



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.

DINÁMICA DE LA PRODUCCIÓN CAÑERA EN MÉXICO: PERIODO 2000 A 2011

DYNAMICS OF SUGAR CANE PRODUCTION IN MÉXICO: 2000-2011

Santillán-Fernández, A.¹; Santoyo-Cortés, V. H.^{1*}; García-Chávez, L. R.¹;

Covarrubias-Gutiérrez, I.¹

Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial, Universidad Autónoma Chapingo, carretera México-Texcoco, Km 38.5, Texcoco, Estado de México.

***Autor responsable:** hsantoyo@ciestaam.edu.mx

RESUMEN

Se identificaron factores que determinan la dinámica de la producción cañera en México, considerando la premisa de si las zonas cañeras han presentado cambios significativos en clima, campo o fábrica entre los periodos 2000-2005 y 2006-2011. Se precisó cuánto del crecimiento de la producción es debido a superficie cultivada, y cuanto a rendimiento en campo. Se propone una tipología de ingenios en función del crecimiento productivo de las áreas cañeras asociadas a cada uno de los 54 ingenios. Los resultados mostraron que el crecimiento de la producción de caña en México se basó en aumentar la superficie cultivada como consecuencia de los precios atractivos que presentó el cultivo entre 2006 y 2011. Sin embargo, este crecimiento extensivo estuvo acompañado, para el 82% de las áreas cañeras, de una caída en los rendimientos en campo. El ciclo de bajos precios a partir de la zafra 2012-2013 reducirá sensiblemente la producción y comprometerá el abasto de los ingenios del país. En este marco, la promoción y tecnificación del riego, la renovación de plantaciones y el uso más eficiente de los insumos deberán ser impulsadas en las áreas cañeras.

Palabras clave: Caña de azúcar, dinámica de la producción, competitividad, México.

ABSTRACT

Factors that determine the dynamics of sugar cane production in México were identified, taking into account the issue of whether sugar cane zones have presented significant changes in climate, field or factory between the periods of 2000-2005 and 2006-2011. How much of the production growth is due to the surface cultivated, and how much is due to the field yield, is defined. A typology of sugar factories is proposed in function of the productive growth of the sugar cane areas associated to each of the 54 factories. The results show that the growth in the sugar cane production in México is based on increasing the surface cultivated as consequence of the attractive prices that the crop presented between 2006 and 2011. However, this extensive growth was accompanied, for 82 % of the sugar cane areas, by a fall in the field yields. The cycle of low prices since the 2012-2013 harvest will reduce the production considerably and will endanger the supply to sugar factories in the country. Within this framework, the promotion and modernization of irrigation, the renovation of plantations, and the more efficient use of inputs should be fostered in sugar cane areas.

Key words: sugar cane, production dynamics, competitiveness, México.

INTRODUCCIÓN

En México el cultivo de caña de azúcar (*Saccharum* spp.) ocupa el séptimo lugar en superficie cultivada con 673,480 hectáreas que representan el 3.4% de la superficie cultivada nacional (SIAP, 2012a) que genera 440 mil empleos directos y tiene aportaciones en el PIB (Producto Interno Bruto) manufacturero de 2.1%, y en el agropecuario de 8.6 % (CNIAA, 2012). Por los patrones de clima, suelo y precipitación que requiere la planta de caña de azúcar, se cultiva desde el Trópico de Cáncer hasta la frontera sur de México, en regiones tropicales y subtropicales que van del nivel de mar hasta 1600 m, con precipitaciones de 1000 a 2200 mm anuales en topografía plana y eventualmente en lomeríos, con temperatura media anual de 20 a 32 °C y temperaturas mínimas mayores a 10 °C en diversos tipos de suelos, pero en general de buena calidad (SIAP, 2012b). Las áreas cañeras (Figura 1) se ubican en 54 ingenios que se distribuyen en 15 estados de México (UNC, 2013).

