



Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla
Centro Interdisciplinario de Posgrados
Investigación y Consultoría
Departamento de Ciencias Económico Administrativas
Doctorado en Desarrollo Económico y Sectorial Estratégico

Análisis de la competitividad del sector cañero en México para la zafra 2007-
2008

Tesis que para obtener el Grado de Doctor
en Desarrollo Económico y Sectorial Estratégico

Presenta

Ana María Teresa García García

Puebla, México.

Febrero, 2015



UPAEP – Secretaría General

Dirección General de Apoyos Académicos

Dirección del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación.

Biblioteca Central - **Karol Wojtyła**

Tesis Digitales Restricciones de uso:

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de textos, imágenes, gráficas, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente de donde la obtuvo mencionando el autor o autores involucrados en el documento.

Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla
Centro Interdisciplinario de Posgrados, Investigación y
Consultoría.

Departamento de Ciencias Económico Administrativas
Doctorado en Desarrollo Económico y Sectorial
Estratégico.

SE APRUEBA LA TESIS: Análisis de la competitividad del sector cañero en
México para la zafra 2007-2008

DE LA ALUMNA: Ana María Teresa García García

Comité Doctoral

Dra. Katia Angélica Figueroa Rodríguez
Directora de Tesis

Dra. Yesica Mayett Moreno
Asesora

Dr. Francisco Hernández Rosas
Asesor

Puebla, México.

12 de noviembre de 2013

DEDICATORIA

A Dios, porque sin él nada sería posible.

A mi familia porque sin su apoyo e impulso no hubiera logrado nada.

Gracias Nena por estar conmigo y acompañarme desde el principio, gracias mamá.

Gracias Peter, por enseñarme el verdadero amor y compartirlo conmigo,

Gracias Fer, por todos los hermosos momentos y satisfacciones, gracias hijo

Gracias.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Pablo Nuño de la Parra porque sin su apoyo este momento no hubiera sido posible.

A mi comité doctoral por todo el apoyo y orientación dada a lo largo de esta investigación, en especial a la Dra. Katia Figueroa.

A Yesica Mayett, que ha sido más que mi maestra, una amiga.

A la Dra. Sofía por todo el apoyo dado en el doctorado.

Gracias

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE TEMÁTICO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN	i
Capítulo 1. Marco de referencia.....	1
1.1 La industria azucarera.....	1
1.1.1. La industria azucarera mundial	1
1.1.2. La industria azucarera mexicana	4
1.1.3 Composición del sector y consumo	7
Fuente: Sagarpa, 2009.....	9
1.1.4. El sector cañero mexicano	10
1.1.5 Análisis FODA de la industria	12
1.2 Factores asociados a la competitividad del sector cañero	14
1.2.1 Factores técnico productivos.....	14
1.2.2 Factores sociodemográficos.....	22
1.2.3. Factores organizativos	25
1.2.4. Fuentes de financiamiento	26
1.2.5 Asistencia técnica recibida	27
1.2.6 Distancia al ingenio o trapiche	29
Capítulo 2. Marco teórico	30
2.1 El desarrollo económico	30
2. 2 La competitividad.....	32
2.3 La competitividad asociada a la innovación y tecnología	38
2.4 La competitividad asociada al bienestar humano.....	43
2.5 La competitividad asociada a la asistencia técnica.....	45
2.6 La competitividad y la marginación.....	48
2.7 Medición de la competitividad.....	51
2.8 La competitividad de diversos sectores industriales.....	55
2.9 La competitividad en algunos sectores agropecuarios	57

Capítulo 3. Problema de investigación.....	63
3.1 Planteamiento del problema	63
3.2 Justificación.....	66
3.3 Pregunta de investigación.....	68
3.4 Objetivo general.....	68
3.5 Alcances y limitaciones	69
3.6 Impacto esperado	69
Capítulo 4. Metodología	70
Hipótesis	72
Construcción del índice	72
Cálculo de los indicadores	74
Capítulo 5. La competitividad del sector cañero mexicano a nivel estatal.....	76
5.1 Características de la unidad de producción cañera.	78
5.2 Factores técnicos productivos.....	80
5.3 Factores sociodemográficos.....	91
5.4 Principales hallazgos de la competitividad estatal	92
Capítulo 6. La competitividad del sector cañero mexicano a nivel municipal.....	96
6.1 Municipios piloncilleros.....	98
6.1.1 Características de la unidad de producción piloncillera.....	99
6.1.1.2 Factores sociodemográficos	108
6.2 Municipios azucareros	114
6.2.1 Características de la unidad de producción azucarera	115
6.3 Diferencias entre los municipios piloncilleros y azucareros.....	129
Capítulo 7. Modelo de competitividad.....	135
2.10 La competitividad y su relación con la producción cañera.....	135
7.1 Análisis de los factores que establecen la competitividad a nivel municipal	140
7.2 Categorización de los municipios cañeros por nivel de competitividad.	143
Capítulo 8. Discusión	145
Conclusiones	148
Referencias bibliográficas.....	151

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Isocuantas de producción de los países productores de caña.....	2
Figura 2. Perspectivas de producción de caña de azúcar y consumo de azúcar	3
Figura 3. Producción de azúcar por estado	8
Figura 4. Balance azucarero nacional	9
Figura 5. Variaciones en superficie de caña de azúcar bajo riego y temporal	10
Figura 6. Tendencia histórica en la producción de caña de azúcar	11
Figura 7. Valor histórico de la producción de caña de azúcar	11
Figura 8. Mapas de afectación por plagas	19
Figura 9. Estructura financiera y productiva del sector cañero.....	26
Figura 10. Evolución del financiamiento otorgado por FIRA, al sector cañero.....	27
Figura 12. Impulsores del desarrollo	31
Figura 13. Niveles de la competitividad.....	34
Figura 14. Diamante de Porter (2008)	35
Figura 15. Modelo tetrahélice.....	38
Figura 16. Frontera de la producción	42
Figura 17. Modelo de promoción de la innovación	43
Figura 18. Gráficas de competitividad asociada a factores de infraestructura de vivienda. 45	
Figura 19. Componentes e indicadores del Índice de Marginación.....	49
Figura 20. Nivel de competitividad del sector primario en Sudáfrica, a través del análisis del Diamante de Porter (Esterhuizen <i>et al.</i> , 2008)	58
Figura 21. Tendencias en el impacto de los factores de competitividad del sector primario sudafricano.....	59
Figura 22. Regiones cañeras en México (Aguilar et al, 2010).....	63
Figura 23. Estructura productiva de la industria azucarera	64
Figura 24. La política pública del Programa Nacional de la Agroindustria de la Caña de Azúcar (PRONAC, 2008)	67
Figura 25. Estados con producción de caña, según número de municipios por estado y porcentaje relativo.....	76
Figura 26. Tamaño promedio de la Unidad de producción cañera.....	78

