



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

## FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)



16940-S

Distr. LIMITADA

ID/WG.476/2  
14 julio 1988

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

Original: ESPAÑOL

---

Primera Consulta Interregional sobre la Industria  
de Elaboración de Alimentos, con especial referencia  
a la Elaboración de la Caña de Azúcar

La Habana (Cuba), 26 a 30 de septiembre de 1988

DIVERSIFICACION DE LA INDUSTRIA DE LA  
CAÑA DE AZUCAR\*

Documento de base para el Punto I

Preparado por

Altagracia Rivera de Castillo  
Consultora de la ONUDI

356

---

\* Las opiniones que la autora expresa en este documento no reflejan necesariamente las de la Secretaría de la ONUDI. El presente documento no ha pasado por los servicios de edición.

INDICE

	<u>Página</u>
A. INTRODUCCION	1
B. LA INDUSTRIA DE LA CAÑA DE AZUCAR	2
1. Antecedentes y estado actual	2
2. Perspectivas	4
C. LA DIVERSIFICACION DE LA INDUSTRIA AZUCARERA	5
1. Ciertas líneas generales de acción para abordar la problemática	5
2. Estrategias para la reorientación de la industria y la diversificación de la producción	6
2.1 El aprovechamiento integral de la caña de azúcar	7
2.2 Los subproductos del procesamiento industrial de la caña de azúcar y sus derivados	9
a) El Bagazo	9
a.1) Derivados del bagazo	11
i) Pulpa y papel	11
ii) Productos aglomerados	11
iii) Furfural y derivados	12
iv) Pulpa para disolver y derivados	12
v) Bagacillo, médula o meollo	12
b) Las Melazas	13
b.1) Derivados de las melazas	14
i) Levaduras	14
ii) Lisina	14
iii) Acido cítrico	14
iv) Glutamato monosódico	14
v) Dextrana	14
vi) Otros usos de las melazas	15
c) La Cachaza	15
2.3 Otros aspectos prospectivos del aprovechamiento y la industrialización de los subproductos de la agroindustria de la caña de azúcar y la producción de derivados	15
a) El Azúcar	16
a.1) La Sucroquímica	17
b) El Alcohol	18
b.1) La Alcoquímica	18
D. MERCADOS POTENCIALES PARA LOS DERIVADOS	19
E. OBSTACULOS AL DESARROLLO DE LA DIVERSIFICACION DE LA INDUSTRIA DE LA CAÑA DE AZUCAR	20
1. Aspectos financieros	20
2. Aspectos gerenciales	21
F. LA COOPERACION INTERNACIONAL	22
G. CONSIDERACIONES FINALES	23
ANEXOS	27
1. Tablas Estadísticas, Figuras y Cuadros	28
2. Referencias Bibliográficas	40

## A. INTRODUCCION

La industria de la caña de azúcar a nivel mundial, se enfrenta a una crisis de proporciones crecientes cuyos efectos para los países en desarrollo productores y exportadores de azúcar han sido graves. La crisis, provocada por los bajos niveles de precios durante prolongados períodos, acompañados de costos de producción crecientes, ha desincentivado el desarrollo adecuado del sector, haciendo operar a la industria con una rentabilidad negativa o cuando más, al grado de subsistencia. Esto ha significado que, con precios bajos y costos altos, ha habido una descapitalización y por supuesto la inversión y/o reinversión para su modernización e inclusive su mantenimiento, se ha dificultado, con la inevitable consecuencia de la obsolescencia e ineficiencia de las fábricas, y la baja productividad de la agroindustria cañera.

Sin embargo, es una realidad el hecho de que la actividad relacionada con el sector de la caña de azúcar es importante en muchos de estos países desde hace mucho tiempo, y en algunos de ellos se considera como la agroindustria más importante, ya que de ella dependen diversos aspectos claves de la economía, como son el empleo y la generación de divisas provenientes de la exportación, o el ahorro de éstas por la sustitución de determinadas importaciones.

Dada la crítica situación económica actual de los países productores y exportadores de azúcar, la mayoría de los cuales tienen la carga adicional de una onerosa deuda externa y numerosos problemas internos de orden socio-económico, se hace necesaria la búsqueda de alternativas que contribuyan a encontrar soluciones efectivas a corto, mediano y largo plazo, y donde sea posible, a plazo inmediato, con el objeto de paliar los efectos típicos de la crisis tales como la inflación, la devaluación de las monedas nacionales respecto a las monedas fuertes de los países desarrollados, el desempleo, y el desabastecimiento de los mercados domésticos debido a la imposibilidad de mantener, tanto los niveles aceptables de producción interna de bienes y servicios, como los de las importaciones necesarias para el desenvolvimiento normal de la vida nacional y el mantenimiento de un cierto "status" socio-económico, para evitar así, en la medida de lo posible, las consecuencias que generalmente se manifiestan en el orden político y social, que en el plano nacional equivale, en el peor de los casos al atraso o al estancamiento, y en el mejor de ellos, al desarrollo lento de estos países.

Por todo lo antes dicho, y siendo el Sistema de Consultas el instrumento mediante el cual la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) se constituye en foro de los países desarrollados y en

desarrollo, con el fin de contribuir al proceso de industrialización de estos últimos y por ende incrementar su participación en la producción industrial mundial, mediante la creación de nuevas capacidades industriales en estos países coadyuvando al establecimiento de un Nuevo Orden Económico Internacional, nos detenemos a analizar un sector agroindustrial de los países de Latinoamérica, el Caribe, Asia y el Pacífico, cuyos problemas tienen repercusiones de índole económica, social, política técnica y financiera, los cuales deberán ser enfocados en el contexto de la necesaria cooperación Norte-Sur y Sur-Sur, como una forma de buscar juntos alternativas viables y soluciones adecuadas a la realidad de los países en especial y las regiones en general, de esta agroindustria en particular.

## B. LA INDUSTRIA DE LA CAÑA DE AZUCAR

### 1. Antecedentes y estado actual

El cultivo de la caña de azúcar, y su procesamiento para la elaboración de alimentos, o más precisamente, de azúcar y melazas, data de los tiempos en que viajeros y navegantes procedentes de países ricos y poderosos, ocupaban los territorios de ultramar en busca de mayores riquezas. Al llevar la caña de azúcar, probablemente desde la parte sur de Europa <sup>1/</sup> a las nuevas tierras ocupadas, se iniciaron las llamadas economías de plantación, donde esclavos reclutados en el mismo lugar o traídos de otras latitudes, trabajaban la tierra y operaban manualmente molinos rudimentarios, para extraer el jugo de la caña y hacer luego el azúcar, producto al que se atribuía un gran valor en esa época.

---

<sup>1/</sup> Datos recientes indican que la caña de azúcar tiene sus orígenes en el Pacífico del Sur hace unos 8000 años. La primera referencia que se tiene de ella data del año 325 A.C., por un oficial del ejército de Alejandro en la India. Luego se extendió a la China y más tarde, cerca del siglo XI, llegó a Europa. En el año 1300, Venecia era la capital del azúcar del mundo.

España, que cultivaba la caña en las Islas Canarias, la envió a América, a través de la Isla Hispaniola (hoy República Dominicana) en el segundo viaje de Cristóbal Colón al Nuevo Mundo en 1493.

La colonización de la Isla Madeira por los portugueses en el siglo XV, contribuyó a la introducción de la caña de azúcar, y posteriormente empresas portuguesas la llevaron a la costa occidental de Africa y luego al Brasil.

En la Edad Media, el azúcar era considerado como un producto de lujo y sólo la nobleza lo usaba. Se le atribuían poderes curativos milagrosos. Ya a mediados del siglo XVI, el azúcar se había convertido en algo muy apreciado por los piratas, y en uno de los productos más valiosos procedentes de la Isla Hispaniola y el Nuevo Mundo.

La revolución industrial y el desarrollo de las metrópolis trajeron consigo la innovación tecnológica en el procesamiento de la caña y la elaboración del azúcar en las colonias, continuando esta actividad como parte importante de muchas de estas economías, aun después de haber logrado su independencia política.

Hoy día, la industria de la caña de azúcar en el mundo, muestra agudizados problemas que ha venido arrastrando por mucho tiempo.

Entre las características principales de la actual situación azucarera mundial, se destacan las siguientes:

- a) Elevados excedentes acumulados 2/;
- b) Bajos precios en el mercado libre 3/;
- c) Estancamiento en el crecimiento del consumo mundial, y especialmente disminución en el consumo de los países desarrollados de economía de mercado importadores de azúcar;
- d) Estrechamiento de los requerimientos de importación del mercado libre, debido a la disminución en el consumo, y al aumento de la autosuficiencia de algunos países importadores;
- e) Aumento de la importancia del azúcar blanco en el mercado internacional;
- f) Aumento del proteccionismo por parte de los países desarrollados de economía de mercado, principalmente la CEE, los Estados Unidos de América y el Japón, lo cual ha provocado una disminución en sus importaciones, un aumento en sus exportaciones y en consecuencia, un estrechamiento del mercado disponible para los demás exportadores, así como presiones bajistas en los precios del mercado libre;
- g) Fracaso en los intentos de regular el mercado internacional, mediante un Convenio Azucarero con cláusulas económicas efectivas;
- h) Crecimiento acelerado, en muchos países, del consumo de edulcorantes calóricos y no calóricos, sustitutos del azúcar, tales como el Jarabe de Maíz Rico en Fructosa (JMRF) y el Aspartame.

Los efectos de la situación antes descrita, en los países azucareros del mundo en desarrollo, se manifiesta principalmente por una significativa disminución del valor de sus exportaciones de azúcar al mercado mundial y a los mercados preferenciales tradicionales, así como también los volúmenes exportados

---

2/ Véase el Cuadro I del Anexo 1.

3/ Véase el Cuadro II del Anexo 1.

y la producción misma de azúcar <sup>4/</sup>. Si se considera la importancia de la industria azucarera para estos países, es necesario admitir que la crisis actual les obliga a reestructurar rápidamente esta industria, y adecuarla a las nuevas circunstancias, a la vez que a buscar soluciones efectivas que permitan su fortalecimiento, para impedir el estrangulamiento de un sector clave de la economía.

## 2. PERSPECTIVAS

Cuando las situaciones críticas se agudizan, es imprescindible intensificar la búsqueda de soluciones viables, para lo cual es necesario un enfoque global de la industria procesadora de caña de azúcar, dejando de visualizarla pura y simplemente como industria azucarera, y analizándola como agroindustria de la caña de azúcar. Esta visión de conjunto nos permite plantear el aprovechamiento integral de esta materia prima como la primera solución con posibilidades reales, cuya viabilidad es incuestionable para muchos países que ya viven la experiencia, pero habría que estudiar su factibilidad para cada país en particular que desee hacerlo, ya que esto dependerá de las condiciones específicas de cada uno de ellos.