De 2000 a 2011 sobresalen por su alto rendimiento en campo los ingenios de Morelos y Puebla, con valores de

108 y 103 t ha⁻¹ en condiciones de riego, mientras que en el otro extremo están los de Campeche y Tabasco con rendimientos de 41 y 56 t ha⁻¹ en condiciones de secano. Respecto a la superficie cultivada destaca el estado de Veracruz con el 41% del total, San Luis Potosí y Jalisco con el 10% cada uno (SIAP, 2012a). El 68 % de la superficie total cultivada es bajo condiciones de secano (SAGARPA, 2009).

La superficie cultivada de 2006 a 2011 se incrementó en 8% con respecto a la de 2000 a 2005, mientras los rendimientos de caña en campo (t ha⁻¹) se redujeron en 6% (SIAP, 2012a). Un comparativo de México con Brasil y Colombia, mostró rendimientos similares en fábrica (11.1 %, 12.1 % y 11.7 % respectivamente), al igual que en producción de azúcar por hectárea (9.5 t ha⁻¹, 9.7 t ha⁻¹ y 14.4 t ha⁻¹ respectivamente). En contraste el rendimiento de caña en campo de México (65 t ha⁻¹) fue inferior respecto al de Brasil (85 t ha⁻¹) y Colombia (120 t ha⁻¹) (FAOSTAT, 2011; SIAP, 2012a). Lo anterior muestra que el problema de competitividad internacional de la agroindustria cañera en México, se ubica en la baja de rendimientos en campo. La baja de



Figura 1. Distribución geográfica de las áreas de producción cañeras en México, obtenidas a partir de datos del SIAP (2012b) y UNC (2013).

rendimientos en el campo cañero nacional y su efecto sobre la competitividad del sector ha sido documentada por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA, 2007) y por Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA, 2009; FIRA, 2010), quienes la señalan como un punto crítico para su competitividad; y coinciden en establecer políticas públicas orientadas a la renovación del campo cañero, así como, incremento y tecnificación del riego y mejoras tecnológicas diversas para revertir esta situación. En este contexto, el objetivo del estudio fue identificar los factores que determinan la dinámica de la producción cañera en México de 2000 a 2011, con base en la verificación en las zonas cañeras la presencia de cambios significativos en clima, campo o fábrica, además de identificar cuanto del crecimiento de la producción se deba a superficie cultivada, y cuanto a rendimiento en campo y con ello proponer una tipología de ingenios, en función del crecimiento de la producción de las áreas cañeras asociadas a cada uno de los 54 ingenios, y se describen los ingenios representativos de cada tipo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Del Sistema de Información Agrícola y Pesquera (2012a), se obtuvieron las siguientes variables de los ingenios que reportaron operaciones continuas de 2000 a 2011: rendimiento en campo ($t\ ha^{-1}$), superficie cultivada (ha), caña molida bruta (t), rendimiento en fábrica (%), eficiencia en fábrica (%), sacarosa en caña (%), fibra en caña (%), pureza del jugo mezclado (%), KARBE (Kilogramo de Azúcar Recuperable Base Estándar), y precio de la caña ($\$ t^{-1}$).

De la Comisión Nacional del Agua (CNA, 2012) se obtuvieron las temperaturas medias ($^{\circ}C$), mínimas ($^{\circ}C$), máximas ($^{\circ}C$) y precipitación (mm) de 2000 a 2011 para los estados donde se ubican los ingenios. Con base en la información del Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar (CONADESUCA, 2009) se determinó el sistema de producción por ingenio: riego de auxilio se consideró a aquella zona cañera donde se aplican de 1 a 4 riegos por ciclo de producción, riego donde se emplean más de 4, y secano donde no se utilizan. Las características de los ingenios que se describen, se obtuvieron del Manual Azucarero Mexicano (MAM, 2011). Los factores que explican las diferentes dinámicas, se recopilaron en 2012 a partir de entrevistas con profesores especialistas en el tema de la Universidad Autónoma Chapingo y Colegio de Postgraduados, superin-

tendientes de campo y técnicos del fondo de empresas expropiadas del sector azucarero.

