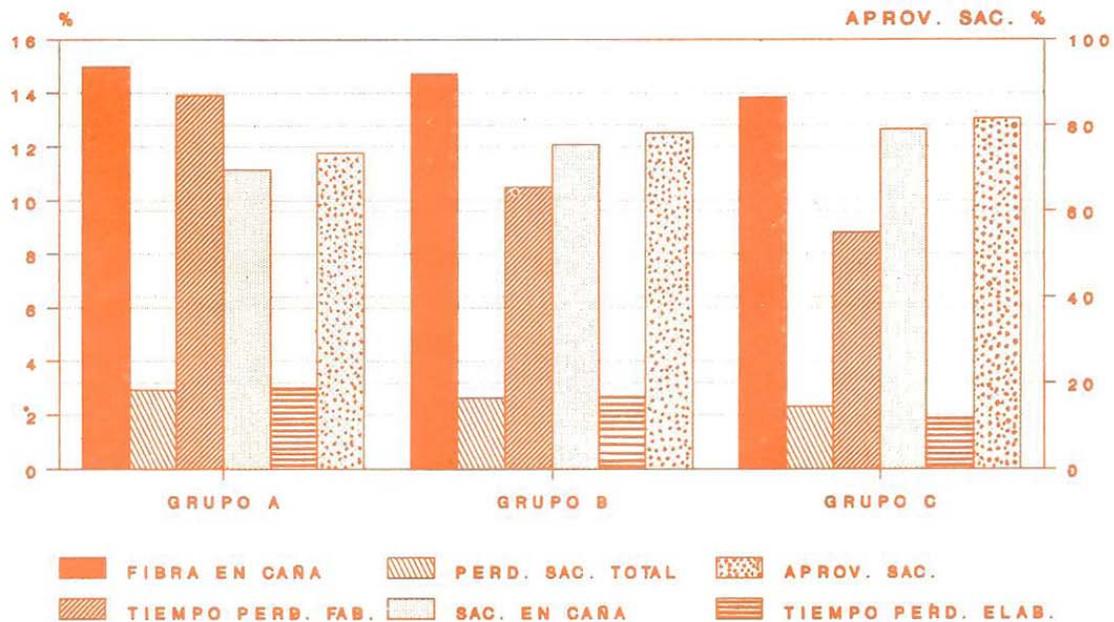


# LA AGROINDUSTRIA CAÑERA DE MEXICO FRENTE A LA APERTURA COMERCIAL

LUIS RAMIRO GARCIA CHAVEZ

INGENIOS AZUCAREROS MEXICANOS  
RESULTADOS DE OPERACION ZAFRAS 85/89



-----  
El CIESTAAM realiza y fomenta investigación económica, sociológica y tecnológica referida a la Agroindustria y la Agricultura mexicana e internacional. Apoya la labor de formación de investigadores y docentes de alto nivel en los campos de la Economía, Sociología y desarrollo de Tecnología Agropecuaria y Agroindustrial. Igualmente desarrolla acciones de extensión y servicio que lo vinculan con Instituciones públicas y privadas y productores rurales organizados de distintos lugares del país, con el fin de contribuir al progreso material social y cultural de estos últimos.  
-----

LA AGROINDUSTRIA CAÑERA DE  
MEXICO FRENTE A LA APERTURA  
COMERCIAL

Primera Edición en Español 1993

ISBN 968-884-205-2

D.R. © Universidad Autónoma Chapingo  
Carretera México-Texcoco km. 38.5  
Tel: 91 (595) 4-22-00 Ext. 5186  
Fax: 5-02-79

Impreso en México

-----  
Se autoriza la reproducción parcial o total del contenido de este reporte sujeto a la cita de la fuente bibliográfica respectiva. Se exceptúa de lo anterior la reproducción con fines comerciales para lo cual es necesario recabar previamente la autorización del autor y del CIESTAAM.  
-----

# LA AGROINDUSTRIA CAÑERA DE MEXICO FRENTE A LA APERTURA COMERCIAL

LUIS RAMIRO GARCIA CHAVEZ<sup>1</sup>

## INTRODUCCION

Dentro del ámbito de la globalización y la apertura de los mercados, la agroindustria cañera de México requiere de una transformación sustancial, que presupone una serie de acciones tendientes a modificar su estructura tecnológica tradicional, para convertirse en una agroindustria integral y eficiente, capaz de aprovechar todas las posibilidades que brinda la caña de azúcar como materia prima.

Hasta ahora, el principal producto derivado de la agroindustria cañera es el azúcar, sin embargo, las posibilidades que ofrece la caña de azúcar para obtener de ella combustibles, fibras y alimentos para consumo humano y animal colocan en una posición privilegiada a ésta materia prima.

La disminución de las reservas petroleras por el uso indiscriminado de combustibles, junto con los problemas cada vez más graves de contaminación y los desequilibrios ecológicos provocados en gran parte por la tala indiscriminada de los bosques y selvas, son elementos que han tomado gran importancia en la búsqueda de materias primas, procesos productivos y productos que ofrezcan satisfactorios a la población en el marco de un desarrollo sostenible.

En este contexto, la agroindustria cañera puede convertirse en un sector estratégico del crecimiento y desarrollo de la actividad económica del país, para lo cual es indispensable que cada uno de los sectores involucrados en la agroindustria asuma su responsabilidad. El sector cañero produciendo una materia prima de óptima calidad y el industrial aprovechando esa materia prima de manera eficiente; ambos, con esquemas productivos que no alteren el medio ambiente.

Por otra parte, es indispensable que los centros e instituciones de investigación y enseñanza, se vinculen más estrechamente a las necesidades que demanda el sector productivo, en la adquisición, asimilación adaptación y difusión de tecnología, así como en los aspectos de investigación y desarrollo de tecnologías propias.

---

1. Profesor-Investigador de la Universidad Autónoma Chapingo en el Depto. de Ingeniería Agroindustrial, miembro del PIIAI-CIESTAAM.

## CONTENIDO

	Pag.
INTRODUCCION.....	1
IMPORTANCIA DE LA AGROINDUSTRIA CAÑERA DE MEXICO.....	3
DESARROLLO DE LA AGROINDUSTRIA CAÑERA DE MEXICO.....	5
PROBLEMATICA DEL SECTOR AZUCARERO.....	6
ANALISIS DE LOS FACTORES QUE DETERMINAN LA PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD DE LA AGRICULTURA CAÑERA.....	9
ANALISIS DE LOS FACTORES QUE DETERMINAN LA PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD DE LOS INGENIOS AZUCAREROS MEXICANOS.....	25
ALTERNATIVAS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LOS INGENIOS AZUCAREROS MEXICANOS.....	32
COSTOS DE PRODUCCION DE AZUCAR Y FACTORES QUE LO DETERMINAN.....	34
PERSPECTIVAS DE LA AGROINDUSTRIA CAÑERA DE MEXICO FRENTE A LA APERTURA COMERCIAL.....	41
EL TEXTO DEL TRATADO DE LIBRE COMERCIO EN RELACION AL AZUCAR.....	43
A MANERA DE CONCLUSIONES.....	45
BIBLIOGRAFIA.....	47
ANEXO.....	48

En este trabajo se expone de manera general la problemática que vive la agroindustria cañera de México y los retos que tiene que enfrentar ante la apertura comercial, en particular en el marco del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá. Se proponen también algunos lineamientos generales de estrategia para que esta actividad alcance los niveles de productividad y competitividad que demanda la participación de la economía mexicana en la internacional.

Con la finalidad de facilitar la descripción y el análisis de la situación y problemática que vive la agroindustria cañera de México, se define ésta como un sistema agroindustrial dinámico y complejo, compuesto básicamente por dos subsistemas: a) el subsistema agrícola, y b) el subsistema industrial; vinculados estrechamente entre sí y con el resto de la economía.

En este sentido se plantea:

a) Del grado de integración que se da entre los dos Subsistemas y de éstos con el resto de la economía, dependerá la productividad y competitividad de la agroindustria.

b) Comprender el papel que juega cada uno de los elementos que intervienen en el sistema agroindustrial cañero, las relaciones que dan entre ellos, así como su vinculación con el medio ambiente que rodea a la agroindustria es fundamental para tomar decisiones encaminadas a mejorar los niveles de productividad y competitividad que demanda la apertura comercial.

El trabajo consta de cuatro secciones básicas; la primera aborda el panorama general de la actividad azucarera en México, la segunda consta del análisis de la problemática de la agricultura cañera y las alternativas para mejorar su productividad; en la tercera sección se analiza la problemática de los ingenios azucareros, se hace una clasificación de los mismos en base a su productividad y se proponen algunas alternativas para incrementar la eficiencia con que trabajan los ingenios azucareros, así como la estrategia a seguir para que lograr una mayor productividad y competitividad, abatiendo los costos de producción sin que esto repercuta en una reducción significativa de la fuerza laboral.

Finalmente, se propone una estrategia general para que la agroindustria cañera de México salga de la crisis que vive actualmente y continúe siendo un pilar fundamental para el desarrollo económico del país.

La información estadística que se emplea en el análisis proviene fundamentalmente de la paraestatal AZUCAR S.A. de C.V. y de la información recabada directamente de algunos ingenios azucareros del país y sus correspondientes zonas cañeras.

## IMPORTANCIA DE LA AGROINDUSTRIA CAÑERA DE MEXICO

La agroindustria cañera es, sin duda, una actividad de suma importancia para la economía mexicana. Aproximadamente 300 mil familias dependen directamente de dicha actividad; de éstas, el 74% se ubican en el medio rural. De manera indirecta un gran número de personas dependen de la agroindustria, dado que aproximadamente por cada empleo que genera el sector azucarero, existen cinco empleos en otras ramas industriales y de servicios, ligadas estrechamente a la agroindustria.

La agroindustria de la caña de azúcar ha participado consistentemente en el conjunto de la economía del país; no obstante la crisis de los últimos años, su contribución al producto interno bruto nacional se ha mantenido por arriba del 0.5%; en relación al sector manufacturero, su participación promedio de 1980 a 1988 fué de 2.4% y al interior del sector alimentario aportó en promedio el 12.6% del producto generado en el mismo período (ver Cuadro 1).

CUADRO 1. INDICADORES MACROECONOMICOS DE LA AGROINDUSTRIA DE LA CAÑA DE AZUCAR  
EN MEXICO 1980-1988 (Millones de pesos a precios de 1980).

Año	PIB	PIB	PIB	PIB	Participación		
	Nacional	Manufacturero	Alimentos	Agroindustria Cañera	Relativa		
	(1)	(2)	(3)	(4)	4/1	4/2	4/3
1980	4 470 077	988 900	170 371	20 010	0.45	2.02	11.74
1981	4 862 219	1 052 660	178 423	19 826	0.41	1.88	11.11
1982	4 831 689	1 023 811	187 948	20 242	0.42	1.98	10.77
1983	4 628 937	943 549	189 661	23 981	0.52	2.54	12.64
1984	4 796 050	990 856	192 996	24 093	0.50	2.43	12.48
1985	4 920 430	1 051 109	199 395	25 216	0.51	2.40	12.65
1986	4 735 721	995 848	200 663	28 780	0.61	2.89	14.34
1987	4 814 700	1 024 736	201 549	29 824	0.62	2.91	14.80
1988	4 878 784	1 055 656	199 754	26 688	0.55	2.53	13.36
Promedio					0.51	2.40	12.65

FUENTE: INEGI, Anuario Estadístico de Estados Unidos Mexicanos, 1987. México 1988 (1980-1984).

La distribución geográfica de las zonas cañeras y sus ingenios azucareros al interior del país, contribuyen a la descentralización de la actividad productiva y al arraigo del campesino en sus lugares de origen. Actualmente, un número considerable de los trabajadores del agro nacional dependen de esta actividad; más de 136 mil productores de caña y más de 85 mil cortadores laboran en una superficie en cultivo superior a las 600 mil hectáreas, distribuidas en 15 entidades federativas.<sup>1</sup>

1. AZUCAR S.A. de C.V., Estadísticas Azucareras, 1990.

El azúcar satisface una necesidad de consumo básico de las personas, a través del consumo directo (doméstico) y de la industria, a través del consumo indirecto (industrial). De acuerdo con el nivel de consumo per cápita de la población mexicana (52 Kg, 1991), el azúcar proporciona el 20% del total de calorías que la FAO recomienda que se consuman en una dieta de una persona de actividad moderada.<sup>1</sup>

Por otra parte, las compras de azúcar que se han tenido que hacer al exterior, para satisfacer el consumo nacional de los últimos dos años, contrastan con la captación de divisas que en otro tiempo tuvieron su origen en la exportación de este producto al mercado internacional. El volumen de importaciones de azúcar (valor crudo) en 1991, alcanzó la cifra récord de 1'400,000 ton, lo que representó poco más del 33 % del consumo interno estimado para ese mismo año; se estima<sup>2</sup> que las importaciones de azúcar para 1993 serán del orden de 1 millón de toneladas, de éstas el 20% provendrán de los Estados Unidos como azúcar refinada.

El valor de las importaciones de azúcar y de algunos otros alimentos se muestra en el Cuadro 2, en el se observa la tendencia creciente de las importaciones de azúcar en los últimos años.

Cuadro 2. IMPORTACION DE ALGUNOS ALIMENTOS (miles de dólares)

PRODUCTOS ALIMENTICIOS	1986	1987	1988	1989	1990
Importación total	1429304	1568661	3005730	4016504	4750292
Agricultura y silvicult.	783843	970980	1396653	1746923	1829928
Maiz	165527	283630	393819	440944	435346
Trigo	20108	36636	137281	69758	46295
Frijol	82910	17990	16374	83895	253059
Frutas y hortalizas	12444	13482	18143	54384	77807
Alimentos y bebidas	480981	460163	1232597	2013769	2678975
Manufacturados					
Leche en polvo	117156	134822	239792	470484	554515
AZUCAR	6	194	1229	177011	442677
Aceites y grasas	150693	84751	241935	315753	348284
Carnes frescas o refr.	51077	45162	272734	297469	302454
Otros productos	172049	195234	476907	753052	1031045

FUENTE: INFOGSPUAL, Año II, No. 2, abril/junio de 1991.

1. SIGURD, E. "Manual de Nutrición", México CECSA, 1985, Pág. 162.

2. USDA, Sugar and Sweetener, Situation and outlook Report, September 1992.

## DESARROLLO DE LA AGROINDUSTRIA CAÑERA DE MEXICO

La agroindustria de la caña de azúcar ha alcanzado una edad de más de cuatro siglos y medio; su desarrollo en México se registra desde la primera década de la conquista española, representando ahora una de las actividades de mayor importancia económica para el país.

En los años de vida de ésta actividad, se han tenido épocas en que la producción cubrió las necesidades de consumo interno y generó excedentes que se colocaron en el exterior, principalmente en los Estados Unidos constituyéndose así en una actividad captadora de divisas.

Políticas inadecuadas en materia de precios del azúcar, vinieron en detrimento de la situación financiera de los ingenios, lo que, a su vez, se tradujo en un deterioro importante del nivel tecnológico de los mismos; los equipos y la maquinaria no se actualizaron y el mantenimiento que se le dio fue insuficiente. Como resultado de todo ello la industria azucarera entró, a finales de la década de los 60's, en una severa crisis, que no ha podido superar después de más de veinte años.

A partir de la década de los 70's, el Gobierno Federal decidió participar más directamente en la industria, hasta llegar a administrar y operar la mayor parte de los ingenios del país; sin embargo, después de dos décadas, los resultados globales indican que hubo pocos o nulos avances en la modernización del sector y en el ritmo que demanda la competencia internacional.

Actualmente nuestro país está catalogado como un importador neto de azúcar y dentro de los que demandan mayores cantidades de azúcar en el mercado internacional, con pocas posibilidades de ser autosuficientes condición ésta imprescindible para poder colocar azúcar en el mercado norteamericano.

En el desarrollo de la agroindustria cañera se han dado varios hechos notables que modificaron sustancialmente el curso de acción de la actividad. Los Decretos Presidenciales de 1943, 1944, 1975 y 1980 fueron quizás los elementos más importantes que transformaron las relaciones que se han dado entre productores de caña e industriales, fundamentalmente en lo que respecta al sistema de pago de caña de azúcar, aspecto clave en la productividad y competitividad del sector.

El Decreto más reciente, expedido por el Ejecutivo Federal el 30 de mayo de 1991 y publicado en el diario oficial al día siguiente, es un nuevo intento por reestablecer el crecimiento de la agroindustria; sin embargo, por sí mismo tiene pocas posibilidades de promover el despegue y modernización de esta actividad.

Se requieren diversas medidas de política adicionales, que promuevan la investigación y el desarrollo tecnológico tanto en el campo como en las fábricas; se necesitan estrategias concretas para la adopción y adecuación de tecnologías de punta en la industria, que coloque a los ingenios en los niveles de eficiencia de los países más avanzados en materia azucarera, se requiere también seguridad en materia de políticas de precios, que permitan realizar inversiones en el campo y en la industria para alcanzar la modernización deseada del sector y superar los problemas que actualmente vive.

## PROBLEMATICA DEL SECTOR AZUCARERO

La industria azucarera de México, que hasta 1989 fué administrada y operada mayoritariamente por el Estado, enfrenta la crisis más severa de su historia. Después de más de tres años de iniciado el proceso de venta de los ingenios, la agroindustria no ha respondido a las expectativas que se habían forjado con la transferencia al sector privado de esta actividad.

En efecto, los inventarios voluminosos resultados de importaciones excesivas de azúcar del mercado internacional, un mercado interno contraído, la carencia de financiamiento y la ausencia de un programa efectivo para modernizar el sector agrícola e industrial de la agroindustria, han traído como consecuencia que un buen número de los 64 ingenios en operación esten al borde la quiebra, poniendo en alto riesgo la subsistencia de un gran número de familias que dependen de manera directa e indirecta de esta actividad.

Algunos de los problemas más importantes que vive el sector azucarero se presentan a continuación:

**a) Déficit en el abastecimiento interno de azúcar.** En relación al mercado azucarero mexicano, la brecha se amplía entre la producción y el consumo interno del dulce. Al respecto, se estima que el consumo interno crecerá al menos a un ritmo similar al crecimiento de la población (2.1%), manteniéndose un consumo per cápita de alrededor de 52 Kg. Esto significa que de no incrementarse sustancialmente la producción interna de azúcar, se tendrá que seguir importando en los próximos años, sin posibilidades de participar en el mercado de los Estados Unidos y Canadá.