Figura 27. Porcentaje de UP por régimen de tenencia	79
Figura 28. Caracterización estatal por número de riegos aplicados a lo largo del año Fuente: Elaboración propia.	81
Figura 29. Caracterización estatal por sistema de riego	82
Figura 30. Caracterización estatal para el sistema por bombeo según fuente de energía utilizada.	83
Figura 31. Fertilizantes más comunes en la producción cañera	84
Figura 32. Plagas que atacaron el cultivo de caña de azúcar durante el ciclo 2006-2007...	85
Figura 33. Método de control de plagas y enfermedades. Distribución porcentual por estado	86
Figura 34- Porcentaje de UP's que disponen de maquinaria y equipo. a) Colima; b) Quintana Roo (Elaboración propia).....	88
Figura 35. Caracterización del financiamiento, por estados y por fuente de procedencia ..	89
Figura 36. Caracterización de la asistencia técnica, por estados y por fuente de capacitación	90
Figura 37. Número de municipios cañeros distribuidos por estado.....	96
Figura 38. Distribución de municipios según destino de la producción.....	97
Figura 39. Distribución porcentual por estado según destino de la producción Fuente: Elaboración propia	97
Figura 40. Distribución estatal de municipios piloncilleros (Fuente: Elaboración propia) .	98
Figura 41. Comparación de sistemas de riego y fuentes de energía entre municipios y UP	100
Figura 42- Distribución porcentual de los municipios piloncilleros, por frecuencia de riego (Fuente: Elaboración propia)	100
Figura 43. Uso de fertilizantes por UP (Fuente: Elaboración propia).....	101
Figura 44. Municipios afectados por plagas durante el ciclo 2006-2007	102
Figura 45. Porcentaje de municipios afectados por enfermedades	103
Figura 46. Distribución porcentual de afectación por enfermedades (Has).....	104
Figura 47. Distribución porcentual de las fuentes de financiamiento de los municipios piloncilleros	105

Figura 48. Distribución porcentual de las fuentes de financiamiento	106
Figura 49. Distribución porcentual de los temas de capacitación en las UP piloncilleras	107
Figura 50. Distribución del año de la última capacitación recibida, por municipios	108
Figura 51. Nivel de estudios de los productores de los municipios piloncilleros	109
Figura 52. Idioma del productor piloncillero, por municipio	110
Figura 53. Porcentaje de UP por disponibilidad de servicios médicos	111
Figura 54. Características del material de construcción y servicios públicos de las viviendas de los productores piloncilleros	112
Figura 55. Proporción de municipios azucareros por estado	114
Figura 56. Porcentaje de municipios azucareros por frecuencia de riegos	115
Figura 57. Comparación de Porcentajes de municipios y UP, según fuente de energía del sistema de riego	116
Figura 58. Porcentaje de uso según tipo de fertilizante, en las UP azucareras.....	117
Figura 59. Número de municipios azucareros afectados por plagas y enfermedades	118
Figura 60. Porcentaje de municipios afectados por enfermedades.....	119
Figura 61. Porcentaje de UP y superficie afectadas por enfermedades, en relación al total afectado	119
Figura 62. Principales fuentes de financiamiento en los municipios azucareros (Fuente: Elaboración propia).....	121
Figura 63. Comparación de fuentes de financiamiento, por municipio y UP	121
Figura 64. Fuente de la asistencia técnica	122
Figura 65. Tema de capacitación	123
Figura 66. Año de capacitación, por porcentaje de UP	124
Figura 67. Nivel de estudios de los productores de los municipios azucareros	125
Figura 68. Idioma de los productores en los municipios azucareros	126
Figura 69. Porcentaje de las UP azucareras, en relación al material de construcción de las viviendas de los productores (Fuente: Elaboración propia)	127
Figura 70. Características de las viviendas de los productores, según materiales de construcción (Fuente: Elaboración propia).....	128

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Análisis del Diamante de Porter de la Industria azucarera mexicana a nivel internacional.....	6
Tabla 2. Distribución de la producción por estado	7
Tabla 3. Principales indicadores productivos y económicos de caña de azúcar.....	9
Tabla 4. Análisis FODA de la industria azucarera de México (Aguilar <i>et al.</i> , 2011)	13
Tabla 5. Caracterización de productores con base a su sistema de gestión y grado de capitalización	21
Tabla 6. Mecanismos de transferencia de tecnología.	28
Tabla 7. Concepciones desde diferentes puntos de vista	32
Tabla 8. Clasificación de la innovación según su enfoque.....	40
Tabla 9. Factores que afectan la introducción de una nueva tecnología (Porta, 2007).....	47
Tabla 10. Índice de marginación de los estados productores de caña de azúcar	50
Tabla 11. Metodologías para medición de competitividad (IICA, 2000).	53
Tabla 12. Comparación de metodologías empleadas para la determinación de competitividad de distintas industrias	54
Tabla 13. Competitividad inter cadenas de agronegocios en Sudáfrica	58
Tabla 14. Distribución de la producción por estado.....	65
Tabla 15. Información proveniente del PPCA	71
Tabla 16. Tabla de indicadores del índice	73
Tabla 17. Número de terrenos y superficie sembrada con caña de azúcar en el país.	77
Tabla 18. Estados líderes para factores técnico-productivos.	80
Tabla 19. Disponibilidad de maquinaria y equipo por número de UP y existencias (Porcentaje de UP)	87
Tabla 20. Infraestructura de las viviendas de los productores	91
Tabla 21. Número de municipios piloncilleros que no reportaron UP afectadas por alguna plaga	102
Tabla 22. Distribución estatal de los municipios que solamente hablan español	110

Tabla 23. Municipios piloncilleros con cobertura al 100% de acceso por carretera pavimentada	113
Tabla 24. Disponibilidad de maquinaria y equipo en los municipios azucareros	120
Tabla 25. Disponibilidad de maquinaria y equipo en los municipios piloncilleros y azucareros	131
Tabla 26. Características de los municipios en cuanto al nivel de estudios.....	132
Tabla 27. Características del material de construcción de las viviendas de los productores	133
Tabla 28. Análisis PESTLE (Políticos, Económicos, Sociológicos, Tecnológicos, Legales y Ambientales-Éticos) de la industria azucarera	137
Tabla 29. Índices construidos para las seis categorías.....	139
Tabla 30. Parámetros de los modelos de regresión lineal para explicar el rendimiento por hectárea de caña de azúcar a nivel municipal.....	140
Tabla 31. Correlación de los índices.....	142
Tabla 32. Estratificación de municipios para el índice técnico.....	143
Tabla 33. Estratificación de municipios para el índice social1.	144

RESUMEN

El sector cañero ha desempeñado un papel social, cultural y económico importante a lo largo de la historia; pese a su importancia nuestro país, no ha logrado ser un referente en la producción de caña de azúcar a nivel mundial. El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar los factores asociados al nivel de competitividad de los municipios utilizando los datos de la zafra 2007-2008, del Padrón de Productores de Caña de Azúcar reportado en el Censo Agropecuario 2007 elaborado por el INEGI. Con base en la información, se realizó una clasificación de la vocación de los 614 municipios que reportaban datos productivos, por el destino de su producción a los ingenios, a los trapiches o a la producción de semilla u otros fines. Se encontró que existen diferencias entre los municipios catalogados como piloncilleros y los azucareros, éstas se presentan en el grado de acceso a financiamiento y asistencia técnica, nivel de estudios de los productores e integración de tecnología al sistema de producción. Los municipios cuyo destino de la producción es el ingenio, presentan mejores condiciones para la producción.