Dado el carácter perenne del cultivo de caña y a que los ciclos de renovación de las plantaciones corresponden a alrededor de seis años (Larrahondo y Villegas, 1995; SAGARPA, 2009), el periodo de 2000 a 2011 se dividió en dos etapas; la primera de 2000 a 2005 caracterizada por fuerte intervención gubernamental con la expropiación de ingenios; y la segunda de 2006 a 2011 caracterizada por el impulso del Programa Nacional de la Agroindustria de la Caña de Azúcar. La prueba de medias, entre variables de campo, fábrica y clima del periodo 2000 a 2005 respecto de 2006 a 2011, se hizo con base a Tukey. El modelo estadístico que relaciona la variable respuesta superficie cultivada (SupCul) en función del precio real de la caña (P) del año anterior, se efectuó por mínimos cuadrados ordinarios; y la correlación, por el coeficiente de Pearson, quedando el modelo como: $SupCulT = \beta_0 + \beta_1 P_{t-1} + \epsilon_i$; Donde $t=2000, 2001, \dots, 2011$

El crecimiento del campo cañero por ingenio de 2006 a 2011, respecto de 2000 a 2005, se determinó por el método de efectos en el crecimiento en la producción, que separa las variaciones experimentadas por la superficie cultivada, los rendimientos en campo y por la interacción de ambos (Gómez, 1994; Contreras, 2000; Aguilar *et al.*, 2004).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El periodo 2006-2011 mostró diferencias estadísticamente significativas respecto a 2000-2005 en las variables de campo (Cuadro 1), mientras que en las variables de clima y fábrica no hubo diferencia, con excepción de la temperatura mínima. Estos resultados sugieren que las diferencias de la producción cañera en México entre esos periodos, no resultan de factores ambientales o del entorno industrial, sino de la dinámica del campo cañero (superficie cultivada y rendimiento en campo), lo cual coincide con lo señalado por FIRA (2009) quien registró que la competitividad de caña en México disminuyó, debido a la falta de inversión en el campo.

De 2000 a 2005 los rendimientos en campo mostraron una tasa media de crecimiento anual (TMCA) de 2.2%, con un incremento anual de $1.6\ t\ ha^{-1}$, al pasar de $67.9\ t\ ha^{-1}$ a $77.3\ t\ ha^{-1}$. De 2006 a 2011 la TMCA es $-1.4\ %$, implicando un decremento de $-1.7\ t\ ha^{-1}$ al variar de $77.3\ t\ ha^{-1}$ a $65.5\ t\ ha^{-1}$. En tanto la superficie cultivada de 2000 a 2011 tuvo una TMCA de 0.7% (Figura 2), con

Cuadro 1. Diferencias estadísticas entre los periodos 2006-2011 respecto 2000-2005 de las variables de los factores climáticos, campo y fábrica en las áreas cañeras.

Factor	Variable	Medias		Pr > F
		2000-2005	2006-2011	
Clima	Temperatura Media (°C)	22.87a	23.10a	0.19
	Temperatura Máxima (°C)	30.22a	30.49a	0.44
	Temperatura Mínima (°C)	15.91b	16.98a	0.01*
	Precipitación (mm)	1325.93a	1357.29a	0.45
Campo	Superficie Cultivada (ha)	618,595.00b	667,771.00a	0.04*
	Rendimiento en campo (t ha ⁻¹)	72.64a	68.52b	0.00*
Fábrica	Caña molida bruta (t)	812,496.00a	841,305.00a	0.40
	Rendimiento en fábrica (%)	11.11a	11.17a	0.44
	Eficiencia en fábrica (%)	82.24a	82.21a	0.91
	Sacarosa en caña (%)	13.46a	13.55a	0.30
	Fibra en caña (%)	13.33a	13.42a	0.29
	Pureza en el jugo mezclado (%)	82.18a	82.11a	0.72
	Kilogramo de Azúcar Recuperable Base Estándar (KARBE)	116.43a	117.65a	0.12

* Significativo al 5%. Medias con la misma letra por fila no son estadísticamente diferentes.