**b) Existe un bajo nivel de productividad de los campos cañeros.** Los rendimientos medios de caña son de 68 ton/ha y la cantidad de azúcar que se obtiene por cada hectárea cosechada alcanza las 6.4 toneladas. En otros países, como

los Estados Unidos, los rendimientos en campo son de 82 toneladas de caña y de 9.2 toneladas de azúcar por hectárea.

c) **Baja eficiencia en la extracción de azúcar.** La mayoría de los ingenios del país presentan niveles bajos de recuperación de azúcar, así se tiene, que en la zafra 1989/1990, el rendimiento en fábrica fue de 9.09 toneladas de azúcar por 100 toneladas de caña. En Estados Unidos y Australia el rendimiento en fábrica supera las 11 toneladas de azúcar por cada 100 toneladas de caña (ver Cuadro 3).

CUADRO 3. ESTADISTICAS DE PRODUCTIVIDAD AZUCARERA MUNDIAL Y DE ALGUNOS PAISES SELECCINADOS (promedio zafras de 1981 a 1990).

REGION o PAIS	SUP. 1000 ha	M.P. 1000 t	AZUCAR 1000 t	RENDIMIENTOS		
				CAMPO tc/Ha	FABRICA %	AGROIND taz/Ha
C.E.E. R	1782	85653	13569	44.15	15.9	7.61
E.U.A. R	474	21761	2911	45.93	13.4	6.13
E.U.A. C	314	25849	2874	82.25	11.1	9.14
AFRICA C	844	64217	6879	76.00	10.7	8.13
CHINA C	777	41597	3719	53.14	9.0	4.80
INDIA C	2949	166401	8721	56.27	5.5	3.02
FILIPINAS C	344	18691	1869	54.05	9.9	5.36
TAILANDIA C	600	26384	2707	43.78	10.2	4.48
AUSTRALIA C	311	25053	3506	80.54	14.0	11.27
CUBA C	1335	72703	7643	54.56	10.5	5.73
BRASIL C	4161	263391	8155	63.3	11.5	6.80
MEXICO C	560	38107	3847	67.98	10.1	6.87
REP. DOM. C	173	8608	795	49.76	9.2	4.59
COLOMBIA C	341	25599	1393	75.05	5.5	4.08
BOLIVIA C	57	2163	164	37.95	7.6	7.58
TOTAL MUN R	8773	283445	32870	32.32	13.0	4.21
TOTAL MUN C	12382	715108	63388	57.73	8.9	5.13

R:REMOLACHA, C:CAÑA.

FUENTE: boletín GEPLACEA, Vol. VII, No. 7, Julio 1990.

d) **Bajo aprovechamiento de los subproductos y derivados de la caña de azúcar.** Por otra parte, existe un bajo aprovechamiento de los subproductos y derivados de la caña de azúcar pues en donde se da generalmente no se encuentra integrado a los ingenios azucareros, lo que finalmente repercute en las economías de productores de caña e industriales, quienes no reciben los beneficios adicionales que significa agregar mayor valor a sus productos.

e) **Elevados costos de producción de azúcar.** De acuerdo con la información que se muestra en el Cuadro 4, los costos de producción de azúcar en Estados Unidos son 18% más elevados que en México; sin embargo, México produce el azúcar entre un 10 y 34 % más caro que Brasil, Colombia, Australia y Cuba.

CUADRO 4. NIVELES DE PRODUCTIVIDAD, COSTOS DE PRODUCCION DE CAÑA Y DE PROCESAMIENTO EN ALGUNOS PAISES SELECCIONADOS, EN DOLARES ESTADOUNIDENSES POR TONELADA DE AZUCAR.

PAIS	COSTO DE LA CAÑA	COSTO DEL PROCESAMIENTO	COSTO TOTAL INCLUIDA LA COSECHA	INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD RENDIMIENTOS		
				CAMPO t/ha	FABRICA %	AGROINDUSTRIAL t az/ha
Australia	148.88	65.46	246.49	85.40	14.00	11.27
Brasil	125.01	77.00	232.31	63.30	10.50	6.20
Colombia	171.35	50.66	255.31	75.05	5.44	4.08
Cuba	162.74	82.47	282.00	54.56	10.51	5.73
México	168.79	102.02	311.42	67.98	10.09	6.87
E.U.A.	240.77	79.77	366.80	82.25	11.10	9.14
Africa	139.14	56.87	225.42	76.00	10.70	8.13
China	195.34	206.70	462.34	53.14	9.00	4.80
India	164.98	105.46	311.00	56.27	5.50	3.02
Filipinas	169.18	89.81	296.88	54.05	9.90	5.36

NOTAS: (Promedios de costos de las zafras 1979/80 a 1988/89)  
(Promedios de productividad de las zafras 1980/81 a 1989/90)

FUENTE: Landell Mills Commodities Studies. 1992 Statistical Appendix, pág. 9,17, y 18.  
De Faveri J. H. GEPLACEA y la Productividad Azucarera Actual: Perspectivas para el año 2000, Boletín GEPLACEA, Julio de 1990.

f) **Investigación en caña de azúcar.** Finalmente, un problema que se ha agregado recientemente a los ya enunciados, lo constituye el hecho de que la agroindustria cañera se ha quedado sin un organismo que realice la investigación que requieren el campo y la industria azucarera, limitándose así aún más, las posibilidades de mejorar los niveles productivos alcanzados hasta la fecha.

A continuación se presenta un análisis de los factores que inciden en mayor medida en la productividad y competitividad de la agricultura cañera, destacándose aquellos aspectos que por su naturaleza pueden tener un efecto generalizado en la mejoría de las condiciones bajo las cuales se desarrolla el cultivo de la caña de azúcar en México.

## ANALISIS DE LOS FACTORES QUE DETERMINAN LA PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD DE LA AGRICULTURA CAÑERA

La producción de caña de azúcar en México se desarrolla bajo diversas condiciones, debido a la amplia distribución geográfica donde prospera este cultivo y a los diferentes factores que en él inciden. Las características del clima, los elementos socioeconómicos y la competencia con otros cultivos son aspectos que en cada región cañera toman particular importancia; en consecuencia, es difícil precisar estrategias generales para elevar la productividad del sector.

En cada región cañera, incluso en cada zona de abastecimiento al ingenio, se deben analizar con detalle cada uno de los factores que determinan la productividad y rentabilidad del cultivo, para así estar en condiciones de mejorar la competitividad de la agricultura cañera.

Tomando en consideración la advertencia anterior, en este apartado se pretenden analizar los principales factores que inciden en la productividad y rentabilidad la agricultura cañera y determinar cuál es su nivel de competitividad frente a otras regiones cañeras del mundo, particularmente en el marco del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá.

Los principales factores que caracterizan al campo cañero mexicano y que condicionan su comportamiento, son los siguientes.

1. La superficie cultivada por productor.
2. La clase de tierra y el ciclo de cultivo.
3. Los rendimientos por unidad de superficie.
4. La aplicación de fertilizantes en campos cañeros.
5. Los costos de producción de caña de azúcar.
6. Rentabilidad y competencia con otros cultivos.
7. Sistema de pago de caña de azúcar.

### **Superficie cultivada por productor.**

El tamaño de los predios cultivados con caña de azúcar se ha reducido notablemente, predominando actualmente las explotaciones minifundistas. En efecto, durante la zafra de 1970 los predios menores de 8 hectáreas ocuparon cerca del 50 % de la superficie cultivada con caña, en tanto que a finales de la década de los 80's, estos predios cubrieron el 64 % de la superficie cultivada total.

De 1970 a 1990, la superficie cultivada con caña se incrementó un 53 %, y el número de productores creció en una proporción muy similar (51 %) por lo que a nivel nacional la superficie media por productor prácticamente no se modificó, sin embargo, el número de explotaciones menores de 8 hectáreas se incrementó , como se aprecia en el Cuadro 5.

CUADRO 5. SUPERFICIE DE LOS PREDIOS CAÑEROS POR REGIMEN DE PROPIEDAD Y CLASE DE TIERRA

ZAFRA 1970								
SUPERFICIE DE LOS PREDIOS	SUP. TOTAL Ha	No. de PRODUC.	SUP. de RIEGO Ha	SUP. de TEMP. Ha	SUP. TOTAL %	No. de PRODUC. %	SUP. de RIEGO %	SUP. de TEMP. %
SUP. TOTAL	431469	87158	178466	253003	100	100	100	100
Hasta 2 Ha	53449	39598	30241	23208	12	45	17	9
>2 a 4 Ha	63314	20004	27539	35775	15	23	15	14
>4 a 6 Ha	52289	10267	19773	32516	12	12	11	13
>6 a 8 Ha	45969	6570	18866	27103	11	8	11	11
>8 a 10 Ha	42117	4622	18978	23139	10	5	11	9
>10 a 20 Ha	57236	3832	18146	39090	13	4	10	15
>20 a 50 Ha	50654	1603	18516	32138	12	2	10	13
>50 Ha	66441	662	26407	40034	15	1	15	16

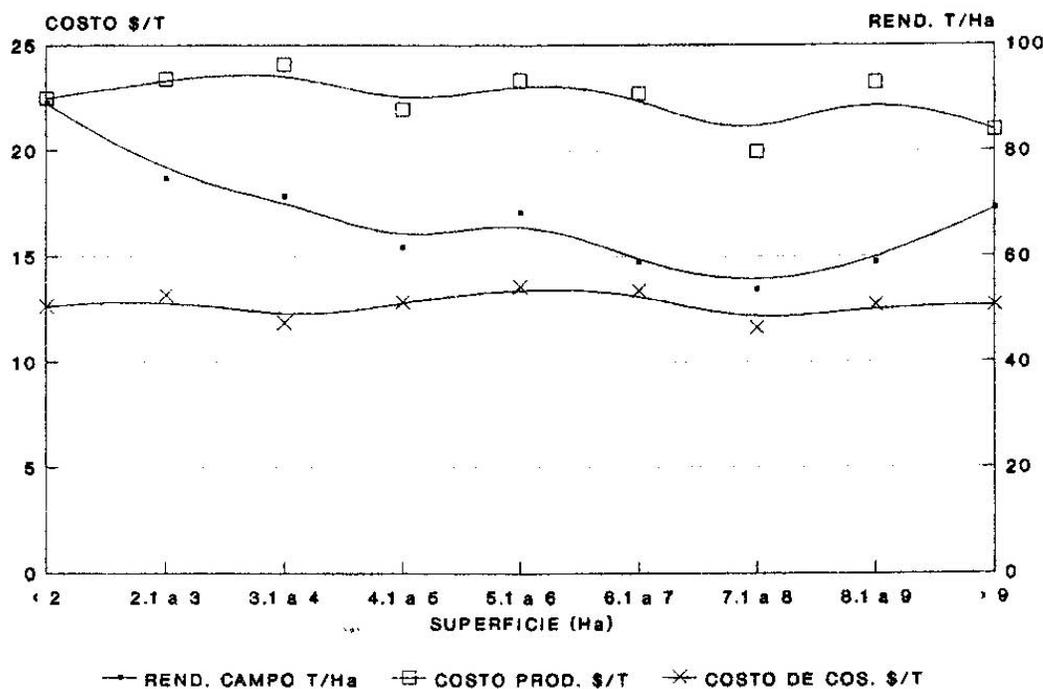
ZAFRA 1988								
SUP. TOTAL	SUP. TOTAL Ha	No. de PRODUC.	SUP. de RIEGO Ha	SUP. de TEMP. Ha	SUP. TOTAL %	No. de PRODUC. %	SUP. de RIEGO %	SUP. de TEMP. %
SUP. TOTAL	573305	136777	222132	351173	100	100	100	100
Hasta 2 Ha	85881	59361	44805	41076	15	43	20	12
>2 a 4 Ha	115177	35014	52334	62843	20	26	24	18
>4 a 6 Ha	86684	16823	27483	59201	15	12	12	17
>6 a 8 Ha	76938	11216	23822	53116	13	8	11	15
>8 a 10 Ha	55324	6291	16942	38382	10	5	8	11
>10 a 20 Ha	71548	5404	24395	47153	12	4	11	13
>20 a 50 Ha	45405	2052	18724	26681	8	2	8	8
>50 Ha	36348	616	13627	22721	6	0	6	6

FUENTE: ELABORACION PROPIA CON DATOS DE LAS ESTADISTICAS AZUCARERAS NACIONALES PUBLICADAS POR AZUCAR S.A. de C.V. (vario años).

La estructura de tenencia de la tierra, aunada a las prestaciones de seguridad social que se adquieren por ser productores de caña, han sido dos elementos determinantes para que los agricultores cañeros cada vez fraccionen más sus predios y transfieran derechos de propiedad a su descendencia, proporcionándoles así un fragmento de tierra cultivada con caña, a través de la cual pueden constituirse como derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

Ahora, con las reformas al Artículo 27 constitucional y la nueva Ley Agraria, se introducen modificaciones en el régimen jurídico de la propiedad ejidal y comunal que hacen posible su privatización, propiciando así la integración de áreas que conforman explotaciones donde se puedan aprovechar las economías de escala, las cuales son prácticamente inexistentes a los tamaños de predios que actualmente persisten en los campos cañeros (ver Figura 1).

FIG. 1. SUPERFICIE MEDIA Y COSTOS EN LOS CAMPOS CAÑEROS DE MEXICO



FUENTE: ELABORACION PROPIA CON DATOS DE AZUCAR S.A. de C.V.

En la Figura 1 se aprecia que los costos de producción expresados éstos en pesos por tonelada de caña prácticamente no varían a medida que la superficie media por estrato se incrementa. Sin embargo también se nota una disminución del rendimiento en campo a medida que el estrato de superficie cultivada con caña se incrementa, situación que refleja que los costos por hectárea están íntimamente ligados al rendimiento en campo.

Es importante mencionar que si bien pudiera ser deseable integrar mayores áreas en las explotaciones cañeras, para un mejor control del desarrollo del cultivo y de su cosecha, aprovechando más eficientemente la infraestructura de apoyo a la agricultura (riego, caminos, transporte y maquinaria en general), también es cierto que por el momento no existen alternativas de empleo en el medio rural, para los que decidieran salir de la agricultura cañera.

Para que la superficie de los predios cultivados con caña pase del promedio actual de 5 hectareas a un promedio de 8 Ha. , tendrían que salir del campo cañero aproximadamente 65 mil productores, creando un serio problema en el campo y la migración del campo a las ciudades pudiera seguirse incrementando con los problemas inherentes ya conocidos.

El escenario más probable para los próximos años en relación al tamaño de las explotaciones cañeras, considerando los cambios estructurales que se han dado en el sector agrario del país, podría consistir en los siguientes aspectos:

- 1) Los ingenios azucareros propiciarían la integración de áreas en los campos cañeros, por medio del control del crédito, estableciendo contratos con productores de caña que garanticen la recuperación del mismo.
- 2) El productor de caña tendería a mantenerse como tal empleando para ello el total, o parte de la superficie de terreno que posea, con fines agrícolas, mientras que por medio de este cultivo tenga asegurado el crédito y la prestación del seguro social. La proporción de terreno que destine al cultivo de la caña dependerá de su rentabilidad y la de otros cultivos alternativos.

En cada región cañera, de acuerdo a sus características particulares, el escenario previsto anteriormente tomará matices diferentes, que amerita un análisis más profundo del sector, el cual esta fuera del alcance de este trabajo.

#### **Clase de tierra (riego y temporal).**

Las superficies cultivadas con caña se han establecido predominantemente en áreas de temporal, aprovechando el amplio espectro de condiciones de humedad del suelo bajo las cuales este cultivo se desarrolla. Si se analiza la clase de tierra en la que se cultivó caña entre 1970 y 1990, se observa que ha crecido la participación relativa de las áreas de temporal. En efecto, en 1970 de la superficie total cosechada de caña el 57.56 % fue de temporal y en 1990 la proporción se incrementó al 65.65 %.

La precipitación media anual de las zonas cañeras no es suficiente para cubrir las necesidades de agua de este cultivo. De acuerdo con las normales climatológicas del período de 1941 a 1970, solamente el 44 % de las áreas cañeras dispone de una precipitación media anual superior a los requerimientos mínimos de agua por la caña de azúcar, para lograr un buen desarrollo. En estas condiciones es necesario proporcionar riegos de auxilio, que generalmente no se aplican por falta de obras de infraestructura hidráulica, deteriorándose así la productividad del campo.

Los menores rendimientos por unidad de superficie en general están asociados a zonas con una baja disponibilidad de agua de lluvia o de riego. En áreas de temporal el rendimiento medio de caña por hectárea es de 65 toneladas, en tanto que en zonas de riego supera las 80 toneladas.

En el trópico húmedo mexicano el problema fundamental es el exceso de agua, ahí se hace necesario disponer del drenaje parcelario para poder eliminar los excesos de agua, que también perjudican el desarrollo de la caña de azúcar y sobre todo el rendimiento de sacarosa.

### **Ciclo de cultivo**

La caña de azúcar normalmente requiere de 18 a 20 meses para su desarrollo, desde que se planta el esqueje hasta que llega a su óptimo de madurez (el cual coincide con la máxima acumulación de sacarosa en la caña); a los utivos que completan este ciclo se les llama plantilla y después del primer corte hasta el segundo, que normalmente se realiza después de un año, se le denomina soca. Para el tercer corte, en el siguiente año, así como para los que se realizan posteriormente se les llama resoca uno, resoca dos, tres, etc., según los cortes que se realicen a esa caña.

En general, para las zonas cañeras de México, se recomienda que a la caña se le den cinco cortes para posteriormente "voltearla". El procedimiento de voltear la caña consiste en renovar la planta que se había estado cortando año con año, y depositar un nuevo esqueje. Esta práctica se realiza debido a que conforme se van haciendo cortes a la caña los rendimientos por unidad de superficie van disminuyendo, así por ejemplo una variedad como la Méx 57 473 rinde experimentalmente de 103 a 133 ton/ha en plantilla y de 85 a 105 en soca, y en resocas de 80 a 100 ton.

En la zafra 1990, de la superficie que se cosechó de caña el 18.6 % fué de plantilla, el 15 % de socas y el 66.4 % de resoca; esta distribución refleja un campo cañero "viejo", si se considera que la estructura ideal debería de ser de un 20 % para plantilla, 20 % para socas y un 60 % para resocas para completar una rotación o renovación de cepas cada cinco años.

