



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th 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 for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org



16941-S

Distr. LIMITADA

ID/WG.476/3
14 julio 1988

Original: ESPAÑOL

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

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

MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL SECTOR
DE LA CAÑA DE AZÚCAR*

Documento de base para el Punto II

Preparado por

Altagracia Rivera de Castillo

Consultora de la ONUDI

355

* 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	3
B. TENDENCIAS ACTUALES DE LA TECNOLOGIA EN EL SECTOR DE ELABORACION DE LA CAÑA DE AZUCAR.	4
C. LA INTRODUCCION DE NUEVAS TECNOLOGIAS EN LA AGROINDUSTRIA DE LA CAÑA DE AZUCAR.	6
1.- Perspectivas Tecnológicas del Sector Agrícola	6
2.- Perspectivas Tecnológicas del Sector Industrial	9
3.- El Mantenimiento Fabril	13
4.- Mejoramiento de la Calidad de los Recursos Humanos	15
D. LOS REQUERIMIENTOS FINANCIEROS Y LAS INNOVACIONES TECNOLOGICAS.	16
E. LA COOPERACION INTERNACIONAL.	18
F. CONSIDERACIONES FINALES.	19
 ANEXOS	
1. Factores de Productividad de la Caña de Azúcar (Esquema).	21
2. Referencias Bibliográficas.	22

A. INTRODUCCION

La agroindustria de la caña de azúcar como sector económico de importancia prioritaria para los países productores y exportadores de azúcar, se ha mantenido al margen de muchos de los avances tecnológicos del mundo moderno, que sí han sido aplicados por otras industrias más dinámicas.

La diversificación de la industria azucarera tradicional, podría ser el agente modernizador y catalizador tecnológico que permitiría un uso más intensivo y racional de la fabricación del azúcar, tanto en el uso directo de algunos de ellos, como en su industrialización para la fabricación de derivados que podrían significar una sensible disminución de los costos. al distribuirlos entre diferentes productos, un mayor control de la oferta de azúcar, mayor disponibilidad de empleos con la instalación de nuevas fábricas, ahorro de divisas por la sustitución de importaciones y captación de éstas por la exportación de nuevos productos.

Sin embargo, diversificar la industria azucarera implica la toma de decisiones al más alto nivel nacional, global y sectorial, ya que modificar la estructura tradicional requiere de inversiones importantes debido a que las perspectivas presentes y futuras de la agroindustria de la caña de azúcar se fundamentan en una necesaria elevación de la eficiencia productiva.

En este sentido, introducir los beneficios de nuevas tecnologías, como la aplicación industrial de la biotecnología, la microelectrónica, la informática y el uso de nuevos materiales, ofrecen opciones para mejorar la productividad y la eficiencia del sector, al igual que la optimización y el uso racional de la energía, el aprovechamiento de los nexos de la agroindustria de la caña de azúcar con las industrias que le suministran Bienes de Capital, partes y piezas de repuesto, así como equipos para el mantenimiento, y por otra parte la realización de nuevas inversiones, constituyen posibilidades de amplia incidencia para mejorar las condiciones de producción y en términos generales la situación de este sector agroindustrial en los niveles nacionales y regionales.

B. TENDENCIAS ACTUALES DEL DESARROLLO DE LA TECNOLOGIA EN EL SECTOR DE ELABORACION DE LA CAÑA DE AZUCAR

El cultivo de la caña y la fabricación del azúcar, son actividades agro-industriales que durante siglos se han realizado en la misma forma, sin grandes cambios en el proceso de elaboración fabril ni en los sistemas de siembra, cosecha y transporte de la caña. Sin embargo, al registrarse un alza en los precios del azúcar en el mercado internacional en los años '70, se realizaron importantes inversiones tendientes a mejorar la tecnología de producción del azúcar, su calidad y los volúmenes de producción.

Más adelante, el bajar los precios, los efectos de la crisis se sienten fuertemente en los países azucareros, situación ésta que exige un esfuerzo para optimizar los procesos productivos, mediante el perfeccionamiento tecnológico y poder así compensar esta baja, a través de un incremento en las productividades agrícola e industrial, y de esa manera garantizar la subsistencia del sector azucarero.

Cuando no era lógico esperar cambios en el sector, se logró un importante adelanto tecnológico en algunas áreas de la producción de azúcar. Esto ocurrió cuando el mismo colaboró en la solución de la crisis energética provocada por el alza en los precios internacionales del petróleo. En base al potencial energético a partir de fuentes renovables para la producción de combustibles líquidos de algunos países, como fue el caso de Brasil con la producción de alcohol, se operó un desarrollo tecnológico originado principalmente en áreas cañeras donde se producía azúcar y alcohol, las que recibieron incentivos especiales, con la consecuente reacción y evolución posterior.