La base original de información incluía un total de 392 reactivos, por lo que fue necesario crear índices que permitieran agrupar la información e incrementar su poder explicativo. Inicialmente se construyeron indicadores donde se obtenía la proporción que era competitiva, según cada variable; por ejemplo, hectáreas sin daño en relación con el número total de hectáreas a nivel municipal, expresado en porcentaje. Este procedimiento se aplicó a los 392 reactivos. Posteriormente, se construyeron índices, los cuales ya incorporaban diversos reactivos, en total se construyeron seis: daño, plantación, social1, social2, técnico y tenencia. Una vez obtenidos estos, se introdujeron en un modelo de regresión lineal para explicar el rendimiento por hectárea de caña de azúcar lo cual se establece como variable que refleja la competitividad a nivel municipal. Los resultados obtenidos establecen que las variables: técnico, daño, social1 y plantación predicen hasta en un 55.8% el rendimiento por hectárea, sin embargo, el factor técnico explica por sí mismo el 50.4%, lo que denota su importancia.

A través del modelo de árbol de decisión empleando el Método CHAID, se categorizaron los municipios en términos de los índices, técnico y social1, debido su poder explicativo sobre el rendimiento por hectárea. Para el índice técnico se obtuvieron 4 subintervalos, donde se integraron el 98.63% de los municipios que cuentan con contrato en ingenio. Se lograron clasificar a 129 municipios donde el estrato social es mayor que para el grado técnico, contra 259 cuyo estrato técnico es mayor que el social. Esto permite establecer que no existe una correlación directa entre una mejora técnica y mejores condiciones sociales.

ABSTRACT

The sugar sector has played an important social, cultural and economic value throughout history, despite its importance to our country, it has lost international competitiveness over time.

This research aimed to determinate the factors associated with the level of competitiveness of municipalities in Mexico. We did analyzed the information provided by the Census of Sugarcane Growers reported in the Census of Agriculture 2007 prepared by the INEGI. Based on the information, we made a classification of the vocation of the 614 municipalities that reported production data, in municipalities who spend their produce to the mills, trapiches, production of seed or other purposes. A difference was found between the municipalities classified as piloncilleros and sugar producers. The main differences occur in the degree of access to sources of funding and technical assistance, education level producers and technology integration to the production system. The municipalities whose total production is dedicated to mills, have better conditions for production.

The original basis of information included a total of 392 reactive, so it was necessary to create indexes that could bring together, information and increase explanatory power of the model. Indicators were constructed initially affords the proportion that was competitive, as each variable, eg hectares without damage in relation to the total number of hectareas at the municipal level, expressed as a percentage. This procedure was applied to the 392 reactivos. Subsequently, indices were constructed, which already incorporate various reactivos; a total of six indices were constructed: damage, planting, social1, social2, technical and possession. After obtaining these, were entered into a linear regression model to explain the yield per hectare of sugar cane which is set as a variable that reflects the competitiveness at the municipal level. The results establish that the variables technical damage and planting social1 predict up to 55.8% the yield per hectare, however, the technical factor by itself explains 50.4%, reflecting its importance.

Through the decision tree model using the CHAID method, municipalities were categorized in terms of technical and social1 rates for their explanatory power on the yield per hectare. For the technical index were obtained four subintervals, which were made up 98.63% of the

municipalities with contract. There are 129 municipalities where social level is higher than the technical grade, against 259 municipalities with technical level is higher compared with than the social.

This establishes that there is a direct correlation between a technical improvement and better social conditions.

INTRODUCCIÓN

La importancia del sector cañero en el país se ve reflejada en su impacto económico, social, cultural y político. La producción de caña de azúcar representa el 11.6% del valor del sector primario y el 2.5% del sector manufacturero. Genera 450 mil empleos directos y beneficios indirectos a más de 2.2 millones de personas. La siembra se hace en 664 mil hectáreas en 15 estados que producen para 57 ingenios en todo el país. A nivel municipal el impacto de la actividad se da en 227 municipios con una población total de 12 millones de personas (PRONAC, 2008).

El rendimiento nacional promedio, para el ciclo 2007, fue de 75.44 ton/ha; bajo riego el rendimiento fue de 92.4 ton/ha y en temporal 64.01. Hay que considerar que el 60% de la superficie cultivada se produce bajo temporal y bajo las variaciones en rendimiento y superficie cultivada, asociadas a los cambios climáticos (SIAP, 2009).

Tratando de incentivar la competitividad del sector se puso en marcha el Programa Nacional de la Agroindustria de la Caña de Azúcar (PRONAC) cuyos ejes principales eran la sustentabilidad y competitividad del sector. Un programa que finalmente no ha podido cambiar la tendencia de esta industria.

Actualmente México es el séptimo productor azucarero a nivel mundial (SIAP, 2012; Domínguez, 2005) y existen variaciones importantes en cuanto a uso de tecnología de producción y transformación, aspectos de desarrollo humano y acceso a fuentes de financiamiento a lo largo del país en los 15 estados productores de caña, lo cual repercute en variaciones en calidad y nivel de rendimiento.

Existen numerosos estudios internacionales que tratan de establecer modelos de medición de competitividad basados en distintos enfoques, desde el que se asocia a niveles de productividad (Perea, 2010; Khushk, 2011; Emman, 2011) hasta los que hablan de establecimiento de clusters (Rodeiro y López, 2007; Esterhuizen, 2008; Magana-Padilla y Vargas, 2010). Las variables analizadas en cada uno de los casos son muy diversas: técnicas, sociales, productivas, económicas, culturales, etc., pero poco se ha hecho para el

establecimiento de indicadores más específicos que permitan establecer acciones en los diversos ámbitos, que repercutan en un avance en la competitividad del sector.

Los estudios más recientes han hecho una caracterización de la producción de caña a nivel nacional y estatal y de manera aislada a nivel de algunos municipios (Hussain, 2011; Gómez et al., 2010; Perea, 2010; Armida-Alcudia, 2010; FIRA, 2009; Mbowe & Nieuwoudt, 1998). Sin embargo no hay estudios que caractericen la producción cañera municipal ni modelos de medición de competitividad municipal que permitan establecer acciones o políticas públicas de fomento a la competitividad.