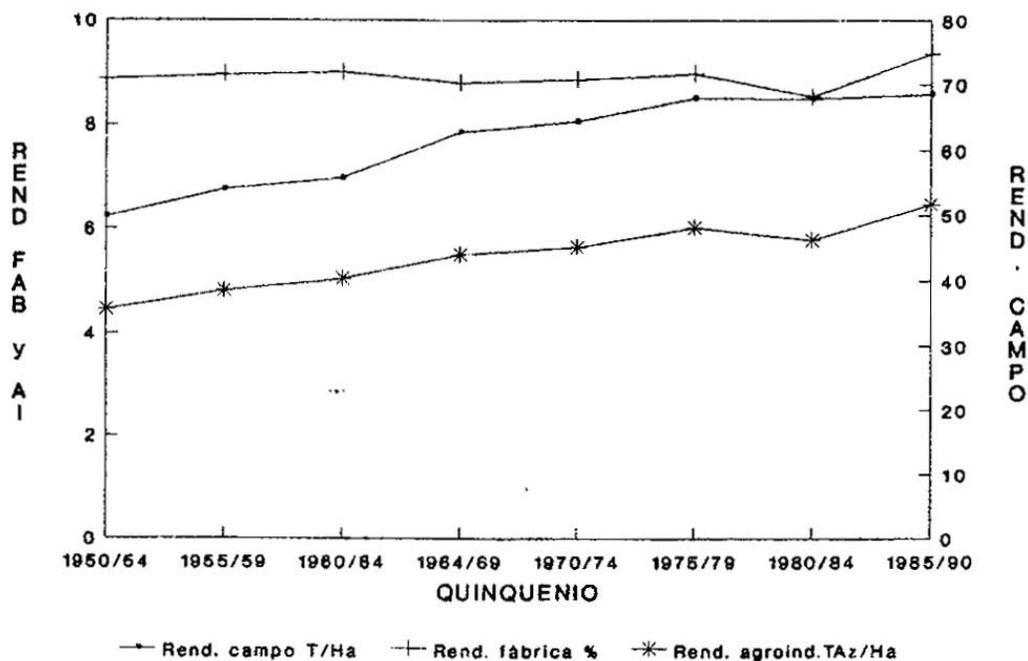
### **Rendimiento por unidad de superficie**

El rendimiento por unidad de superficie, comunmente conocido como rendimiento en campo, es un indicador que mide la cantidad de caña que se obtiene por hectárea. Este indicador es muy variable en las diferentes zonas cañeras del país y en una misma zona y de un año a otro, así los factores que lo determinan son muy diversos y difícilmente se puede generalizar su comportamiento.

No obstante, existen algunos factores que son muy importantes en el resultado final del desarrollo de la caña de azúcar como cultivo; estos son: a) La disponibilidad de agua, b) La fertilidad del suelo y su textura, c) La variedad cultivada y d) Las condiciones de temperatura del medio en donde se ha establecido.

De acuerdo con los datos históricos, el rendimiento en campo, presenta un comportamiento cíclico, con ligera tendencia creciente. Los rendimientos promedio de los quinquenios de 1950 a 1990 se aprecian en la Figura 2.

Fig. 2. DESARROLLO DE LA AGROINDUSTRIA CAÑERA (prom/quinquenio 1950/90)



FUENTE: ELABORACION PROPIA CON DATOS DE AZUCAR S.A. de C.V.

No obstante el comportamiento cíclico de los rendimientos en campo, la tendencia general muestra un incremento en ese indicador a lo largo de los años, sin embargo, la brecha existente entre los rendimientos de las variedades cultivadas a nivel experimental y los que se obtienen en las explotaciones comerciales dice mucho del nivel de desarrollo tecnológico alcanzado por los productores de caña y de la apropiación de las técnicas para el manejo de ese cultivo.

En efecto, las variedades que se cultivaron en México durante la zafra 1989/90 muestran un rendimiento promedio a nivel experimental superior a los 120 toneladas por hectárea en el ciclo de plantila, y en socas el rendimiento medio es de 100 toneladas por hectárea. En relación al contenido de sacarosa en caña, las cifras experimentales de las variedades que se cultivan en los campos mexicanos, muestran niveles que van de 12.5 a 15 %, cifras que contrastan con el contenido que se reporta en los resultados de operación de la agroindustria cañera, los cuales apenas si alcanzan 12 % (el nivel más alto logrado ha sido 12.33 % en la zafra 1988/1989).

Existe una pérdida de sacarosa entre las fases de campo y fábrica de alrededor de dos puntos de sacarosa; tales pérdidas representan para la agroindustria cañera dejar de producir poco más de medio millón de toneladas de azúcar; precisamente la cantidad que sería suficiente para cubrir las necesidades de consumo interno.

Por otra parte, incrementar el rendimiento en campo de 68 a 80 ton/ha representaría para el país un incremento de la producción de azúcar de aproximadamente otro medio millón de toneladas, que bien podrían colocarse en el mercado Norteamericano.

### **Aplicación de fertilizantes en los campos cañeros.**

La aplicación de fertilizantes en la cantidad apropiada, de acuerdo a las condiciones del suelo y a las necesidades que presenta el cultivo de la caña, es quizá el elemento técnico más eficiente para incrementar la producción de caña por hectárea y la calidad de la materia prima. La aplicación de fertilizantes está ligada a la disponibilidad de agua, de ahí que en muchas regiones cañeras donde no se dispone de agua suficiente la aplicación de nutrientes al suelo no alcance los niveles óptimos deseados.

Otro elemento estrechamente ligado a la fertilización de los campos cañeros y que poca importancia se le ha dado es el tipo de suelo en el cual se cultiva la caña; es frecuente encontrar dosis de aplicación de fertilizantes y tipos de fertilizantes, idénticos para una misma zona cañera, sin considerar que existen amplias diferencias en los suelos y por tanto con necesidades diferentes de nutrientes o con requerimientos de distintos tipos de fertilizantes.

El conocimiento sobre el manejo y comportamiento de los fertilizantes en el suelo, según su composición, representa un reto para los técnicos y productores del campo cañero, de

tal suerte que las aplicaciones se realicen con un sentido estrictamente técnico-económico, para que la caña no sufra por déficit o por exceso de los elementos nutritivos indispensables para alcanzar un buen desarrollo y un máximo contenido de sacarosa.

La dosis óptima de fertilizantes que se recomienda depende de<sup>1</sup>:

- 1) El costo del fertilizante y su aplicación
- 2) El incremento en los rendimientos
- 3) El precio de la tonelada de caña
- 4) El costo de corte y transporte y
- 5) La utilidad marginal que el agricultor desea percibir por su inversión en fertilizantes.

En términos generales, la aplicación de fertilizantes en los campos cañeros del país se ha incrementado, tanto de manera intensiva como extensiva, es decir, se ha fertilizado una mayor superficie del total bajo cultivo y se ha aplicado una mayor cantidad de fertilizante por unidad de superficie, según las cifras reportadas en las estadísticas azucareras nacionales de varios años, aunque es importante aclarar que con frecuencia los fertilizantes no llegan a los campos cañeros, desviándose su uso a otros cultivos, en detrimento de los rendimientos del campo cañero.

### **Costos de producción y cosecha de caña de azúcar**

Los costos de producción de caña de azúcar en México son muy variables según las diferentes regiones cañeras, la clase de tierra (riego o temporal) y el nivel de atención que cada productor proporcione a su parcela. El costo de cultivo, también puede variar según se trate de cañas de ciclo plantilla, soca o resoca, ya que los conceptos de costo y las labores de cultivo cambian para cada caso.

Aunado a lo anterior, factores como el tipo de suelo, su topografía, la superficie media por productor, la distancia del predio al ingenio y otros factores de tipo social son elementos que también inciden en la variabilidad de los costos de producción y cosecha de caña de azúcar.

---

1. Rojas Martínez, Basilio, et. al. Fertilización en la caña de azúcar, IMPA. México, 1984. Pág. 5.

El costo total de la caña de azúcar puesta en el ingenio según las cifras reportadas por AZUCAR S.A. de C.V.,<sup>1</sup> de 1983 a 1989, se muestra en el Cuadro 6. Estas cifras incluyen el promedio de costos de producción de caña de los diferentes ciclos de cultivo (plantilla soca y resoca) y las diferentes clases de tierra (riego y temporal), así como la participación relativa de los costos de las labores agrícolas y cosecha en el costo total, expresados en pesos por hectárea y por tonelada de caña.

CUADRO 6. ESTRUCTURA DEL COSTO DE PRODUCCION DE CAÑA DE AZUCAR (1983-1992)

AÑO	COSTO TOTAL		COSTO LAB. AGR.		%	COSTO DE COSECHA		%	OTROS COSTOS	
	m \$/ha	\$/t	m \$/ha	\$/t		m \$/ha	\$/t		m \$/ha	\$/t
1983	45.6	681.3	15.7	235.0	34	27.4	409.8	60	2.7	36.5
1984	78.6	1149.8	28.0	409.2	36	47.5	674.7	60	3.1	45.9
1985	134.1	2004.3	53.9	805.0	40	75.7	1131.2	56	5.3	68.1
1986	233.0	3225.1	95.5	1322.0	41	130.8	1810.3	56	7.0	92.8
1987	474.6	6794.0	181.6	2599.8	38	249.0	3565.2	52	47.5	629.0
1988	986.6	14872.0	368.6	5556.2	37	558.0	8411.2	57	59.0	904.6
1989	1705.0	25955.2	809.0	12315.4	47	834.6	12705.1	49	61.4	934.7
1990	1875.0	27476.0	927.8	13596.9	49	867.2	12707.3	46	80.0	1172.4
1991e	2160.0	33230.8	1065.0	16384.5	49	975.0	15000.0	45	120.0	1846.3
1992e	2637.9	40583.0	1327.9	20429.2	50	1170.0	18000.0	44	140.0	2153.8

FUENTE: ELABORACION PROPIA CON INFORMACION DE AZUCAR S.A. de C.V. Y FINANCIERA NACIONAL AZUCARERA S.N.C.

En el Cuadro 6 se aprecia una tendencia a incrementarse la participación relativa del costo de labores agrícolas en el costo total y una disminución de los costos de cosecha y transporte, situación que puede explicarse en buena medida, por el incremento de las áreas cosechadas mecánicamente en las cuales se abaten los costos de cosecha.

El aumento de la superficie cosechada mecánicamente significa una alternativa para abatir los costos de la materia prima que ocupan los ingenios. Para una mejor mecanización de los campos cañeros, se requiere a su vez un proceso de selección y adaptación de tecnología para las condiciones topográficas de las superficies cañeras y la estructura minifundista de las mismas. Algunas regiones podrán mecanizarse en un gran número de labores, sin embargo, hay otras donde este proceso es prácticamente imposible, por lo que es necesario buscar otros mecanismos para abatir los costos de producción y cosecha de caña de azúcar.

-----  
1. AZUCAR S.A. de C.V. Subdirección de Planeación y Desarrollo "Estadísticas de liquidación a cañeros", documento interno. México 1990.

## Rentabilidad del cultivo de la caña de azúcar

La rentabilidad del cultivo de la caña de azúcar depende fundamentalmente de tres factores: el nivel de costos de producción, el precio que se pague por tonelada de caña y el rendimiento por unidad de superficie.

De 1980 a 1990, la utilidad global<sup>1</sup> que recibieron los cañeros promedió un total de \$11,550 pesos por hectárea (pesos de 1980), que a pesos de enero de 1992 representaron 1'778,642 pesos por hectárea por año (ver Cuadro 7).

CUADRO 7. COSTO DE PRODUCCION Y UTILIDAD GLOBAL EN CAÑA DE AZUCAR

AÑO	PRECIO PROMEDIO OBTENIDO POR LA CAÑA DE AZUCAR		COSTO DE PRODUCCION		UTILIDAD GLOBAL A CAÑEROS	
	m \$/Ha	\$/Ton	m \$/Ha	\$/Ton	m \$/Ha	\$/Ton
	(precios corrientes)					
1980	23.58	360.07	12.74	194.43	10.85	165.64
1981	31.64	484.59	17.09	261.67	14.56	222.92
1982	48.95	700.22	26.43	378.11	22.52	322.11
1983	80.75	1207.45	45.57	681.33	35.18	526.12
1984	164.12	2401.45	78.58	1149.81	85.54	1251.64
1985	271.41	4056.32	134.11	2004.33	137.30	2051.99
1986	449.48	6221.63	233.00	3225.14	216.48	2996.49
1987	880.15	12599.89	474.59	6793.97	405.56	5805.92
1988	2059.99	31810.14	986.93	15240.00	1073.06	16570.14
1989	3135.63	49582.26	1704.95	26619.96	1430.68	22962.30
1990	3386.50	52100.00	2245.80	36702.00	1140.70	15398.00
	(INPP 1980=100)		(precios constantes)			
1980	23.58	360.07	12.74	194.43	10.85	165.64
1981	25.21	386.13	13.62	208.50	11.60	177.63
1982	24.76	354.18	13.37	191.25	11.39	162.93
1983	20.49	306.38	11.56	172.88	8.93	133.50
1984	25.45	372.43	12.19	178.32	13.27	194.11
1985	27.11	405.23	13.40	200.23	13.72	204.99
1986	25.02	346.28	12.97	179.50	12.05	166.78
1987	19.97	285.89	10.77	154.16	9.20	131.74
1988	23.45	362.15	11.24	173.50	12.22	188.65
1989	31.66	500.59	17.21	268.76	14.44	231.83
1990	27.86	428.54	18.47	301.89	9.38	126.65

FUENTE: AZUCAR S.A. de C.V. SUBDIRECCION DE PLANEACION Y DESARROLLO  
-INPP INDICE NACIONAL DE PRECIOS AL PRODUCTOR

-----  
1. La utilidad global no considera el pago de intereses por concepto del crédito de avío.

El productor que tiene dos hectáreas de caña con un rendimiento medio de 68 ton/ha tendría una utilidad global de 3'557,284.0 pesos al año, equivalente a menos de un salario mínimo diario, cantidad insuficiente para cubrir sus necesidades indispensables de alimentación, por lo que tiene que recurrir a otros empleos (o subempleos). El productor que posee cuatro hectáreas recibe en promedio dos salarios mínimos y el que tiene 8 hectáreas cuatro salarios mínimos. Con ocho hectáreas se estima que el productor de caña podría obtener ingresos suficientes para cubrir sus necesidades familiares y hacer del cultivo de la caña de azúcar su principal fuente de ingresos.

Las cifras que se presentaron anteriormente son valores promedio a nivel nacional por lo que sólo son indicativos de los niveles de costo y utilidad global que recibieron los cañeros en el período de análisis. En cada región cañera e incluso al interior de cada zona de abastecimiento al ingenio los costos de producción varían considerablemente, no obstante que el productor de caña agote las cuotas establecidas para la habilitación del cultivo de la caña.

El crédito que otorgan los ingenios a sus proveedores de materia prima se ha convertido para muchos cañicultores en un "salario" y es frecuente que algunas de las labores reportadas por el cañero no se realicen y el supervisor de campo del ingenio no se percate de ello, entonces la labor se paga sin que ésta se haya realizado. Este fenómeno trae como resultado una disminución considerable en los rendimientos, que finalmente se reflejan en adeudos por parte del cañero al concretarse la liquidación de su entrega de caña al final de zafra. En el mejor de los casos el cañero recibe una diferencia a su favor muy baja.

Un elemento que se observó en relación a los costos que obtuvieron los cañicultores es que éstos fueron prácticamente los mismos por tonelada de caña que se cosechó en cada región cañera (datos hasta 1990), sin embargo existen diferencias apreciables cuando se analizan los costos por hectárea. A mayor superficie media el costo por hectárea se reduce como se aprecia en el Cuadro 8 que muestra los costos promedio de producción de caña de 1988 a 1990 para diferentes estratos de superficie media por productor.

No obstante la observación anterior la utilidad que recibe el cañero por tonelada de caña o por hectárea es prácticamente la misma (no hay economías de escala) pero desde luego a mayor superficie el ingreso total que recibe el productor se incrementa. Normalmente las mayores superficies por productor se encuentran en zonas cañeras de menor productividad, en tanto que en zonas con mejores suelos y con disponibilidad de agua para riego los rendimientos son mayores y compensan los ingresos que el productor recibe en una menor superficie. De hecho, en las regiones cañeras de los estados de Morelos, Puebla, Michoacán y algunas zonas de Jalisco y Veracruz los mayores rendimientos por unidad de

superficie han permitido que los predios dedicados al cultivo de la caña se fraccionen aún más, sin que la actividad deje de ser atractiva para el agricultor.

CUADRO 8. SUPERFICIE MEDIA POR PRODUCTOR Y COSTOS DE PRODUCCION DE CAÑA DE AZUCAR (promedio de las zafras de 1988 a 1990).

ESTRATO DE SUPERFICIE ha	SUP. MEDIA POR PRODUCTOR ha	COSTO TOTAL CAÑA*		COSTO DE LAB. AGR.		COSTO DE COSECHA	
		m \$/ha	\$/t	m \$/ha	\$/t	m \$/ha	\$/t
1.5 a 3.9	2.71	2104.75	25438.46	929.12	11336.57	1175.63	14101.90
4 a 7.9	6.13	1770.66	26473.43	804.91	11923.45	965.76	14549.98
8 a más	13.52	1509.81	25875.99	734.48	13029.80	775.32	12846.18

FUENTE: ELABORACION PROPIA CON DATOS DE AZUCAR S.A. de C.V.

\* NO SE INCLUYE LOS INTERESES, NI PRESTACIONES, CUOTAS A LAS ORGANIZACIONES CAÑERAS CAMINOS Y ALGUNOS OTROS CONCEPTOS DE MENOR CUANTIA.

De acuerdo con los resultados anteriores, se podría inferir la conveniencia de integrar predios cañeros para aumentar la superficie media por productor y mejorar así sus ingresos, sin embargo esto traería como resultado una depuración del patrón de proveedores de caña a los ingenios, dejando fuera del sector a un número importante de personas, que dadas las condiciones actuales del medio rural, tendrían muy pocas posibilidades de ocuparse en otras actividades y muy probablemente migrarían a los centros urbanos acrecentando los problemas que ahí se viven diariamente.

### Competencia con otros cultivos

Si bien, como se vió anteriormente, los ingresos provenientes del cultivo de caña de azúcar en la mayor parte de las zonas cañeras, son limitados, al menos el productor de caña tiene asegurada la venta de su cosecha dado que los ingenios se comprometen a recibir toda la caña de aquellos productores con quien se haya establecido un contrato de compra-venta.

Algunas regiones cañeras, ubicadas en Sinaloa, Jalisco y Veracruz, principalmente, enfrentan la competencia por el uso del suelo y agua con otros cultivos, estando entre los más importantes las hortalizas (tomate principalmente) y los cítricos. Estos cultivos tienen la particularidad de la incertidumbre que existe en los mercados, en relación a los precios que rijan en un momento dado, por lo que los agricultores que optan por estas alternativas generalmente son empresarios que pueden arriesgar sus capitales y su estabilidad económica no depende del cultivo de la caña.