El mayor avance tecnológico alcanzado por la industria azucarera en los últimos tiempos, se produjo en los sectores que utilizan energía primaria (térmica, mecánica y eléctrica), o sea, en los molinos, la generación de vapor y la cogeneración de electricidad. Estos sectores fueron modernizados tanto en términos de ingeniería como en tecnología del proceso; en cuando a los demás sectores, hubo algunos cambios en términos de optimización y modernización que involucraron también la mano de obra a través del entrenamiento y la formación de recursos humanos.

Es evidente que estas transformaciones han ocurrido en las industrias azucareras de los países desarrollados principalmente, siendo muy pocos los países en desarrollo que han podido disponer de los recursos financieros, tecnológicos y humanos para efectuarlas. En su gran mayoría, los países de América Latina, el Caribe, Asia y el Pacífico, cuentan para la producción de azúcar con instalaciones fabriles obsoletas e ineficientes que requieren de cambios drásticos para poder subsistir en condiciones de rentabilidad y competitividad.

C. LA INTRODUCCION DE NUEVAS TECNOLOGIAS EN LA AGROINDUSTRIA DE LA CAÑA DE AZUCAR

El desarrollo de nuevas tecnologías, el perfeccionamiento de las ya existentes o la transferencia tecnológica desde otros sectores tienen como objetivos principales, minimizar los costos de producción, y mejorar la productividad del sector agroindustrial de la caña de azúcar, maximizando la eficiencia de sus unidades industriales y el rendimiento de sus áreas agrícolas.

Como resultado de esto se puede lograr la modernización de la infraestructura, el uso racional de la energía, y mejorar la calidad de los productos para facilitar su acceso a los mercados, además de muchas otras ventajas conexas que sin dudas resultarán en beneficio del sector en su totalidad.

1. PERSPECTIVAS TECNOLOGICAS DEL SECTOR AGRICOLA

Los factores de calidad, cantidad y costo de la caña de azúcar como materia prima, inciden decisivamente en el estado y la viabilidad económica global de la agroindustria azucarera, por lo que su futuro está forzosamente vinculado con el progreso que se logre en el sector agrícola.

La transferencia tecnológica a las actividades de producción cañera ha sido más bien lenta a pesar de que el fortalecimiento de las industrias azucareras nacionales descansa en el manejo adecuado de los costos, la evaluación de resultados y su análisis, y la capacidad de decisión en las actividades agrícolas, porque ahí se encuentran las mayores posibilidades de elevación de la eficiencia. Del costo de producción de la caña (que representa una alta proporción del costo total de producción del azúcar, el alcohol o cualquier otro derivado), y del precio de venta de estos productos finales, dependerá una buena parte de los recursos de que se pueda disponer para respaldar técnica y económicamente la proyección futura de la industria.

Uno de los avances tecnológicos de mayor impacto en el área agrícola es la introducción de la mecanización en el cultivo y la cosecha de la caña de azúcar, con el objeto de suplir la escasez de mano de obra y bajar los costos de producción. Existen tres sistemas básicos de mecanización de la agricultura de la caña de azúcar conocidos como Sistemas de Louisiana, Hawaiano y Australiano, para los cuales se han adaptado mecanismos, variedades y maquinaria especializada. A estos sistemas, se han ido incorporando innovaciones tecnológicas para perfeccionarlos y hacerlos más eficientes, y su aplicación es factible,

siempre y cuando se realicen previamente estudios sobre las condiciones locales en lo que respecta a la preparación del terreno, la siembra, la edad de la plantación al momento de la cosecha, los equipos disponibles en el mercado que mejor se adapten a sus propias condiciones y sobre todo, a la necesidad de preparación y adiestramiento del personal técnico y administrativo que se requiere para estas actividades.

No ajustarse a estas condiciones previas a la mecanización ha dado como resultado que, en muchos países de la América Latina no se haya logrado el objetivo de reducir los costos, sino más bien, llenar el vacío dejado por la mano de obra agrícola que se ha dedicado a otras actividades como resultado de transformaciones socioeconómicas. Es importante pues tener muy en cuenta que la aplicación de nuevas tecnologías en un país o en un sector cualquiera que ésta sea, debe ser planificado y ejecutado por etapas respetando los requerimientos previos al inicio de cada una de ellas.

Entre los factores de la caña de azúcar antes señalados, la variedad, que determina a su vez la calidad y cantidad (volumen de caña por área cultivada) es el único componente cuyos costos son prácticamente constantes para el productor cañero ya que, la implantación de un cañaveral con variedades excelentes o pésimas tiene el mismo costo. Por ello, para disminuir los costos de producción y aumentar la productividad agrícola e industrial, se requiere de variedades altamente productivas. Por otra parte, la productividad de la caña de azúcar resulta de la interacción equilibrada de determinados factores básicos^{1/} sin los cuales la potencialidad genética de la variedad de la caña no se puede manifestar. Son ellos:

- Proceso agrícola empleado;
- Gestión agrícola e industrial;
- Control adecuado de enfermedades, plagas y malas hierbas.