El aprovechamiento integral de la caña de azúcar implica la utilización eficiente de la caña entera en forma directa e indirecta, la industrialización y/o uso directo de los subproductos de la fabricación del azúcar y la producción de derivados, es decir, productos diferentes del azúcar. Es bajo esta óptica que nos referimos a la conveniencia de diversificar la industria azucarera tradicional, para lo cual son necesarias la reestructuración, rehabilitación y modernización de las anticuadas instalaciones existentes en la mayor parte de los países en desarrollo productores y exportadores de azúcar.

Las múltiples posibilidades que ofrece la diversificación, son bien conocidas, tanto en el plano agrícola como industrial, y entre las ventajas más evidentes se destaca el hecho de que contribuye a reducir los costos de producción al distribuirlos entre varios productos, y a elevar los ingresos por la venta de esos productos en los mercados locales y/o extranjeros, si se prevé la exportación de algunos de ellos.

---

<sup>4/</sup> Véanse los Cuadros II a VII del Anexo 1.

Las perspectivas de la industria de elaboración de la caña de azúcar están pues ligadas a su diversificación en el más amplio sentido de la palabra, y si bien la gama de posibilidades es enorme <sup>5/</sup>, existen circunstancias que obstaculizan su desarrollo, así como particularidades regionales o nacionales que harán necesario el análisis pormenorizado de las mismas, a fin de estudiar su factibilidad y aplicabilidad, tomando en cuenta paralelamente todos los requisitos indispensables para trazar un programa coherente, y emprender un plan de acción para su ejecución que prevea, tanto los requerimientos, como las disponibilidades y posibilidades reales a corto, mediano y largo plazo.

### C. LA DIVERSIFICACION DE LA INDUSTRIA AZUCARERA

La industria azucarera como sistema agroindustrial muestra un conjunto de estructuras mal integradas, obsoletas en su mayoría. Es por ello que, para impedir que desaparezca totalmente esta milenaria actividad económica, es urgente enfrentar los problemas que la afectan, trazando una estrategia global para su reorientación, y tomando las decisiones que sean necesarias para llevarla a cabo.

#### 1. CIERTAS LINEAS GENERALES DE ACCION PARA ABORDAR LA PROBLEMÁTICA

Muchos sectores de la vida económica de los países azucareros del mundo en desarrollo están vinculados directa e indirectamente a la agroindustria de la caña de azúcar, tanto en aquellos donde la propiedad de la misma está en manos del Estado, como en los que es privada o mixta. Inclusive, una buena parte de los ingresos del sector gubernamental provienen de los impuestos que paga el sector azucarero. Por esta razón, debe ser visto en el contexto macroeconómico nacional, y en tal sentido se han de analizar tanto las implicaciones que podrían tener sobre otros sectores, los cambios que se operen en éste, como las directrices que se tracen para favorecer la reestructuración y posterior reorientación de la industria tradicional.

La reestructuración en la industria de la caña de azúcar concierne tanto a las instalaciones físicas y los sistemas de operación de las diferentes unidades de producción, como a la mentalidad y la actitud de la gente que labora en el sector, siendo la modificación de estos dos últimos elementos de suma importancia para que los demás cambios sean eficaces e incluso posibles. Es necesaria pues en muchos casos una labor de convencimiento a base de pruebas concretas sobre las ventajas que podrían acarrear los mismos, y hasta la reeducación de tantas personas que de generación en generación han venido trabajando en el azúcar y la caña, y que han pasado allí buena parte de su vida. Para muchos de ellos es

---

<sup>5/</sup> Véase el Cuadro No. 1 y Figuras A y B en el Anexo 1.



difficil entender que la industria azucarera en su forma tradicional de funcionamiento, no llena las expectativas de un mundo en constante evolución, y que para responder a la demanda actual de bienes de consumo en los mercados nacionales e internacionales, hay que revalorizar la caña como materia prima y sacar de ella más provecho que antes, extrayendo una mayor cantidad de productos capaces de satisfacer las necesidades que día a día se multiplican.

Por otra parte, así como hemos visto que en los países desarrollados de economía de mercado se han tomado medidas de política económica para proteger a sus productores internos, también en los países en desarrollo se deben aplicar políticas de protección a la industria de la caña de azúcar, al menos hasta que el proceso de diversificación haya superado el período de arranque y readaptación, y se encuentre en pleno funcionamiento, ya en la fase de rentabilidad.

Otra parte de la reestructuración que debe ser enfocada, es la rehabilitación de la infraestructura física de la agroindustria, con miras a la modernización de la misma, y la consecuente optimización de la eficiencia en las diferentes etapas del proceso productivo. La rehabilitación en este contexto implica una evaluación previa extensiva e intensiva de todas las existencias y disponibilidades del sector, primero en forma general y luego específica por áreas, con el objeto de determinar exactamente lo que se puede quedar, lo que se puede arreglar o mejorar, y lo que hay que sustituir, para posteriormente programar las innovaciones a efectuar en función del plan trazado, a partir de las decisiones que se hayan tomado o se puedan tomar en materia de reorientación de la industria y diversificación de la producción.

## 2. ESTRATEGIAS PARA LA REORIENTACION DE LA INDUSTRIA Y LA DIVERSIFICACION DE LA PRODUCCION

Diversificar la agroindustria de la caña de azúcar supone la elaboración de un plan de acciones coordinadas, tendientes a modificar la producción tradicional de este sector. La estrategia en el más amplio sentido, consiste en adoptar la decisión de producir la gama más completa posible de bienes de consumo, en adición al azúcar que tenga mercado asegurado y precio aceptable dependiendo de las disponibilidades, características y necesidades de cada país, con el objeto de satisfacer otras categorías de usuarios.

La decisión debe ser compartida o mixta - estatal y privada - aún donde la industria sea en su totalidad o en su mayor parte privada, ya que la participación y el apoyo del Estado es indispensable para poder contar con la protección que debe dar éste, para permitir que se efectúen las inversiones que requieren los cambios previstos.

Una vez decidida la vía de la diversificación, queda analizar la forma de llevarla a cabo, es decir, responder a las clásicas preguntas de qué producir, cómo hacerlo, con cuáles recursos, a qué mercados estarían destinados los nuevos productos; y cuándo se iniciaría el proceso de diversificación de la producción y en cuántas etapas.

Finalmente debemos señalar que la diversificación de la industria azucarera tradicional puede y debe ser vista en dos aspectos: el agrícola y el industrial. Como el presente documento trata esencialmente de la parte industrial, de la parte agrícola sólo señalaremos que el incremento de la productividad de las tierras cañeras es primordial para la rentabilidad del conjunto. Esto nos lleva a enfatizar la necesidad de cultivar las variedades de caña más productivas de acuerdo a los objetivos perseguidos; aplicar las técnicas de cultivo más eficientes para obtener una mayor cantidad de caña en la misma área sembrada o en su defecto, igual cantidad en menos terreno a fin de dedicar parte de éste, cuando sea posible, a otros cultivos u otros usos; y fomentar el sistema de cultivos intercalados alternos o rotativos para aprovechar al máximo la tierra. Estas prácticas están siendo llevadas a cabo en varios países azucareros con excelentes resultados, y muchos de ellos han destinado importantes recursos a su investigación y desarrollo. El intercambio de conocimientos y experiencias a través de la cooperación horizontal sería pues de gran valor en este campo.

## 2.1. EL APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE LA CAÑA DE AZUCAR

La caña de azúcar ofrece la posibilidad de elegir entre múltiples opciones. Existen muchos esquemas que tratan de mostrarlas, pero cada vez aparecen nuevas cosas que agregarle. Algunas de ellas sin embargo, se señalan en forma indicativa, no extensiva, en la figura de referencia <sup>6/</sup>.

La caña resulta ser una gramínea con posibilidades de uso verdaderamente ilimitadas, así que trataremos de ver someramente las formas en que puede ser aprovechada, mostrando las opciones entre las cuales se puede escoger. La elección puede ser múltiple, y en cada caso su factibilidad dependerá de la disponibilidad de la materia prima, de otros recursos, y de las condiciones propias de la empresa, el país o la región de que se trate, razón por la cual será necesario efectuar estudios específicos para evaluar las características del

---

<sup>6/</sup> Véase la Figura B del Anexo 1.

caso, y la viabilidad de los proyectos que se desee emprender, tanto desde el punto de vista económico como social.

Tomando como referencia el esquema citado <sup>7/</sup>, veremos primeramente que, como materia prima principal, la caña de azúcar puede ser utilizada en forma directa, picada, como forraje. Algunos países de América Latina y el Caribe lo han hecho con resultados positivos principalmente en cerdos, mas no en vacunos, pues según las experiencias de especialistas en nutrición animal, este sistema de alimentación no es adecuado para los rumiantes, los cuales muestran en las pruebas "in vitro" e "in vivo" dificultades de digestibilidad de la médula, meollo o parte central del bagacillo, cuya molécula es necesario romper a través de un proceso de pre-digestión (tratamiento con hidróxido de sodio). En los animales no rumiantes sin embargo, no se han presentado problemas de esta índole, de manera que los campesinos o pequeños productores agrícolas que tengan ganado porcino por ejemplo, podrían hacerlo sin mayores problemas, sustituyendo así costosos alimentos ganaderos que se expenden en el mercado.

Para una escala de producción un poco más grande, existen tecnologías ya probadas que consisten en una especie de prensa o molino mediante el cual se extrae el jugo de la caña, que puede ser mezclado con otro tipo de forraje seco o semi-seco (ya sea cogollo y hojas de caña o pasto), o puede ser procesado como bebida refrescante y ervasado adecuadamente para consumo humano directo. Esta última forma, a escala industrial, podría eventualmente ser destinada también a la exportación.

Al exprimir la caña en la prensa o molino a que hacemos referencia, se separa el bagazo y la corteza, para la que existe también la tecnología adecuada para la fabricación de tableros para usos diversos, ya que son generalmente bastante resistentes.

También en el plano industrial, se ubica por supuesto la fabricación del azúcar y del alcohol a partir del jugo. Este alcohol puede ser para uso directo como combustible en vehículos de motor (hidratado para vehículos fabricados al efecto, o deshidratado para mezclar con gasolina); para uso en la industria farmacéutica, en la industria alcoholera; y más ampliamente en la industria alcoquímica.

---

<sup>7/</sup> Véanse las Figuras A y B del Anexo 1.