En el trópico húmedo y subhúmedo el cultivo de la caña compite con plantaciones de café y cacao principalmente estas dos actividades a partir de 1989, han presentado diversos problemas principalmente por los bajos precios del mercado internacional, que han repercutido notablemente en los agricultores que se dedican a esta actividad.

En relación a los cultivos básicos como maíz y frijol, tales cultivos no representan una competencia real en las zonas cañeras, dado que en las mismas, tradicionalmente, estas actividades se han dado a nivel de autoconsumo entre los mismos cañeros, con muy pocas perspectivas de ser cultivos comerciales. El productor de caña, generalmente designa una porción de su terreno para el cultivo de maíz y frijol, sin afectar su cultivo principal. En el Cuadro 9 se muestra la rentabilidad de algunos cultivos seleccionados que podrían estar compitiendo con la caña de azúcar en algunas regiones del país.

CUADRO 9. MARGEN DE UTILIDAD EN ALGUNOS CULTIVOS SELECCIONADOS

CULTIVO	SUPERFICIE	REND.	PRECIO	INGRESO	COSTO DE	UTILIDAD	NUMERO de
	MEDIA POR	MEDIO	PAGADO	BRUTO	PRODUCCION	BRUTA	JORNALES
	PRODUCTOR	AL PROD.					EMPLEADOS
	ha	1	3				por
	ha	Kg/ha	\$/kg	\$/ha	\$/ha	\$/ha	ha/año
CACAO	2.6	613	3090	1894170	2083325	-189155	181
CAFE (cereza) <sup>2</sup>	2.0	3000	560	1680000	4436210	-2756210	187
CAÑA de AZUCAR <sup>4</sup>	4.0	65000	73	4753881	3023241	1730640	89
CAÑA de AZUCAR <sup>5</sup>	2.0	60000	73	4388197	2830116	1558081	76
PLATANO	4.0	22000	70000	21795992	16800000	4995992	97
MAIZ	4.1	1997	730	1458900	1439000	20000	nd
ARROZ	17.5	3644	574	2093000	2235200	-142200	nd

FUENTE: Elaboración propia con datos de SARH, FIRA, BANAMEX Y AZUCAR S.A.

1/ Los rendimientos corresponden al ciclo agrícola 1990/1991

2/ Se refiere a café cereza; 3/ Precio a abril de 1992 4/ Promedio nacional;

5/ Promedio de zonas de temporal; nd/ No disponible

Las perspectivas de que los precios relativos de los productos agrícolas que se obtienen en las áreas donde se cultiva principalmente caña favorezcan a los primeros son reducida y por tanto el predominio de la caña de azúcar se afianzará. Además, las condiciones favorables que se presenten con el TLC podrían ser un elemento que se suma a las fuerzas que impulsen el desarrollo de la agroindustria cañera.

Finalmente, el crédito que hasta ahora se ha canalizado a través de los ingenios para el sector cañero es un elemento muy importante que ha contribuido al sostenimiento de las superficies cañeras, aunado al acceso que cada productor de caña tiene al servicio del seguro social.

## **Sistema de Pago de Caña de Azúcar**

Existen diferentes formas de pago de caña de azúcar a nivel mundial, pero la mayoría tiende a remunerar al productor de caña de acuerdo a la calidad de la materia prima que entrega para su procesamiento. En efecto, Australia, Brasil, Colombia, Costa Rica y algunos otros países han visto resultados favorables en sus industrias al establecer un pago de caña conforme a su calidad, evaluando la materia prima a través de muestras y análisis utilizando una fórmula de recuperación que refleje mejor las pérdidas de azúcar en el bagazo, las mieles finales, los lodos y otras no determinadas.

El decreto expedido el 30 de mayo de 1991 y publicado en el diario oficial de la federación el 31 del mismo mes y año, declarará de interés público la siembra, el cultivo, la cosecha y la industrialización de la caña de azúcar. En el artículo noveno de dicho decreto se establece que "el precio de la caña de azúcar, deberá referirse al azúcar recuperable base estándar, a razón de cincuenta y cuatro por ciento del precio al mayoreo de un kilogramo de azúcar base estándar, libre a bordo ingenio, entendiéndose por ésta, la que cumpla con las normas dictadas por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Este procedimiento determinará el valor total de la caña entregada".<sup>1</sup>

Bajo esta nueva modalidad, los ingresos que reciban los productores dependerán del precio del azúcar y de la cantidad recuperable del azúcar contenida en la caña. El azúcar recuperable se puede determinar en base al promedio ponderado del total de la caña neta molida en la zafra de que se trate, utilizando para el efecto el informe final de corrida o bien tomando como base el azúcar recuperable base estándar, calculada mediante el análisis de las cañas de cada productor individual o por grupo de productores.

Lo importante en este caso, bajo los lineamientos que establece el nuevo decreto, es que las remuneraciones a los cañeros ya no dependen totalmente de la eficiencia de los ingenios (en relación a la recuperación de azúcar), sino que ahora tal remuneración estará muy ligada a la calidad de la materia prima.

Para que se cumpla el propósito del pago por calidad a cada productor en lo individual debe buscarse para el análisis de la caña un procedimiento idóneo, que permita determinar las pérdidas durante el proceso de extracción imputables a la calidad de la materia prima y no precisamente a las condiciones tecnológicas de los ingenios.

---

1. Diario Oficial de la Federación del 31 de Mayo de 1991.

## ANALISIS DE LOS FACTORES QUE DETERMINAN LA PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD DE LOS INGENIOS AZUCAREROS MEXICANOS

Una gran parte de los problemas que pudiera tener un ingenio azucarero en relación al proceso de extracción de azúcar, se aminoran si desde el campo se cubren las condiciones indispensables que demanda la fábrica en torno a las características de la materia prima.

En general, el rendimiento azucarero que se obtiene en un ingenio depende de la calidad de la materia prima que recibe de los campos cañeros. La caña de azúcar de óptima calidad es aquella que se entrega al batey con el máximo de sacarosa posible, sin hojas u cogollo; libre de tierra y de cualquier materia extraña a la parte de la caña que se procesa en la fábrica.

Además de que la caña debe ser de óptima calidad, ésta se debe entregar en el momento oportuno, es decir, antes de que inicie el proceso de descomposición de la sacarosa (en general antes de 48 hr. para caña quemada). También debe entregarse caña en la cantidad necesaria para que el ingenio cubra sus necesidades de acuerdo a su capacidad.

Si se entrega la materia prima en óptimas condiciones de calidad, en el momento oportuno y en la cantidad suficiente de acuerdo a la capacidad del ingenio, éste seguramente no tendrá problemas para extraer el azúcar que contiene la caña. La eficiencia en la extracción del dulce, partiendo de una materia prima en las condiciones descritas anteriormente, dependerá del nivel de desarrollo tecnológico que se tenga en los ingenios.

La tecnología aplicada en un ingenio azucarero depende a, su vez, de las características de la maquinaria y equipo empleado, así como de las condiciones de operación de tales equipos, sin embargo, no esta por demás insistir que el aspecto fundamental del cual depende el rendimiento de una fábrica, medido éste en términos de los kilogramos de azúcar que se recuperan por tonelada de caña, es la calidad de la materia prima.

Para medir el nivel de desarrollo tecnológico de un ingenio azucarero y poderlo comparar con otros ingenios, se requeriría que cada uno de ellos procesara materia prima con características muy similares, lo cual es imposible debido a que existen un gran número de variedades cultivadas en las diferentes regiones del país, además cada región cuenta con un clima propio y condiciones de suelo particulares que dan como resultado un producto (caña de azúcar) muy diferenciado. A estos factores habría que añadirle también las características que imprime cada productor de caña en la atención y cuidado que tiene durante las diferentes etapas del desarrollo del cultivo, hasta su cosecha y entrega al ingenio.

No obstante la gran diversidad de factores que inciden en el resultado final de la fábrica, una medida indirecta del nivel de desarrollo tecnológico con que operan los ingenios azucareros es el aprovechamiento de sacarosa. Esta variable representa la cantidad de azúcar que se recupera en fábrica en relación al total con que entró la caña al proceso de extracción; por ejemplo, una caña que al llegar al ingenio contiene 12.5% de sacarosa y al final del proceso da un rendimiento en fábrica de 10%, el aprovechamiento de sacarosa alcanza un valor del 80%. Así, el aprovechamiento de sacarosa, es un parámetro que puede ser de utilidad para medir las diferencias que existen entre los ingenios del país en relación a la eficiencia con que recuperan el azúcar que contiene la caña, y será utilizado en el análisis e la productividad de los ingenios azucareros mexicanos.

Previamente se hará un breve descripción de los trabajos realizados en torno a las variables que determinan el rendimiento en fábrica y que de alguna manera constituyen un antecedente importante en el análisis de la productividad que nos ocupa.

García Varela (1984) encontró que el crecimiento de la producción de azúcar presenta una marcada relación con el tiempo perdido en fábrica, con el contenido de fibra en caña, con las pérdidas totales de sacarosa y con el rendimiento en fábrica, sin embargo, no analiza los factores que determinan el rendimiento en fábrica.

Palacios y Mendoza (1981) reportan un modelo lineal de predicción de rendimiento en fábrica en función del contenido de sacarosa en caña y el tiempo perdido en fábrica. El modelo que generaron se muestra a continuación:

$$RF = - 2.44 + 1.05 CS - 0.03 TPF$$

donde:

RF rendimiento de fábrica (%)  
CS contenido de sacarosa (%)  
TPF tiempo perdido en fábrica (%)

El inconveniente de este modelo es que no permite conocer qué ingenios son más eficientes para recuperar el azúcar contenida en la caña, dado que un ingenio con un rendimiento en fábrica mayor que otro no necesariamente implica mejor eficiencia en la extracción de azúcar. Así por ejemplo, utilizando los resultados de operación de la zafra 1990/1991, los ingenios El Modelo y San Miguelito en el estado de Veracruz, alcanzaron un rendimiento en fábrica de 10.56%, mientras que el aprovechamiento de la sacarosa en caña en el ingenio El Modelo fue de 78.92% y en San Miguelito fue de 82.33% para el mismo tipo de azúcar producido (estándar).

Martínez Garza A. (1982), reporta la siguiente función de predicción del rendimiento en fábrica para el ingenio Los Mochis, en el estado de Sinaloa, México.

$$RF = 16.019 - 0.472 CF$$

donde:

RF = rendimiento de fábrica (%)  
CF - contenido en fibra en caña (%)

Este modelo presenta la misma limitante que el caso anterior.

De acuerdo con los resultados de los trabajos que se han citado y en base a las observaciones hechas en relación al aprovechamiento de sacarosa en caña, como variable que puede ser de utilidad para medir la eficiencia con que trabaja un ingenio azucarero, y de manera indirecta su nivel de desarrollo tecnológico, se propone el siguiente modelo, con el cual se pretende encontrar la relación entre el aprovechamiento de sacarosa (APS) y los factores que lo determinan.

$$APS = f (FCA, TPF, SACCA, PSM, PSB, PSCA)$$

donde:

APS	- Aprovechamiento de sacarosa	(%)
FCA	- Fibra en caña	(%)
TPF	- Tiempo perdido en fábrica	(%)
SACCA	- Sacarosa en caña	(%)
PSM	- Pérdidas de sacarosa en miel final	(%)
PSB	- Pérdidas de sacarosa en bagazo	(%)
PSCA	- Pérdidas de sacarosa en cachaza	(%)

Los datos utilizados para el modelo anterior corresponden a los promedios de las zafras 1985/1989<sup>1</sup>. El modelo estadístico resultante después de haber "corrido" los datos en el "General Linear Models Procedure" del SAS se muestra a continuación, en su forma estructural:

---

1. Durante éstas zafras, la industria azucarera de México cursó una etapa de estabilidad por lo que sus resultados pueden considerarse que presentan mínimas distorsiones ajenas a la propia dinámica de la industria, además de que el considerar el promedio de cinco años permite disminuir los efectos estacionales de la producción.

CUADRO 10 APROVECHAMIENTO DE SACAROSA Y VARIABLES QUE LO DETERMINAN

Variable dependiente: APS, R <sup>2</sup> = 0.94					
Parámetros	Estimación del parámetro	T para Ho Parámetro = 0	Pr >  T	Error Estándar	E (Elasticidad)
INTERCEPT	81.1272	-29.71	0.0001	2.73074	—
FCA	- 0.07229	- 0.78	0.4403	0.09304	-0.01355
TPF	- 0.010103	0.26	0.7951	0.03872	-0.00144
SACCA	1.82402	12.78	0.0001	0.14267	0.28
PSM	- 9.11539	-13.21	0.0001	0.690267	-0.14766
PSB	- 9.57096	-11.58	0.0001	0.82635	-0.12797
PSCA	-17.57209	- 6.93	0.0001	2.53462	-0.031628

FUENTE: Elaboración propia con datos de AZUCAR S.A. de C.V.

En el modelo propuesto, las variables independientes (FCA, TPF, SACCA, PSM, PSB, PSCA) explican el 94% de los cambios en la variable dependiente (APS). De acuerdo con los signos de los parámetros estimados, el contenido de sacarosa en caña (SACCA) es el factor que está relacionado positivamente con el aprovechamiento de sacarosa en caña (APS); así, por ejemplo por cada 10% que se incremente la sacarosa en caña, el aprovechamiento de la misma se incrementa en 2.8%, es decir una variación menos que proporcional.

Las pérdidas de sacarosa en miel final (PSM) y las pérdidas en bagazo (PSB), tienen un impacto muy similar sobre el aprovechamiento de sacarosa (APS). En efecto, si se pretendiese, por ejemplo, incrementar un 10 % el aprovechamiento de sacarosa en caña, se requeriría disminuir las pérdidas en miel final en un 6.7% o bien reducir las pérdidas en bagazo un 7.8%. Cualquiera de estas dos alternativas es prácticamente inalcanzable, por lo que el incremento del aprovechamiento de sacarosa debe lograrse a través de un aumento de la calidad de la materia prima y una reducción simultánea de las pérdidas en bagazo (PSB), en miel final (PSM) y las pérdidas en cachaza (PSCA).

En relación a la fibra en caña y los tiempos perdidos en fábrica, el modelo propuesto no mostró correlación significativa entre estas variables (FCA, TPF) y el aprovechamiento de sacarosa (APS). Sin embargo es importante hacer notar que en la práctica los ingenios que procesan cañas con mayores contenidos de fibra, exigen un mejor trabajo de los molinos para lograr la misma extracción que aquellos ingenios que cuentan con materia prima de menor contenido de fibra.

Una vez que se han definido las variables que impactan en mayor medida el aprovechamiento de sacarosa, se recurrirá a los valores promedio observados en el periodo de análisis,

considerando cada una de las variables que se han incorporado al modelo anterior, con la finalidad de analizar la productividad de los ingenios azucareros del país.

El análisis de la productividad de los ingenios azucareros mexicanos, se realizará tomando como base la integración de tres grupos de ingenios, clasificados de acuerdo a su nivel de aprovechamiento de sacarosa.

En el Cuadro 11, anexo, se muestran los tres grupos de ingenios clasificados según su nivel de aprovechamiento de sacarosa observado como promedio en las zafras de 1985 a 1989, así como los valores correspondientes a las seis variables utilizadas en el procedimiento estadístico, más dos variables (el tiempo perdido en elaboración TPEL, y las pérdidas de sacarosa total PST) que son de utilidad para tipificar con mayor claridad las diferencias existentes entre los grupos de ingenios definidos. La figura núm. 3, muestra las variables que tipifican a los tres grupos de ingenio clasificados.

Considerando los promedios de las variables que se indican en el Cuadro 11, para cada uno de los tres grupos de ingenios clasificados, se infiere lo siguiente:

- 1) Los ingenios que se encuentran en el grupo "A" muelen las cañas con mayores contenidos de fibra lo que reduce la extracción de azúcar y en consecuencia, el aprovechamiento de sacarosa es menor, perdiéndose más azúcar en el proceso (PST). Aunado a lo anterior, este grupo de ingenios procesa cañas con un menor contenido de sacarosa; en promedio 8.02% menos que los del grupo "B" y 13.27% menos que los del grupo "C". Además, el tiempo que se pierde en la fábrica y en particular en el proceso de elaboración es el mayor de los tres grupos, elementos estos que se conjugan para abatir el aprovechamiento de sacarosa.
- 2) Las cañas que procesan los ingenios del grupo "C" presentan un menor contenido de fibra que las de los grupos "A" y "B". Un menor contenido de fibra favorece el aprovechamiento de sacarosa; de ahí, que el trabajo de mejoramiento varietal debe considerar las características agroindustriales de las cañas que se perfilan como prometedoras para renovar los campos cañeros, que tienen variedades con altos niveles de fibra. Tal es el caso de Los Mochis, El Dorado, Rosales en Sinaloa, Huixtla en Chiapas, Juchitán en Oaxaca, Xicotencatl, El Mante en Tamaulipas.
- 3) El mayor tiempo perdido en fábrica es resultado de que la maquinaria y equipo con que están trabajando los ingenios azucareros, no se encuentra en buenas condiciones debido a un deficiente mantenimiento o porque se trata de equipos obsoletos que ya no son

apropiados para las condiciones de operación del ingenio. También se encuentran situaciones en las cuales los operadores de los equipos no están capacitados adecuadamente o simplemente no tienen el cuidado requerido para que el equipo con que están trabajando funcione adecuadamente.

- 4) De acuerdo con los resultados de Ruiz (1991), las mayores causas de tiempo perdidos en fábrica responden a un inapropiado mantenimiento preventivo. El área donde más tiempo se pierde es el área de molinos y es ahí donde se pierden también grandes cantidades de azúcar. En nuestro análisis se observa que las pérdidas de sacarosa en bagazo disminuyen de 1.13 a 1.06 % al pasa del grupo "A" al "B" y de 1.06 % a 0.93 % del grupo "B" al "C". Esto significa una disminución del 6.2 % en el primer caso y de 12.26 % en el segundo. Entre el grupo "A" y "C" existe una diferencia del 21.5 % en las pérdidas de sacarosa en el bagazo, cifra muy similar a la diferencia en las pérdidas de sacarosa en mieles, entre los mismos grupos (20.17 %).

En términos generales, podría decirse que los ingenios del grupo "A" se encuentran operando con baja productividad y que los del grupo "C" conforman un conjunto de ingenios modernos con niveles de productividad similares a los que se alcanzan en países con buen nivel de desarrollo tecnológico (Brasil, Argentina, Cuba, y algunos otros).