De acuerdo con la planificación agrícola general y del sector cañero en particular, de cada país, las características de las variedades que se cultiven deberán diferir en función de las metas de producción, pero de cualquier modo es necesario disminuir el costo de producción de la caña a través de su rendimiento agroindustrial. Para que sea posible la obtención de las variedades adecuadas es necesario analizar las características de cada zona, sus condiciones climáticas y de suelo y las metas trazadas por la planificación, y según estas variables, realizar las labores de mejoramiento de las variedades en busca del prototipo idóneo que responda a las exigencias futuras de la caña de azúcar como materia prima. De hecho, los países que no tengan un programa

^{1/} Ver Figura 1, Anexo 1.

de mejoramiento de variedades difícilmente podrán continuar como productores de caña de azúcar ya que si no están en condiciones de producirla eficientemente, no será posible la producción de azúcar, alcohol u otros derivados en forma rentable.

En este aspecto, la cooperación regional e interregional podría jugar un rol de importancia, mediante el intercambio de variedades y de material genético para los programas de mejoramiento de variedades, lo que exige como paso previo el mejoramiento de los servicios de cuarentena para la búsqueda y diagnóstico de enfermedades y disminuir la introducción de nuevos agentes patógenos.

Para el mejoramiento genético de las variedades existen tecnologías más o menos usuales en los países, y otras más sofisticadas como el cultivo de tejidos y la fusión del protoplasma, dentro del campo de la ingeniería genética, cuyas potencialidades futuras son enormes, siempre y cuando se cuente con el personal técnico calificado para trabajar en asociación con los especialistas en el método clásico de mejoramiento genético ya que es aconsejable, al tiempo que se aplican las técnicas de cultivo de tejidos y de ingeniería genética, se continúen desarrollando las variedades de caña por los métodos tradicionales.

La caña de azúcar incide en las economías y muy especialmente en las Balanzas de Pagos de los países exportadores de azúcar, de manera que, cualquier cambio en la utilización, extensión, brotes de plagas y enfermedades o producción que ocurra en su cultivo, repercutirá directamente en las condiciones de vida de quienes la cultivan, la industrializan, la exporten o la consuman.

2. PERSPECTIVAS TECNOLÓGICAS DEL SECTOR INDUSTRIAL

La productividad de la industria de la caña de azúcar está determinada por la eficiencia con que se realicen las diferentes etapas del proceso fabril, desde el momento en que la caña llega al ingenio, hasta que se obtiene el producto final cualquiera que ésta sea. Por esta razón, es importante dar estricto seguimiento a la programación y ejecución de las operaciones de corte, transporte, arrimo e industrialización de la materia prima. En cuanto a esta última, se debe poner especial atención a su calidad en términos del contenido de sacarosa. La informática como recurso para la programación computarizada y el control de estas operaciones ha sido una de las tecnologías que mejor éxito ha tenido en su aplicación en algunos de los países azucareros más desarrollados.

Asimismo, el establecimiento del sistema de pago de la caña según su calidad, la cual se determina mediante equipos capaces de medir el contenido de sacarosa (por % caña) con bastante precisión, obliga a los cañicultores a entregar una materia prima en condiciones óptimas, lo que redonda en beneficio de ambos productores, el agrícola y el industrial. Los equipos para la determinación del contenido de sacarosa en la caña se han ido perfeccionando a medida que se les han incorporado innovaciones tecnológicas, y se encuentran disponibles en el mercado. Muchos países usan ya este sistema en todo el mundo, sin embargo, aún existen numerosos ingenios que continúan aplicando el método tradicional.

Otra fase del proceso donde la introducción de nuevas tecnologías contribuye a elevar su eficiencia, es la de extracción de sacarosa, lo cual implica una mejor preparación de la caña, un aumento en la capacidad de molienda de los molinos y un sistema efectivo de alimentación de éstos. En este contexto, es recomendable según la experiencia de algunos países: el empleo de cuchillas con láminas oscilantes; la introducción de desfibradores; el uso de soldadura en la superficie de las ranuras de las masas de los molinos para aumentar su rugosidad; cambio del sistema de imbibición del simple al compuesto; y la automatización del control de la alimentación en los molinos.

Más recientemente, se han obtenido excelentes resultados con la introducción de los difusores de caña que permiten una mayor extracción con menos consumo de potencia y menor costo de mantenimiento, pero la necesidad de tener que efectuar una mayor inversión limita las posibilidades de reemplazar los molinos por difusores.

La introducción de mejoras en el sector de las calderas, además de resultar en un aumento en la eficiencia, pueden también actuar como economizadores de calor y conservadores de equipo. De hecho, el área de producción y distribución de vapor ha alcanzado un considerable desarrollo tecnológico, contribuyendo a una mejor eficiencia de las calderas y una mayor economía de bagazo para otros usos.