Al fabricar el azúcar de caña, se desprenden necesariamente una serie de subproductos que sirven a su vez como materia prima para la elaboración de derivados. También de la destilación del alcohol resultan subproductos útiles para diferentes usos.

Lo que deseamos enfatizar es el hecho de que, en su estado natural, la caña de azúcar es susceptible de ser aprovechada en todas sus partes, y por ello es considerada, especialmente por los expertos técnicos y trabajadores que han podido estudiarla y conocerla a fondo, como la más noble de todas las plantas, pues si bien en condiciones óptimas de cultivo se pueden lograr excelentes cosechas, y variedades que respondan a objetivos predeterminados, en condiciones naturales o hasta de abandono, aún sin la aplicación de fertilizantes, otros agroquímicos, riego o cuidados especiales, ella crece, se multiplica y puede permanecer en el campo muchos ciclos e inclusive retoñar después de innumerables cortes.

Señalemos finalmente que de la caña no sólo es utilizable el tallo, o la paja, es decir, las hojas y el cogollo como fuente de forraje. También esta última parte constituye un excelente elemento como combustible para las calderas, o como fibra para la elaboración de furfural y otros derivados; y en forma natural es muy valioso como reconstituyente de suelos a los que ayuda a recuperar nutrientes, protegiendo al mismo tiempo la capa freática de los mismos. Por esta razón, al cortar la caña y limpiarla de hojas y cogollo, se deja una capa de estos desechos en el campo recién cosechado, la cual, al biodegradarse, se mezcla con la tierra de la que luego forma parte.

## 2.2. LOS SUBPRODUCTOS DEL PROCESAMIENTO INDUSTRIAL DE LA CAÑA DE AZÚCAR

El procesamiento de la caña de azúcar en la agroindustria moderna implica dos productos principales, el azúcar y el alcohol, los cuales se pueden producir por separado en ingenios azucareros y destilerías de alcohol independientes, o en el mismo complejo industrial donde mediante destilerías anexas a ingenios se producen ambas cosas simultáneamente o alternativamente.

En cualquiera de los casos hay un subproducto que siempre está presente, el bagazo, cuyo uso como combustible y como materia prima para la fabricación de otros productos, es de gran valor económico. Se podría decir que es éste el principal subproducto del procesamiento industrial de la caña de azúcar.

### a) El bagazo

El bagazo es un residuo fibroso que se obtiene de los molinos de la fábrica durante el proceso de extracción del jugo para la fabricación de azúcar o alcohol. Potencialmente, se encuentra disponible en grandes

cantidades, y existe experiencia en su manipulación, almacenamiento y transportación. Químicamente hablando, el bagazo está compuesto de celulosa, hemicelulosa y lignina; morfológicamente, consta de un 60% de fibra, 30% de médula o meollo y 10% de finos y solubles.

El uso tradicional del bagazo ha sido como combustible en la industria azucarera. En realidad, los esquemas energéticos de los ingenios azucareros fueron originalmente diseñados para quemar todo el bagazo producido, ya que no tenía otra utilización y su acumulación constituía más bien un problema. Más tarde, cuando se convierte en materia prima útil para la producción de diferentes derivados, los bajos precios del petróleo hacen que se sustituya una parte del bagazo por este combustible, y a partir de 1974, cuando empieza a subir su precio, la situación cambia, haciéndose necesario sustituir el petróleo nuevamente por bagazo, pero quemado de manera más eficiente, a fin de generar excedentes para ser usados en la industria de derivados.

El carácter cíclico de la industria azucarera hace necesaria la disponibilidad de cantidades importantes de bagazo almacenado para que la industria de derivados pueda operar todo el año. Sin embargo, es posible aumentar el volumen de bagazo sobrante, luego de satisfacer las necesidades energéticas de la fábrica, y la demanda marginal, realizando inversiones para la optimización del sistema de generación de energía de la planta. Puede ser almacenado compactado o a granel; el sistema de compactación fue el primero que se utilizó, pero el sistema a granel presenta ventajas económicas que lo hacen preferible para la mayoría en la actualidad. Su utilización para la fabricación de pulpas papeleras y tableros requiere la separación de la fibra por el proceso de desmedulación que puede ser en seco, en húmedo y/o en suspensión. La médula o meollo, que representa entre el 30% y el 40% del bagazo total, puede ser aprovechada para la generación de energía y para alimentación animal mediante tecnologías existentes ya probadas.

En la industrialización del bagazo, los derivados que más se han desarrollado en el mundo son la pulpa y el papel, los tableros o paneles prensados, y el furfural y sus derivados. Su uso como materia prima sin embargo, exige el estudio de diversas alternativas técnico-económicas cuyo desconocimiento podría dificultar la elaboración de este valioso subproducto, tales como: la necesidad de excedentes de bagazo, y conocimiento de los métodos más eficaces para obtenerlos; establecimiento de fábricas con capacidades de acuerdo a la de los ingenios y su proximidad; vinculación ingenio-planta de derivados; estudio y conocimiento del bagazo y de las mejores formas de manipulación y tratamiento, a fin de lograr una mayor eficiencia en las operaciones.

a.1) Derivados del bagazo

i) Pulpa y Papel

En la utilización industrial del bagazo, la producción de pulpa y papel es la que más se ha desarrollado. Existen más de 70 plantas en el mundo con una capacidad total de aproximadamente 2,5 millones de toneladas anuales, además de varios proyectos para nuevas instalaciones para fabricar distintos tipos de pulpas y papeles, en regiones productoras de caña de azúcar. En total, más de 27 países utilizan el bagazo en la elaboración de pulpas y papeles, la mayor parte de ellos en Asia y Latinoamérica.

La expansión de la industria de pulpa y papel a partir de bagazo es importante debido a los altos precios de estos productos en el mundo y a la escasez de materias primas renovables, especialmente a corto plazo, como la caña de azúcar. La tendencia mundial indica que en los últimos 25 años ha habido un incremento notable de la producción de papel a partir del bagazo. En la mayor parte de los países productores de caña de azúcar existe demanda de pulpa y papel, por lo que estudiar la factibilidad de instalar nuevas fábricas que satisfagan la demanda de sus mercados internos y la de otros mercados cercanos de la misma región, podría ser interesante.

ii) Productos aglomerados

Los productos aglomerados son paneles de gran superficie que se logran por la unión de partículas de materiales lignocelulósicos (astillas, virutas de madera, bagazo y otros). A partir del bagazo se pueden producir tableros de partículas, de fibras, moldeados y tableros de bagazo-cemento, los que sustituyen en muchos usos a las maderas naturales y a la madera contrachapada. Existen más de 40 fábricas de tableros de partículas y de fibras de bagazo en el mundo, la mayor parte de las cuales se encuentran en Latinoamérica y en Asia.

El empleo más difundido para los tableros de partículas es en la industria del mueble. Hay tal interrelación entre ambas industrias, que en algunos países constituyen un conjunto integrado. Las aplicaciones principales son en muebles o gabinetes de cocina, armarios, escritorios, y en general muebles para el hogar. Según su densidad, los tableros de partículas también se utilizan como paneles divisorios o como material para encofrado en la construcción. Casi todos los países que los producen los consumen internamente ya que la mayor rentabilidad que puede ser obtenida a partir de los tableros es mediante la elaboración de su producto final, o sea, muebles.

Los tableros de fibras, de acuerdo con su densidad, pueden ser extraporosos, aislantes, semiduros, duros y extraduros. Su uso fundamental es en la industria de la construcción, para paneles divisorios, puertas, aislamiento térmico o acústico, decoración (cuando se les ha dado tratamiento superficial adecuado), y también en la industria del mueble, para gabinetes, gavetas o cajones y otros componentes de muebles.

### iii) Furfural y derivados

El furfural sólo puede obtenerse por la vía de hidrólisis de residuos agrícolas y forestales. Para producir furfural de bagazo, no es necesario desmedular y el residuo lignocelulósico que se obtiene, puede ser utilizado como combustible en el propio proceso. Se utiliza como materia prima para la producción de alcohol furfurfílico, alcohol tetrahydrofurfurfílico, tetrahydrofurano y otros derivados, y se emplea como disolvente selectivo en la producción de masillas anticorrosivas, hormigones plásticos, herbicidas, insecticidas, fungicidas y fármacos, nylon 66 y otros.

Más del 90% del furfural que se produce en el mundo se consume en los países industrializados, y alrededor del 75% de éste se convierte en alcohol furfurfílico, por lo que la evolución de la industria de fundición puede influir significativamente en el futuro consumo de furfural. Existen varias plantas de furfural a partir de bagazo, algunas de las cuales se encuentran en América Latina y el Caribe. Una de las más eficientes es la del Central Romana en la República Dominicana, cuya producción es exportada en su totalidad.

### iv) Pulpa para disolver y derivados

La pulpa para disolver se utiliza en la producción de fibrana, hilaza textil, carboximetil celulosa, celofán y otros.

Según algunos expertos, la utilización del bagazo como materia prima para la producción de pulpa para disolver sólo se realiza en China Popular, a escala semi-industrial con capacidades entre 3 y 10 toneladas/día. En Cuba se prevé también la producción a escala semi-industrial (3 toneladas diarias) de pulpa para disolver a partir de bagazo, en las instalaciones especializadas del Proyecto Cuba-9 (PNUD/ICIDCA).

### v) Bagacillo, médula o meollo

Este subproducto se origina en la operación de desmedulación del bagazo para la fabricación de pulpa, papel y tableros, y su composición química difiere poco de la parte fibrosa o de la del bagazo integral, aunque con un mayor

contenido de cenizas. Su valor calórico es similar al del bagazo, y por ser un producto celulósico se puede aprovechar para generar vapor y electricidad, para alimentación animal, como materia prima en la producción de furfural y miel hidrolítica, como acondicionador de suelos, y como portador de plaguicidas y de herbicidas. Se ha usado tradicionalmente mezclado con miel para la alimentación animal en diversas formas como por ejemplo: miel urea bagacillo y bagacillo predigerido.

En todo el mundo se han hecho esfuerzos para su utilización como combustible, y países como Hawai, México, Perú y Taiwán, lo queman eficientemente en calderas diseñadas específicamente para esos fines, adicionando por inyección de 10 a 15% de petróleo para mantener la estabilidad. Para su uso como materia prima en la producción de furfural y mieles hidrolíticas, se realizan aún esfuerzos investigativos.

b) Las melazas

La melaza o miel final, es un líquido denso, residuo de la fase de cristalización en el proceso de fabricación del azúcar. Contiene entre 50 y 58% de azúcares totales y una energía metabolizable de aproximadamente 2.200 kcal/kg.