El Cuadro 12 muestra el resumen de las características de operación de cada uno, de los grupos que se han clasificado anteriormente. En él se aprecian diferencias claras entre los ingenios del grupo "A" y "C", pero en el caso de algunos ingenios del grupo "B", su ubicación no está claramente definida.

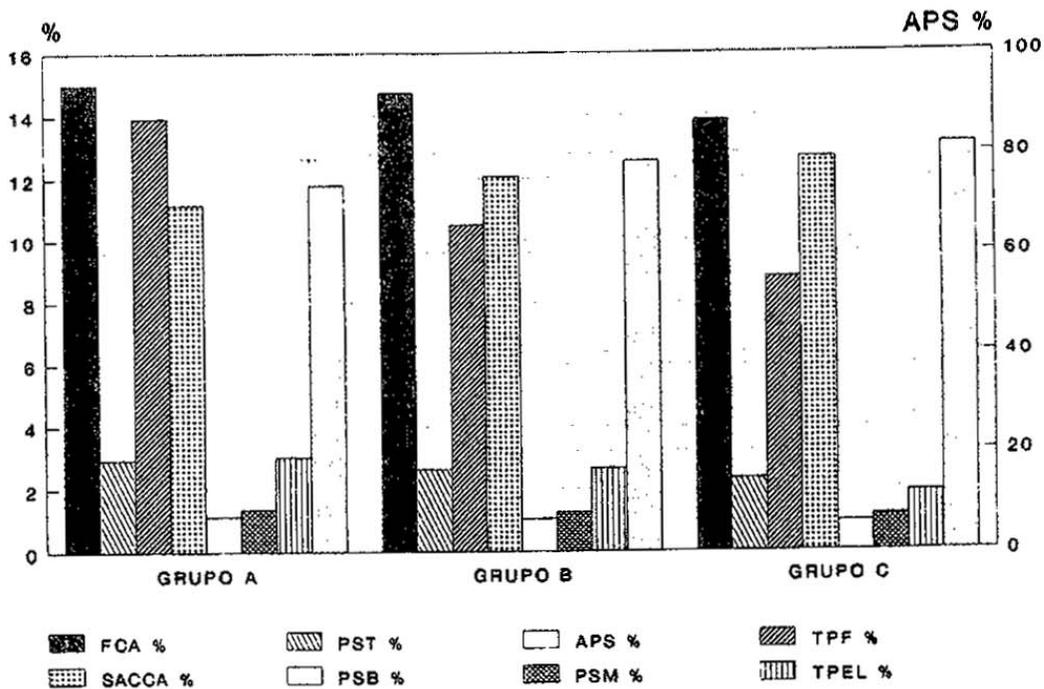
En efecto, los ingenios Atencingo, Casasano y Oacalco en el estado de Morelos contaron con cañas de buena calidad, pero las pérdidas de azúcar en el proceso superaron el 3.8%. Las zonas cañeras del ingenio La Purísima, en Jalisco y Santa Clara, en Michoacán, también obtuvieron cañas de buena calidad (sacarosa en caña arriba de 12%), sin embargo, sus pérdidas fueron de 3.05 y 3.0 % respectivamente. Sólo como punto de referencia, en la zafra 1992 se permitieron como máximo pérdidas de 2.5 % de sacarosa en el proceso de extracción, a los ingenios del país de acuerdo a lo que establece el nuevo decreto cañero.

CUADRO 12 GRUPOS DE INGENIOS Y SUS RESULTADOS DE OPERACION

CONCEPTO	SIMBOLO UNIDAD	GRUPO DE INGENIOS (PROMEDIOS POR GRUPO)		
		A	B	C
Fibra en caña	FCA (%)	14.98	14.73	13.83
Perdida de sacarosa total	PST (%)	2.94	2.63	2.31
Aprovechamiento de sacarosa	APS (%)	73.55	78.27	81.66
Tiempo perdido en fábrica	TPF (%)	13.92	10.50	8.80
Sacarosa en caña	SACCA (%)	11.15	12.06	12.63
Pérdidas de sacarosa en bagazo	PSB (%)	1.13	1.06	0.93
Pérdidas de sacarosa en mieles	PSM (%)	1.37	1.25	1.14
Pérdidas de sacarosa en cachaza	PSCA (%)	0.18	0.13	0.13
Tiempo perdido en elaboración	TPEL (%)	3.02	2.65	1.86

FUENTE: CUADRO 11.

FIGURA 3. GRUPOS DE INGENIOS Y SUS RESULTADOS DE OPERACION



FUENTE: ELABORACION PROPIA CON DATOS DEL CUADRO No. 12.

## Alternativas para mejorar la productividad de los ingenios azucareros mexicanos.

De los resultados anteriormente expuestos se infiere que el elemento más importante para elevar la productividad de los ingenios azucareros consiste en procesar una materia prima de óptima calidad, es decir caña limpia libre de hojas, puntas, tallos muertos, raíces, tierra, etc., con el máximo de sacarosa posible.

Como estímulo a la producción de materia prima de alta calidad, el sistema de pago de la caña de azúcar debe favorecer a los productores de la gramínea que entreguen su caña al ingenio en las condiciones previstas anteriormente, proporcionándoles una mejor remuneración. El sistema requiere la adquisición e instalación de equipos muestreadores de caña, de preferencia totalmente automatizados para evitar conflictos entre cañeros e industriales sobre la certidumbre de las mediciones.

En otros países, como en Bolivia, donde la producción de caña de azúcar es también de tipo minifundista, se ha logrado una mejoría substancial en la calidad de la caña que se procesa en los ingenios, solamente con la introducción del sistema de pago de caña por calidad individual. En efecto, de 1985 a 1986 se dio un incremento en la sacarosa aparente por ciento en caña (Pol % caña) de 3 %, de un año a otro. De 1985 a 1989 el incremento promedio de la Pol % caña en los ingenios de Bolivia fue de 8.85% (ver Cuadro 13).

CUADRO 13. POL % EN CAÑA EN INGENIOS BOLIVIANOS (1985/1989)

INGENIO	1985	1986	1987	1988	1989
LA BELGICA	10.971	11.380	12.030	12.012	11.719
SAN AURELIO	10.827	11.346	12.019	12.002	11.609
GUABIRA	10.665	11.180	11.833	11.789	12.162
UNAGRO	10.672	10.549	11.537	11.537	11.462

FUENTE: SIERRA G. Jorge "Evolución en el sistema de pago de caña de azúcar en base a calidad" Seminario - Taller sobre pago de caña de azúcar por su calidad, cd. México, Julio 1991.

En relación a las características de la maquinaria y equipo que se usa en los ingenios azucareros y sus condiciones de operación, es difícil plantear alternativas generales para los ingenios, dado que cada uno de ellos presenta particularidades que demandan acciones específicas. No obstante, algunos elementos generales que podrían mejorar

las condiciones de operación de los ingenios mexicanos se mencionan a continuación:

- 1) Para que los ingenios azucareros se modernicen se requiere de inversiones considerables. Tales inversiones no se han realizado hasta la fecha; no obstante el cambio en el régimen de propiedad, los recursos que demanda la industria no han llegado, posiblemente como una consecuencia de la incertidumbre que se generó en los nuevos dueños ante la apertura indiscriminada a las importaciones de azúcar durante 1990 y 1991.
- 2) Es necesario mejorar el control del proceso de extracción de azúcar para así disminuir las pérdidas de sacarosa y los tiempos perdidos, a los niveles que exige la competencia internacional.
- 3) Los ingenios azucareros de México consumen grandes cantidades de petróleo; dado que sus balances energéticos son deficientes, esta situación incrementa los costos de producción del dulce y es resultado de un rezago tecnológico en los sistemas de producción de vapor, su distribución y uso en las diferentes áreas del ingenio. Los bajos precios del petróleo en México por varios años favorecieron el rezago tecnológico. Se estima que el bagazo que produce el molino es más que suficiente para cubrir la demanda de combustible del ingenio, sin embargo, en promedio, se consumen 23 litros de petróleo por tonelada de caña o su equivalente, 280 litros por tonelada de azúcar base estándar.

### **Costo de producción de azúcar y factores que lo determinan.**

#### Costos a nivel nacional

En la estructuración de los costos de producción de azúcar de caña en México, el costo de la materia prima es y ha sido el componente más importante a través del tiempo. La participación relativa de la materia prima en el costo total de operación de los ingenios administrados por el sector público de 1969 a 1991, ha variado de 39 a 50% para un promedio de 45.53 en el período referido.

El costo de la mano de obra, por su parte, es un elemento que ha variado en mayor proporción a lo largo del tiempo; así por ejemplo, de 1976 a 1982 varió su contribución del 28 al 35%, en 1983 su participación se redujo drásticamente al 20%, como efecto de la caída, en términos reales, del nivel de ingreso de los obreros y de la población mexicana en general, después de la devaluación de 1982; en 1989,

el cual pasó a manos del sector privado a partir de 1988, siendo el primer ingenio que se vendió de esta región.

CUADRO 15. COSTO TOTAL DE OPERACION DE LOS INGENIOS DEL SECTOR PUBLICO, SEGUN DIFERENTES REGIONES  
(\$ corrientes por KABE\*)

REGION\AÑO	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990		
NOROESTE	22.54	36.99	62.43	101.11	203.51	402.55	877.71	1190.42	1272.77		
OCCIDENTE	17.72	30.43	52.07	84.29	138.68	291.37	553.56	845.69	1062.17		
BALSAS	20.44	31.17	54.4	101.21	168.23	324.87	670.77	985.85	1142.46		
CENTRO	23.63	40.49	72.92	113.89	237.62	556.15	943.53	1267.82	1190.84		
HUASTECAS	17.31	32.88	52.67	91.24	141.85	346.21	597.38	948.72	1425.34		
ALTO VERACRUZ	21.89	34.24	58.55	93.06	149.8	348.11	867.19	1429.22	1535.54		
BAJO VERACRUZ	27.21	34.79	66.4	105.18	180.5	393.87	783.28	1209.8	1349.99		
SURESTE	38.72	46.56	74.5	116.17	203.37	389.11	716.08	1134.94	1213.08		
PACIFICO SUR	35.25	42.86	74.74	100.8	192.36	445.39	805.76	1405.95	1515.29		
										(\$ constantes de 1980)	
										AVG	CV
NOROESTE	11.40	9.39	9.68	10.10	11.33	9.13	9.99	12.02	10.47	10.39	9.01
OCCIDENTE	8.96	7.72	8.08	8.42	7.72	6.61	6.30	8.54	8.74	7.90	11.02
BALSAS	10.34	7.91	8.44	10.11	9.36	7.37	7.64	9.95	9.40	8.95	11.91
CENTRO	11.95	10.27	11.31	11.38	13.23	12.62	10.74	12.80	9.80	11.57	9.61
HUASTECAS	8.76	8.34	8.17	9.11	7.90	7.86	6.80	9.58	11.72	8.69	15.08
ALTO VERACRUZ	11.07	8.69	9.08	9.30	8.34	7.90	9.87	14.43	12.63	10.15	20.19
BAJO VERACRUZ	13.76	8.83	10.30	10.51	10.05	8.94	8.92	12.21	11.10	10.51	14.85
SURESTE	19.59	11.81	11.55	11.61	11.32	8.83	8.15	11.46	9.98	11.59	26.69
PACIFICO SUR	17.83	10.88	11.59	10.07	10.71	10.11	9.17	14.19	12.46	11.89	21.23

FUENTE: AZUCAR S.A. de C.V. SUBDIRECCION DE PLANEACION Y DESARROLLO, GERENCIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO.  
\*KABE kilogramos de azúcar base estándar; AVG:promedio de 1982 a 1990; CV:coeficiente de variación.

Por otra parte los costos de operación más bajos a nivel regional se obtuvieron en la zona Occidente, el promedio de 1982 a 1990 fué de 7.90 pesos. Comparando el costo promedio más alto y el más bajo a nivel regional existe un diferencial del 50%.

Las diferencias observadas en los costos de producción a nivel regional, se deben fundamentalmente a las variaciones en el costo de la materia prima. El mayor costo promedio de la materia prima procesada por los ingenios a nivel regional se alcanzó en la región centro (5.02 \$/KABE), en esta región el costo de la materia prima a lo largo del período analizado (1982/1990) se presentó con menor variabilidad (CV=8.76). La región centro comprende los ingenios Atencingo, Calipam, Casasano y Oacalco, esta región tradicionalmente ha sido de riego y los costos del cultivo de la caña son más elevados, pero se obtienen buenos rendimientos de campo y caña con altos niveles de sacarosa.

Un elemento también, muy importante en la determinación del costo total de operación de un ingenio azucarero es el costo de la mano de obra y el costo de los insumos. A continuación se propone un modelo econométrico para establecer las relaciones entre el costo total de operación de un ingenio y los principales factores que lo determinan (costo de la materia prima, costo de la mano de obra, consumo de combustibles y los parámetros de eficiencia de operación de los ingenios, medidas por el aprovechamiento de sacarosa y los tiempos perdidos de zafra).

El modelo propuesto es el siguiente:

$$CTOP = f (CMP, CMO, CE, APS, TPT)$$

Donde:

CTOP	- Costo total de operación del ingenio	(\$/KABE)
CMP	- Costo de la materia prima	(\$/KABE)
CMO	- Costo de la mano de obra	(\$/KABE)
CE	- Consumo de petróleo	(lts/KABE)
APS	- Aprovechamiento de sacarosa	%
TPT	- Tiempo perdido total de zafra	%

El tipo de análisis que se emplea corresponde a un análisis de sección transversal, por lo que la información que se utilizará para el modelo anterior corresponde a la zafra 1988, zafra que representa apropiadamente las condiciones medias de operación de los ingenios azucareros mexicanos.

El modelo en su forma reducida se muestra en el Cuadro 16.

CUADRO 16 . COSTO TOTAL DE OPERACION EN LOS INGENIOS DEL SECTOR PUBLICO Y FACTORES QUE LO DETERMINAN (ZAFRA 1988)

VARIABLE	PARAMETRO ESTIMADO	T para Ho: PARAMETRO=0	Pr > [T]	ERROR ESTANDAR	COEFICIENTE DE ELASTICIDAD
CMP	-0.697683	-1.37	0.1773	0.5086	
CMO	2.752098	5.40	0.0001	0.5094	0.2817
CE	0.008966	0.09	0.9259	0.0957	
APS	-10.929004	-2.10	0.0123	4.1827	0.0957
TPT	1.977942	1.09	0.2816	1.8140	

FUENTE: ELABORACION PROPIA CON DATOS DE AZUCAR S.A. de C.V. Y EL PAQUETE ESTADISTICO " GLM " DEL SISTEMA PARA ANALISIS ESTADISTICO (SAS).

El modelo anterior presenta un  $R^2 = 0.736$  (coeficiente de determinación) y resultaron ser no significativas a un nivel de  $\alpha=0.05$ , las variables costo de la materia prima CMP, además el signo es contrario al esperado; la variable consumo de petróleo (CE) también resultó ser no significativa junto con el tiempo perdido de zafra (TPT).

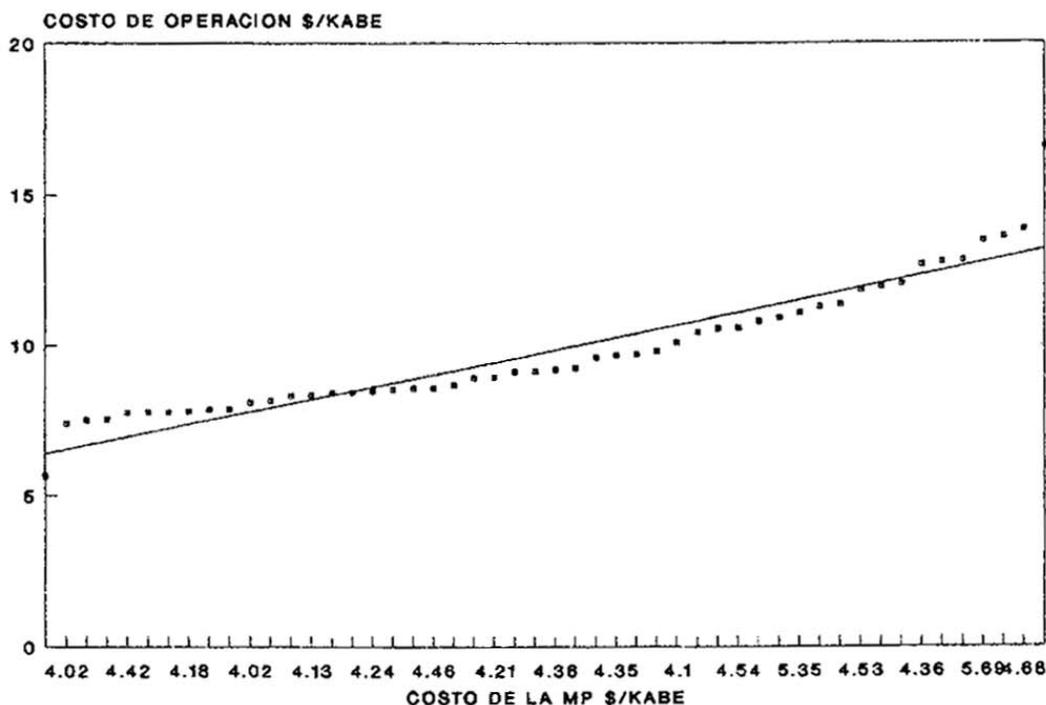
El problema de esta región estriba en las elevadas pérdidas de sacarosa que se obtuvieron en el periodo analizado lo que a su vez se tradujo en costos de producción de azúcar muy altos (11.57 \$/KABE).

Del análisis de los costos de operación de los ingenios azucareros agrupados por regiones, se desprende que a éste nivel las características climatológicas, las condiciones de los suelos y la clase de tierra que se cultiva con caña, son los principales factores que determinan el comportamiento de los costos, sin embargo dentro de una misma región existen diferencias importantes en los costos de operación de los ingenios azucareros que la componen. Por tal razón, a continuación se describen los principales elementos que inciden en los costos de operación de cada uno de los ingenios que fueron administrados por el Gobierno Federal, para los cuales se dispone de información.

#### Costos a nivel ingenio

Son muy diversos los factores que determinan el nivel de costos de operación de un ingenio azucarero. En primer lugar, se tiene que el costo de la materia prima representa el componente mayor de los costos de operación y por tanto las variaciones del costo de la caña de azúcar afectarán de manera directa al costo total de operación de los ingenios. En la Figura 4 se muestra la relación que existe entre el costo de la materia prima y el costo total de operación de los ingenios.