Entre las innovaciones tecnológicas introducidas en este sector se destacan: el desairador térmico, los secadores de bagazo, los precalentadores de aire u otros economizadores que actúen como recuperadores del calor de los gases de combustión, la sustitución del horno tipo herradura por las rejillas basculantes, y la instalación de controles automáticos en las calderas para regular el nivel de agua, la seguridad y control del tiraje, y el control de la combustión que garantice la estabilidad de presión y la continuidad de la molienda.

El uso racional de la energía eléctrica es un factor importante de reducción del costo de producción. Además, dado el déficit de generación de electricidad en algunos países, es necesario que los ingenios, mediante la cogeneración, se autoabastezcan y generen excedentes para otras unidades de producción o para transmitirla a la red nacional, tratándose en ambos casos de la producción de un servicio susceptible de ser vendido.

La energía eléctrica producida por cogeneración en los ingenios azucareros, usando bagazo como combustible en tiempo de zafra y carbón u otro tipo de elemento de combustión durante el período de reparaciones o tiempo muerto, es uno de los "derivados" que mayor prioridad se le atribuye en los programas de diversificación de los países en desarrollo productores de caña de azúcar, debido a su carácter estratégico, a los deficientes sistemas de generación eléctrica existentes y al alto costo del combustible fósil importado para ese propósito.

La cogeneración de electricidad implica necesariamente eficiencia energética, la cual está condicionada a la realización previa de un balance energético de la fábrica y la posterior optimización del sistema de generación, lo que a su vez supone en la mayor parte de los casos, la sustitución de calderas por otras de más alta presión, tratamiento de aguas más riguroso y por supuesto, la calificación de personal operacional. Es útil señalar que las

calderas modernas están diseñadas con criterio integral en lo que se refiere a los sistemas de alimentación, combustión, recuperación de calor, etc., lo que representa un aumento de la eficiencia cercano al 30% para un combustible como el bagazo. Si estas calderas se vinculan a turbogeneradores de extracción y extracción-condensación para las presiones (temperaturas) requeridas, se pueden lograr aumentos en la transformación de energía térmica en mecánica de hasta 40% en el ciclo total, con los consiguientes ahorros de bagazo y mayores índices de generación de energía eléctrica marginal.

Como ha sido planteada, la optimización energética de la industria de la caña de azúcar requiere de importantes inversiones, las cuales son altamente rentables y rápidamente recuperables en términos relativos, siempre y cuando se resuelva satisfactoriamente el problema de índole administrativo e institucional que constituye la determinación del precio de venta de la energía eléctrica excedente, a la red de distribución pública, tanto en el caso de que la cogeneración se efectuó en un ingenio estatal como si es de propiedad privada o mixta. De cualquier modo, la estrategia deberá ser precedida de un análisis técnico-económico que la defina, en función de las características y condiciones de cada país.

En las áreas de purificación y concentración del guarapo o jugo, se han introducido también nuevos elementos que han mejorado la tecnología del proceso haciéndolo más eficiente y resolviendo problemas de impurezas en suspensión provocados por las deficiencias en la calidad de la materia prima. Entre éstos podemos citar, los hidrociclones, para la eliminación de impurezas minerales, los coladores estáticos, vibratorios y rotatorios para la remoción de partículas vegetales. En el proceso de clarificación, se utiliza el sacarato de calcio en lugar de hidróxido de calcio para obtener un guarapo de mejor calidad, así como el sistema de control automático del pH tanto en la clarificación del guarapo mixto, como en el proceso de refinamiento. En términos de purificación se destaca la introducción de flotadores de guarapo filtrado que contribuyen a mejorar la calidad del azúcar, y la modificación de los evaporizadores o evaporadores para obtener un mayor volumen de guarapo de menor concentración. Con el objeto de disminuir las pérdidas por arrastre, se ha aumentado la altura de los tubos con relación a los evaporadores convencionales, y se han colocado tubos de la superficie de calentamiento más largos de manera que se aproveche mejor estas superficies.

El proceso de flotación se aplica también para la purificación del jarabe; y para la remoción de las impurezas de éste, se usa una caja de sedimentación con lo cual se logra una disminución en la cantidad de substancias insolubles del azúcar.

Para mejorar la calidad del cristal de sacarosa durante la fase final de concentración, se han proyectado tachos rectos verticales con "calandra" del mismo diámetro y consistencia para disminuir las zonas de estancamiento mejorando la circulación. La calidad de la semilla empleada en la cristalización se ha elevado realizando ésta con baja pureza a fin de obtener azúcar de mejor calidad. En cuanto a las operaciones finales de fabricación, luego de la introducción de las centrifugas automáticas de mayor rotación (1500 rpm), ha habido pocas innovaciones tecnológicas en la operación de centrifugado, salvo la sustitución de los lavados de azúcar con agua y vapor por lavados con agua sobrecalentada (110°C) que reduce el ciclo y la diferencia de temperatura entre el azúcar que se deja en las centrifugas para el ensacamiento y la temperatura del aire.