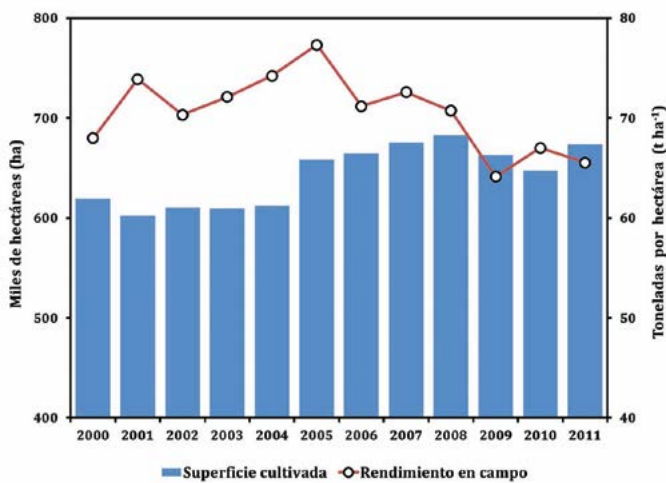


Figura 2. Evolución nacional de la superficie cultivada y rendimientos en campo de caña de azúcar de 2000 a 2011.

un crecimiento anual de 4,511 ha, pasando de 619,343 ha a 673,480 ha, lo que ubica al sector en un modelo de producción extensivo.

La evolución creciente de la superficie cultivada se explica por el incremento de precios reales (Índice Nacional de Precios al consumidor base 2010) de la caña de azú-

car de 1999 a 2010, que mostraron una TMCA de 3.3%, lo que representó un incremento anual de 17.5 \$ t⁻¹ al pasar de 437.1 \$ t⁻¹ a 647.6 \$ t⁻¹ (Figura 3).

El modelo estadístico para explicar la superficie cultivada en función del precio real del año anterior, resultó

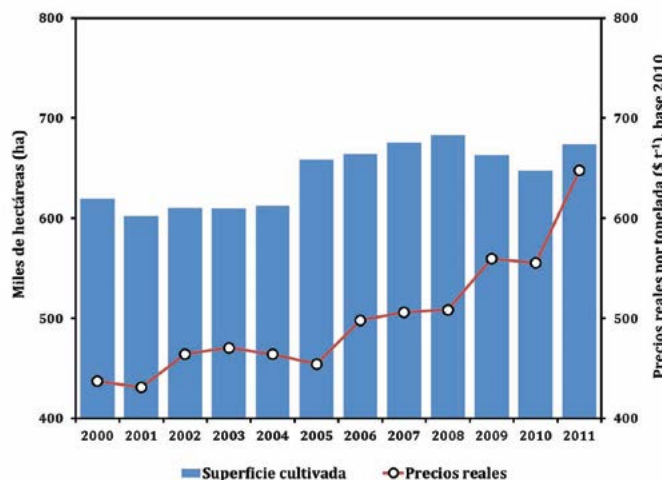


Figura 3. Evolución nacional de la superficie cultivada y precios reales (índice nacional de precios al consumidor base 2010) de caña de azúcar de 2000 a 2011.

altamente significativo ($P < 0.01$) con a R^2 de 0.47, y una correlación de 0.64. Esto indica que en general el productor nacional optó por extender la superficie agrícola, a costa de actividades que presentan baja rentabilidad en el periodo, tales como la ganadería; en lugar de adoptar algún paquete tecnológico que le implicara un aumento en los rendimientos en campo. El análisis de la composición del crecimiento en la producción de caña de azúcar a nivel nacional mostró

un incremento de 1.8% entre la producción promedio de 2000-2005 y la del periodo 2006-2011, lo que representó 4.8 millones de toneladas de caña, y se debió al aumento de la superficie cultivada en 4.0% que compensó la baja de rendimientos en campo de 2.1% (Figura 4); es decir, que el crecimiento de la producción en los últimos años ha sido un crecimiento extensivo asociado a los buenos precios relativos de la caña.