FIG. 4. RELACION ENTRE EL COSTO DE OPERACION Y EL COSTO DE LA MATERIA PRIMA



FUENTE: ELABORACION PROPIA CON DATOS DE AZUCAR S.A. de C.V.

Los resultados del modelo anterior indican que si bien el costo de la materia prima es el elemento más importante en la determinación del costo total de operación de los ingenios azucareros mexicanos, las diferencias en el costo de la materia prima entre los ingenios analizados no está correlacionado de manera significativa, con la diferencia en el costo total de operación en la zafra analizada 1988.

Considerando el promedio del costo total de operación de los ingenios del sector público entre 1982 y 1990, a precios constantes de 1980, y correlacionandolos con el costo promedio de la materia prima en el mismo periodo, se obtuvo un coeficiente de correlación bajo, igual a 0.31, situación que confirma la afirmación anterior en el sentido de que el costo de la materia prima no explica las diferencias que se dan en el costo total de operación entre los los diferentes ingenios; más bien, éstas responden a las diferencias que se dan en el aprovechamiento de sacarosa y a las diferencias en el costo de la mano de obra.

El costo de la mano de obra y el aprovechamiento de sacarosa son las dos variables que de acuerdo al modelo propuesto resultaron ser significativas a un nivel de  $\alpha=0.05$ . A mayor costo de la mano de obra, se tiene un mayor costo total de operación y a un mayor aprovechamiento de sacarosa se tiene una reducción del costo total de operación.

De acuerdo con los resultados anteriores y haciendo uso del coeficiente de elasticidad, una reducción de un 10% por ejemplo, en los costos totales de operación se lograría, reduciendo un 35.5% el costo de la mano de obra o bien incrementando un 37% el aprovechamiento de sacarosa.

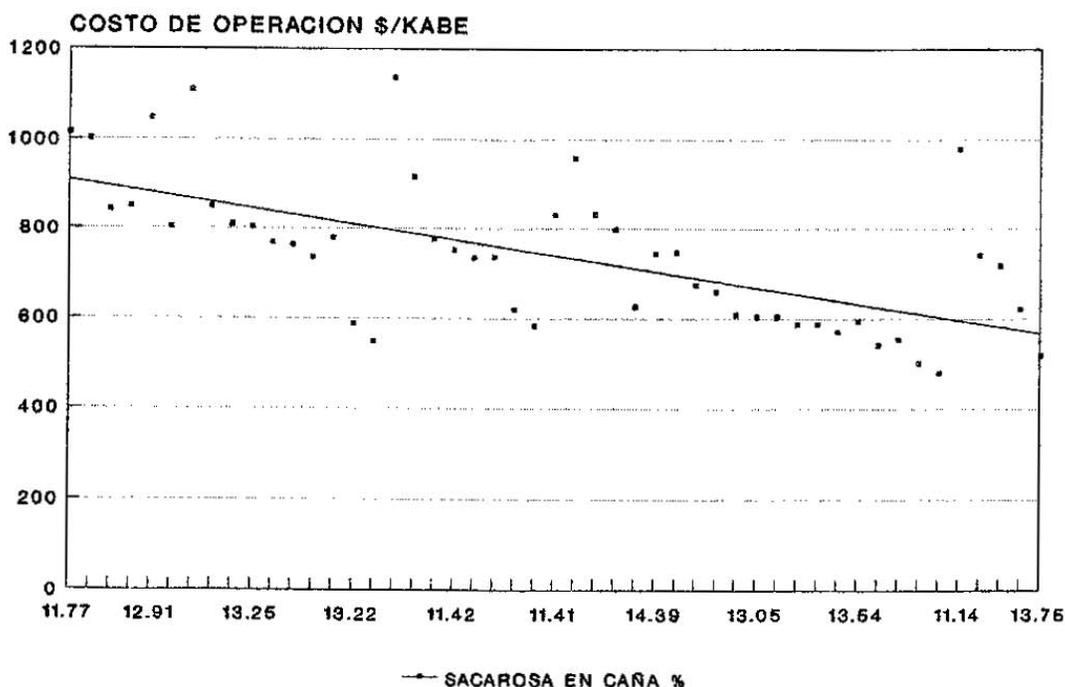
Tomando como base los valores medios observados en la zafra 1988, se requeriría que el costo de la mano de obra se redujera de \$75.55 a 48.73 pesos. Esto significaría una reducción de la participación de la mano de obra en ese año de 10.24% a 6.6% para lograr sólo una reducción del 10% de los costos totales de operación, además de que traería aparejado el agravamiento del problema del desempleo.

Ahora bien, una reducción del 10% en los costos totales de operación se lograría también si se incrementa un 37% el aprovechamiento de sacarosa, esto es, pasar del promedio de 77.7% a 106.57% lo cual es técnicamente imposible; lo más que se logra aprovechar la sacarosa, en ingenios con excelentes resultados como los existentes en Australia o en Estados Unidos, son niveles de alrededor del 90%.

Por la dificultad de incrementar sustantivamente el aprovechamiento de sacarosa y/o el impacto social que traería la reducción del costo de la mano de obra, la alternativa más recomendable consiste en abatir los costos totales de operación, mejorando los la calidad de la materia prima, de tal manera que se procese la misma cantidad de caña que hasta ahora se ha procesado pero con una mayor cantidad de azúcar por tonelada de caña.

Es factible, de acuerdo a las características de las variedades que se encuentran en el campo cañero, incrementar el contenido de sacarosa en caña un 20%, de acuerdo con el potencial que tienen las variedades que se cultivan en el campo cañero mexicano, esto traería una reducción en el costo total de operación por kilogramo de azúcar base estándar en aproximadamente la misma proporción. En la Figura 5, se aprecia cómo los costos totales de operación de los ingenios tienden a la baja a medida que el contenido de sacarosa en caña se incrementa.

FIG. 5. COSTOS DE OPERACION Y SACAROSA EN CAÑA (ZAFRA 1988)



FUENTE: ELABORACION PROPIA CON DATOS DE AZUCAR S.A. de C.V.

Para lograr que se incremente la calidad de la materia prima es indispensable (se reitera) que el sistema de pago de caña se realice por productor individual, remunerándose a cada proveedor de materia prima según la cantidad de azúcar que entregue con su caña.

Existen otros factores que también son importantes en la determinación de los costos totales de operación de un ingenio azucarero. En efecto, la capacidad de producción de azúcar por ingenio y tipo de azúcar que produce son factores que están muy relacionados con el costo a que se produce cada kilogramo de azúcar.

Ingenios con una capacidad de producción de hasta 20,000 toneladas de azúcar obtuvieron un costo total promedio de 925.09 pesos por cada kilogramo de azúcar que produjeron en la zafra 1988. Ingenios con una capacidad entre 20,000 y 40,000 toneladas de azúcar por zafra, promediaron un costo de 798.31 pesos/KABE, y los ingenios con una capacidad de más de 40,000 toneladas anuales, su promedio fue de 693.38 pesos/KABE (ver Cuadro 17, anexo).

En el grupo de ingenios con una capacidad mayor de 40,000 toneladas de azúcar, se encuentran ingenios que producen azúcar refinada, otros el tipo estándar y algunos más azúcar mascabado o crudo. De esto tres tipos de azúcar la más costosa es la refinada, sin embargo hay ingenios que por sus condiciones de operación producen azúcar mascabado a un costo mayor que el correspondiente al azúcar refinado de ingenios eficientes.

En 1992 se inicia ya de manera abierta el proceso de recorte de personal en los ingenios. Así se tiene que en el mes de septiembre se anunció el despido de obreros del ingenio más grande del país San Cristóbal; para el mes de diciembre se estima que aproximadamente 5 000 obreros han sido despedidos de varios ingenios del país y existen fuertes presiones para seguir recortando sus nóminas y tratar de abatir los costos de operación de las fábricas, sin embargo, consideramos que sería más importante por el momento enfocar los esfuerzos a mejorar las condiciones tecnológicas de los ingenios y la característica de la materia prima que se procesa, con lo cual sostenemos de acuerdo a los resultados anteriores, que se lograría una disminución significativa en los costos totales de operación para producir cada kilogramo de azúcar.

Para modernizar los ingenios se requiere que los nuevos dueños inviertan en la adecuación y reposición de los equipos y la maquinaria con que cuentan las fábricas de azúcar, de tal forma que se recupere la mayor cantidad de azúcar por unidad procesada de caña. Además, es necesario un ahorro substancial en el consumo de energía, balanceando adecuadamente las fábricas para que la participación de éste concepto en el costo de cada kilogramo de azúcar se reduzca. En ingenios más eficientes de otros países, el rubro de energía en el costo de cada kilogramo de azúcar está entre 7.6 y 8.5% del costo total. En México, este concepto se estima en 11.7% no obstante que el combustible ha estado subsidiado.

En relación al personal obrero, se reconoce que existe un exceso en varios ingenios, por lo que es importante hacer un análisis de las necesidades insispensable del mismo, para su reubicación o liquidación si es necesario. A la par, se debe establecer un programa de capacitación y de mejoría de los ingresos del personal que labora en los ingenios, para estimular su trabajo.

## **PERSPECTIVAS DE LA AGROINDUSTRIA CAÑERA DE MEXICO FRENTE A LA APERTURA COMERCIAL.**

Los resultados del análisis de los subsistemas campo y fábrica, que integran la agroindustria azucarera de México, indican que esta actividad carece de competitividad para enfrentar con éxito el reto que significa la apertura comercial. Los elevados costos de producción de azúcar que tiene la mayoría de los ingenios azucareros son el resultado de la baja productividad del campo cañero y de la eficiencia con que se recupera el azúcar en las fábricas.

Las posibilidades de que nuestro país alcance la autosuficiencia en materia azucarera son limitadas, si persisten las condiciones bajo las cuales ha funcionado la agroindustria en los últimos años. De ser así, se perderá la oportunidad de colocar azúcar en el mercado norteamericano, aprovechando las ventajas que se han plasmado en el marco del documento del tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá.

Para lograr que la producción de azúcar en México satisfaga las necesidades de consumo interno y genere excedentes exportables, es indispensable que exista un cambio substancial en aspectos que determinan la productividad y competitividad del sector, en el marco de un desarrollo sostenible.

En un primer momento se debe optar por el sistema de pago de caña de azúcar a cada productor según la calidad de la materia prima que entrega al ingenio. Bajo este esquema, según los cálculos realizados previamente, se podría incrementar la producción azucarera en aproximadamente medio millón de toneladas, sin que se tenga que moler más caña, sólo incrementando la calidad de la misma.

Si se paga la caña según su calidad, a cada productor en lo individual o al menos por grupo de productores, habría una mayor preocupación de los cañicultores e industriales por mejorar sus procesos productivos. Así, los cañeros estarán obligados a prestar mayor atención a las labores que requiere el desarrollo del cultivo y su cosecha, de tal forma que se entregue caña al ingenio con altos contenidos de sacarosa, fresca y libre de impurezas.

La industria, por su parte buscará mejorar su eficiencia, para incrementar el nivel de aprovechamiento de la sacarosa que contiene la caña, abatiendo los tiempos perdidos y las pérdidas de azúcar durante su proceso de elaboración; de otra forma correría el riesgo de pagar azúcar que nunca logró recuperar.

Las inversiones requeridas para que los ingenios del país adopten el sistema de pago de caña por calidad a cada productor en lo individual, se pueden recuperar en un plazo no mayor de dos años, simplemente con los ingresos adicionales que representa una mayor producción de azúcar.

En una segunda etapa, la industria azucarera deberá mejorar su nivel de competitividad, abatiendo sus costos de producción. Dado que el costo de la materia prima es el rubro más importante en la conformación del costo de producción de cada kilogramo de azúcar, es ahí donde se tiene que trabajar primero de tal suerte que una reducción de este concepto se traduzca en una disminución significativa del costo unitario de producción del dulce.

Para disminuir el costo de producción de caña, es necesario incrementar los rendimientos por unidad de superficie, administrando mejor el agua disponible para el cultivo, aplicando los fertilizantes necesarios, de acuerdo a las condiciones del suelo y a la disponibilidad de nutrientes del mismo y en general realizando cada una de las labores que demanda la caña de azúcar para alcanzar su potencial de desarrollo, medido éste a través de la cantidad de azúcar recuperable por hectárea.

Para el logro del propósito anterior, deberá continuarse con los trabajos de investigación en el campo cañero, dando especial énfasis a la obtención de nuevas variedades que superen a las que actualmente se cultivan, en relación a los contenidos de sacarosa, a los rendimientos por unidad de superficie, a la resistencia a plagas y enfermedades, etc.

Tal esfuerzo no podrá realizarse con éxito de manera dispersa, como actualmente se pretende, dados los recursos humanos y materiales que exige la investigación y desarrollo tecnológico. Por tanto, deberá promoverse la conformación de un organismo centralizado donde participen los productores de caña, industriales, universidades, centros de investigación y el Gobierno Federal, aportando recursos para el sostenimiento de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico que requiere la agroindustria, en el campo, en las fábricas y en el aprovechamiento integral de la caña de azúcar.

El aprovechamiento integral de la caña y la agregación de valor vía los subproductos del proceso de extracción de azúcar, podrían generar nuevos empleos que captasen la mano de obra excedente que actualmente existe en los ingenios del país. De la caña de azúcar, se pueden obtener diversos productos para el consumo humano y animal, se pueden obtener combustibles que no contaminan y fibras, renovables año con año, cuya explotación racional no repercute en el deterioro del medio ambiente.

Mejorar la productividad y competitividad de la agroindustria cañera de México, no necesariamente requiere de una disminución del personal que labora en los ingenios y que cultiva caña de azúcar; el empleo que se genera en torno a la industrialización de la caña de azúcar, se puede incrementar a través de la diversificación del uso de ésta materia prima, lo cual contribuiría en elevar la productividad de la mano de obra que actualmente ocupa la agroindustria, atenuando el incremento del desempleo.

## El Texto del TLC en relación al azúcar.

En relación al comercio del azúcar, el apéndice B del capítulo VII (Sector agropecuario y medidas sanitarias y fitosanitarias), se establece que:

- "1. Estados Unidos y México reconocen la importancia de liberalizar el comercio de AZUCARES y jarabes, buscando evitar condiciones que puedan tener el efecto de desplazar el consumo de AZUCARES y jarabes que se originen en los territorios de Estados Unidos y México por AZUCARES y jarabes importados de países que no sean Partes. Por lo tanto, Estados Unidos y México han acordado las siguientes disposiciones para el comercio de AZUCARES y jarabes entre ellos.
- "2. El arancel aplicable a la cantidad que exceda la cuota respecto de las importaciones a Estados Unidos de AZUCARES y jarabes que se originen en territorio de México se reducirá a cero a lo largo de un período de 15 años a partir de la entrada en vigor de este tratado, de la siguiente manera:
  - (a) del primero al sexto año después de la entrada en vigor de este Tratado, el arancel se reducirá 15% en proporciones anuales iguales;
  - (b) del séptimo al decimoquinto años después de la entrada en vigor de este Tratado, el arancel se reducirá a cero en proporciones anuales iguales;
  - (c) al final del período de transición para el AZUCAR, el arancel aduanero sobre todas las importaciones de AZUCARES y jarabes provenientes de México será cero.
- "3. Además de las reducciones arancelarias dispuestas en el párrafo 2, las importaciones a Estados Unidos de AZUCARES y jarabes que se originen en territorio de México estarán exentas de arancel para una cantidad determinada con base en el año comercial (octubre 1 - septiembre 30) y a determinarse de la siguiente manera:
  - (a) Para cada año comercial en que no se pronostique que México será productor superavitario, la cantidad deberá ser la mayor entre:
    - (i) 7,258 toneladas métricas valor crudo o
    - (ii) la cuota otorgada por Estados Unidos a un país que no sea Parte dentro de la categoría designada "otros países y áreas" conforme al párrafo (b) (i) de la nota adicional 3 del Capítulo 17 del Sistema Armonizado de clasificación arancelaria de Estados Unidos.

(b) Para cada año comercial en que se pronostique que México será un productor superavitario de AZUCAR, conforme a lo dispuesto en el inciso (d), la cantidad será la mayor entre (i) la cantidad especificada en el inciso (a) ó

(ii) el pronóstico del excedente de producción neto de México, siempre que no sea mayor a una cantidad máxima determinada como sigue:

(i) del primero al sexto año comercial después de la entrada en vigor de este Tratado, será 25,000 toneladas métricas valor crudo anual.

(ii) en el séptimo año comercial después de entrada en vigor de este Tratado, será 150 000 toneladas métricas valor crudo; y

(iii) del octavo al décimo año comercial después de la entrada en vigor de este Tratado, 110 % de la cantidad máxima correspondiente al año comercial anterior.

(c) Las importaciones de AZUCARES y jarabes que se originen en México no estarán sujetas a las limitaciones establecidas en el inciso (b) en cualquier año después del sexto a partir de la entrada en vigor de este Tratado si;

(i) México ha sido un productor superavitario por dos años comerciales consecutivos; o

(ii) México ha sido un productor superavitario durante el año comercial anterior, y México y Estados Unidos pronostican conjuntamente que México será un productor superavitario en el próximo año comercial, a menos que finalmente no sea un productor superavitario en ese año comercial.

(d) Antes de cada año comercial, México deberá pronosticar su producción y consumo interno total de AZUCAR."

Por su parte México se compromete a establecer un arancel-cuota a más tardar seis años después de la entrada en vigor del Tratado, el cual será aplicado sobre la base de nación más favorecida para AZUCARES y jarabes. "México eliminará progresivamente el arancel que aplique a la cantidad que exceda la cuota respectiva a las importaciones de AZUCARES y jarabes que se originan en Estados Unidos, de forma paralela a las reducciones arancelarias de Estados Unidos, según fueron descritas en el párrafo 2.

En los párrafos siguientes del texto del Tratado se establece que, si Estados Unidos elimina su arancel-cuota para AZUCARES Y Jarabes importados de países que no son Parte, deberá otorgar a México el mejor trato...

Por otra parte los AZUCARES que se comercialicen entre las Partes, que se les agregue valor en el país destino y retorne al país de origen estarán libre de impuestos, con lo cual se fortalece el programa de reexportación de los Estados Unidos y se podrán exportar cantidades ilimitadas de azúcar crudo de un país a otro, bajo la condición de que sean devueltas a sus países de origen como azúcar refinado. Todo esto libre de arancel.

Bajo las condiciones establecidas en el Tratado se preveé un acceso de azúcar desde México, el mercado estadounidense, basado en un excedente de producción neto que significa la cantidad por lo cual la producción nacional de azúcar de una de las Partes excede a su consumo total de azúcar, para un año comercial.