En general, las melazas tienen múltiples utilidades tanto en la alimentación animal como en la industria. En forma directa e indirecta, su mayor uso en el mundo es para alimentación animal, para lo cual, muchos países desarrollados, además de producirla internamente, la importan en grandes cantidades de otras regiones.

Industrialmente, su principal destino es para la producción de alcohol, lo que se realiza en casi todos los países productores de azúcar de caña. Se pueden obtener además muchos otros productos derivados como lisina, levaduras, ácido cítrico, glutamato monosódico, etc. El precio de las melazas en el mercado internacional se ha caracterizado por grandes fluctuaciones. La casi totalidad de las que se comercializan a nivel mundial son de caña, ya que los países productores de azúcar de remolacha la consumen internamente. La C.E.E., los Estados Unidos de América y el Japón consumen cerca del 80% de las mieles que se expenden en el mercado mundial. El uso de las melazas depende de la política de cada país. Por otra parte, su producción directa está relacionada con la disponibilidad de tierras cañeras y la conveniencia de producir más o menos cantidad en determinados momentos, ya sea para consumirlas o exportarlas.



**b.1) Derivados de las melazas**

**i) Levaduras**

La producción de levaduras no tiene grandes dificultades tecnológicas y los equipos son los de uso tradicional en la industria fermentativa.

Entre las levaduras, las más conocidas son la "saccharomyces" y la torula. La levadura "saccharomyces" o panadera, se produce en casi todos los países para la elaboración de pan y repostería en general. La que se recupera en la producción de alcohol se utiliza frecuentemente para la alimentación animal.

La levadura torula o forrajera, es fuente de proteínas y vitaminas y se utiliza en la formulación de piensos mezclados, destinados a la alimentación animal. Es de gran importancia para los países en desarrollo que tienen melazas. Las levaduras, y en especial la saccharomyces y la torula, deben ser sometidas a un proceso para la disminución del contenido de ácidos nucleicos con el fin de poder ser utilizadas para consumo humano.

**ii) Lisina**

La lisina es un aminoácido esencial que se utiliza como aditivo para la alimentación animal. Se encuentra en la torta de soya, en la harina de pescado, y en menor proporción en los granos. A partir de melazas de caña, se produce industrialmente en el Japón y en México.

**iii) Acido cítrico**

El ácido cítrico se obtiene por fermentación de las mieles. Se usa como agente de conservación y como acidulante, para realzar el sabor, en productos alimenticios y en bebidas. Su producción tradicional se hace a partir de las mieles de remolacha; a partir de las de caña de azúcar, que se sepa, sólo se produce en la India.

**iv) Glutamato monosódico**

Este es uno de los productos saborizantes más conocidos en la industria alimenticia, siendo el Japón el principal productor. Se produce también en los Estados Unidos de América, Francia, Italia, Taiwán, la C.E.E. y otros países, algunos de ellos de Latinoamérica.

**v) Dextrana**

La dextrana es un polímero de glucosa de elevado peso molecular, que se obtiene mediante la fermentación de sacarosa, guarapo o melaza. La dextrana técnica posee propiedades similares a las de los derivados de celulosa, y a partir de ella se produce la dextrana clínica cuya tecnología es muy conocida. Su uso más importante es como sustituto del plasma sanguíneo.

vi) Otros usos de las melazas

En la mayoría de los países azucareros, gran parte de las melazas que se consumen localmente se utilizan en forma directa, mezcladas con agua, como complemento dietético en la alimentación de ganado vacuno y porcino. Sin embargo, a medida que su precio en el mercado internacional se ha incrementado, se ha operado un aumento también en los precios internos a fin de contar con mayores disponibilidades para la exportación, lo que ha provocado un uso más racional de las mismas por parte de los ganaderos.

El resto de la mieles de consumo doméstico se destina a la industria fermentativa, principalmente en la destilación de alcohol para uso farmacéutico y en la producción de ron y otras bebidas alcohólicas según los usos y costumbres de cada país o región, tanto para consumo nacional como para exportación.

c) La cachaza

De la filtración del jugo en la producción de azúcar, se obtiene el residuo denominado cachaza, cuyo volumen varía en función de la eficiencia del ingenio. Este subproducto no ha tenido utilización de gran valor, y al ser un efluente, es indispensable disponer de él. Ha sido usada para el riego en los campos o canales de irrigación, y en forma concentrada para la alimentación de bovinos o porcinos.

Hasta el presente, de todos los usos de la cachaza, el que más perspectivas ofrece es la producción de cera refinada para adhesivos, recubrimiento de alimentos, frutas y artesanías, betunes, cosméticos, pulimentos y otros.

Al refinar la cera cruda, se obtienen cera dura, resinas y aceite. Este último se utiliza para la alimentación animal.

2.3. OTROS ASPECTOS PERSPECTIVOS DEL APROVECHAMIENTO Y LA INDUSTRIALIZACION DE LOS SUBPRODUCTOS DE LA AGROINDUSTRIA DE LA CAÑA DE AZUCAR Y LA PRODUCCION DE DERIVADOS

La agroindustria de la caña de azúcar ofrece a los países productores una amplia base de materias primas para el desarrollo industrial de numerosos bienes de consumo. La producción de derivados a su vez, está profundamente vinculada a la industria azucarera, tanto por las cantidades de subproductos que se obtienen durante el proceso de producción del azúcar, como por la economía de la interconexión entre los distintos procesos. De ahí la importancia del tamaño y capacidad de los ingenios, la distancia entre ellos, y el grado de avance tecnológico de las operaciones agrícolas y fabriles.

Si bien, las posibilidades de diversificación de la industria azucarera son múltiples, la producción de derivados no puede efectuarse al mismo tiempo, ni en iguales condiciones en todos los países productores de caña de azúcar. La diversificación dependerá siempre de las características de cada región y de los países que las integran.

Por otra parte, para la selección de las alternativas más adecuadas es necesario el estudio cuidadoso de todos los aspectos relacionados con la problemática de la industrialización de los derivados, que conciernen directamente a los países azucareros, tales como las fluctuaciones de los precios del azúcar, la transformación de la industria azucarera, los problemas de mercado, las economías de escala y la rentabilidad económica.

Aun dentro de las líneas de producción más usuales, es posible la elección de alternativas diferentes en cuanto a la forma y destino de los productos principales: azúcar y alcohol. En efecto, estos productos, si bien son objeto de consumo directo en distintas formas, o exportados, pueden también constituir la base para el desarrollo de industrias tecnológicamente más sofisticadas.

#### a) El azúcar

Existen en el mercado numerosas formas de azúcar o sacarosa, con diferentes presentación y nomenclatura según los usos a que se destine (directo, para repostería, como insumo en la industria alimenticia, etc.). Entre otros, se pueden citar el azúcar cristalizado, refino o blanco, el crudo, mascabado o pardo, el líquido o sirop de azúcar, la panela, raspadura o chancaca, el afinado o turbinado, el blanco directo, etc., así como algunas variantes como son el azúcar glaceado, en cubos y otras formas moldeadas, y aquéllas a las que se adicionan productos como pectina, vainilla u otros para cambiar su aspecto o sabor.

Un uso del azúcar en forma directa, que está dando excelentes resultados en Colombia es en la alimentación avícola, como sustituto energético del sorgo. Actualmente se destinan a estos fines unas 14.000 tons/mes y proyectan ampliar ese mercado hasta las 200.000 tons/año.

El azúcar líquido es una de las formas en que más aceptación está teniendo este producto por parte de los usuarios industriales, debido a que facilita y abarata determinados procesos. La tecnología de producción de azúcar líquido ha evolucionado notablemente, alcanzándose elevados niveles de eficiencia en términos de calidad, apariencia y costos. En este sentido se destaca el proceso desarrollado en Francia para la separación de los sacáridos y no sacáridos de las resinas en la elaboración de edulcorantes líquidos y cristalizados a través

del intercambio de iones. Mediante este proceso, se logra un alto nivel de decoloración en la producción de azúcar líquido o cristalizado (según la demanda del mercado que se desee satisfacer), siendo posible además por intercambio de iones, producir azúcar líquido a partir de las melazas, en cuyo caso se obtienen como subproductos, proteína hidrolizada para alimentación animal y sales cristalizadas conteniendo sulfato de potasio y amonio, para uso como fertilizante, lo que equivale a revalorizar los agentes no sacáridos en general y en el último caso, las melazas en particular.

Es evidente que las posibilidades de comercialización del azúcar con cierto valor agregado, así como su precio en el mercado, están en función directa de su competitividad en calidad y presentación.

Debemos finalmente señalar, la gran incidencia que en detrimento del consumo de azúcares han tenido los edulcorantes sustitutos como la glucosa, la dextrosa, el JMRF, y los llamados "de bajo contenido calórico" como los polihídricos (sorbitol, manitol, lycasin, xylitol y maltitol), los ciclamatos, la sacarina, el aspartame, el acesulfame-K, y el stevioside. Estos edulcorantes de alta intensidad, por sus características, son utilizados en la elaboración de alimentos dietéticos y de medicamentos de consumo generalizado, con creciente frecuencia. Asimismo, los edulcorantes líquidos y en especial el JMRF, han acaparado una parte importante del mercado industrial de dulces, principalmente para la fabricación de bebidas carbonatadas, productos lácteos y alimentos procesados.

#### a.1) La sucroquímica

La sucroquímica ha venido desarrollándose desde hace ya mucho tiempo y existen más de 10.000 productos derivados de la sacarosa cuyo procesamiento es técnicamente factible y muchos de ellos económicamente viables. En términos generales, se conocen tres métodos para producir derivados u otros productos a partir de la sacarosa, técnicamente probados y económicamente rentables. Son ellos: la fermentación, la síntesis y la conversión, mediante los cuales se pueden obtener una serie de productos químicos de interés comercial entre los cuales se encuentran las enzimas, medicamentos, ésteres de sacarosa (para la fabricación de plastificantes, lacas y adherentes), poliuretano (para aislamiento térmico), sorbitol, manitol, glicerina, propilenglicol, ácido oxálico, fructosa, ácido carbónico, ácido levulínico, hidroximetil-furfural y ácido láctico. Todos estos productos poseen un mercado cautivo consolidado en el que los derivados de la sacarosa pueden competir con los obtenidos de otras materias primas.

b) El alcohol

En cuanto al alcohol o etanol, el uso más difundido ha sido en las industrias licorera, farmacéutica y en menor escala en la de cosméticos y perfumería. No obstante, a partir del decenio de 1970, se opera un cambio radical en el uso tradicional del alcohol, al lanzarse en Brasil el PROALCOOL. Con el inicio oficial de este programa, las autoridades de este gran país latinoamericano decidieron reducir su producción de azúcar de caña y dedicar una parte de ésta a la producción de alcohol, con el objetivo de usarlo como sustituto de la gasolina. La producción de alcohol directamente del jugo de la caña ha aumentado progresivamente, y su utilización como combustible se ha diversificado sobre la marcha. Es así que, en forma de alcohol absoluto o anhidro, es mezclado con la gasolina hasta una proporción de aproximadamente 20%, y el alcohol hidratado es usado directamente en motores de combustión interna, diseñados especialmente para esos fines, lo que ha estimulado el desarrollo de la industria automotriz y la de maquinarias y equipos afines, tanto para suplir el mercado interno como para exportación.