En el presente trabajo de investigación se enfocó en el diseño de un modelo que integra los principales factores asociados al rendimiento por hectárea, como un medio de establecer un nivel base de competitividad y una estratificación de municipios con base en este modelo.

Para ello se hizo un análisis de la información proporcionada en el Censo Agropecuario 2007 del INEGI que concentra el Padrón de Productores de Caña de Azúcar (PPCA), el cual este consideraba 392 reactivos relacionados a aspectos sociales, técnicos, productivos, económicos y de desarrollo humano en los 614 municipios productores de caña de azúcar. Se elaboró una caracterización a nivel estatal y municipal, y se han establecido las diferencias entre los municipios productores de piloncillo y los de azúcar. Y finalmente se ha desarrollado un modelo que explica los principales factores asociados al rendimiento por hectárea.

Capítulo 1. Marco de referencia

1.1 La industria azucarera

La producción de caña y sus derivados representan una importante actividad económica en los países productores.

El producto final, el azúcar, es uno de los productos básicos más consumidos en todo el mundo, donde el 70% de la demanda de azúcar se produce a partir de la caña de azúcar (Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria, 2009).

1.1.1. La industria azucarera mundial

El 65% de la producción de caña de azúcar proviene de seis países: Brasil, India, China, Tailandia, Pakistán y México (3.8% de la producción) (Ortega-Rivas y Ochoa-Bautista, 2004). Actualmente México ocupa el séptimo lugar como productor de azúcar a nivel mundial, con un valor de la producción de azúcar de más de 29 mil millones de pesos (SIAP, 2012; Domínguez, 2005).

La productividad de México es relativamente baja (Figura 1) en comparación con otros países productores de caña, inclusive por debajo del promedio mundial. Durante 1990 a 2003 se observó una concentración de la producción en 15 países, llegando al 73.87% (Domínguez *et al.*, 2005). También puede observarse un nuevo grupo de economías de alto rendimiento integrado por: Australia, Guatemala, Perú, Tailandia, Colombia, Sudáfrica e Isla Mauricio. El aumento de la productividad y la competitividad de este grupo se atribuye a la expansión del cultivo hacia zonas fértiles y a la presencia de investigación en toda la cadena: campo y variedades, fábrica, administración, mercados, impacto ambiental, co-productos y diversificación (FAO 2006; ISO 2005; Zimmermann 2002, citados por Aguilar *et al.*, 2012).

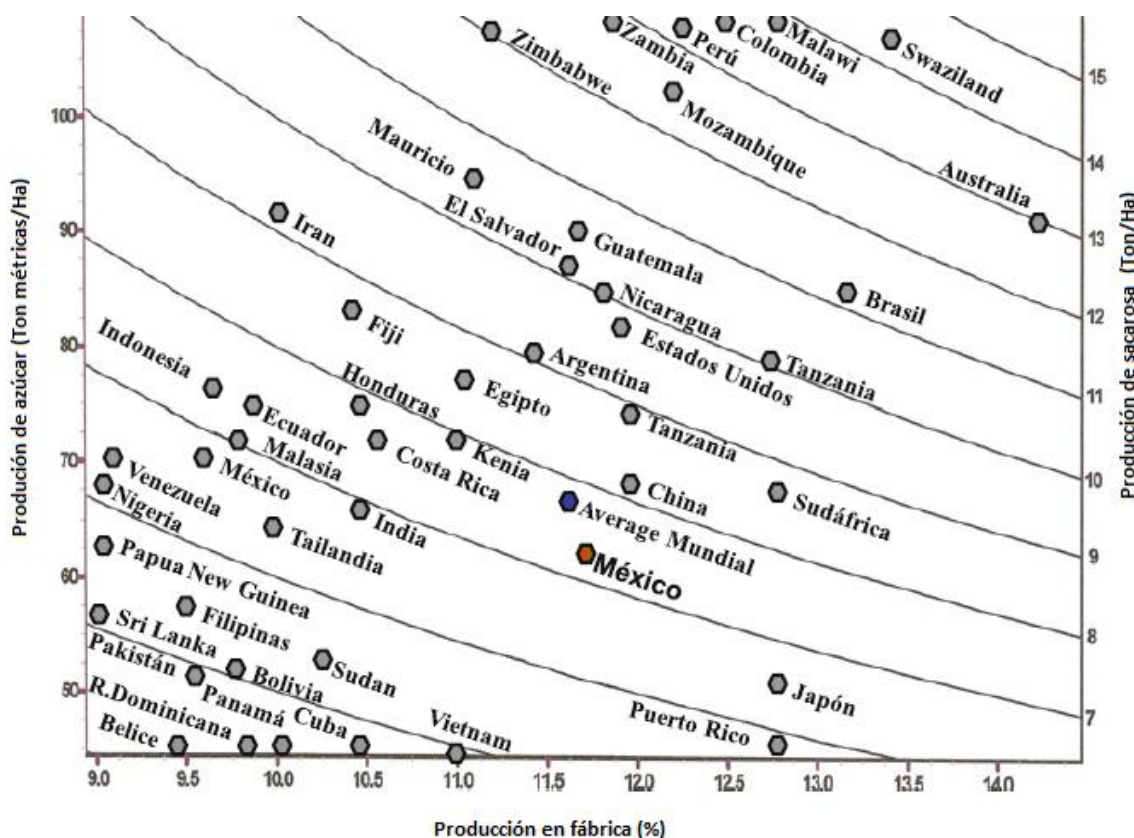


Figura 1. Isocuantas de producción de los países productores de caña

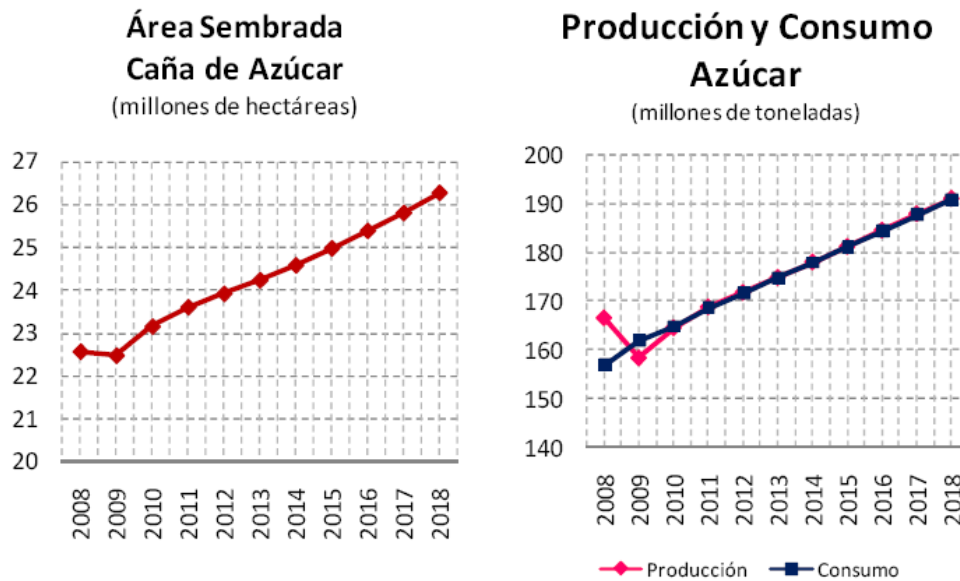
Fuente: FAOSTAT, 2011, citado por Aguilar *et al.*, 2012a