El análisis de la composición del crecimiento de la producción cañera por ingenio, mostró que el 81.5% de los ingenios que contribuyeron con el 82.2% de la superficie cultivada y el 79.9% de la caña molida bruta, han reducido sus rendimientos en campo. Mientras que el 75.9% de los ingenios que representaron el 83.7% de la superficie cultivada y 83.7% de la caña molida bruta incrementaron la superficie cultivada. Al hacer una clasificación de los ingenios en función de las diferentes combinaciones de crecimiento de la produc-

ción, superficie cultivada y rendimientos en campo se obtiene la tipología presentada en el Cuadro 2.

La Figura 5 representa esta tipología, a partir de los ejes de crecimiento en superficie cultivada y rendimientos en campo, incluye además una diagonal que ubica por encima a los ingenios que tienen crecimiento en la producción y por debajo a los que tienen una reducción en la misma para el periodo 2006-2011.

Para mostrar algunos de los factores que explican los cambios de superficie cultivada y rendimiento en campo, se seleccionaron ingenios tipo por categoría (Cuadro 3). En las categorías A, B y C, se escogieron los ingenios con el mayor índice de crecimiento en la producción. Para las categorías D, E, y F, el ingenio analizado correspondió al de menor crecimiento en la producción.

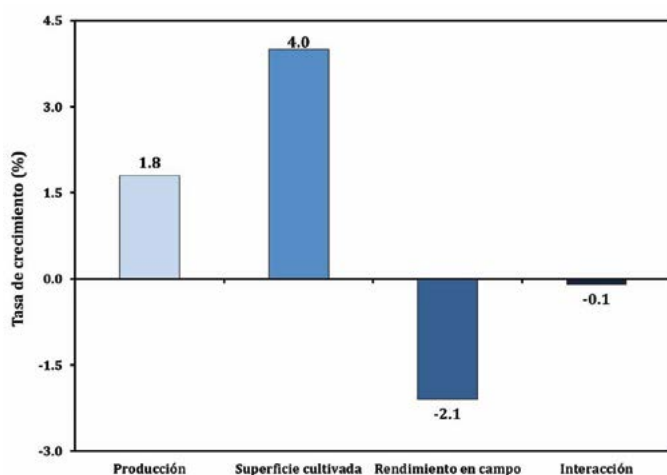


Figura 4. Composición del crecimiento en la producción de caña de azúcar en el periodo 2006-2011 con respecto a 2000-2005.

Cuadro 2. Tipología de ingenios por variaciones en la producción (Caña Molida Bruta) debidas a las variaciones en superficie cultivada y rendimiento en campo para el periodo 2006-2011

Tipología de Ingenios	Producción	Superficie Cultivada	Rendimiento en Campo	Número de Ingenios	Participación (%)		
					Ingenios	Superficie Cultivada	Caña Molida Bruta
A	Aumenta	Aumenta	Aumenta	7	12.96	13.96	15.96
B		Aumenta	Disminuye	26	48.15	50.86	51.92
C		Disminuye	Aumenta	1	1.85	0.72	1.13
D	Disminuye	Aumenta	Disminuye	8	14.82	18.87	15.85
E		Disminuye	Aumenta	2	3.70	3.10	3.04
F		Disminuye	Disminuye	10	18.52	12.49	12.10
Total				54	100.00	100.00	100.00

En general el incremento de los rendimientos en campo, se explica por la incorporación del riego o por la tecnificación del mismo; la caída, resulta por la dificultad de regar debido a los altos costos, disponibilidad de agua, o por falta de inversión en campo. Estos resultados coinciden con lo señalado por Scarpari y Gomes (2004) quienes mencionan que el riego impacta directamente en el sistema de producción, maduración y rendimiento cañero. Palacios (2002) establece que el número de riegos es proporcional al rendimiento en campo, muestra que en Veracruz de 12 a 13 riegos permiten rendimientos en campo de más de 250 t ha⁻¹. Los ingenios que incrementan la superficie cultivada, se debe a los altos precios de la caña frente a otras opciones como la ganadería o el maíz; mientras que los que la reducen, lo hacen por pérdida de competitividad de la caña frente a otros cultivos más intensivos como hortalizas o frutillas.