Las posibilidades que tiene la industria azucarera de México de obtener una producción excedentaria son limitadas. Los principales factores que limitan la posibilidad de aprovechar las oportunidades de colocar azúcar en Estados Unidos se enumeran a continuación:

1) Crecimiento del consumo interno de azúcar. De acuerdo con estudios previos realizados por el autor, se estima un crecimiento del consumo interno de azúcar, similar al crecimiento de la población, esto significa que para cubrir la demanda interna se requiere actualmente una producción de aproximadamente 4 millones de toneladas de azúcar base estándar (4.12 millones Valor Crudo) y que cada año se incremente dicha producción en aproximadamente 80 000 toneladas para cubrir las necesidades del país. Lograr tal producción bajo las condiciones actuales de la industria no es posible.

2) Incremento de la Productividad. Mejorando la productividad de la agroindustria cañera, en el campo y en la fábrica se podría alcanzar una producción apenas suficiente para cubrir el consumo interno, por lo que la producción excedentaria solo podrá lograrse incrementando la capacidad instalada de la industria azucarera nacional.

3) Incremento de la Competitividad. Adicionalmente al incremento en la producción y productividad de la industria es necesario abatir los costos de producción de azúcar, debido a que un grupo importante de ingenios mexicanos por sus elevados costos no podrá participar en el mercado norteamericano.

4) La escasez de financiamiento para la industria azucarera también puede ser un factor limitante para incrementar la producción nacional de azúcar; en efecto si no se canalizan recursos a los campos cañeros y a los ingenios azucareros difícilmente se puede mejorar los niveles de productividad y competitividad que se requieren, incluso, ante la falta de financiamiento puede haber un retroceso tecnológico.

## A MANERA DE CONCLUSIONES

En el ámbito de la economía nacional, la agroindustria que procesa la caña de azúcar, es una actividad fundamental para el crecimiento y desarrollo del país; proporciona ingresos a un gran número de familias mexicanas y suministra un bien de consumo básico a un amplio sector de la población del medio rural y urbano.

Si la agroindustria cañera de México continúa bajo el esquema productivo, que le ha caracterizado en los últimos años, la oportunidad de colocar azúcar en el mercado norteamericano se puede perder, y con ello la posibilidad de captar divisas, que contribuyan en el abatimiento, del gran déficit de la balanza comercial de nuestro país.

Para alcanzar un nivel de producción de azúcar, capaz de satisfacer las necesidades de consumo interno y generar un excedente exportable, es indispensable fortalecer el esquema productivo de la materia prima y mejorar la eficiencia de su procesamiento; a la par de una serie de transformaciones en las relaciones entre industriales, productores de caña y el Gobierno Federal.

Algunos de los cambios que se deben propiciar al interior de la agroindustria cañera, se enumeran a continuación:

- 1) La caña de azúcar deberá pagarse por calidad, a cada proveedor del ingenio, en lo individual o por grupos de productores de caña.
- 2) Es indispensable que se incremente la superficie media por productor, a niveles en los cuales, el productor de caña pueda vivir de su cultivo, y le sea rentable la actividad.
- 3) Deberán incrementarse los rendimientos en el campo, fundamentalmente a través de un mejor aprovechamiento del agua disponible para el cultivo y suministrando los nutrientes que requiere para su desarrollo.
- 4) En la cosecha de la caña de azúcar, se debe prestar especial atención a los siguientes aspectos:
  - a) cortar cañas con el óptimo nivel de sacarosa;
  - b) reducir los costos del corte, alce y acarreo, y
  - c) entregar cañas frescas, libres de impurezas para su procesamiento.

En el trabajo que realizan los ingenios azucareros, sería recomendable:

- 5) Aumentar los días efectivos de zafra, con la finalidad de incrementar el aprovechamiento de la capacidad instalada y disminuir los costos unitarios de producción; esta situación, demanda una reducción de los tiempos perdidos y una mejor organización del suministro de la materia prima al ingenio, así como, del mantenimiento y reparación de la maquinaria y equipo, con que cuentan las fábricas.
- 6) El abatimiento de las pérdidas de sacarosa, durante el procesamiento de la caña de azúcar, es un elemento clave para disminuir los costos unitarios de producción. Elevar el nivel de aprovechamiento de sacarosa, requiere de una revisión profunda de la tecnología que se aplica en cada una de las etapas del proceso y exige un mayor control sobre el máximo.
- 7) Un mejor control del proceso, demanda de personal capacitado y dispuesto a desarrollar apropiadamente su trabajo; de ahí la necesidad de revisar la plantilla de trabajadores, depurar y mejorar los ingresos de aquel personal que sea indispensable en los ingenios.
- 8) Los dueños de los ingenios por su parte, deberán invertir en la modernización de la industria, de tal manera que ésta se ubique en los niveles de productividad que exige la competencia internacional.
- 9) Por otra parte, Gobierno Federal, los productores de caña y los dueños de los ingenios deberán conjugar esfuerzos en la conformación de un centro de investigación y desarrollo tecnológico, en el que se realice el trabajo científico que exige la modernización tecnológica.
- 10) Finalmente, la labor del Gobierno Federal, deberá encaminarse a establecer los fundamentos legales que regulen las relaciones entre los sectores involucrados directa e indirectamente con el sector azucarero; promoviendo la estabilidad del mismo y apoyando con políticas fiscales y financieras su desarrollo.

## BIBLIOGRAFIA

AZUCAR S.A. de C.V. 1991 Estadísticas azucareras 1990.

AZUCAR S.A. de C.V. 1990. Estadísticas de liquidación a cañeros, Subdirección de planeación y desarrollo, documento interno, México.

GARCIA V. (1984), Diagnóstico de los factores campo y fábrica que intervienen en la producción de azúcar. Tesis de Maestría en Ciencias, Centro de Hidrociencias Colegio de Postgraduados, Chapingo, México, pág. 39.

GARZA, M. (1982), Métodos Econométricos, Centro de Estadística y Cálculo, Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.

INFOGSPUAL 1991. El sector alimentario en México, el caso de los granos. Año II, No. 2, Abril/Junio.

PALACIOS V., E. y J.M. Mendoza (1981). Una estrategia para incrementar la producción de azúcar por unidad de superficie cultivada en México. Centro de Hidrociencias, Colegio de Postgraduados, Chapingo México.

ROJAS M. B., et al. Fertilización en caña de azúcar IMPA, México. pág. 5.

RUIZ A. (1991). Optimización de zafras a través del estudio de los tiempos perdidos en el ingenio José Ma. Morelos. Tesis de licenciatura, Depto. de Ingeniería Agroindustrial, Universidad Autónoma Chapingo.

SIGURD, E. (1985). Manual de Nutrición. CECSA México. pág. 162.

USDA. 1992. Sugar and Sweetener, Situation and outlook report, September.

**ANEXO**

## ANEXO

CUADRO 11. CLASIFICACION DE LOS INGENIOS AZUCARERO, SEGUN SU NIVEL DE APROVECHAMIENTO DE SACAROSA (DATOS PROMEDIO 1985/1989).

GRUPO A									
Ingenio	FCA	PST	APS	TPF	SACCA	PSB	PSM	PSCA	TPEL
LOS MOCHIS	17.50	3.27	65.97	11.79	9.65	1.10	1.55	0.29	1.90
ROSALES	17.21	3.26	67.04	18.10	9.96	1.48	1.26	0.27	2.19
ATENCINGO	13.80	4.23	67.81	13.73	13.16	1.31	2.02	0.24	4.19
CASASANO	12.82	3.84	68.07	23.90	12.06	1.41	1.58	0.26	8.28
OACALCO	12.76	3.91	68.50	22.84	12.41	1.75	1.29	0.24	2.30
HUIXTLA	16.22	2.69	73.02	13.58	10.03	0.89	1.51	0.18	3.28
SAN CRISTOBAL IMP CU	14.86	2.84	73.70	15.87	10.79	1.12	1.21	0.22	1.71
QUESERIA	14.00	2.85	74.03	14.46	10.99	1.07	1.64	0.08	2.44
JUCHITAN	17.46	2.87	74.32	14.03	11.19	1.04	1.53	0.17	5.87
PTE.BENITO JUAREZ	14.19	2.77	74.35	11.43	10.89	0.98	1.31	0.08	1.43
LA JOYA	15.86	2.82	74.78	11.54	11.17	1.16	1.33	0.18	3.65
LA PURISIMA	13.07	3.05	74.85	23.81	12.12	1.14	1.59	0.19	5.33
ZAPOPITA-PANUCO FAG	14.34	2.58	75.13	13.85	10.37	1.00	1.25	0.14	5.92
INDEPENDENCIA	14.08	2.54	75.48	7.55	10.43	0.90	1.29	0.13	1.55
CUATOTOLAPAN	15.17	2.65	75.90	18.29	10.99	1.21	0.95	0.21	2.01
ALVARO OBREGON	14.94	2.70	76.08	10.38	11.33	1.05	1.28	0.19	1.94
AZUCARERA TACOTALPA	14.24	2.86	76.17	8.94	11.99	1.38	1.33	0.10	4.10
XICOTENCATL	17.18	2.59	76.28	14.92	10.95	1.07	1.16	0.11	3.88
SANTA CLARA	14.06	3.00	76.55	11.80	13.67	1.36	1.31	0.13	1.00
HERMENEGILDO GALEANA	15.12	2.46	76.57	7.61	10.36	1.09	1.03	0.13	1.54
ELDORADO	16.87	2.38	76.58	11.70	10.26	0.53	1.61	0.10	1.16
SAN PEDRO	13.98	2.43	76.95	6.04	10.54	0.82	1.07	0.27	0.84
PROMEDIO	14.98	2.94	73.55	13.92	11.15	1.13	1.37	0.18	3.02
GRUPO B									
SAN FCO EL NARANJAL	14.03	2.45	77.00	8.35	10.65	0.87	1.12	0.25	0.80
SAN SEBASTIAN	16.37	3.27	77.06	12.27	14.25	1.58	1.19	0.10	1.75
PEDERNALES	14.14	3.06	77.08	14.16	13.32	1.14	1.51	0.16	6.38
SANTA ROSALIA	15.94	2.42	77.18	5.90	10.62	0.89	1.28	0.12	1.86
PURUARAN	14.23	2.86	77.25	15.07	12.57	1.19	1.33	0.11	4.95
JOSE MARIA MORELOS	13.18	2.55	77.34	13.64	11.26	0.92	1.50	0.08	2.13
LA PRIMAVERA	15.28	2.30	77.58	1.34	10.28	1.01	1.17	0.08	0.04
PLAN SAN LUIS	15.71	2.90	77.63	12.40	13.07	1.05	1.23	0.17	4.06
SANTO DOMINGO	15.22	2.55	78.17	13.39	11.69	0.91	1.46	0.09	2.91
JOSE MA. MARTINEZ	12.58	2.59	78.20	14.38	12.80	1.06	1.48	0.15	5.38
EL MANTE	18.05	2.43	78.44	13.24	11.28	1.27	1.01	0.06	0.32
LA CONCEPCION	13.40	2.72	78.48	11.04	12.66	1.25	1.33	0.08	2.26
PUGA	14.01	2.71	78.57	6.37	12.65	0.96	1.43	0.21	3.31
CALIPAM	13.88	2.70	78.66	5.70	12.64	0.83	1.35	0.12	2.06
MAHUIXTLAN	13.15	2.70	78.66	5.70	12.64	0.83	1.35	0.12	2.06
EL HIGO	15.86	2.37	78.84	15.65	11.24	0.99	1.07	0.10	3.50
EL MOLINO	15.19	3.07	79.21	8.89	11.90	1.06	1.11	0.21	0.43
EL REFUGIO	14.59	2.39	79.21	10.69	11.54	1.17	1.00	0.11	4.33
EMILIANO ZAPATA	13.07	2.63	79.35	11.32	12.76	1.30	1.21	0.09	5.23
CONSTANCIA	14.71	2.38	79.35	10.11	11.52	1.08	1.02	0.11	1.37
TRES VALLES	15.95	2.55	79.40	13.57	12.39	1.03	1.18	0.16	1.99
CENTRAL MOTZORONGO	14.74	2.35	79.58	7.90	11.54	0.99	1.15	0.11	1.03
PROMEDIOS	14.73	2.63	78.27	10.50	12.06	1.06	1.25	0.13	2.65

CONCLUSION CUADRO No. 11....

GRUPO C.

SAN GABRIEL	14.94	2.25	79.73	8.95	11.10	0.91	1.00	0.17	2.06
LA MARGARITA	15.66	2.30	79.83	8.77	11.40	1.04	1.11	0.12	0.26
EL CARMEN	13.21	2.36	79.89	7.82	11.77	0.91	1.12	0.14	1.02
SAN FRANCISCO AMECA	11.85	2.59	80.31	16.07	13.15	0.89	1.51	0.13	2.57
BELLAVISTA	12.59	2.67	80.39	9.51	13.59	0.99	1.56	0.11	0.40
PLAN DE AYALA	15.54	2.28	80.43	8.96	11.79	0.88	1.09	0.15	1.64
LA PROVIDENCIA	13.66	2.26	80.70	11.33	11.72	0.86	1.16	0.10	2.15
TAMAZULA	13.87	2.56	80.71	8.67	13.26	1.05	1.27	0.18	0.44
SAN NICOLAS	13.73	2.36	80.74	7.36	12.24	0.96	1.16	0.16	4.03
EL MODELO	12.82	2.47	80.84	12.71	12.42	1.05	1.11	0.13	2.13
LAZARO CARDENAS	14.69	2.57	80.97	11.97	13.51	0.91	1.28	0.14	5.95
PUJILTIC	14.66	2.50	81.71	8.50	13.68	1.02	1.18	0.14	1.22
ALIANZA POPULAR	14.95	2.25	81.89	4.68	12.47	0.91	1.06	0.14	1.03
MELCHOR OCAMPO	12.06	2.50	82.06	10.02	13.91	1.07	1.17	0.21	2.16
LA GLORIA	13.44	2.26	82.18	14.20	12.67	0.94	1.09	0.13	2.76
SAN JOSE DE ABAJO	13.05	2.25	82.47	8.21	12.79	0.98	1.00	0.09	0.71
ADOLFO LOPEZ MATEOS	15.39	2.17	83.05	7.20	12.71	0.87	1.05	0.15	4.39
PONCIANO ARRIAGA	14.70	2.10	83.55	6.47	12.80	0.87	1.13	0.05	1.31
SAN MIGUELITO	12.79	2.01	84.10	3.65	12.62	0.85	0.89	0.11	0.57
CENTRAL PROGRESO	13.37	1.97	84.29	6.73	12.55	0.83	1.02	0.10	2.08
EL POTRERO	13.48	1.91	85.34	2.91	13.05	0.71	1.04	0.04	0.23
PROMEDIO	13.83	2.31	81.66	8.80	12.63	0.93	1.14	0.13	1.86

FUENTE: ELABORACION PROPIA CON DATOS DE AZUCAR S.A. DE C.V. PROMEDIO DE LAS ZAFRAS 1985/1989.

CUADRO 17. COSTO TOTAL DE OPERACION, EN LOS INGENIO DEL SECTOR PUBLICO.  
CLASIF. POR TIPO DE AZUCAR PRODUCIDO Y NIVEL DE PRODUCCION

INGENIOS ZAFRA 1988/1989		COSTO TOTAL DE OPERACION (\$/KABE)	COSTO DE LA MATERIA PRIMA (\$/KABE)	COSTO EN SERV. PERSONALES (\$/KABE)
HASTA 20,000 TABE		925.09	328.30	100.14
LA PURISIMA	E	1013.30	321.36	96.02
SANTO DOMINGO	E	999.98	349.85	122.12
PURUARAN	E	839.87	326.88	87.21
H. GALEANA	E	847.19	315.12	95.21
20,001 A 40,000 TABE		798.31	355.28	95.30
OACALCO	E	1045.72	496.99	178.19
CASASANO	E	801.28	416.28	120.84
JUCHITAN	E	1108.30	351.56	128.02
HUIXTLA	E	846.99	301.94	79.39
ELDORADO	E	808.20	328.82	120.07
LAZARO CARDENAS	E	802.09	330.49	105.76
PEDERNALES	E	765.17	339.83	62.16
SAN GABRIEL	E	759.25	332.53	86.79
CALIPAM	E	731.82	352.46	70.31
LA GLORIA	M	776.98	350.20	75.65
LA CONCEPCION	M	586.93	343.02	61.90
MAHUIXTLAN	M	547.04	319.20	54.56
MAS DE 40,000 TABE		693.38	341.26	65.39
LOS MOCHIS	R	1135.35	389.41	102.51
ROSALES	R	915.23	320.55	96.31
SAN CRISTOBAL	R	774.12	348.67	69.31
CUATOTOLAPAM	R	749.70	342.29	137.92
TRES VALLES	R	732.78	301.72	31.04
EL POTRERO	R	734.03	348.00	83.70
PLAN DE SAN LUIS	R	618.02	335.91	35.49
PLAN DE AYALA	R	580.65	329.32	51.85
BENITO JUAREZ	E	829.56	319.96	74.03
ATENCINGO	E	956.93	482.14	125.74
SANTA ROSALIA	E	831.17	320.17	76.10
LA PRIMAVERA	E	797.42	319.08	56.72
ALVARO OBREGON	E	624.64	338.07	49.56
SAN SEBASTIAN	E	741.96	356.65	106.84
SANTA CLARA	E	743.78	352.37	67.60
QUESERIA	E	672.60	338.60	55.52
ZAPOPITA	E	656.53	344.56	60.77
TALA	E	607.99	330.85	33.83
A. LOPEZ MATEOS	E	603.41	309.56	34.02
JOSE MA. MORELOS	E	602.87	304.82	65.03
MELCHOR OCAMPO	E	586.05	321.79	34.93
SAN FCO. AMECA	E	586.62	330.98	42.40
EL HIGO	E	568.62	340.52	42.61
BELLAVISTA	E	594.24	345.06	46.37
PUGA	E	539.33	368.59	38.26

CUADRO 17. Conclusión...