Los principales países exportadores de caña, en el 2003 fueron: Brasil, Australia, Cuba, Tailandia, Guatemala, Sudáfrica y Colombia, quienes en conjunto exportan el 83% del total mundial. El 20% de las compras las hace la Federación Rusa, seguidos de Corea y Japón.: (Fundación Produce Veracruz, s/f). La participación de México en las exportaciones mundiales es marginal.

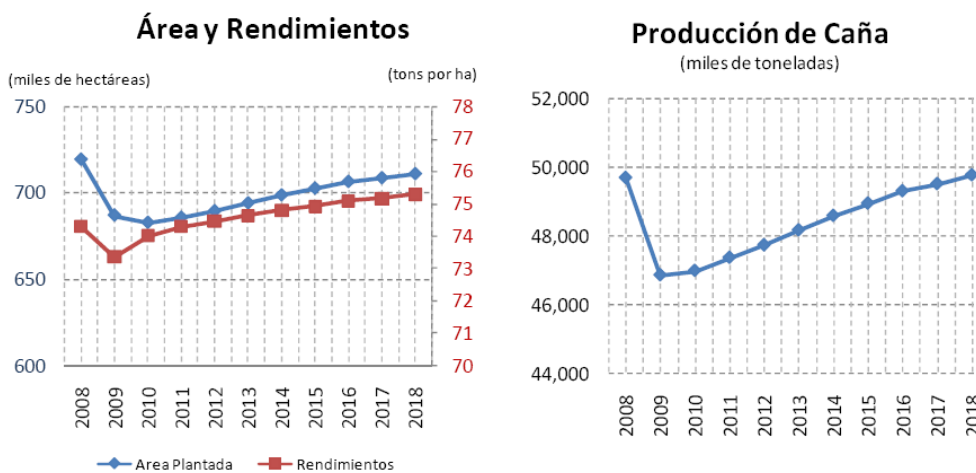
Debido al volumen de producción de caña de azúcar, Brasil tiene una fuerte influencia sobre la tendencia de fijación de los precios del azúcar. Otro punto que también influye es la tendencia de los países de proteger sus industrias a través de la imposición de tarifas a la importación de azúcar (Domínguez, 2005).

En los estudios de perspectivas de la industria azucarera (SAGARPA, 2008) se estimaba que a partir de 2009, habría un incremento constante en el área sembrada con caña y del

consumo de azúcar a nivel mundial (Figura 2) así como un decremento del área de siembra dedicada a la producción de remolacha azucarera. Sin embargo cabe destacar, que los incrementos en la producción desde los 90's, presentaron una tendencia mundial hacia el incremento de la superficie cosechada más que hacia una mejora en el rendimiento (Claridades Agropecuarias, 1993).



a) Nivel mundial



b) A nivel México

Figura 2. Perspectivas de producción de caña de azúcar y consumo de azúcar
Fuente: SAGARPA, 2008

La demanda de azúcar a nivel mundial presenta tendencia a un ligero incremento derivado no sólo del consumo de los hogares, sino más bien de la industria (Ortega-Rivas y Ochoa-Bautista, 2004). Esta tendencia ha promovido el incremento de la industria de edulcorantes artificiales, apoyada en la tendencia de algunos hogares a la sustitución del azúcar por estos endulzantes y al incremento de la demanda de la industria cuando hay escasez de azúcar o por la presencia de un incremento del precio.

Domínguez *et al.* (2005) mencionan que los principales cambios en la industria azucarera mundial son:

- a) Menor participación de los países desarrollados en la producción mundial;
- b) Incremento de la producción mundial de azúcar;
- c) Tendencia a la baja de los precios internacionales del azúcar, provocado por la sobreoferta, llegando incluso por debajo de los costos de producción, hasta de los países más eficientes;
- d) Los países productores, principalmente de los desarrollados, han recurrido a una combinación de precios garantizados y derechos de importación, complementados por subsidios, entre otras medidas proteccionistas.

1.1.2. La industria azucarera mexicana

La producción de caña de azúcar representa el 11.6% del valor del sector primario y el 2.5% del sector manufacturero. Genera 450 mil empleos directos y beneficios indirectos a más de 2.2 millones de personas. La siembra se hace en 664 mil hectáreas en 15 estados que producen para 57 ingenios en todo el país. A nivel municipal el impacto de la actividad se da en 227 municipios con una población total de 12 millones de personas (PRONAC, 2008). El valor económico de la producción es de 3 mil millones de dólares anuales (UNC, 2010, citados por Armida-Alcudia, 2010).

Aunque el cultivo se produce en 15 estados, es en seis donde se concentra más de la mitad de la producción nacional: Veracruz (39.2%), Jalisco (10.5%), San Luis Potosí (9.1%), Tamaulipas (6.7%), Oaxaca (6.6%) y Chiapas (3.7%) (Ortega-Rivas y Ochoa-Bautista,

2004). Aunque sólo dos estados sobresalen por su incremento en productividad: Chiapas y Tamaulipas.

Aproximadamente 300 mil familias dependen de manera directa de la actividad cañera, 74% de ellas se ubican en el medio rural; 136 mil productores de caña; 85 mil cortadores; 90 mil jornales estacionales; 40 mil obreros de planta; 5 mil obreros eventuales; 8 mil empleados de confianza (García, 1993, citado por Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria, 2009).

En el análisis del Diamante de Porter (Aguilar *et al.*, 2011) de la industria azucarera mexicana internacional (Tabla 1) se puede observar que el nivel de competitividad es bajo y que en todos los elementos del diamante existen limitantes que afectan la competitividad de la industria.

