

Muchos derivados se han desarrollado en el mundo. Como apéndice de este trabajo incluimos un cuadro que muestra el potencial de los derivados de la industria azucarera y que ustedes podrán ver luego. Algunos de estos productos son utilizados en el mercado interno de los países que los producen, otros no están aún bien establecidos en el mercado internacional, y varios de ellos son objeto de intercambio. Entre los que han alcanzado mayor desarrollo se encuentran:

- Pulpa y papel
- Tableros
- Furfural y derivados
- Alcohol y levadura de recuperación
- Levadura torula
- Levadura Panadera
- L-Lisina
- Ácido Cítrico

La sacroquímica (desarrollo de los derivados del azúcar) tiene también una gran importancia; sin embargo, su análisis va más allá del alcance de este trabajo cuyo principal objetivo es mostrar la importancia del aprovechamiento de los subproductos de la fabricación del azúcar y examinar sus posibilidades fuera del uso que tradicionalmente se les da.

Aun cuando la República Dominicana no tiene un desarrollo amplio en los derivados, debemos destacar la industria establecida en el país para la producción de furfural a partir de bagazo, utilizando éste como materia prima y que es la más importante de las existentes en el mundo. Este hecho debe tenerse presente en las futuras estrategias de diversificación del país, toda vez que se cuenta con una experiencia nacional, con un desarrollo de varios años y con una evidente eficiencia en esta producción. Contamos también con una considerable industria de ron y otros licores a partir de melaza, y una fábrica de levadura panadera a partir de esta misma materia prima.

Si tomamos un esquema de todas las posibilidades que ofrecen los subproductos de la industria azucarera, nos encontramos con que la mayoría de los productos que se usan en la sociedad moderna, se pueden obtener a través de los subproductos de esta industria. Sin embargo, es muy importante en la estrategia económica que se trace el país, seleccionar aquellas industrias y aquellos derivados que por sus características correspondan a las posibilidades nacionales. En este orden de cosas, y sin pretender establecer desde aquí pautas en este sentido, nos permitiremos examinar algunas de las posibilidades que creemos es necesario estudiar en la República Dominicana.

3.1 El Bagazo

Necesariamente, cuando tratemos el tema del bagazo (residuo fibroso que se obtiene en el ingenio durante la extracción del jugo), tenemos que, de modo inmediato, abordar el problema energético del país. No es posible ningún desarrollo en que se aproveche esta materia prima, sin previamente determinar una estrategia para la elevación de la eficiencia energética de la industria. Este problema va a ser abordado en el contexto de este seminario y únicamente haremos referencia a sus aspectos más importantes.

Si queremos hablar de industrias que utilicen bagazo como materia prima, tenemos que plantearnos necesariamente cómo lograr aumentar la eficiencia energética de nuestros ingenios. En este orden de cosas, existe un gran potencial que se ha venido estudiando ya por algunos años y donde diversos técnicos e instituciones se han pronunciado. Todos ellos coinciden en las enormes posibilidades de que la industria azucarera no solamente se convierta en una industria autosuficiente energéticamente, sino que sea capaz de generar energía eléctrica para entregar a la red nacional y además, de producir excedentes de bagazo para su industrialización.

Partiendo del hecho de que dispongamos de bagazo que quede libre del proceso, después de satisfacer la demanda de combustible para producir azúcar, este bagazo podemos dedicarlo a diferentes industrias. Entre ellas ya mencionamos que en el país existe una especial tradición en la producción de furfural, se

domina la tecnología, existe un mercado y en cualquier estrategia debe examinarse.

Otras posibilidades inmediatas que surgen con esta materia prima, es su conversión en las llamadas mieles hidrolíticas para su posterior fermentación y obtención de alcohol y de proteínas, para alimentación animal.