La instalación de equipo imantado para remover partículas magnéticas del azúcar, contribuyó a mejorar la calidad de ésta. Por otra parte, el empaque, almacenamiento y embarque ha evolucionado con la implementación de los sistemas de manejo de azúcares a granel, simplificando estas labores significativamente con relación a los métodos tradicionales.

El control químico de los ingenios mejora sensiblemente con la implementación de metodologías de muestreo y análisis, que permiten observar las condiciones operacionales de las diferentes áreas, verificando el nivel dentro de los parámetros condicionados por la capacidad de los equipos existentes y por el proceso empleado, detectando así las áreas de menor eficiencia y los cuellos de botella. Para esto, se requiere de metodologías debidamente estandarizadas y muy especialmente, de personal técnico y gerencial calificado.

Finalmente, en lo concerniente al control de calidad del producto final, se han implantado sistemas más racionales que tienen específicamente en cuenta a los consumidores, eliminando algunas determinaciones de poca significación como el Pol y el contenido de cenizas, e incluyendo otras como residuos insolubles, puntos negros y granulometría. El control de calidad de los azúcares de exportación se realiza en base a los métodos establecidos por la ICUMSA (Comisión Internacional para la Unificación de los Métodos de Análisis de Azúcares).

Si bien las posibilidades de desarrollo tecnológico en la mayoría de las áreas operacionales del proceso de producción de azúcar son factibles, como lo son también en la producción de derivados donde prácticamente toda la tecnología ha sido transferida de otras industrias, adaptada o desarrollada para los fines específicos de la industria de derivados, la incorporación de nuevas tecnologías implica mejoras sustanciales en la ingeniería de procesos, así como la introducción de equipos que garanticen la continuidad y estabilidad de éstos y el logro de objetivos en términos de costos, cantidad y calidad de los productos finales. Surge entonces la necesidad de modernizar y hacer más eficientes los sistemas de mantenimiento y reparaciones de la industria para asegurar la uniformidad del proceso, reducir los costos de producción y elevar la productividad mediante la disponibilidad de equipos eficaces.

3. EL MANTENIMIENTO FABRIL

Al sistema de mantenimiento y reparaciones de la industria de la caña de azúcar se han transferido métodos y equipos tecnología avanzada utilizados en otras industrias, con los cuales se pueden realizar en corto tiempo las labores que por el método tradicional requerían de mucho más tiempo y frecuentemente el desmontaje de voluminosos equipos, para diagnosticar y reparar fallas mecánicas. Con la nuevas técnicas, es posible disponer de instrumentos de alta precisión que, mediante ultrasonido, rayos X y otros recursos utilizados en la tecnología moderna para el mantenimientos de industrias más complejas, permiten detectar fallas de diferente índole en cualquier tipo de maquinaria y equipo de la planta, sin necesidad de desmontarlas, con el consiguiente ahorro de tiempo y otros recursos, así como minimizando la posibilidad de roturas y desajustes imprevistos, de ocurrencia frecuente en estas actividades. También se pueden recuperar partes y piezas de repuesto desgastadas por el uso contínuo, o protegerlas antes de instalarlas por primera vez, mediante el recubrimiento de las mismas usando equipos y materiales especiales, como polvos metálicos y plásticos, similares al material originalmente usado en la fabricación de la unidad de que se trate.

Tales instrumentos, son en su mayoría portátiles, lo que facilita la labor de mantenimiento en diferentes fábricas con el mismo equipo, permitiendo inclusive el servicio a nivel nacional, regional (dentro del mismo país) y hasta internacional.

Un sistema moderno de mantenimiento sin embargo, requiere de una programación estricta y detallada que posibilite la eficiencia del servicio, así como también de la existencia o elaboración previa de un archivo histórico del equipo que facilite el mantenimiento preventivo, a fin de garantizar la continuidad y uniformidad de los procesos de producción.

4. MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HUMANOS

Transferir tecnologías nuevas, o lo que es igual, introducir, adaptar e implementar el uso de sistemas y métodos más modernos y efectivos para elevar la eficiencia de los procesos de la agroindustria de la caña de azúcar, es una de las tareas más difíciles de llevar a cabo en comparación con otros sectores de producción, debido al carácter tradicional de esta actividad en los países en desarrollo, y su escasez relativa de profesionales, técnicos especializados y mano de obra calificada en general.

Por este motivo es imprescindible, además de emprender un programa de capacitación y entrenamiento para las diferentes categorías de trabajadores, a fin de garantizar la buena marcha de la empresa en general, así como la utilización óptima de los equipos e instalaciones, asegurarse de que al adquirir las nuevas tecnologías, la mismas incluyan en la medida de lo posible, la instalación, puesta en marcha y operación durante un determinado periodo de tiempo por personal especializado de los suministradores, y al mismo tiempo, el adiestramiento del personal local en estos menesteres y la asesoría técnica que se requiera para el funcionamiento eficiente de todo el conjunto una vez integradas la viejas estructuras modificadas y las modernas recién instaladas.