Tabla 1. Análisis del Diamante de Porter de la Industria azucarera mexicana a nivel internacional

<p>Condición de los factores</p> <ul style="list-style-type: none">•Gran superficie de cultivo dependiente del clima•Mano de obra no calificada•No se invierte en I&D ni educación ni tecnología•infraestructura deficiente•Bajo nivel de productividad en campo y fábrica•Costos de producción elevados•Información estadística limitada y confidencial•La demanda de azúcar proviene del asector alimenticio
<p>Agroindustrias relacionadas y de soporte</p> <ul style="list-style-type: none">•Existen pocos ingenios certificados en sus procesos agroindustriales•El sector cañero depende de 2 variedades, la MEX y la CP•La industrialización de subproductos es limitada•Los proyectos de etanol y cogeneración están limitados y no hay redes
<p>Estrategias, estructura de la industria y rivalidad</p> <ul style="list-style-type: none">•44 empresas•Ingenios con problemas financieros, carecen de estrategias comerciales, enfoque hacia la oferta, baja diferenciación y diversificación•Sector dependiente cuyos precios son más altos que que los imperantes en otros mercados
<p>Papel de la oportunidad</p> <ul style="list-style-type: none">•La entrada al TLCAN agudizó la crisis del sector•Expropiación de 27 ingenios•No existen programas de diversificación ni entrada a mercados nuevos con productos innovadores y defirenciados
<p>Papel del gobierno</p> <ul style="list-style-type: none">•Control del precio de la materia prima y del azúcar•Falta información para la toma de decisiones y falta infraestructura

Fuente: Aguilar *et al.*, 2011

1.1.3 Composición del sector y consumo

El sistema producto caña de azúcar está conformado por productores, comercializadores e industrializadores, consumidores intermedios y finales y proveedores de insumos (Fundación Produce Veracruz, s/a).

El total de la producción de los 15 estados productores de caña de azúcar se procesa en 57 ingenios, pertenecientes al gobierno o a la iniciativa privada (Tabla 2).

Tabla 2. Distribución de la producción por estado

Estado	Número de ingenios	Toneladas	Ton Azúcar/Ha
Campeche	1	27 857	4.29
Colima	1	96 391	9.62
Chiapas	2	245 436	9.68
Jalisco	6	624 703	10.32
Michoacán	3	146 197	9.92
Morelos	2	157 562	12.24
Nayarit	2	226 729	8.81
Oaxaca	3	290 680	7.63
Puebla	2	189 913	14.02
Quitina Roo	1	139 640	6.46
Sinaloa	3	164 028	7.5
San Luis Potosí	4	443 804	6.76
Tabasco	3	170 198	6.35
Tamaulipas	2	203 682	7.39
Veracruz	22	2 010 889	7.88

Fuente: PRONAC, 2008

El 52.4% de la producción de azúcar se produce en ingenios privados y el resto de ingenios administrados por el gobierno (Aserca, 2004, citado por Fundación Produce Veracruz, s/a).

La Figura 3 muestra el valor de la producción de azúcar por estado. Dos de cada 3 kilos producidos se concentran en cinco estados. Veracruz genera 1 de cada 3 kilos; San Luis Potosí y Jalisco 1 de cada 10; y Oaxaca y Chiapas, 1 de cada 20.

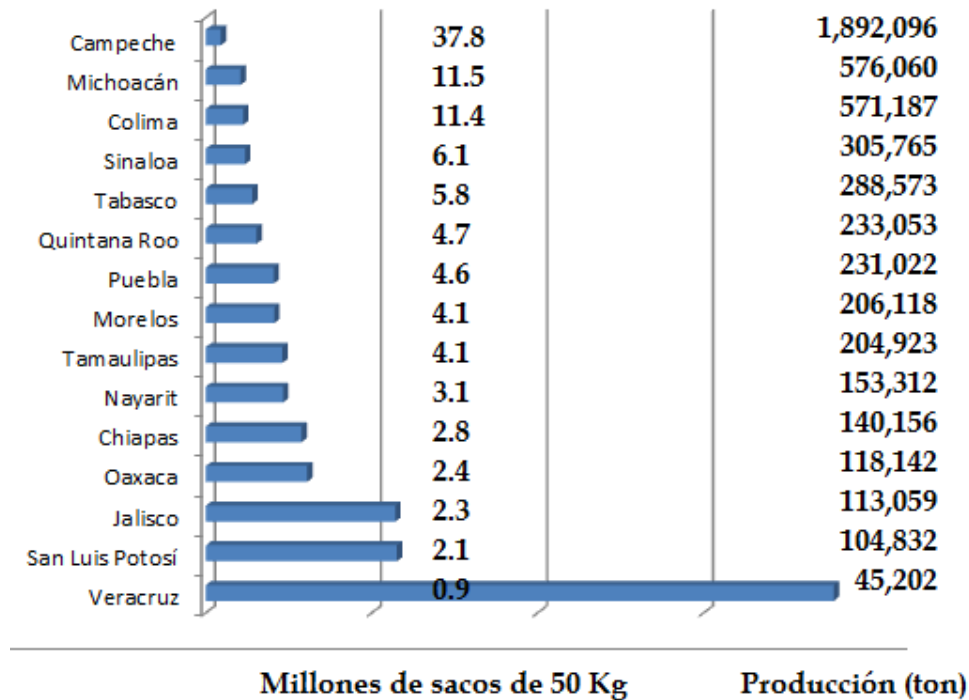


Figura 3. Producción de azúcar por estado

Fuente: SIAP, 2012

Veracruz produce tres veces la producción de los ingenios de San Luis Potosí, quien genera el segundo mayor volumen nacional, y 42 veces la producción de estados como Campeche. El consumo de azúcar proyectado para el 2030 es de 257 millones de toneladas (Blackaller Ayala, 2011). Actualmente el consumo per cápita es México es de 47.9 kg/año (PRONAC, 2008). La producción se destina tanto al consumo humano como al industrial. Aunque existe la tendencia de la industria a la sustitución por productos como la alta fructosa que le permiten reducir sus costos de producción, volviéndose una seria amenaza para el sector desde hace varios años.

Como el consumo interno es menor que la producción (Figura 4, Tabla 3), se genera un excedente de difícil colocación en el exterior que también genera una reducción de los precios y afecta a los productores nacionales.