El bagazo, también puede ser utilizado en la producción de papel, como los aquí presentes lo saben. El papel a partir del bagazo se obtiene ya en cantidades que superan el millón y medio de toneladas en diferentes países productores en el mundo. Unas 50 fábricas de papel a partir de bagazo, están establecidas y algunas más están en proceso de construcción. Para las condiciones dominicanas sería necesario examinar muy cuidadosamente las posibilidades de producir papel, por problemas asociados a las economías de escala. Además, la necesidad de disponibilidad de suficiente cantidad de bagazo, hace pensar que esta producción tendría inconvenientes. Sin embargo, en los últimos tiempos ha habido diferentes corrientes en el sentido de ir a economías de escala más pequeñas asociadas directamente a una fuente de materia prima para resolver problemas muy específicos de un país dado. Es quizás esta condición lo que permita el examen de algunas posibilidades de producción de papel en República Dominicana, en pequeñas escalas. Puede pensarse en producir pulpa mecánica o químico-mecánica en distintos ingenios, aprovechando la energía de estos y el bagazo sobrante, y esta pulpa luego llevarla al molino donde pueda ser convertida en papel. Esta posibilidad está presente y no debemos ignorarla, pero reiteramos la necesidad de tener algunas precauciones a la hora de tomar decisiones.

El bagazo es también una materia prima de comprobada posibilidad para producir madera artificial (tableros). Existe un importante desarrollo en los países productores de azúcar de caña en la producción de tableros. En la actualidad, una gran parte de los tableros que se producen y se exportan y que se convierten posteriormente en muebles, se hacen a partir de bagazo. Esta sí puede ser una industria viable en República Dominicana bastante interesante para los inversionistas y el sector interesado en desarrollar nuevas posibilidades para el país. Es una industria de alta rentabilidad y las inversiones se pueden recuperar en períodos de dos o tres años. Los mercados de estos productos están constantemente en crecimiento a medida que se hace más difícil la disponibilidad de madera, a consecuencia de su limitación en las existencias, y de las amplias demandas que van surgiendo para la fabricación de muebles y otros usos. Existen diversas tecnologías, hay un conocimiento y un dominio de ellas en muchos países y las economías de escala, para establecer estas industrias, son muy flexibles. Prácticamente, se pueden hacer de los tamaños y capacidades más convenientes, partiendo de las cantidades de materia prima (bagazo) de que se disponga.

Estos son los principales desarrollos en que se puede pensar a partir del bagazo. Puede haber muchos otros, pero pensamos que en éstos, es que se debe poner atención en las condiciones de nuestro país.

3.2 La Melaza

Al hablar de la melaza, lo primero que nos salta a la vista es su utilización como materia prima para la producción de levadura panadera, de ron y, de manera inmediata y directa, como alimento animal, siendo estos dos últimos, los usos más generalizados en el país. Pero la melaza puede dar lugar también a usos más amplios. Uno de los que más se ha discutido en los últimos tiempos, es su conversión en alcohol para uso como carburante o como base para una industria alcoquímica. No obstante, debemos señalar que la melaza tiene en este momento un precio coyuntural que no estimula la posibilidad de su conversión en otros productos, independientemente de que los precios internos del país crean deformaciones de uso y ciertamente un desperdicio de recursos. Sin embargo, no deben dejar de considerarse las melazas, para el desarrollo de la industria fermentativa, sobre todo, de la industria productora de proteínas, que permitiría al país disponer de una base de este producto que asegure una cierta independencia de las fluctuaciones de precios que tienen en los mercados los alimentos para la ganadería y para los diferentes usos que se le da en los forrajes. Los precios que hoy tienen las mieles, alrededor de US\$122/TC (entre 0.71 y 0.72 Galón) hacen pensar en la necesidad de un análisis cuidadoso sobre su utilización. No debe excluirse, sin embargo, la posibilidad de esta materia prima porque los productos que de ella se pueden obtener están también en constante crecimiento y, con toda seguridad, van a alcanzar precios más altos en futuros no muy lejanos.