La necesidad de mejorar la calidad de los recursos humanos es uno de los campos donde la cooperación sur-sur y norte-sur podría ser útil y efectiva, mediante el intercambio de conocimientos, experiencias y asistencia técnica concreta, lo que representa una valiosa ayuda al desarrollo industrial y al crecimiento de la economía de los países en desarrollo que se esfuerzan por mejorar sus condiciones socioeconómicas.

D. LOS REQUERIMIENTOS FINANCIEROS Y LAS INNOVACIONES TECNOLÓGICAS

La disponibilidad de recursos financieros para la adquisición de las nuevas tecnologías capaces de contribuir al mejoramiento de la productividad del sector de elaboración de la caña de azúcar, con todo lo que requiere su transferencia y aplicación, es uno de los principales obstáculos con que se enfrentan los países en desarrollo al planificar el crecimiento equilibrado de sus economías, ya que con frecuencia los sistemas crediticios usuales, tanto nacionales como extranjeros, otorgan una mayor prioridad a sectores tradicionalmente más rentables. Es pues responsabilidad de los gobiernos y de las instituciones internacionales, introducir modificaciones en los criterios de selección relativos a los sectores sujetos de crédito e incluir a la agroindustria de la caña de azúcar, dentro del orden de prioridades a tomar en cuenta dentro del más breve plazo posible, a fin de darle el apoyo adecuado a sus necesidades de desarrollo.

Otra fuente de recursos importante es el sector privado empresarial, que mediante la realización de inversiones independientes o conjuntas con el sector estatal o con empresas extranjeras, impulsen las actividades de la agroindustria cañera en el sentido deseado, lo que requiere de incentivos estatales que garanticen la efectividad de las inversiones así como su rentabilidad. Es particularmente interesante la modalidad de coinversión nacional y extranjera con empresas del ramo que podrían impulsar y facilitar la transferencia y aplicación de nuevas tecnologías capaces de optimizar los procesos, diversificar la producción, bajar los costos y mejorar la calidad y presentación de los productos, ampliando así la posibilidad de acceder a nuevos mercados y obtener precios más remunerativos.

Los organismos internacionales por su parte, podrían colaborar con los gobiernos en la tarea de promover la inversión interregional entre los países azucareros en desarrollo, y eventualmente la multinacional hacia estos, al mismo tiempo que sondear las posibilidades de financiamiento de las instituciones internacionales, a los proyectos específicos que ellos mismos podrían ayudar a preparar o evaluar en dichos países, orientar a estos y facilitar su acceso a dichas fuentes.

En cualquiera de las alternativas planteadas para la obtención de recursos financieros, es determinante la voluntad política de los gobiernos de los países involucrados en la problemática global, tanto los del hemisferio norte como los del sur, ya que la conjunción de esfuerzos es fundamental para la complementariedad y el consecuente logro de los objetivos de desarrollo económico, paz social y estabilidad.

E. LA COOPERACION INTERNACIONAL

En el contexto antes descrito, la cooperación internacional podría jugar un importante rol, incentivando y apoyando actividades y programas de alcance internacional, interregional, regional y nacional, así como la concertación de acuerdos concretos de cooperación e intercambio tecnológico en los sentidos vertical y horizontal, mediante los cuales se provea a los países en desarrollo de Asistencia técnica y facilidades financieras para la introducción de nuevas tecnologías y la obtención de asesoría especializada para reforzar al personal técnico y gerencial nacional en la selección de las más apropiadas dentro de las alternativas disponibles, así como en su implementación más efectiva según la experiencia en otros países.

La cooperación debe efectuarse en diferentes planos: a nivel intraregional e interregional, entre países azucareros en desarrollo en los que la evolución de la agroindustria cañera ha sido bastante dispareja como para permitir la complementación entre ellos y la unión de esfuerzos y recursos en pro de metas comunes de interés regional. A nivel internacional, los países desarrollados podrían, a través de los Organismos Internacionales y Regionales especializados, o en forma directa, proporcionar apoyo concreto al desarrollo tecnológico de la industria de la caña de azúcar de los países menos favorecidos, en especial, las empresas de esos países que fabrican las maquinarias, equipos e instrumentos a los que nos hemos referido, habida cuenta de que esto significaría un ensanchamiento de sus mercados, lo que redundaría en su propio beneficio.

Sin embargo, el énfasis se debe hacer en la importancia que tiene principalmente el intercambio de tecnologías, conocimientos y experiencias entre países en desarrollo de la misma región, y con los de otras regiones similares, como por ejemplo países de Latinoamérica, el Caribe, Asia, el Pacífico y África, las cuales han alcanzado por diversas razones, deferentes grados de desarrollo relativo en sus economías, industrias y avances tecnológicos.