De los 20 ingenios que presentaron decremento en su producción, el 50% se encuentra en una situación crítica, al bajar tanto superficie cultivada como rendimientos en campo; y corresponden al tipo F. Las causas principales de ese mal desempeño se resumen en 4 aspectos: (1) los productores prefieren vender la caña a ingenios aledaños que les ofrecen mejores servicios y tiempos de pago, (2) factores climáticos como inundaciones o sequías

prolongadas, (3) competencia con otros cultivos por el uso de la tierra y (4) problemas organizacionales entre productores (Cuadro 4). En general estas causas se ven difíciles de revertir por lo que el futuro de estos ingenios está bastante comprometido.

CONCLUSIONES

El crecimiento de la producción de caña en México se basó en aumentar la superficie cultivada como con-

secuencia de los precios atractivos que presentó el cultivo entre 2006 y 2011. Sin embargo, este crecimiento extensivo estuvo acompañado, para el 82% de las áreas cañeras, de una caída de la productividad. El ciclo de bajos precios que se presentó a partir de la zafra 2012-2013 reducirá sensiblemente la producción y comprometerá el abasto de los ingenios del país. En este contexto, la promoción y tecnificación del riego, la renovación de plantaciones y el

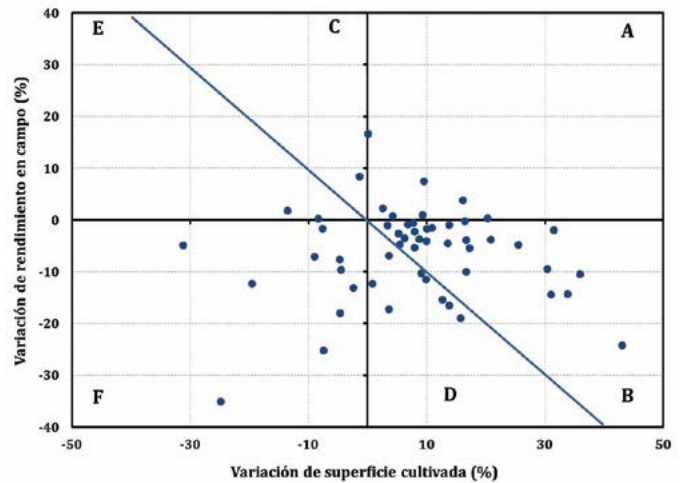


Figura 5. Tipología de ingenios por variaciones en superficie cultivada y rendimiento en campo de 2006-2011 respecto de 2000-2005.

Cuadro 3. Factores que explican el aumento (+) y disminución (-) de superficie cultivada y rendimiento en campo en los ingenios seleccionados. Obtenidos de CONADESUCA (2009), MAM (2011), entrevistas con especialistas de la Universidad Autónoma Chapingo y Colegio de Postgraduados, superintendentes de campo y técnicos del fondo de empresas expropiadas del sector azucarero (2012).

Tipo	Ingenio	Riego	Superficie cultivada	Rendimiento en campo
A	San Francisco Ameca	Auxilio	(+) Reconversión de zonas maiceras a cañeras	(+) Tecnificación de riego por goteo
B	La Joya	No	(+) Crecimiento de zona de abasto por precios altos de la caña.	(-) Desinversión en el campo cañero.
C	Eldorado	Si	(-) Pérdida de competitividad de la caña frente al cultivo de hortalizas.	(+) Tecnificación de riego
D	Alianza Popular	No	(+) Crecimiento de zona de abasto por precios altos de la caña	(-) Por escasez de agua
E	Lázaro Cárdenas	Si	(-) Pérdida de competitividad de la caña frente al cultivo de frutillas (fresa y zarzamora)	(+) Tecnificación de riego
F	Calipam	No	(-) Productores venden su caña a otros ingenios	(-) Altos costos de agua

Cuadro 4. Factores que explican el comportamiento de los Ingenios cuya superficie cultivada y rendimiento en campo han decrecido en el periodo 2006-2011 respecto de 2000-2005. Obtenidos de CONADESUCA (2009), MAM (2011), entrevistas con especialistas de la Universidad Autónoma Chapingo y Colegio de Postgraduados, superintendentes de campo y técnicos del fondo de empresas expropiadas del sector azucarero (2012).