3.3 Los Residuos de la Cosecha

Los residuos de la cosecha, aquellos que llamamos barbojo y que resultan de despajar la caña y descollarla, que tradicionalmente se quedan en el campo, constituyen sin duda alguna una reserva de notable importancia para su industrialización. Su uso más inmediato es su conversión en productos para alimentación del ganado. De los cogollos y la paja que quedan en el campo, no todos son susceptibles de ser recuperados por la necesidad de proteger con materia orgánica los suelos. Una proporción de los mismos, sin embargo, aun cuando sea pequeña, permite disponer de una materia prima muy valiosa. Estos productos bien usados, como fuente para los productos hidrolíticos, como fuente de alimentación directa como dijimos antes, o su utilización como fuente energética, son posibilidades que será necesario estudiar sobre todo desde el punto de vista económico, teniendo en cuenta la necesidad de su recolección y transportación económica que no grave sus costos y que permita una rentabilidad a la hora de utilizarla.

Estos residuos, tienen magnitudes de cierta importancia, toda vez que de la caña se queda en el campo alrededor de un 24 por ciento, lo que nos permite apreciar los enormes volúmenes de producto que se quedan sin uso, en este instante.

3.4 La Cachaza

La cachaza es el residuo que se obtiene del proceso de filtración de los jugos. La cantidad de cachaza producida y su composición, varía según la localización de los cultivos, la variedad de caña, la eficiencia de molienda, el método de clarificación, etc. Sin embargo, cualquiera que sea el volumen obtenido, ésta contiene diferentes sustancias de importancia, como cera cruda, grasas, fibra, azúcares y proteína cruda, entre otros, que la convierten en una materia prima de gran valor.

Varios usos pueden ser propuestos para la cachaza, aunque en la mayoría de los países, es simplemente esparcida en los campos de caña, como fertilizante, alrededor de seis semanas después de la siembra. De acuerdo a investigaciones realizadas en Mauricio, su contenido de fosfato (P_2O_5), nitrógeno y potasio, beneficia la planta en su etapa de crecimiento. Investigaciones efectuadas en Australia, han dado como resultado que la cachaza desprovista de cera puede ser utilizada como abono orgánico humificado para acondicionar y conservar la humedad de los suelos.

Por otra parte, en México se elaboran compostas con cachaza y bagazo, mediante un proceso de fermentación aeróbica y anaeróbica combinado, al aire libre utilizando inoculantes a base de micro-organismos celulolíticos. El procesamiento toma 90 días y al final de éste se rescatan volúmenes considerables de nutrientes de gran valor como nitrógeno, fósforo y potasio. Las pruebas de campo efectuadas indican que con 2.3 tons. de composta por hectárea, se puede incrementar el 20 por ciento del rendimiento en caña de azúcar, haciendo factible su uso tanto técnica como económica mente.

De la cachaza se puede extraer cera, mediante la aplicación de métodos bien conocidos mundialmente, para separarla del resto de las sustancias contenidas en la cachaza. Los más usuales son el método de doble solvente, y el de solvente simple. La cera así extraída, puede ser utilizada para la fabricación de betún, cosméticos, emulsión para recubrir cítricos y otros frutos frescos destinados a la exportación, cera para dar brillo a pisos, carros y muebles, etc.

Otros subproductos como grasas y aceites son indeseables para la producción de cera, pero como fuente de energía, son totalmente utilizables y pueden tornarse en una valiosa contribución para la alimentación de ganado. Finalmente, la cachaza es un excelente alimento animal, debido a su contenido de azúcares,

proteína, nitrógeno y otros nutrientes. Experiencias llevadas a cabo en Mauricio, indican la factibilidad de su uso directo, sin embargo, algunos investigadores recomiendan reducir su contenido de agua (que es aproximadamente 75 por ciento) antes de dársela a los animales.

4. OTRAS POSIBILIDADES

Existen otras posibilidades de industrialización de los subproductos. Basta mencionar las pertenecientes al campo de la industria fermentativa donde es posible lograr una cantidad importante de aminoácidos, como son licina y metionina; la factibilidad de alcanzar producciones como las proteínas y grasas a través también de la vía fermentativa, así como ácido cítrico, glutamato monosódico y otras muchas posibilidades. Sin embargo, hemos querido hacer énfasis en aquellas que entendemos debemos estudiar prioritariamente para las condiciones de la República Dominicana y para el actual nivel de desarrollo de las tecnologías disponibles.