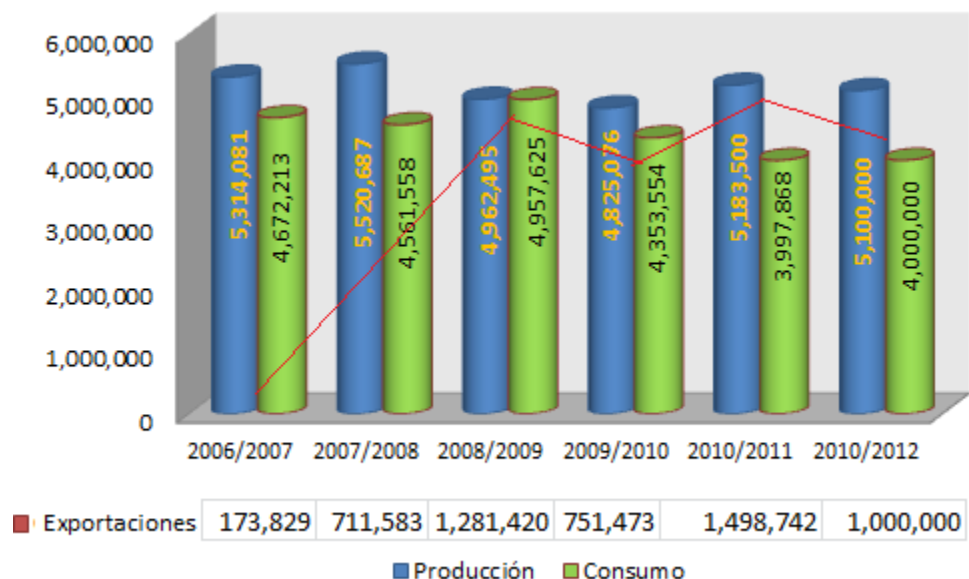


Figura 4. Balance azucarero nacional

Fuente: Blackaller Ayala, 2011.

Tabla 3. Principales indicadores productivos y económicos de caña de azúcar

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Área plantada	717	727	719	687	683	686	689	698	699
Área cosechada	663	690	669	639	635	638	641	646	650
Rendimiento	75.52	75.40	74.30	71.36	74.01	74.30	74.46	74.80	74.93
Producción caña	50058	22056	49713	46866	47379	47743	48180	48604	48962
Producción azúcar	5604	5633	5394	5108	5146	5212	5276	5348	5419
Importación azúcar	240	473	230	236	254	252	250	249	247
Exportación azúcar	866	160	580	577	469	460	478	506	531
Exportación a USA	571	118	565	567	459	450	468	496	521
Exportación otros países	300	42	15	10	10	10	10	10	10
Consumo doméstico	5904	5055	5054	4958	4967	5001	5040	5122	5148
Consumo per cápita (Kg)	54.9	47.8	47.4	46.1	45.8	45.8	45.8	45.9	45.8
Inventarios finales	1294	1718	1707	1517	1481	1483	1490	1501	1515
Precio de azúcar estándar	325.8	318	267.7	285.5	306.7	314.4	322.6	326.9	328.5
USA promedio	460.1	468.9	466	500	482.6	479.6	484	488.2	491.6
Caribe	257.3	301.4	286.6	286.9	279.5	286.5	292.3	298.1	305

Fuente: Sagarpa, 2009

Una posible propuesta de solución a esta reducción de precios ha sido la reducción de inventarios a través de la reconversión productiva de tierras, incentivar un incremento del

consumo por parte de la industria refresquera o de nueva industria de producción de etanol, así como identificar nuevos mercados para colocar los excedentes de producción (Ortega-Rivas y Ochoa-Bautista, 2004).

1.1.4. El sector cañero mexicano

El rendimiento nacional promedio, para el ciclo 2007, fue de 75.44 ton/ha; bajo riego el rendimiento alcanzó 92.4 ton/ha y en temporal 64.01. Hay que considerar que el 60% de la superficie cultivada está bajo temporal, con las implicaciones en variación (Figura 5) en rendimiento y superficie cultivada, derivadas del cambio climático (SIAP, 2009).

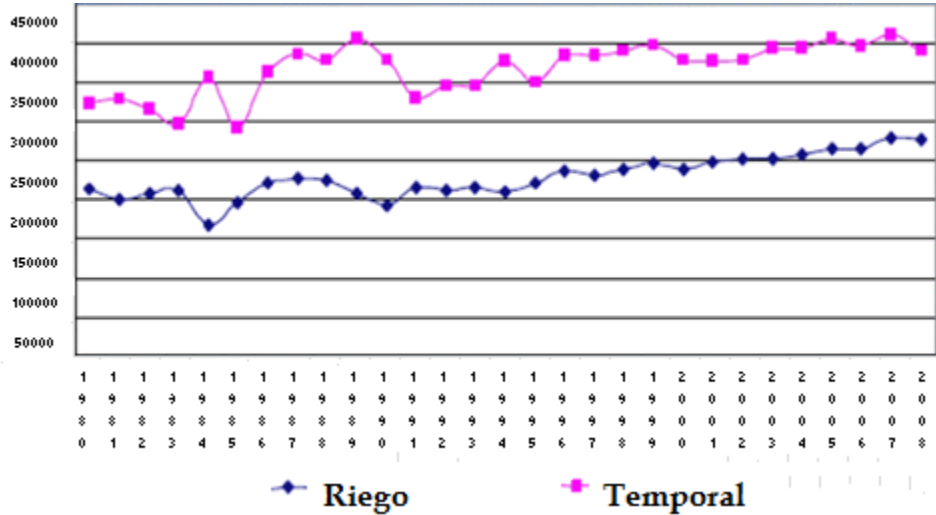


Figura 5. Variaciones en superficie de caña de azúcar bajo riego y temporal

Fuente: SIAP 2009.

Históricamente la producción de caña en México (SIAP, 2009), ha mostrado variaciones, sin embargo se puede observar una tendencia a un constante incremento en los rendimientos de producción (Figura 6) asociados, principalmente, a mejoras en aspectos de tecnificación. El valor de la producción también ha mostrado una tendencia claramente alcista (Figura 7), asociada a las variaciones internacionales de precio.

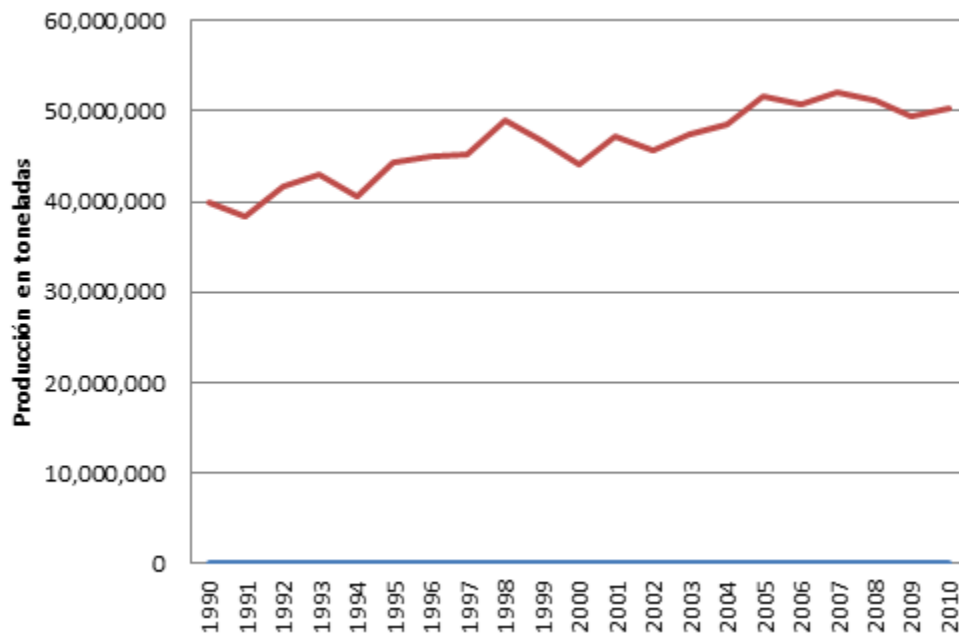


Figura 6. Tendencia histórica en la producción de caña de azúcar

Fuente: SIAP 2009.