El alcohol como carburante es utilizado en diferentes partes del mundo. En la región latinoamericana, varios países han seguido el ejemplo brasileño con objetivos similares o para exportar a otros mercados, y es casi seguro que muchos más continuarán por esta vía.

b.1) La alcoquímica

Por tratarse de un producto químico transformable en etileno, eteno o acetaldehído, el alcohol se emplea también en el desarrollo de la industria química. El eteno o etileno, producto casi exclusivo de la industria petroquímica, es económicamente factible a partir del etanol, y por vía del etileno se pueden producir polietileno o PVC y otros plásticos, fibras sintéticas, herbicidas e insecticidas entre otros. También, por reacción química directa, del etanol se puede producir acetato de etilo, aldehído acético, butanol, butadieno y 2-etil-hexanol. Todos estos productos tienen mercados cautivos dentro de la industria química como materia prima para la síntesis de otros productos químicos y bienes de consumo de gran demanda en el mundo.

Con precios aceptables, el azúcar y el alcohol pueden competir como materia prima para la industria química, fundamentada hasta la fecha principalmente en el petróleo. Pero siendo éste un recurso no renovable, es absolutamente necesario intensificar el uso de otras materias primas, siendo entonces la sacarosa y el etanol dos fuentes cuyos procesos son técnica y económicamente factibles, con la ventaja adicional de ser materias primas originadas en un recurso renovable como

es la caña de azúcar, la cual además constituye una excelente base para la elaboración de muchos de los edulcorantes líquidos y los de bajo contenido calórico, mediante los procesos señalados precedentemente, pudiendo potencialmente también competir con los sustitutos del azúcar que han provocado la disminución de su demanda.

#### D. MERCADOS POTENCIALES PARA LOS DERIVADOS

La identificación de mercados potenciales para los derivados, es uno de los mayores problemas que se plantean los países en desarrollo que desean iniciar o han iniciado ya la diversificación de sus industrias azucareras.

En efecto, muchos de los subproductos son utilizables en forma directa estrictamente en el plano nacional, pero los productos derivados de su industrialización pueden ser en gran parte exportables e inclusive, algunas instalaciones industriales para la producción de derivados, para ser económicamente rentables, deben ser de capacidades que para la mayor parte de los países superan la demanda interna, por tratarse de pequeños o medianos mercados, según el producto de que se trate. De ahí la importancia de conocer posibles mercados para los nuevos productos, así como sus requerimientos y condiciones en materia de calidad, presentación y otras características indispensables para competir con otros productos similares en los nuevos mercados.

El problema a que hacemos referencia consiste en que, según algunos especialistas, si bien en varios países, previo a la instalación de una planta para la producción de uno o más derivados, se hacen estudios del mercado doméstico e inclusive de los mercados regional e internacional, los mismos no son suficientemente realistas y objetivos. En su mayoría son muy optimistas, ya que se fundamentan en análisis de la situación de la oferta de crudos y en series estadísticas, en base a las cuales asumen que el mercado potencial es igual a la demanda aparente que muestran los datos, lo que a la larga hace fracasar el proyecto.

Por todo lo antes expuesto, nos encontramos ante la realidad de tener que admitir que los países azucareros deben reorientar su industria tradicional diversificando su producción para hacerla rentable y al mismo tiempo sustituir importaciones y/o aumentar sus exportaciones, cuando tengan ventajas comparativas para ello, pero previamente es imprescindible efectuar estudios de factibilidad técnico-económica realistas, e investigaciones de mercados objetivas y precisas

que incluyan toda la información sobre sus características y particularidades. Estos estudios son costosos y en muchos países no se cuenta con las disponibilidades financieras para pagarlos, en cuyo caso la asistencia técnica y financiera provenientes de los países desarrollados es determinante, para aquellos países o grupos de países en ciertas regiones, para los cuales este problema constituye una barrera difícil de superar para su desarrollo industrial.

Algunas organizaciones como el Grupo de Países Latinoamericanos y del Caribe Exportadores de Azúcar (GEPLACEA) ofrecen asistencia técnica a sus países miembros, y han realizado estudios de mercado para productos específicos derivados de la agroindustria de la caña de azúcar, con el apoyo de organismos de las Naciones Unidas. De la misma manera, algunos gobiernos de países desarrollados establecen fondos especializados de ayuda a los países en desarrollo, que en algunos casos también han podido ser utilizados para estos fines.

Las perspectivas de desarrollar la producción de derivados para exportación están pues íntimamente relacionadas con sus posibilidades de comercialización y la factibilidad de lograrla en las condiciones más favorables.

#### E. OBSTACULOS AL DESARROLLO DE LA DIVERSIFICACION DE LA INDUSTRIA DE LA CAÑA DE AZUCAR

La reorientación de la industria azucarera tradicional tendiente a la diversificación de la producción fundamentada en el concepto de agroindustria de la caña de azúcar, implica cambios profundos en las estructuras existentes, los cuales a su vez plantean la necesidad de enfocar diversos aspectos que constituyen obstáculos reales para su desarrollo. Entre éstos, abordaremos principalmente los aspectos financieros y los gerenciales.

##### 1. Aspectos financieros

La disponibilidad de recursos financieros, es uno de los problemas más perentorios en los países en desarrollo, y su capacidad de generar capitales para satisfacer las necesidades internas más urgentes se ve progresivamente disminuída por la baja en los precios internacionales de sus productos tradicionales de exportación - en su mayoría materias primas de origen agrícola - y agravada por el alza en los precios de los productos de importación que requieren para su subsistencia. Si añadimos a esto la imposibilidad de recurrir a las fuentes usuales de financiamiento debido al elevado monto de su deuda externa con la banca internacional, y con algunos

países desarrollados, nos encontramos ante un gran problema que sólo mediante el diálogo concertado con el objeto de llegar a acuerdos negociados entre las partes se puede solucionar.

Es útil señalar que el problema se plantea también cuando se trata de Organismos interregionales o internacionales de financiamiento. Además de estar fuertemente endeudados a estas instituciones, los países reciben asistencia financiera supeditada al cumplimiento de ciertas condiciones que no siempre les resultan aceptables desde criterios socioeconómicos.

Sin embargo, como es necesario poder recurrir a estas instituciones financieras, se deben buscar las vías más adecuadas para llegar a la concertación de acuerdos internacionales que permitan a los países la consecución de los recursos de esas fuentes, sin tener que tomar medidas internas que den lugar a problemas socioeconómicos.

Una alternativa interesante para la agroindustria de la caña de azúcar de los países productores, podría ser la ejecución de proyectos de diversificación con financiamiento mixto - gobierno y sector privado - donde existan los recursos en estos sectores para hacerlo. Otras variantes serían la asociación de capitales nacionales y extranjeros mediante el sistema de empresas conjuntas, o bien tratar de atraer la inversión extranjera y orientarla hacia el sector agroindustrial cañero mediante la creación de incentivos especiales que garanticen la seguridad y rentabilidad de las inversiones.

## 2. Aspectos gerenciales

La reestructuración conlleva de manera implícita una serie de cambios administrativos y funcionales cuyas repercusiones sociales, políticas y económicas, deben ser previstas al planear la diversificación de la industria azucarera. Efectivamente, al modificar la orientación del sector y los esquemas de producción existentes, se generan en las empresas problemas propios de la modernización de las instalaciones y los procesos, lo que implica la reubicación de equipos y personal, así como la eliminación o establecimiento de nuevas unidades productivas.

En el plano microeconómico, la optimización de los procesos hace necesaria la capacitación y reubicación de diferentes categorías de trabajadores, y esto, junto a la eventual necesidad de cerrar las plantas que por su obsolescencia e ineficiencia no son rentables, libera puestos de trabajo y consecuentemente genera desempleo para un número de personas que difícilmente pueden permanecer dentro del mismo sector. Es importante entonces que la planificación de la nueva agroindustria de la caña de azúcar se haga bajo directrices gubernamentales



y tomando en cuenta el ámbito macroeconómico, lo cual facilita la solución de problemas como éste. En la mayoría de los países azucareros existen organismos estatales o paraestatales que oficial y formalmente rigen la política del sector, cuya participación directa en las actividades de planificación antes señaladas es determinante.

#### F. LA COOPERACION INTERNACIONAL

Muchos de los problemas ya identificados, así como otros no mencionados, constituyen obstáculos que impiden o dificultan el desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar. Sin embargo, algunos países de Latinoamérica, el Caribe, Asia y el Pacífico, han logrado vencer los obstáculos, desarrollar relativamente el sector e iniciar un proceso firme de diversificación. Existen situaciones muy marcadas en el grado de desarrollo de los diferentes países, que van desde los más avanzados hasta los más atrasados, pasando por todos los niveles intermedios, lo que indiscutiblemente facilita la complementación entre ellos a través de las actividades de cooperación e intercambio tecnológico tanto intrarregional como interregional.

La transferencia de conocimientos y experiencias es de gran importancia para el logro de los objetivos de crecimiento de sus industrias y el fortalecimiento de sus economías, por lo que es necesario intensificar la cooperación Sur-Sur mediante la concertación de acuerdos bilaterales y multilaterales que les permitan, habida cuenta de la necesidad de reducir su dependencia del mercado internacional del azúcar y otros productos básicos de exportación tradicional, fortalecer sus mercados nacionales y regionales. Estos esfuerzos sin embargo, serían más efectivos si contaran con el apoyo real de los países desarrollados, quienes en definitiva deben estar interesados en el mejoramiento de la situación económica, social y política de los países en desarrollo, lo que permitiría a éstos crear las condiciones para pagar o al menos reducir el monto de sus deudas externas sin grandes desequilibrios internos.

La cooperación Norte-Sur es pues determinante y apremiante para la consecución de los objetivos de desarrollo del bloque de países del hemisferio sur, por conveniencia de los propios países del hemisferio norte, esta colaboración debe ser bilateral y multilateral, con sectores específicos de interés prioritario, pero sobre la base de respeto mutuo a los asuntos internos que conciernen las políticas nacionales de ambas partes.