Otro tanto se puede afirmar del furfural. Dada la experiencia disponible en el país en esta tecnología, debemos tratar de desarrollar una industria química que tenga como base el furfural, capaz de llegar a la producción de resinas, bioactivos, fármacos y diferentes sustancias que permitirían abrir un nuevo campo de posibilidades de producción y de exportación a la República Dominicana. El campo del furfural y sus derivados, es un campo muy amplio y en nuestras condiciones no deben ser desconocidos. El furfural es una materia prima muy apta para desarrollar diferentes productos químicos y el contar ya con una producción nacional y un conocimiento y dominio en este campo, debe ser razón para que nos preocupemos en seguir ampliando estas posibilidades, ya por vía de obtener productos de más valor agregado y de más amplias posibilidades de mercado y de uso.

El desarrollo de la industria de los derivados y subproductos, depende de las condiciones propias de cada país, sin embargo, la revisión que hemos hecho de las posibilidades técnico-económicas y las perspectivas de algunos de ellos nos muestra claramente las ventajas que presenta para países como el nuestro, productores de azúcar de caña, trazar un plan efectivo y eficaz de desarrollo de la industria de los derivados e iniciar su ejecución a la mayor brevedad. Creo firmemente, que el crecimiento y desarrollo de nuestra economía está estrechamente relacionado con la diversificación de la industria azucarera nacional y conscientes de esta realidad, los sectores público y privado deben unir sus esfuerzos y recursos financieros a fin de crear los capitales necesarios para efectuar las inversiones que requiere este sector de grandes perspectivas para el futuro de nuestro país.

5. LAS ACCIONES PARA LA DIVERSIFICACION EN EL PRESENTE

Cuando hace un rato dije que nuestro país comienza a recorrer el camino que nos conducirá a una industria azucarera con una situación menos desventajosa, me refería a que ya nos aprestamos a dar los primeros pasos tendentes a su diversificación mediante el uso más amplio y eficiente de algunos de ellos y su industrialización.

En efecto, la Comisión para la Diversificación de la Industria Azucarera Nacional, creada con el fin de profundizar en las posibilidades de los subproductos y derivados de la agroindustria cañera, adelanta trabajos con vistas a la instalación de una planta de extracción de cera de cachaza y a la creación de complejos de producción de alcohol, hielo seco, levadura forrajera, alimentos balanceados para vacunos, tableros prensados y plásticos, utilizando en diversas formas residuos de cosecha y otros subproductos de la industria. Esta iniciativa de la Comisión, que cuenta con la ayuda de la Fundación Ebert de Alemania, nos permitirá sin lugar a dudas, avanzar en los propósitos que hoy estamos exponiendo ante ustedes.

Por otra parte, el Consejo Estatal del Azúcar cuenta con un estudio para la Optimización Energética de sus ingenios realizado por el Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA) con el patrocinio del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (Proyecto DOM/004). La implementación de las recomendaciones del estudio se ha iniciado ya en el CEA con la colaboración de la CDE y la Comisión Nacional de Política Energética. La ejecución del proyecto requerirá una inversión total de \$59 millones y permitirá la autosuficiencia energética de cada uno de los ingenios estatales y además generar unos 388 millones de Kw/hs. de electricidad excedente para entregar al sistema nacional (CDE). Además, el uso eficiente del bagazo como combustible permitiría un excedente de 43,000 toneladas de esta materia prima, que podría ser destinado a otros usos como producción de tableros o alimento animal.

También, con el objeto de aumentar el valor energético del bagazo y mejorar la eficiencia térmica de las calderas, se están llevando a cabo los estudios para la instalación de un sistema de secado de bagazo con energía solar. Con este proyecto, piloto, que cuenta con el patrocinio del USAID (Proyecto No. 538-0032) se pretende reducir la humedad del bagazo, lo que se espera significará un aumento en su poder calorífico. El bagazo contribuye en un 18 por ciento a la oferta global de energía primaria en el país. Con este proyecto, se espera que la participación de este insumo energético aumente en aproximadamente un 5 por ciento.