F. CONSIDERACIONES FINALES

Dada la importancia del sector de elaboración de la caña de azúcar en muchos países del mundo en desarrollo, la necesidad absoluta de mejorar su productividad mediante la introducción de nuevas tecnologías es indispensable para poder incrementar la eficiencia de los procesos de producción a través de sus diferentes etapas, desde el campo, en lo que concierne a las actividades de cultivo, cosecha, transporte y arrimo de la materia prima, hasta la obtención de uno o varios productos finales susceptibles de satisfacer la demanda local y eventualmente de exportación, en condiciones de competitividad, pasando por las diferentes áreas de fabricación, control de procesos, mantenimiento, etc.

Todas las tecnologías descritas en acápites precedentes, han sido probadas y están siendo utilizadas en algunos países azucareros con mayor o menor intensidad según sus condiciones socioeconómicas. Asimismo, el resultado de su aplicación ha sido ciertamente eficaz para elevar la eficiencia de los procesos, mejorar la calidad de los productos, subproductos y derivados, bajar los costos de producción y en términos generales, aumentar la productividad del sector.

Pero si bien es verdad que los países en desarrollo deberían hacer uso de los beneficios que podrían proporcionarles los adelantos tecnológicos en favor de una mejoría en el estado de sus obsoletas industrias y en la precaria situación de sus economías, no es menos cierto que esas mismas características les impiden hacerlo encontrándose ante las limitaciones de diversos ordenes que están obligados a vencer para poder acceder a ellos.

En el marco de los adelantos tecnológicos y de las restricciones planteadas, la Reunión de Consulta debe concentrar sus esfuerzos en la discusión de los aspectos más relevantes que se señalan, donde se pone de manifiesto la necesidad de reforzar las economías de los países en desarrollo, apoyar los esfuerzos de estos países para establecer un proceso de desarrollo tecnológico sostenido de sus agroindustrias cañeras y conseguir elevar la productividad

del sector. Asimismo es menester estudiar las alternativas que permitan poner en práctica mecanismos para atraer capitales nacionales y extranjeros que coadyuven al logro de las metas trazadas en los planes de desarrollo globales y sectoriales, claramente conscientes de los requerimientos que en términos de recursos humanos y materiales implica la transferencia de tecnologías de países desarrollados a países en desarrollo y de otros sectores de producción, al sector agroindustrial basado en la caña de azúcar.

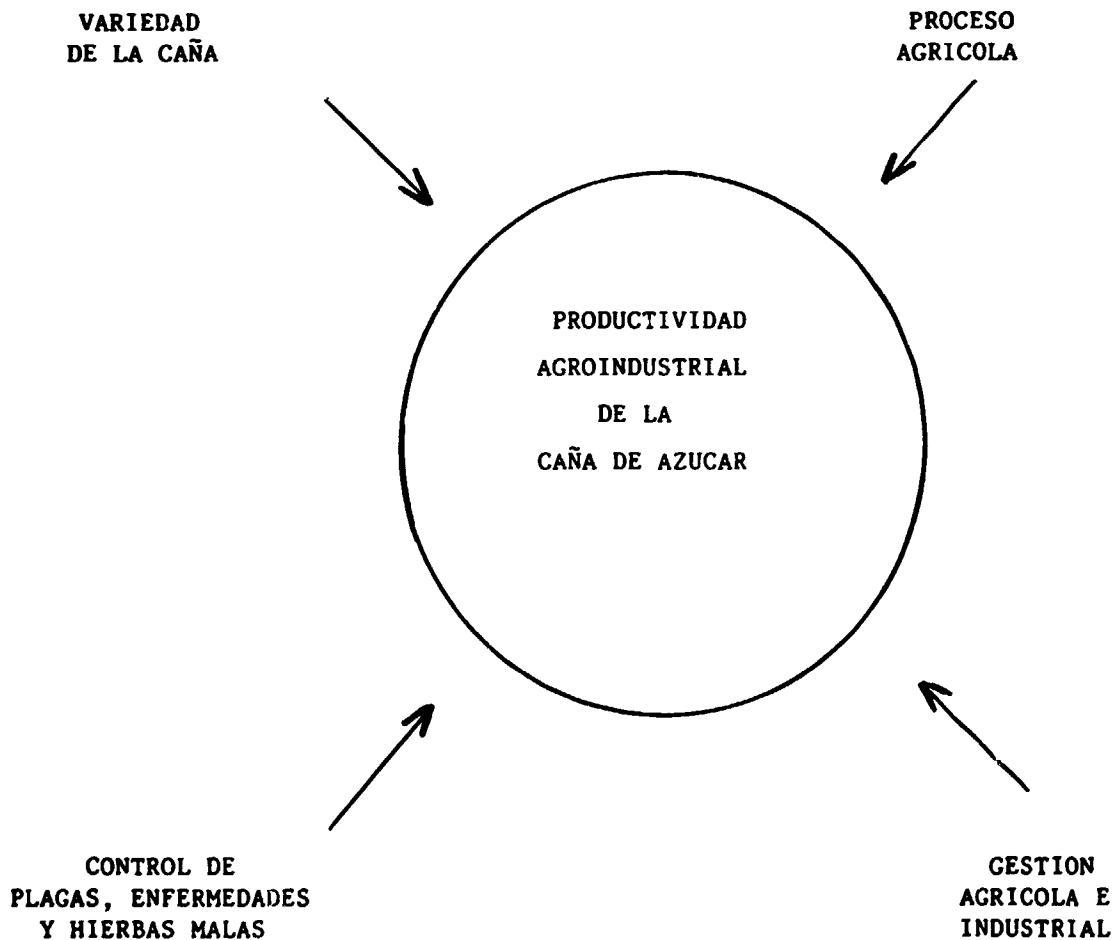
Por otra parte, las instituciones nacionales, regionales e internacionales, deben aunar esfuerzos para promover la inversión en el sector y buscar alternativas financieras en condiciones apropiadas, así como incentivar formas de cooperación más efectivas, fundamentadas en el conocimiento pleno de las diferencias en las condiciones de desarrollo, las particularidades de los países y regiones involucrados y muy especialmente, del grado de avance tecnológico alcanzado en ellos.