La ayuda financiera y la asistencia técnica directa, o indirecta a través de organismos internacionales y regionales, son formas eficaces de cooperación Norte-Sur que hasta ahora han dado resultados positivos, pero no se han realizado en la medida requerida por las circunstancias sino que han sido más bien tímidas

o limitadas y a veces condicionadas en forma determinante por los intereses de quienes otorgan la ayuda o tienen los recursos para ofrecerla. Es necesario reconocer que en este sentido, la industria de la caña de azúcar, que se ha visto afectada por las políticas económicas de los países importadores desarrollados, es uno de los sectores que menos atención ha recibido por parte de la cooperación internacional, aun cuando por mucho tiempo ha sido de importancia prioritaria para los países en desarrollo productores de caña y exportadores de azúcar.

#### G. CONSIDERACIONES FINALES

Si bien los países azucareros en vías de desarrollo han tomado conciencia de la necesidad de enfocar sus principales problemas y tratar de buscar soluciones viables con perspectivas futuristas, los logros alcanzados han sido desiguales en lo que a los países y regiones se refiere y en realidad, sus esfuerzos han sido insuficientes para encontrar la solución integral que requiere la agroindustria de la caña de azúcar.

Organismos regionales como GEPLACEA han contribuido durante muchos años en la búsqueda de soluciones factibles para hacer frente a la crisis en América Latina, que aunque se manifiesta en todos los ámbitos de las economías de los países, tiene un gran impacto negativo sobre el sector azucarero. La acción conjunta de países y organismos similares de otras regiones coadyuvaría sin duda a alcanzar este objetivo común.

El Sistema de Consultas de la ONUDI se interesa en la industria de elaboración de la caña de azúcar de un amplio grupo de países, de oriente y occidente que, aunque geográficamente se encuentren ubicados en regiones distantes, comparten los problemas existentes, y sufren igualmente sus efectos. Las soluciones deben entonces buscarse en base a lineamientos como los planteados a continuación:

- Intensificar el estudio de los mercados internacionales de azúcar, alcohol, melazas y otros subproductos y derivados.
- Defender los precios de estos productos en los mercados internacionales tradicionales y no tradicionales.
- Continuar los esfuerzos para la concertación de un nuevo Convenio Internacional del Azúcar con cláusulas económicas efectivas.
- Reforzar los organismos regionales y las asociaciones de productores, y apoyar su creación donde no los haya, a fin de realizar acciones comunes coordinadas.
- Aumentar el valor agregado de los productos de exportación, participar más en el mercado de azúcar blanco y aumentar la producción y venta de derivados.

- Fomentar la creación de empresas conjuntas entre países de una misma área geográfica, que desarrollen actividades de producción y venta de servicios, bienes de consumo y bienes de capital para la agroindustria de la caña de azúcar.
- Combatir las campañas contra el consumo de azúcar, tanto nacionales como internacionales.
- Incluir el tema azucarero en las discusiones de UNCTAD/GATT y de otros foros internacionales relacionados.
- Mejorar las variedades de caña cultivadas en los países, que se adapten mejor a las nuevas tendencias de la agroindustria cañera, mediante programas regionales e interregionales de cooperación e intercambio.
- Mecanizar en la medida de lo posible las labores agrícolas.
- Trazar programas regionales de producción, intercambio y mantenimiento de equipos y maquinarias agrícolas.
- Modernizar los ingenios azucareros, incluyendo especialmente su optimización energética.
- Establecer programas eficientes de mantenimiento preventivo de las instalaciones fabriles.
- Dar prioridad a la diversificación de la agroindustria cañera, disminuyendo la dependencia de un solo producto.
- Coordinar las actividades de investigación y desarrollo tecnológico así como las de capacitación, entrenamiento y transferencia de tecnologías, conocimientos y experiencias.

Como vías de solución, estas propuestas no son alternativas sino complementarias, y es su aplicación en forma conjunta lo que ayudará a superar la crítica situación.

Por otra parte, debemos enfatizar que, como etapa previa, es necesaria la concertación a nivel internacional entre todos los participantes del mercado, exportadores e importadores, a fin de buscar soluciones integrales y permanentes para los mercados de productos básicos, pues si bien las medidas más urgentes son de orden interno y por tanto de la estricta responsabilidad individual de los países, las medidas de solución integral sólo pueden ser aplicadas con el compromiso de todos los interesados, primero a nivel regional y luego a nivel global.

En el marco de las soluciones regionales y globales, se deben comprender claramente las diferencias y particularidades de los países en su modo de producir, de comerciar, la importancia de sus mercados internos, su participación en diferentes mercados, así como el grado de desarrollo de sus economías y de diversificación de su agroindustria cañera. Los países desarrollados deben especialmente tomar en cuenta estas diferencias al diseñar sus políticas colectivas, debido a que los productos básicos tienen una mayor importancia relativa en los países en desarrollo.

Es evidente la necesidad de coordinación entre las Organizaciones Regionales de países productores de azúcar y de otros productos básicos, así como una mayor participación coordinada entre éstos y los Organismos Internacionales, ya que la acción conjunta, con la presencia activa de los grandes y pequeños países desarrollados y en vías de desarrollo, podría dar resultados positivos en favor de todos, algo que difícilmente se podría lograr actuando por separado. La realización de acciones coordinadas, sin embargo, sólo puede ser posible si se cuenta por una parte, con la voluntad y decisión política de los Gobiernos que conforman, rigen y trazan las pautas a los Organismos Regionales e Internacionales, y por la otra, con el apoyo de los sectores privados empresariales que cuentan con los recursos financieros necesarios para emprender las acciones y aplicar las medidas que permitan la creación de nuevas capacidades industriales en los países en desarrollo, el crecimiento equilibrado de sus economías, y el establecimiento de un Nuevo Orden Económico Internacional con mejores perspectivas futuras para todos.

DIVERSIFICACION DE LA INDUSTRIA  
DE LA CAÑA DE AZUCAR

A N E X O S

**TABLAS ESTADISTICAS, FIGURAS Y CUADROS.**

**I N D I C E**

- Tabla I : Balance Azucarero Mundial - 1962/1986 .
- Tabla II : Precios Mundiales del Azúcar Crudo. Promedios anuales 1948/1986.
- Tabla III : América Latina y el Caribe: Estadísticas Azucareras 1969/1986.
- Tabla IV : Asia : Estadísticas Azucareras 1969/1986.
- Tabla V : Africa : Estadísticas Azucareras 1969/1986.
- Tabla VI : Oceanía : Estadísticas Azucareras 1969/1986.
- Tabla VII : Cambio en las Exportaciones de Azúcar de los Países de  
Latinoamérica y el Caribe, Africa, Asia y Oceanía.1974/76 y 1984/86
- 
- Figura A : Subproductos de la Industria Azucarera.
- Figura B : Subproductos y Principales Derivados de la Agroindustria  
de la Caña de Azúcar.
- 
- Cuadro 1 : Componentes de la Caña de Azúcar.
- Cuadro 2 : Subproductos que pueden obtenerse de una producción de  
30 toneladas de azúcar.
- 
-

TABLA I

BALANCE AZUCARERO MUNDIAL

1962 - 1986

1000 TMVC

KG

AÑO	PRODUC.	CONSUMO	F. STOCKS	EXPORT	IMPORT	P.CAP/CONS.
1962	51,227	53,453	23,851	18,529	18,297	17.3
1963	51,894	54,343	20,867	16,869	16,621	17.3
1964	59,319	54,158	24,564	16,826	16,316	17.2
1965	63,790	57,962	28,226	18,649	18,120	18.0
1966	62,741	59,754	29,333	19,233	18,231	18.3
1967	65,026	61,602	31,395	20,197	19,622	18.5
1968	65,411	64,744	31,030	20,589	19,225	19.1
1969	68,140	66,847	32,345	18,571	18,769	19.3
1970	71,142	70,480	31,586	21,008	21,339	19.9
1971	71,975	72,457	30,644	21,633	20,646	20.3
1972	73,733	73,666	30,109	21,871	21,234	20.4
1973	75,789	76,330	29,343	22,478	22,427	20.7
1974	76,397	77,303	27,895	22,097	21,519	20.0
1975	78,846	74,438	32,065	20,599	20,495	18.9
1976	82,400	79,241	34,266	22,794	21,783	19.7
1977	90,330	82,592	40,623	28,471	26,869	20.2
1978	90,832	86,354	43,630	25,072	24,007	20.7
1979	89,342	90,287	41,639	25,983	25,038	21.2
1980	84,489	88,596	37,433	26,832	26,746	20.2
1981	92,769	90,072	39,126	29,142	28,222	19.8
1982	101,810	92,637	47,270	30,427	25,587	20.2
1983	96,911	93,666	49,133	28,981	27,730	20.0
1984	99,217	96,348	51,337	28,485	27,973	20.3
1985	99,331	97,778	51,654	27,762	26,310	20.2
1986	100,222	100,834	51,147	26,692	27,064	20.4

NOTA: - Producción, Consumo, Importaciones y Exportaciones en 1000 TMVC.

- Consumo per Cápita en Kgs.

- Precios en Centavos de US\$ por Libra.

FUENTE: GEPLACEA, Secretariado (Datos OIA).  
Ref. bibl. Nos - 2 y 3. Anexo 2.

TABLA II

PRECIOS MUNDIALES DEL AZUCAR CRUJO  
Promedios Anuales 1948 / 1987

AÑO	NOMINAL Cts./Lb	DEFLACTADO Cts./Lb.	NOMINAL Dls./TM	DEFLACTADO Dls./TM	INDICE 1975
1948	4.23	9.61	94.78	215.40	.44
1949	4.16	10.15	93.21	227.34	.41
1950	4.98	13.46	111.58	301.57	.37
1951	5.67	12.89	127.04	288.73	.44
1952	4.17	9.27	93.43	207.63	.45
1953	3.41	7.93	76.40	177.68	.43
1954	3.26	7.76	73.04	173.91	.42
1955	3.24	7.53	72.60	168.83	.43
1956	3.48	7.73	77.97	173.27	.45
1957	5.16	11.22	115.61	251.34	.46
1958	3.50	7.78	78.42	174.27	.45
1959	2.97	6.60	66.55	147.88	.45
1960	3.14	6.83	70.35	152.95	.46
1961	2.91	6.19	65.20	138.73	.47
1962	2.98	6.34	66.77	142.06	.47
1963	8.50	18.09	190.45	405.21	.47
1964	5.87	12.23	131.52	274.01	.48
1965	2.12	4.33	47.50	96.94	.49
1966	1.86	3.80	41.68	85.05	.49
1967	1.99	3.98	44.59	89.18	.50
1968	1.98	3.96	44.36	88.73	.50
1969	3.37	6.48	75.51	145.21	.52
1970	3.75	6.94	84.02	155.60	.54
1971	4.52	7.79	101.28	174.61	.58
1972	7.41	11.95	166.03	267.79	.62
1973	9.59	13.14	214.87	294.35	.73
1974	29.60	33.26	663.22	745.19	.89
1975	20.49	20.49	459.10	459.10	1.00
1976	11.60	11.60	259.91	259.91	1.00
1977	8.11	7.44	181.71	166.71	1.09
1978	7.81	6.25	174.99	139.99	1.25
1979	9.87	6.90	221.15	154.65	1.43
1980	29.01	18.36	650.00	411.39	1.58
1981	16.93	11.40	379.33	255.41	1.49
1982	8.55	5.88	191.57	131.79	1.45
1983	8.50	6.04	190.45	135.44	1.41
1984	5.18	3.81	116.06	85.42	1.36
1985	4.09	2.98	91.64	66.67	1.37
1986	6.07	3.69	136.00	82.77	1.64
1987	6.71	4.08	150.34	91.49	1.85

FUENTE : CEPLACSA. Secretariado  
Ref. bibl. nos. 2 y 3, Anexo 2.