6. CONCLUSIONES

Para las condiciones de República Dominicana es muy importante contar con una diversificación de la industria que permita enfrentar las diferentes dificultades que frecuentemente se presentan con los precios internacionales del azúcar y la dependencia que tiene nuestra economía de estas alzas y bajas. Una estrategia encaminada a la diversificación de la industria, a un uso más amplio de los subproductos y a la industrialización de los mismos, es un camino que nuestro país comienza a recorrer y este camino nos conducirá a una industria con una situación menos desventajosa que la que hoy padecemos, ya que si bien es cierto que las series cronológicas de precios del azúcar en los mercados internacionales, muestran cortos períodos de precios altos seguidos de largos períodos de precios deprimidos, no es menos cierto que los productos derivados de la industria azucarera, tienen en esos mismos mercados, precios tan atractivos como para garantizar la rentabilidad de las inversiones que se realicen en este campo.

Este conjunto de posibilidades que ofrece la industria debe también, reconocer la alternativa de utilización de la caña directamente. En diversas ocasiones, en el país no se muele toda la caña disponible, por coyunturales de precios o por causas internas. En estas circunstancias, esta materia prima se nos queda en pie perdiendo con ello la posibilidad de aprovecharla económica mente. La caña es una excelente materia prima directa para la producción de alcohol, o para ser fermentada y producir proteína, o sencillamente como alimento animal directo (una fuente de energía de importancia). El análisis de estas posibilidades no puede quedar fuera de una estrategia de utilización de los subproductos.

Actualmente, el país no dispone de una infraestructura adecuada y por tanto uno de los primeros objetivos que se deben perseguir al trazar una estrategia en este campo, es lograr que se creen capacidades de investigación y desarrollo que permitan que todas estas perspectivas y posibilidades, descansen en un conocimiento nacional, para poder tomar decisiones con mayor probabilidad de lograr inversiones efectivas y eficientes.

Se puede afirmar sin temor a equivocaciones que la mayoría de los productos que hoy se obtienen a partir del petróleo, se pueden lograr a partir de los subproductos de la industria azucarera. Esta realidad, que ya se logra en algunos países productores de azúcar debemos tenerla en cuenta en nuestro país. La alternativa de la industrialización de los subproductos nos pone en condiciones de desarrollar industrias a partir de materias primas totalmente renovables, de materias primas asociadas a la industria principal del país y esto da fuerza y solidez a los programas que encaminaremos en esta dirección.

Finalmente, cuando nos planteamos la necesidad de desarrollar los derivados de la industria azucarera, no podemos dejar de mencionar la infraestructura de investigación y desarrollo de que es imprescindible disponer para que la perspectiva de utilización más amplia de estos subproductos, se haga realidad.

7. RESUMEN

7.1. Un uso más amplio de los subproductos y derivados de la agroindustria cañera, permitiría diversificar nuestra economía, haciéndola menos dependiente de las fluctuaciones de precios de un solo producto.

7.2 Los derivados sustituyen importaciones y/o constituyen fondos exportables, permitiendo así el ahorro de divisas en el primer caso, y la creación de nuevas fuentes de divisas en el segundo.

7.3 La diversificación del sector azucarero mediante la industrialización de materias primas hasta ahora no aprobadas adecuadamente, permitirá importantes economías externas, a la vez que hará más rentable la agroindustria cañera.