Ingenio	Decrecimiento en Producción (%)	Causas
Calipam	-54.30	1 y 4
Bellavista	-34.90	1
Azsuremex - Tenosique	-31.26	2
Los Mochis	-29.97	3
San Pedro	-21.97	2
Plan De Ayala	-15.48	2
Pablo Machado (La Margarita)	-15.31	4
El Modelo	-13.76	1, 2 y 4
San Miguelito	-12.06	1
Pedernales	-9.15	3

uso más eficiente de los insumos deben ser impulsadas en las áreas cañeras. Las diez áreas cañeras que muestran reducciones en superficie cultivada y rendimientos en campo entre los periodos analizados, muestra también problemáticas difíciles de revertir, por lo que su futuro está comprometido.

LITERATURA CITADA

Aguilar J., Schwentesius, R. 2004. La producción de cebada maltera en México: Ventaja Comparativa no Capitalizada. Universidad Autónoma Chapingo, México.

CNA. 2012. Temperaturas y lluvias. Comisión Nacional del Agua. http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=12&Itemid=77.

CNIAA. 2011. Sabías que?. Cámara Nacional de las Industrias Azucarera y Alcohólica. http://www.camaraazucarera.org.mx/pagina_2011.

CONADESUCA. 2009. Proyecto de sistematización de información del diagnóstico de ingenios azucareros 2009. http://www.cndsca.gob.mx/eficienciaproductiva/Reporte_Diagnosticos_2.pdf

Contreras, J.M. 2000. La Competitividad de las Exportaciones Mexicanas de Aguacate: Un Análisis Cuantitativo. Reporte de investigación 46. Universidad Autónoma Chapingo, México.

FAOSTAT. 2011. Sugarcane production. Food and Agriculture Organization. Rome, Italy: <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>.

FIRA. 2009. Competitividad de la Industria del Azúcar en México. <http://www.fira.gob.mx/InfEspDtoXML/TemasUsuario.jsp>

FIRA. 2010. Producción Sostenible de Caña de Azúcar en México. <http://www.fira.gob.mx/InfEspDtoXML/TemasUsuario.jsp>

Gómez L. 1994. La política agrícola en el nuevo estilo de desarrollo Latinoamérica. Segunda edición. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura. Santiago, Chile

Larrahondo J.E., Villegas F. 1995. Control y características de maduración. En CENICAÑA. El cultivo de la caña en la zona azucarera de Colombia. Cali, Colombia. p: 297-313

MAM. 2011. Manual Azucarero Mexicano 2011. 54 Edición. Compañía Editora del Manual Azucarero, S. A de C. V. México, D. F.

Palacios V.E. 2002. ¿Por qué, cuándo, cuánto y cómo regar? Para lograr mejores cosechas. Primera Edición. Editorial Trillas. México.

Scarpari M.S., Gomes F. 2004. Sugarcane maturity estimation through edaphic-climatic parameters. *Scientia Agricola* 61(5): 486-491

SAGARPA. 2009. Proyecto Nacional de Alta Rentabilidad para el Reordenamiento y Transformación del Campo Cañero Mexicano. <http://www.zafranet.com/---files/PDF/PRONARHomologada.pdf>

SAGARPA. 2007. Programa Nacional de la Agroindustria de la Caña de Azúcar. <http://siazucar.siap.gob.mx/materiales/pdf/Pronac.pdf>

SIAP. 2012a. Infocaña. Sistema de Información Agrícola y Pesquera. <http://www.campomexicano.gob.mx/azcf/reportes/reportes.php?tipo=CIERRE>

SIAP. 2012b. Sistema Nacional de Información de la Agroindustria Azucarera. http://siazucar.siap.gob.mx/informacion.php?cv_cl=2&cv_in=5

UNC. 2013. Regiones cañeras. Unión Nacional de Cañeros. <http://www.caneros.org.mx/>