TABLA 111  
 AMERICA LATINA Y EL CARIBE  
 ESTADISTICAS AZUCARERAS

1 000 TMVC

AÑO	PRODUCCION	CONSUMO	PROD-CONS	EXPORT	IMPORT	EXP-IMP	CONSUMO PER CAPITA
1965	18996	9751	9245	9147	304	8843	33.74
1976	21998	10099	11899	11563	170	11393	34.22
1971	21141	10482	10658	10598	247	10351	33.54
1972	21004	11106	9904	11154	367	10787	36.25
1973	23976	11525	12445	11937	402	11535	36.95
1974	24627	12248	11779	12193	267	11926	38.55
1975	23397	12950	10447	11168	259	10909	40.82
1976	25096	13349	11747	10577	248	10329	40.50
1977	27246	13350	13696	13041	651	12390	46.36
1978	27133	14119	13014	12575	721	11854	41.28
1979	26508	15135	11373	12853	668	12185	43.63
1980	26928	15717	10311	12939	1672	10367	44.29
1981	27382	19451	11932	12853	1593	11260	42.75
1982	28306	15921	12385	13456	1507	11949	43.24
1983	28479	15359	12920	13336	1856	11480	41.69
1984	28812	16211	12601	13180	1230	11950	42.64
1985	28957	16561	11496	12466	409	12057	43.26
1986	27771	17145	10626	11709	471	11238	43.50
PROMEDIO							
1965-71	20712	10178	10534	10436	240	10196	34.50
1974-76	24260	12849	11391	11313	258	11055	39.69
1979-81	26600	15434	11205	12582	1311	11271	43.50
1984-86	28213	16639	11574	12452	703	11748	43.07
CAMBIO							
%							
1975-70	17.04	26.23	8.14	8.40	7.35	8.43	15.04
1980-75	9.90	20.12	-1.63	11.22	408.14	1.95	9.59
1985-80	5.91	7.81	3.29	-1.03	-46.33	4.24	-9.99

CONSUMO PER CAPITA EN KGS.

FUENTE: GEPLACEA, Secretariado (Datos OIA).

Ref. bibl. Nos. 2 y 3, Anexo 2.

TABLA IV

A S I A

ESTADISTICAS AZUCARERAS

1969 - 1986

1000 TMVC

AÑO	PRODUCCION	CONSUMO	PROD-CONS	EXPORTS	IMPORTS	EXP-IMP	CONSUMO PER CAPITA
1969	10422	12996	-2574	1951	3570	-3627	6.50
1970	11002	14407	-2685	2250	5093	-3843	7.20
1971	11621	15578	-3957	2722	6034	-3312	7.70
1972	11100	15776	-4676	2584	6357	-3773	7.50
1973	11736	15817	-4081	2724	6701	-4057	7.56
1974	13357	15877	-2520	3505	6242	-2857	7.60
1975	16102	15332	1150	3705	6043	-2340	7.00
1976	12564	16743	-1179	4405	6052	-1647	7.40
1977	16616	19059	-2443	5430	8457	-3027	8.30
1978	17066	21212	-3346	3405	8424	-4939	9.10
1979	17609	23302	-5773	3749	8642	-4893	9.00
1980	14697	21289	-6592	3395	8721	-5326	8.50
1981	18219	23178	-4959	3510	8623	-5113	8.60
1982	24403	25054	-651	4676	10192	-5516	9.40
1983	21985	26347	-4357	3973	8333	-4380	9.70
1984	21971	28224	-6253	2576	9517	-5041	10.40
1985	22290	30197	-7907	3342	11005	-7762	10.90
1986	23541	30079	-7538	3134	10445	-7309	11.00
PROMEDIO							
1969/71	11202	14335	-3073	2311	5035	-3524	7.13
1971/76	14368	15984	-1616	3090	6112	-2215	7.27
1977/81	16042	22616	-5775	3351	8662	-5311	8.97
1981/86	22601	29767	-7166	3305	10349	-6944	10.77
CAMBIO							
Z							
1973/70	27.35	11.35	-47.40	68.68	4.75	-37.16	1.07
1980/75	17.22	41.49	257.77	-6.09	41.71	130.76	23.39
1985/80	34.19	31.62	24.09	-4.68	19.48	34.26	20.07

Consumo per Capita en Kgs.

Fuente: GEPLACEA, Secretariado (Datos OIA)

Ref. Bibl. No. 3, Anexo 2.

TABLA V

AFRICA

ESTADISTICAS AZUCARERAS

1000 THVC

AÑO	PRODUCCION	CONSUMO	PROD-CONS	EXPORTS	IMPORTS	EXP-IMP	CONSUMO PER CAPITA
1969	4320	3822	507	1984	1246	738	11.20
1970	4606	4114	492	2020	1546	480	11.00
1971	4939	4440	499	2047	1664	383	12.00
1972	5391	4597	794	2320	1713	607	12.60
1973	5376	4841	535	2364	1748	618	12.80
1974	5419	4947	472	2194	1791	403	12.70
1975	5219	5100	119	1851	1690	152	12.00
1976	5690	5448	242	2138	2104	34	13.00
1977	6113	5887	226	2873	2569	304	13.90
1978	6069	6202	-133	1927	2948	-1021	14.30
1979	6171	6518	-347	2259	2643	-384	14.30
1980	5976	7044	-1074	2357	3052	-695	15.10
1981	6453	7537	-1084	2111	3505	-1394	15.70
1982	7024	7690	-666	2392	3537	-1145	15.00
1983	6450	7983	-1533	2211	3647	-1436	12.10
1984	7088	7826	-738	2206	3373	-1167	14.30
1985	7483	8091	-608	2547	3307	-760	14.70
1986	7409	8428	-1019	2630	3575	-945	14.00
PRECEDIO							
1969/71	4625	4128	496	2017	1483	534	11.86
1974/76	5443	5165	278	2061	1865	196	12.97
1979/81	6198	7033	-835	2242	3067	-824	15.03
1984/86	7327	8115	-788	2461	3418	-957	14.67
CAMBIO							
Z							
1975/70	17.69	25.11	-44.04	2.18	25.71	-63.21	9.89
1980/75	13.88	36.17	-400.72	8.00	64.44	-519.06	15.94
1985/80	18.21	15.38	-5.59	9.75	11.47	16.13	-2.44

CONSUMO PER CAPITA EN KGS.

FUENTE: GEPLACEA, Secretariado (Datos OIA)

Ref. bibl. No. 3, Anexo 2.

TABLA VI

OCEANIA

ESTADISTICAS AZUCARERAS

1000 TMVC							
AÑO	PRODUCCION	CONSUMO	PROD-CONS	EXPORTS	IMPORTS	EXP-IMP	CONSUMO PER CAPITA
1969	2832	917	1715	1883	180	1703	68.00
1970	2857	950	1907	2009	194	1815	68.40
1971	3105	965	2140	2133	202	1931	68.60
1972	3190	935	2255	2605	187	2418	67.80
1973	2886	982	1904	2400	195	2205	69.60
1974	3236	1009	2227	2095	217	1878	69.70
1975	3214	1064	2210	2331	192	2039	68.60
1976	3202	1013	2689	2878	263	2675	68.40
1977	3021	1016	2005	3283	220	3063	67.30
1978	3336	1023	2313	2299	196	2103	67.80
1979	3419	1042	2377	2438	195	2243	67.20
1980	3868	1018	2850	2862	231	2631	65.80
1981	3999	1028	2971	3398	157	3241	64.60
1982	4153	1026	3127	2921	217	2904	66.30
1983	3593	996	2597	2781	179	2602	62.80
1984	4146	993	3153	2990	216	2774	61.60
1985	3838	1012	2826	3082	188	2894	61.80
1986	3976	1069	2907	3008	210	2838	64.20
PROMEDIO							
1969/71	2865	944	1921	2008	192	1816	68.33
1974/76	3384	1009	2375	2001	204	2197	68.90
1979/81	3762	1029	2733	2899	194	2705	65.87
1984/86	3987	1025	2962	3040	205	2835	62.53
CAMBIO							
Z							
1975/70	18.13	6.85	23.67	19.57	6.25	20.98	1.17
1980/75	11.17	2.05	15.04	20.74	-4.74	23.10	-4.20
1985/80	5.97	-4.05	8.39	4.85	5.32	4.82	-7.27

CONSUMO PER CAPITA EN KGS.

FUENTE: GEPLACEA, Secretariado (Datos OIA)

Ref. bibl. No. 3, Anexo 2.

TABLA VII

CAMBIO EN LAS EXPORTACIONES DE AZUCAR DE LOS PAISES EXPORTADORES  
DE LATINOAMERICA Y EL CARIBE, AFRICA, ASIA Y OCEANIA.