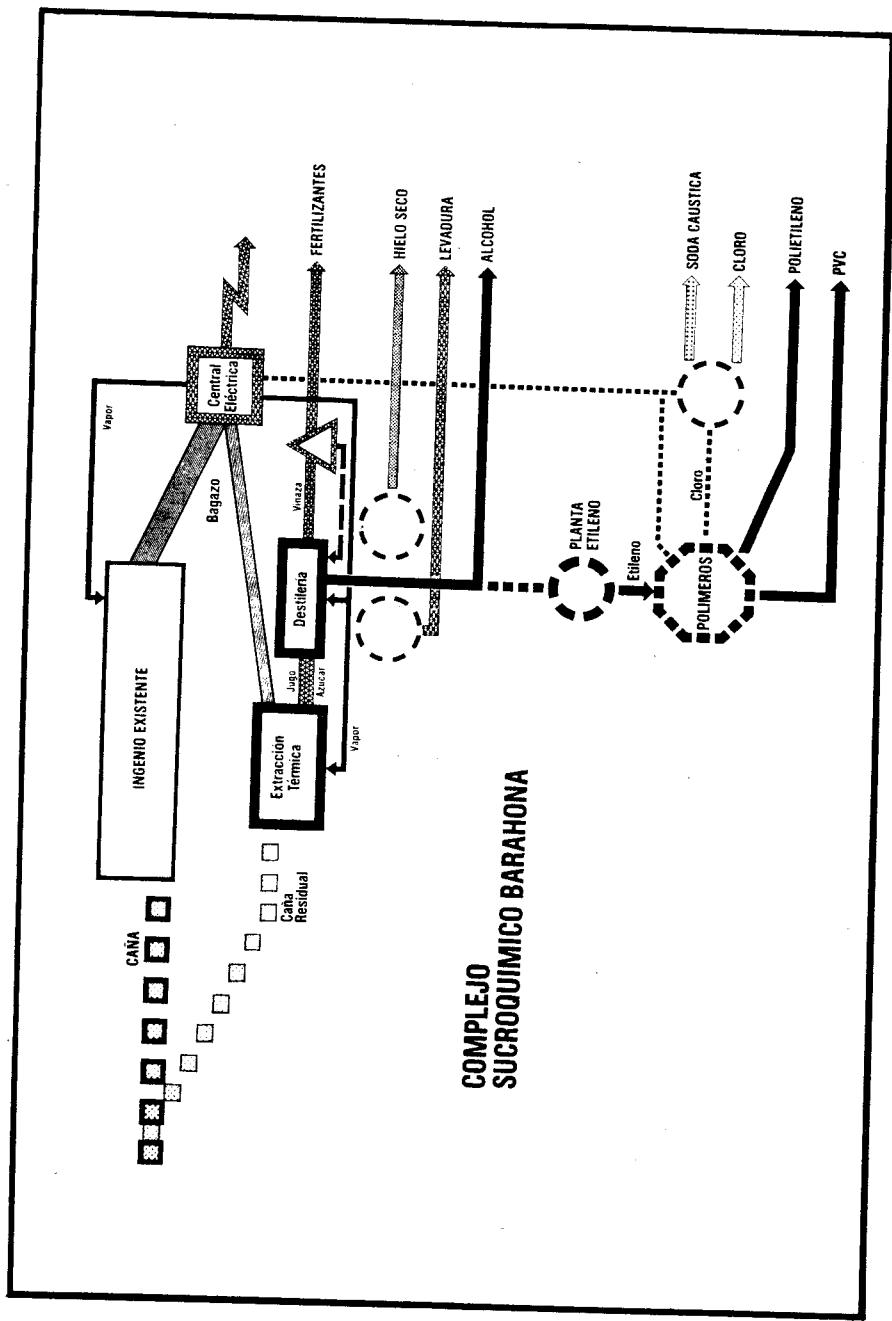
7.4 La tendencia alcista en los precios de los derivados hace rentables la mayor parte de estas producciones. En nuestro país se debe trazar una estrategia global que incluya el establecimiento de prioridades en función de nuestras posibilidades.

7.5 Al trazar una estrategia se hace necesario enfocar los requerimientos de investigación y desarrollo que faciliten una efectiva transferencia tecnológica de los países que han logrado un mayor desarrollo en este campo y la creación de un conocimiento nacional que permita la toma de decisiones racionales cuando de invertir en el sector se trate.