La participación del sector gubernamental y de las empresas privadas, para proporcionar dinamismo al sector, debe ser complementada con el apoyo de una cooperación internacional más amplia e intensiva a través de organismos como ONUDI, FAO, PNUD, BIRF, ITC, OIA, GEPLACEA, Bancos Internacionales de Desarrollo, etc. Esta cooperación, adecuadamente coordinada, contribuiría en gran manera a superar los obstáculos que dificultan el avance tecnológico y mayor productividad de la agroindustria de la caña de azúcar en los países en desarrollo de la América Latina, el Caribe, Asia, el Pacífico y otras regiones del mundo.

MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD
DEL SECTOR
A N E X O S

ANEXO 1

FACTORES DE PRODUCTIVIDAD DE LA CAÑA DE AZUCAR



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. CASSALETT DAVILA, Clímaco. "Avances Tecnológicos y Futuro Azucarero". CENICAÑA, Colombia. 1987. (en Ref. 5-c).
2. CERRO, José Antonio. "La Agroindustria Azucarera de América Latina: Situación Actual y Perspectivas". GEPLACEA / ONUDI. 1987.(Doc.Ref.9-c)
3. DIAZ ARAGÜEZ, Isidro. "Perspectivas de la Industria Azucarera : Aspectos Energéticos". ICINAZ, La Habana, Cuba. 1983. (en Ref. 5-a).
4. GALVEZ TAUPIER, Luis O. "La Diversificación de la Caña de Azúcar". ICIDCA - GEPLACEA - ONUDI . 1987. (Doc. Ref. 9-c).
5. 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.
6. LINDHOLM, Faavo. and WELLS, Jeremy. "The Diversification of the Cane Sugar Industry in Latin America and the Caribbean - Export Development Potential". UNCTAD / GATT (ITC). UNIDO, Vienna . (Doc. Ref. 9-c).
7. LODOS FERNANDEZ, Jorge. "La Industria Azucarera Ante el Reto del Desarrollo". ICINAZ, La Habana, Cuba. 1983. (en Ref. 5-a).

8. NOA SILVERIO, Herly. "Perspectivas Económicas de los Derivados de la Caña de Azúcar en América Latina". ICIDCA. La Habana, Cuba. 1983 (en Ref. 5-a).

9. 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 América". Vienna, Austria. 1987.
 - (b) "Some Aspects of UNIDO'S Technical Assistance Activities in the Sugar Industry". Viena, Austria. 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/88.

10. RIVERA DE CASTILLO, Altagracia. "La Diversificación de la Industria Azucarera como Alternativa Presente y Futura : el Rol de GEPLACEA ". Temas GEPLACEA. México 1984.

11. SANCHEZ DERGAN, Joselo. "Frontera Agrícola y Mecanización de la Agricultura Cañera: Perspectivas". GEPLACEA, México. 1983. (en Ref. 5-a).

12. STUPIELLO, Jose Paulo. "Tecnología Azucarera: Desarrollo Actual y Perspectivas Futuras". STAB / COPERSUCAR. Sao Paulo, Brasil. 1987.

13. STURION, Antonio Celso. "Perspectivas de Programas Nacionales en América Latina y el Caribe, para el Desarrollo de una Industria de Derivados". GEPLACEA. México 1986.

14. TOKESHI, Hasime. "Variedades de la Caña de Azúcar en el Año 2000". IAA / PLANALSUCAR. Sao Paulo, Brasil. 1983. (en Ref. 5-a).

15. WELLS, Jeremy. "Selected Successful Development of Sugar By-Products in Asia and the Pacific". (Note for MDSM working file). UNIDO, 1988 (Doc. Ref. 9-d).