1974/76 y 1984/86

PAISES	MERCADO LIBRE			MERCADO TOTAL		
	1000 NTRV	Mill DLS	Mill DLS*	1000 NTRV	Mill DLS	Mill DLS*
<u>L.A. &amp; C.</u>						
1974/76	6821	3326	3554	11176	5909	6206
1984/86	6485	1268	886	12325	5503	3811
DIFERENCIA	-336	-2058	-2674	1149	-405	-2395
<u>AFRICA</u>						
1974/76	1418	672	717	2025	973	1032
1984/86	1604	244	168	2350	543	372
DIFERENCIA	186	-428	-549	325	-430	-660
<u>ASIA</u>						
1974/76	3471	1547	1636	3503	1562	1652
1984/86	2716	425	295	2727	429	297
DIFERENCIA	-755	-1122	-1341	-776	-1133	-1355
<u>OCEANIA</u>						
1974/76	2045	874	2751	2401	1066	1124
1984/86	2841	373	257	3028	448	308
DIFERENCIA	795	-500	-2494	627	-618	-816
<u>TOTAL</u>						
1974/76	13755	6418	8657	19104	9510	10014
1984/86	13646	2310	1599	20429	6924	4788
DIFERENCIA	-110	-4108	-7058	1325	-2587	-5226

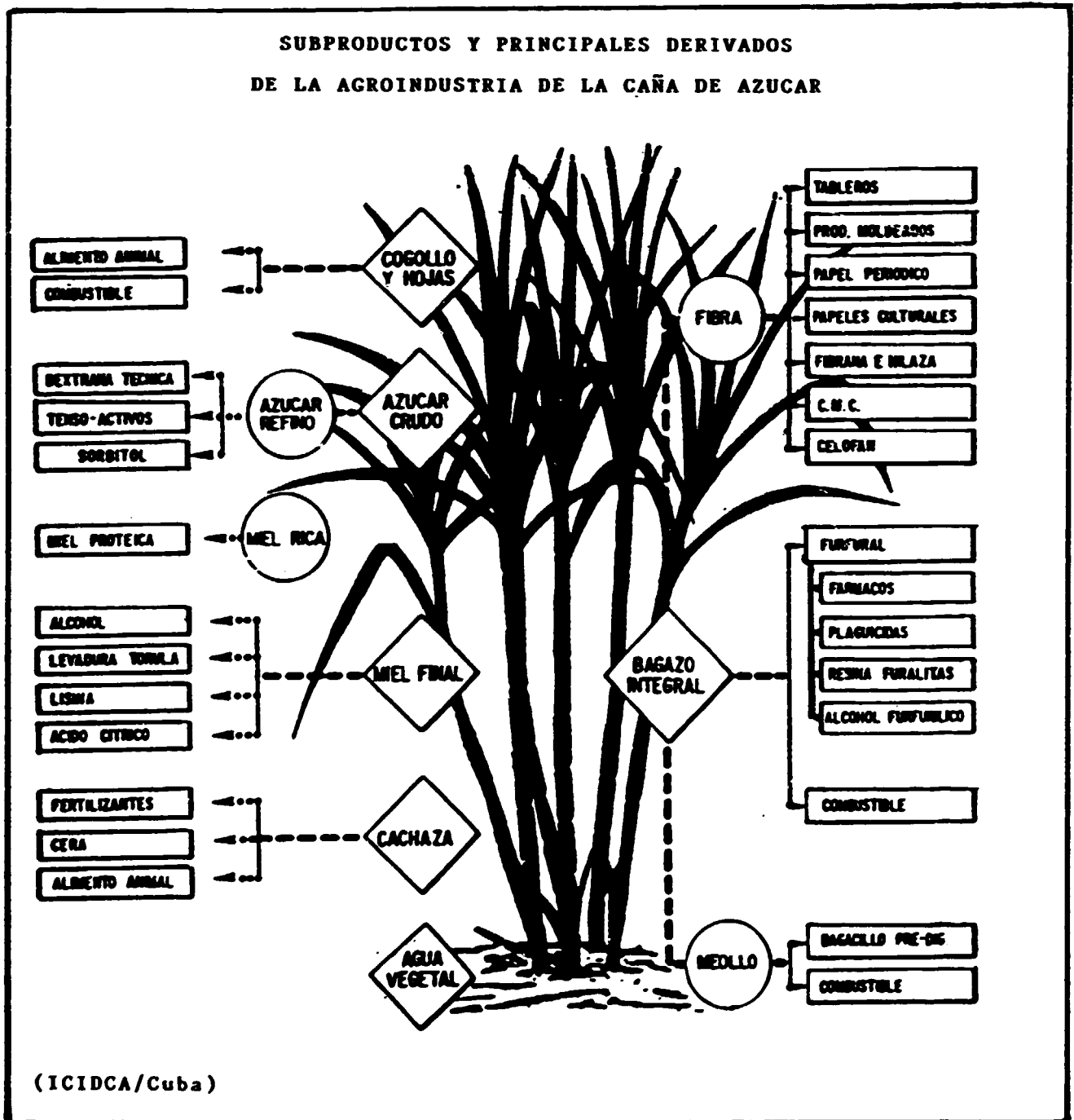
VALORES DEFLACTADOS

FUENTE: GEPLACEA, Secretariado (Datos OIA)

Ref. bibl. No. 3, Anexo 2.



FIGURA B



FUENTE: NOA SILVERIO, Herly.  
Ref. bibl. no. 10-b, Anexo 2.

CUADRO No.1

<u>COMPONENTES DE LA CAÑA DE AZUCAR</u> ( EN % - Cifras Aproximadas)		
	<u>tallo</u>	<u>cogollo y hojas</u>
Azúcares Sacarosa	15,43 (14,1)	2,18
Lignocelulosa	12,21	19,08
Ceniza	0,54	2,31
Grasa y Cera	0,34	0,77
Compuestos nitrogenados	0,48	1,66
Materia seca	29,00	26,00
Agua	71,00	74,00
TOTAL	100,00	100,00

(ICIDCA-MINAZ-CUBA. 1985)

FUENTE: NOA SILVERIO, Herly  
Ref. bibl. No. 10 b, Anexo 2.



CUADRO No.2

**SUBPRODUCTOS QUE PUEDEN OBTENERSE  
DE UNA PRODUCCION DE 30 TONELADAS DE AZUCAR**

<b>SUBPRODUCTOS</b>	<b>MILLONES DE TONELADAS</b>
Bagazo 50° humedad	66
Miel Final 88° Brix	9
Cachaza (Torta de Filtro) 77½ humedad	9
Hojas Verdes	25
Hojas Secas	22
Cogollo (Tallo Verde)	22

(GEPLACEA 1986)

FUENTE. NOA SILVERIO, Herly  
Ref. bibl. No.10b. Anexo 2.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. CASSALETT DAVILA, Clímaco. "Avances Tecnológicos y Futuro Azucarero". CENICAÑA, Colombia. 1987. (en Ref. 8 -c).
2. CERRO, José Antonio. "La Agroindustria Azucarera de América Latina : Situación Actual y Perspectivas". GEPLACEA / ONUDI. 1987 (Doc.Ref. 8 -c).
3. CERRO, José Antonio. y LOPEZ, Victor. "Sugar Situation in Africa, Asia, Latin America and the Caribbean and Oceania: Problems and solutions". GEPLACEA / ONUDI. 1988. (Doc. Ref. 13 -d).
4. CENTRAL ROMANA CORPORATION. "Historia del Azúcar". (Folleto). 1987. La Romana, República Dominicana.
5. DIAZ ARAGUEZ, Isidro. "Perspectivas de la Industria Azucarera: Aspectos Energéticos". ICINAZ, La Habana, Cuba. 1983. (en Ref. 8 -a).
6. DU GENESTOUX, Patrick. "Contributions on Economic and Market Aspects". Etudes et Recherches Sucrières (ERSUC), Paris, France. 1988.
7. GALVEZ TAUPIER, Luis O.
  - (a) "Perspectivas de los Derivados hasta el Año 2000". ICIDCA. La Habana, Cuba. 1979.
  - (b) "La Diversificación de la Caña de Azúcar". ICIDCA / GEPLACEA / ONUDI. 1987. (en Doc. Ref. 13 -c).
8. GRUPO DE PAISES LATINOAMERICANOS Y DEL CARIBE EXPORTADORES DE AZUCAR GEPLACEA . Secretariado. México, D.F., México.
  - (a) "Situación y Perspectivas de la Industria Azucarera en América Latina y el Caribe". Varios autores. México. 1983.
  - (b) "La Agroindustria de la Caña de Azúcar en América Latina y el Caribe". México. 1986.
  - (c) "Boletín GEPLACEA". Vol. V , No.1, Enero 1988.
  - (d) "Boletín GEPLACEA". Vol. V , No.2, Febrero 1988.

9. LINDHOLM, Paavo. and WELLS, Jeremy. "The Diversification of the Cane Sugar Industry in Latin America and the Caribbean - Export Development Potential". UNCTAD / GATT . (ITC). UNIDO, Vienna. 1987.(in Doc. Ref.13 -c).
10. LODOS FERNANDEZ, Jorge. "La Industria Azucarera Ante el Reto del Desarrollo". ICINAZ, La Habana, Cuba. 1983. (en Ref.8 -a).
11. MERKURIA, S.A. "Techniques de l'Industrie Sucrière" et autres articles sur le "APPLEXION process". Paris, France. 1987.
12. NOA SILVERIO, Herly.
  - (a) "Perspectivas Económicas de los Derivados de la Caña de Azúcar en América Latina". ICIDCA , La Habana, Cuba. 1983.(en Ref.8 -a).
  - (b) "La Diversificación de la Agroindustria Azucarera en América Latina y el Caribe". GEPLACEA / ONUDI. 1987.(Doc. Ref.13 -c).
13. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL - ONUDI. Secretaría. Viena, Austria.
  - (a) "Background paper: The Sugar-Cane Industry and Sugar Cane-By Products in Latin America". Vienna, 1987.
  - (b) "Some Aspects of UNIDO'S Technical Assistance Activities in the Sugar Industry". Vienna, 1987.
  - (c) Reunión de un Grupo de Expertos de la Región de América Latina y el Caribe, en Preparación a la Primera Consulta sobre la Industria de Elaboración de la Caña de Azúcar. DOCUMENTOS E INFORME. Viena, Austria. 8 - 10/Diciembre/1987.
  - (d) Expert Group Meeting for the Asian and Pacific Region, in Preparation of the First Consultation on the Sugar-Cane Processing Industry. DOCUMENTS AND REPORT. Guangzhou, China. 22-24/March/1988.
14. RIVERA DE CASTILLO, Altagracia.
  - (a) "Pasado, Presente y Futuro de la Industria Azucarera Dominicana". CEA / UCE. San Pedro de Macorís, República Dominicana.
  - (b) "La Diversificación de la Industria Azucarera como Alternativa Presente y Futura: el Rol de GEPLACEA". Temas GEPLACEA. México 1984.
15. SUCDEN, Paris, France. (Colaboration directe de Mr. l'Eng. J. NIZOU).
16. WELLS, Jeremy. "Selected Successful Development of Sugar By-Products in Asia and the Pacific".(Note for the MDSM working file).UNIDO, 1988 (Doc. Ref.13 -d).