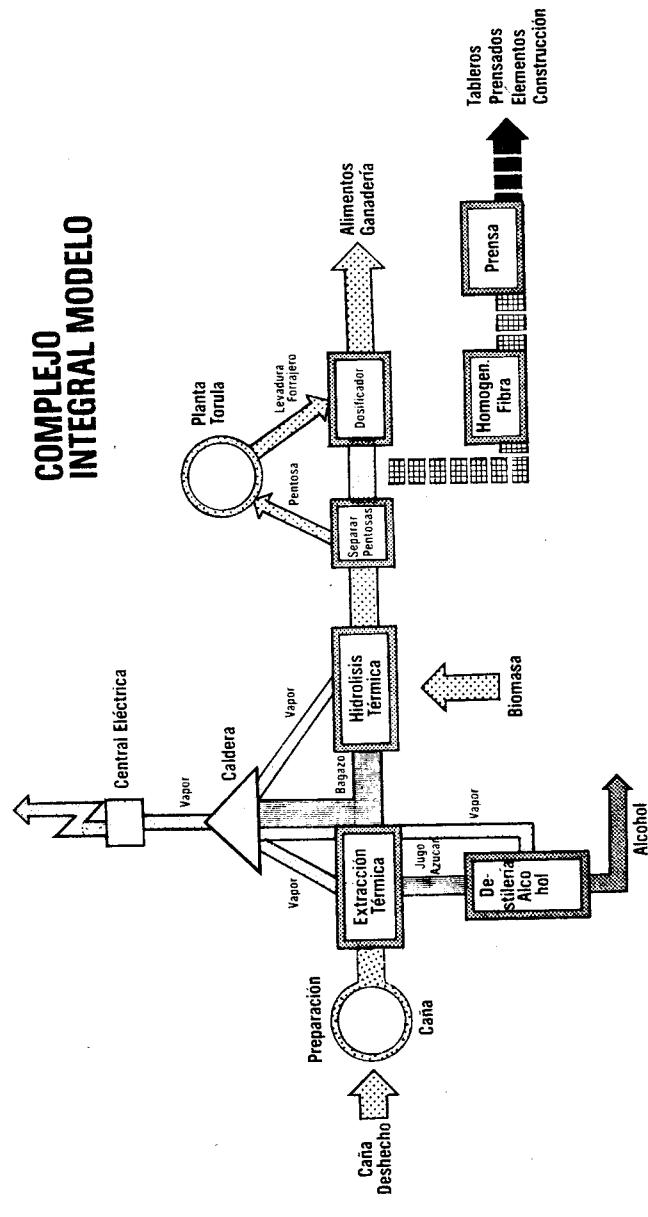
BIBLIOGRAFIA

- Beck, Karsten, Concepto para el Desarrollo de la Agroquímica en la República Dominicana. Fundación Ebert. Santo Domingo. Octubre 1980.
- Cruz Medrano, Sergio y Fernández G. Ramón. Elaboración de Compostas a partir de los sub-productos de la Caña de Azúcar y su utilización en la Producción de Cultivos. ATAM. México. Septiembre 1980.
- Gálvez Taupier, Luis O. Perspectiva de los Derivados hasta el año 2000. ICIDCA. Cuba, Marzo, 1979.
- Noa Silverio, Herly. Economía de la Producción de los Derivados de la Caña de Azúcar. ICIDCA. Cuba, Marzo 1979.
- Paturaru, J. Maurice. By Products of The Cane Sugar Industry. An Introduction to their Industrial Utilization. Elsevier. Holanda, 1969.
- Valle, Torres, Leonardo. Conceptualización de un Programa de Diversificación de la Industria Azucarera Dominicana. Santo Domingo, octubre 1980.
- Vásquez, E. Antonio. Utilización de los Residuos de la Industria Azucarera, Ed. Técnico Azucarero, La Habana, Cuba. 1951.
- Sánchez, Juan J. La Caña en Santo Domingo (1893). Ed. Taller, Santo Domingo, 1972.
- Secretariado Técnico de la Presidencia — Comisión para la Diversificación de la Industria Azucarera Nacional. Fundamentos Tecnológicos para el Desarrollo de la Industria Agroquímica como Sustentación del Plan de Diversificación de la Industria Azucarera Nacional. Santo Domingo, s/f

APENDICE



COMPLEJO INTEGRAL MODELO



POTENCIAL DE LOS DERIVADOS DE LA INDUSTRIA AZUCARERA