---

INGENIOS ZAFRA 1988/1989		COSTO TOTAL DE OPERACION (\$/KABE)	COSTO DE LA MATERIA PRIMA (\$/KABE)	COSTO EN SERV. PERSONALES (\$/KABE)
PUJILTIC	E	551.41	323.04	34.75
PONCIANO ARRIAGA	E	499.82	364.04	29.28
ALIANZA POPULAR	E	477.81	339.94	26.74
INDEPENDENCIA	M	978.96	322.88	166.74
SAN PEDRO	M	738.44	340.20	95.22
SAN FCO. NARANJAL	M	715.46	350.39	80.02
SAN MIGUELITO	M	619.35	327.90	63.33
EL MODELO	M	517.02	353.69	43.20
TOTALES		36161.98	16838.26	3701.94
PROMEDIOS		738.00	343.64	75.55
PARTICIPACION RELATIVA		100.00	46.56	10.24

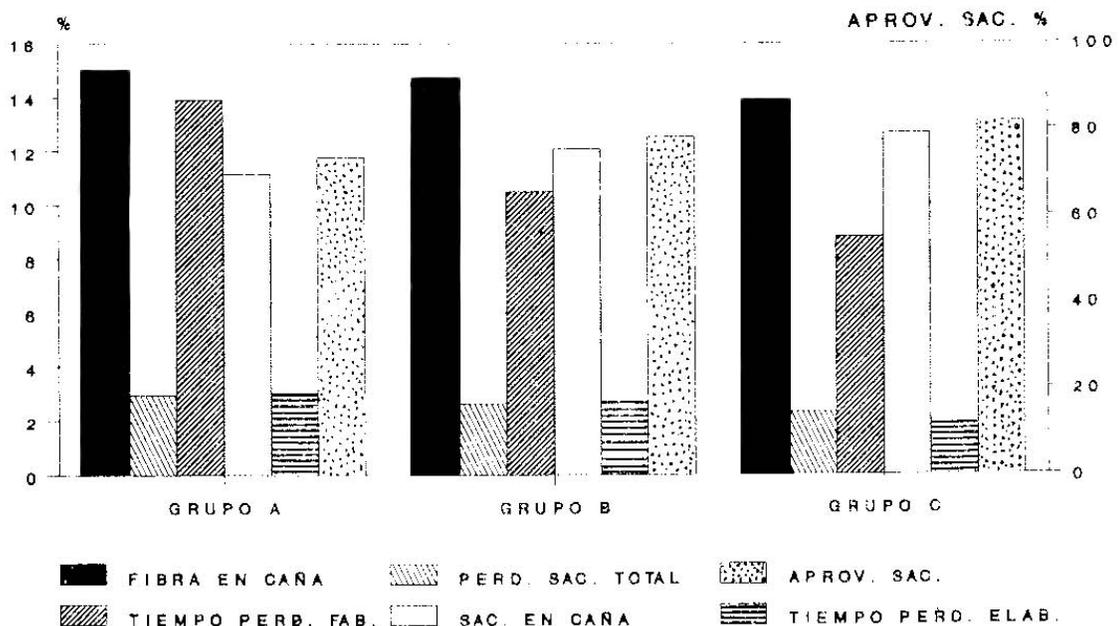
---

FUENTE: AZUCAR, S.A. DE C.V. SUBDIRECCION DE PLANEACION Y DESARROLLO  
 GERENCIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO, ZAFRA 1988/1989  
 E=ESTANDAR, R=REFINADO, M=MASCABADO o CRUDO.

# LA AGROINDUSTRIA CAÑERA DE MEXICO FRENTE A LA APERTURA COMERCIAL

*LUIS RAMIRO GARCIA CHAVEZ*

INGENIOS AZUCAREROS MEXICANOS  
RESULTADOS DE OPERACION ZAFRAS 85/89



-----  
El CIESTAAM realiza y fomenta investigación económica, sociológica y tecnológica referida a la Agroindustria y la Agricultura mexicana e internacional. Apoya la labor de formación de investigadores y docentes de alto nivel en los campos de la Economía, Sociología y desarrollo de Tecnología Agropecuaria y Agroindustrial. Igualmente desarrolla acciones de extensión y servicio que lo vinculan con Instituciones publicas y privadas y productores rurales organizados de distintos lugares del país, con el fin de contribuir al progreso material social y cultural de estos últimos.  
-----

## LA AGROINDUSTRIA CAÑERA DE MEXICO FRENTE A LA APERTURA COMERCIAL

Primera Edición en Español 1993

ISBN 968-884-205-2

D.R. © Universidad Autónoma Chapingo  
Carretera México-Texcoco km. 38.5  
Tel: 91 (595) 4-22-00 Ext. 5186  
Fax: 5-02-79

Impreso en México

-----  
Se autoriza la reproducción parcial o total del contenido de este reporte sujeto a la cita de la fuente bibliográfica respectiva. Se exceptua de lo anterior la reproducción con fines comerciales para lo cual es necesario recabar previamente la autorización del autor y del CIESTAAM.  
-----

# LA AGROINDUSTRIA CAÑERA DE MEXICO FRENTE A LA APERTURA COMERCIAL

*LUIS RAMIRO GARCIA CHAVEZ*

Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y  
Tecnológicas de la Agroindustria y de la Agricultura Mundial  
Departamento de Ingeniería Agroindustrial

**UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO**  
**CENTRO DE INVESTIGACIONES ECONOMICAS, SOCIALES Y TECNOLOGICAS**  
**DE LA AGROINDUSTRIA Y LA AGRICULTURA MUNDIAL**

**DIRECTORIO DE LA UACH**

Ing. Carlos Orozco Alam	Rector
Ing. Ramés Salcedo Baca	Director Académico
M.C. Omar Arana Muñoz	Director de Administración
Ing. Juan Francisco Tah Iuit	Director de Patronato
Lic. Raymundo Pablo Tenorio	Director de Difusión Cultural
Ing. Edgardo Escalante Rebolledo	Subdirector de Investigación

**COMITE EDITORIAL DEL CIESTAAM**

Dr. Manuel Angel Gómez Cruz  
Dra. Rita Schwentesius Rindermann  
Dr. V. Horacio Santoyo Cortés  
Ing. Manrubio Muñoz Rodríguez  
Ing. Claudio Flores Valdéz  
Ing. Elvira Mazcorro Velarde  
Dr. Gerardo Gómez González

La edición de este material estuvo a cargo de la sección de publicaciones del CIESTAAM y se imprimieron, 300 ejemplares. Chapingo México, Febrero de 1993

## **PUBLICACIONES RECIENTES DEL CIESTAAM**

- LA AGROINDUSTRIA Y LA ORGANIZACION DE PRODUCTORES EN MEXICO  
PROBLEMATICA, TENDENCIA Y ALTERNATIVAS DE LA AGROINDUSTRIA MEXICANA.
- MEMORIAS DEL PRIMER SEMINARIO NACIONAL SOBRE LA AGROINDUSTRIA EN MEXICO (III TOMOS)
- MEMORIAS DEL SEGUNDO SEMINARIO NACIONAL SOBRE LA AGROINDUSTRIA EN MEXICO (II TOMOS)
- LA PRODUCCION AGROPECUARIA EN LA COMARCA LAGUNERA; 1960-1990
- EL TRATADO TRILATERAL DE LIBRE COMERCIO Y SU INFLUENCIA EN LA AGRICULTURA MEXICANA (MEMORIA DEL SEMINARIO DE INVESTIGACION)
- EL TRATADO DE LIBRE COMERCIO Y SU IMPACTO EN LA AGRICULTURA MEXICANA
- LA AGRICULTURA MEXICANA FRENTE AL TLC.
- IMPLICACIONES DEL PROCESO TECNOLOGICO EN LA AGRICULTURA EN PAISES EN DESARROLLO
- LAS NEGOCIACIONES DEL SECTOR AGROPECUARIO EN EN TLC.

## **REPORTES DE INVESTIGACION:**

- 01 LA PORCICULTURA MEXICANA ANTE LA POSIBLE FIRMA DE UN TRATADO DE LIBRE COMERCIO CON EUA Y CANADA
- 02 EL CAFE EN LA PERSPECTIVA DEL TRATADO DE LIBRE COMERCIO
- 03 EL SISTEMA LECHE DE MEXICO EN EL MARCO DEL TRATADO TRILATERAL DE LIBRE COMERCIO
- 04 LA PRODUCCION DE ARROZ EN TABASCO
- 05 ASOCIACION EN PARTICIPACION EN EL CAMPO MEXICANO
- 06 LA PRODUCCION DE HORTALIZAS DE MEXICO Y EL TRATADO DE LIBRE COMERCIO CON EUA Y CANADA
- 07 EL CONSUMO DE HORTALIZAS EN MEXICO
- 08 EL MERCADO DEL LIMON PERSE EN MEXICO
- 09 LA AGROINDUSTRIA CACAOTERA MEXICANA ANTE EL TRATADO DEL LIBRE COMERCIO
- 10 LA ORGANIZACION DE PRODUCTORES EN EL SUR DE SONORA
- 11 PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL NOPAL

## **PROXIMA APARICION**

- LOS QUESOS MEXICANOS
- EL CAFE CEREZA EN MEXICO. TECNOLOGIA DE LA PRODUCCION
- LA AGROINDUSTRIA EN MEXICO
- GANADERIA BOVINA DE LECHE EN EL PLANO INTERNACIONAL

Los ingenios azucareros por su parte deberán adecuar sus procesos para que recuperen la mayor cantidad de azúcar posible, con un criterio económico, donde la extracción adicional del dulce cubra el costo que implique su recuperación. Con estos dos elementos se garantizaría una mejoría en los ingresos de los cañeros e industriales y en general la agroindustria elevaría su productividad y competitividad.

El sistema de pago por calidad a cada productor en lo individual, representa a corto plazo la estrategia más apropiada para elevar la productividad de la agroindustria de la caña de azúcar, sin que se tengan que hacer grandes cambios en las condiciones de operación de la misma. La inversión que implica la adquisición e instalación del sistema completo de básculas, muestreo de caña, laboratorio de análisis de las muestras y los accesorios necesarios para que el equipo esté listo para entrar en operación, de preferencia con la menor intervención de la mano de hombre (con el mayor grado de automatización), se ubica en torno a los 2 500 millones de pesos, para un ingenio de una capacidad de molienda de alrededor de 6 000 toneladas de caña por día.

Tal inversión se podría pagar en un plazo no mayor de un año, es decir, en una sola zafra, con la producción adicional que se alcanzaría por el incremento en el rendimiento azucarero del ingenio de aproximadamente un punto. Si el rendimiento en fábrica en un ingenio que muele durante la zafra alrededor de un millón de toneladas, llegara a incrementarse por ejemplo, de 9 % a 10 %, tal incremento significaría una producción adicional de azúcar de 10 000 toneladas que al precio de junio de 1992, representa un valor de la producción de \$14 196.2 millones de pesos, de estos el 54% le correspondería al productor de caña y el resto, \$6,530.2 millones de pesos al ingenio.

En la zafra 1992 se pagó al cañero en base a los kilogramos de azúcar recuperable base estándar (KARBE) que se obtuvieron por tonelada de caña neta, este sistema establece pagos diferentes por tonelada de caña en función del azúcar recuperable en cada ingenio, dada una calidad específica de la materia prima (caña) y una eficiencia dada de fábrica.

Bajo el esquema previsto por el decreto, persiste el problema de hacer depender los ingresos de los cañeros de la eficiencia de las fábricas y aunque se contempla que año con año los ingenios azucareros se ubicarán con una eficiencia base de fábrica (EBF) mayor, es decir con mayor recuperación de azúcar por tonelada de caña procesada, tal modalidad de pago no surtirá los efectos deseados en el incremento de la productividad y competitividad de la agroindustria cañera, porque persistirá el problema de remunerar en igual proporción a los cañeros de cada zona de abastecimiento de los ingenios, sin considerar que pueden existir importantes diferencias en la calidad de la caña entre los productores.

el costo de la mano de obra representó el 13.48% del costo de cada kilogramo de azúcar base estándar (ver Cuadro 14).

CUADRO 14. COSTOS DE PRODUCCION DE AZUCAR EN LOS INGENIOS DEL SECTOR PUBLICO (pesos constantes)

AÑO	No. INGENIOS		COSTO TOTAL DE OPERACION \$/KABE*	COSTO DE LA MATERIA PRIMA		MANO DE OBRA Y PREV. SOCIAL		OTROS COSTOS**		INPP
	SECTOR PUBLICO	% del TOTAL		\$/KABE	%	\$/KABE	%	\$/KABE	%	
1969	18	38	6.08	2.88	47	1.40	23	1.80	30	0.25
1976	31	48	10.44	4.98	48	3.02	29	2.44	23	0.45
1977	32	49	10.19	4.39	43	3.19	31	2.61	26	0.57
1978	30	45	9.81	4.27	44	2.70	28	2.84	29	0.67
1979	42	63	10.56	4.38	41	2.99	28	3.19	30	0.79
1980	48	71	11.18	4.57	41	3.19	29	3.42	31	1
1981	50	74	13.23	5.36	41	4.37	33	3.49	26	1.255
1982	52	76	11.48	4.52	39	4.04	35	2.92	25	1.977
1983	51	75	8.88	3.99	45	1.80	20	3.10	35	3.941
1984	51	73	9.48	4.66	49	1.74	18	3.07	32	6.448
1985	52	75	9.79	4.84	49	1.74	18	3.21	33	10.01
1986	50	76	9.46	4.26	45	1.06	11	4.14	44	17.967
1987	50	76	8.43	3.80	45	1.10	13	3.53	42	44.072
1988	36	55	7.86	3.88	49	1.41	18	2.58	33	87.837
1989	26	40	10.94	5.29	48	1.48	13	4.17	38	99.048
1990	26	40	10.27	5.13	50	1.43	14	3.71	36	121.575
1991e	18	28	10.93	5.47	50	1.38	13	4.08	37	144.774

FUENTE: AZUCAR S.A. de C.V. SUBDIRECCION DE PLANEACION Y DESARROLLO  
GERENCIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO  
Mc KINSEY & COMPANY, INC. VOL 3.

\*KABE KILOGRAMO DE AZUCAR BASE ESTANDAR

\*\*ENERGETICOS, INSUMO, IMPUESTOS, DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES.

e: estimado

### Costos a nivel regional

El costo de producción de azúcar es diferente, dependiendo de la región donde ésta se obtiene. Según los datos registrados por la Gerencia de Programación y Presupuesto de AZUCAR S.A. de C.V., los costos de operación para los ingenios del sector público a nivel regional se muestran en el Cuadro 15, expresados a precios corrientes y constantes de 1980.

El costo promedio más alto de 1982 a 1990 a precios constantes se obtuvo en la región del Pacífico Sur que comprende los ingenios Huixtla, José López Portillo, Pujiltilic y Santo Domingo. De estos ingenios el que obtuvo el menor costo a lo largo de esos años fue el ingenio Pujiltilic,

**UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO**

**CENTRO DE INVESTIGACIONES ECONOMICAS, SOCIALES Y TECNOLOGICAS  
DE LA AGROINDUSTRIA Y LA AGRICULTURA MUNDIAL**

**DIRECTORIO DE LA UACH**

Ing. Carlos Orozco Alam	Rector
Ing. Ramés Salcedo Baca	Director Académico
M.C. Omar Arana Muñoz	Director de Administración
Ing. Juan Francisco Tah Iuit	Director de Patronato
Lic. Raymundo Pablo Tenorio	Director de Difusión Cultural
Ing. Edgardo Escalante Rebolledo	Subdirector de Investigación

**COMITE EDITORIAL DEL CIESTAAM**

Dr. Manuel Angel Gómez Cruz  
Dra. Rita Schwentesius Rindermann  
Dr. V. Horacio Santoyo Cortés  
Ing. Manrubbio Muñoz Rodríguez  
Ing. Claudio Flores Valdéz  
Ing. Elvira Mazcorro Velarde  
Dr. Gerardo Gómez González

La edición de este material estuvo a cargo de la sección de publicaciones del CIESTAAM y se imprimieron, 300 ejemplares. Chapingo México, Febrero de 1993

## **PUBLICACIONES RECIENTES DEL CIESTAAM**

- LA AGROINDUSTRIA Y LA ORGANIZACION DE PRODUCTORES EN MEXICO
- PROBLEMÁTICA, TENDENCIA Y ALTERNATIVAS DE LA AGROINDUSTRIA MEXICANA.
- MEMORIAS DEL PRIMER SEMINARIO NACIONAL SOBRE LA AGROINDUSTRIA EN MEXICO (III TOMOS)
- MEMORIAS DEL SEGUNDO SEMINARIO NACIONAL SOBRE LA AGROINDUSTRIA EN MEXICO (II TOMOS)
- LA PRODUCCION AGROPECUARIA EN LA COMARCA LAGUNERA; 1960-1990
- EL TRATADO TRILATERAL DE LIBRE COMERCIO Y SU INFLUENCIA EN LA AGRICULTURA MEXICANA (MEMORIA DEL SEMINARIO DE INVESTIGACION)
- EL TRATADO DE LIBRE COMERCIO Y SU IMPACTO EN LA AGRICULTURA MEXICANA
- LA AGRICULTURA MEXICANA FRENTE AL TLC.
- IMPLICACIONES DEL PROCESO TECNOLÓGICO EN LA AGRICULTURA EN PAISES EN DESARROLLO
- LAS NEGOCIACIONES DEL SECTOR AGROPECUARIO EN EN TLC.

## **REPORTES DE INVESTIGACION:**

- 01 LA PORCICULTURA MEXICANA ANTE LA POSIBLE FIRMA DE UN TRATADO DE LIBRE COMERCIO CON EUA Y CANADA
- 02 EL CAFE EN LA PERSPECTIVA DEL TRATADO DE LIBRE COMERCIO
- 03 EL SISTEMA LECHE DE MEXICO EN EL MARCO DEL TRATADO TRILATERAL DE LIBRE COMERCIO
- 04 LA PRODUCCION DE ARROZ EN TABASCO
- 05 ASOCIACION EN PARTICIPACION EN EL CAMPO MEXICANO
- 06 LA PRODUCCION DE HORTALIZAS DE MEXICO Y EL TRATADO DE LIBRE COMERCIO CON EUA Y CANADA
- 07 EL CONSUMO DE HORTALIZAS EN MEXICO
- 08 EL MERCADO DEL LIMON PERSA EN MEXICO
- 09 LA AGROINDUSTRIA CACAOTERA MEXICANA ANTE EL TRATADO DEL LIBRE COMERCIO
- 10 LA ORGANIZACION DE PRODUCTORES EN EL SUR DE SONORA
- 11 PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL NOPAL

## **PROXIMA APARICION**

- LOS QUESOS MEXICANOS
- EL CAFE CEREZA EN MEXICO. TECNOLOGIA DE LA PRODUCCION
- LA AGROINDUSTRIA EN MEXICO
- GANADERIA BOVINA DE LECHE EN EL PLANO INTERNACIONAL