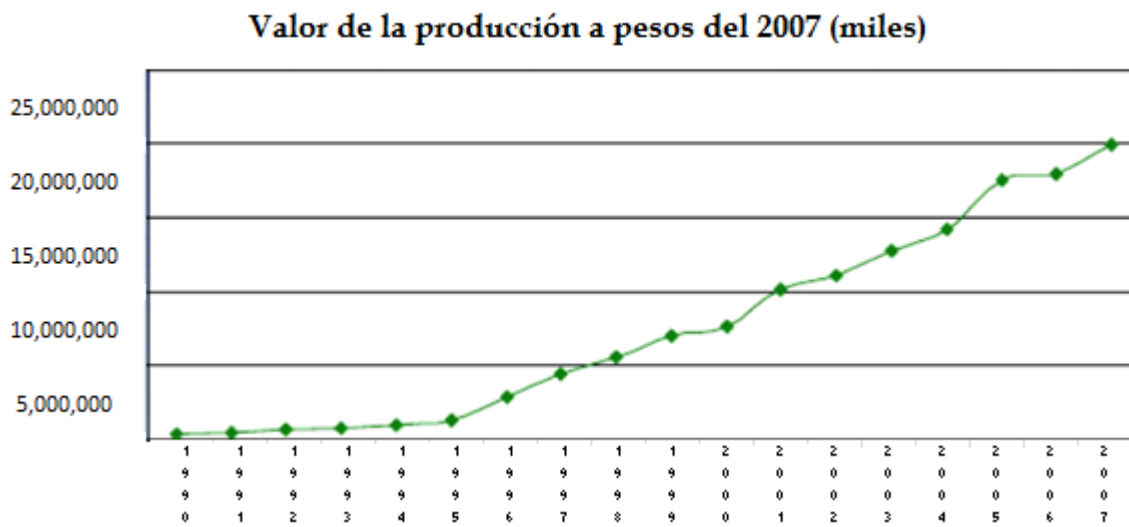


Figura 7. Valor histórico de la producción de caña de azúcar

Fuente: SIAP 2009.

Los costos de producción de caña en el país son altos en relación a otros países. Por ejemplo, Enriquez-Poy, 2005 (citado por Armida-Alcudia, 2010) menciona que en México se tiene un costo de producción de US\$38 dólares/ton, casi tres veces más alto que lo reportado para los países sudamericanos. Los principales costos se asocian al tamaño de la unidad de producción (menor a 4.5 has por productor), a la tenencia de tipo ejidal y al elevado costo de los insumos agrícolas, agua y energía.

1.1.5 Análisis FODA de la industria

Aguilar *et al.*, en el 2011, en un análisis FODA realizado en la industria cañera mexicana (Tabla 4) determinaron que el nivel de competitividad de la empresa es muy limitado y hay factores que la restringen especialmente, sobre todo en el sector primario.

Tabla 4. Análisis FODA de la industria azucarera de México (Aguilar *et al.*,

FORTALEZAS

- Demanda interna asegurada y creciente
- Extensas zonas de cultivo de caña, que al incrementar su productividad, podrían ser una fortaleza a largo plazo
- La mayoría de los ingenios generan energía eléctrica propia
- Disponibilidad de mano de obra barata para los trabajos de campo e industria
- Implementación de la agricultura de precisión y control biológico de plagas

DEBILIDADES

- México no es un neto exportador de azúcar y por lo regular requiere su importación, la de etanol y de edulcorantes de alta tecnología
- Estructura de mercado monopsónica
- En cada región existen muchos proveedores y un solo comprador
- Naturaleza perenne del cultivo
- Escasa generación de valor agregado
- Dependencia de importación de insumos y equipos (agroquímicos y maquinaria agrícola y agroindustrial)
- Intervencionismo estatal en toda la cadena de valor del azúcar
- Explotación familiar en el minifundio. Algunas propiedades privadas emplean de técnicas modernas de agricultura comercial
- Sólo 38.43% de la superficie cañera cuenta con riego y 72.26 está en ciclo resoca
- La mitad de los ingenios tienen limitaciones de producción y financieras
- Altos costos de producción
- El acceso a créditos y servicios de capacitación es reducido
- El nivel educativo de los productores es bajo (71% tiene educación básica y 18% no sabe leer ni escribir)
- Las relaciones de coordinación vertical entre productores y la agroindustria azucarera no se basa en economías de escala
- No existen programas de desarrollo de variedades, reingeniería de procesos unitarios y diversificación
- La agroindustria depende de tecnologías de las décadas de 1960 y 1990, variedades mex de esa época y maquinaria nacional
- Actualmente se transfiere innovaciones de Cuba, Brasil, Estados Unidos y Costa Rica , debido a la falta

OPORTUNIDADES

- Autosuficiencia de caña, azúcar y etanol mediante la reconversión de áreas cañeras de bajo rendimiento e ingenios
- Reingeniería administrativa
- Desregulación en el mediano plazo
- Eliminación de quemas de cañaverales y uso de biocombustóleo para acceder a mercados de carbono y desarrollo limpio
- Ampliación del mercado azucarero dentro del TLCAN y de otros
- Certificación de procesos mediante normas internacionales
- Desarrollo de capital social y tecnología propia y de cogeneración

AMENAZAS

- Estándares bajos de calidad internacional
- Campo sensible a desastres climáticos por huracanes, heladas y sequías
- Competencias en el mercado de productos establecidos (edulcorantes no calóricos, JMAF)
- Limitaciones de capital para el desarrollo y proyectos de etanol basados en maíz y sorgo dulce

Fuente: Aguilar *et al.* (2011).

1.2 Factores asociados a la competitividad del sector cañero

Los factores que se asocian a la competitividad del sector tienen diversa índole, entre los factores que resaltan son los tradicionales, aquellos asociados a incrementos en la producción por factores técnicos productivos, tales como el manejo de insumos, acceso a riego, facilidad de acceso a financiamiento y asistencia técnica, entre otros. Otro grupo de factores se relacionan con la calidad de vida del mismo productor y la disponibilidad de infraestructura promotora del desarrollo, tal como acceso a vías de comunicación, infraestructura de servicios públicos y de vivienda, acceso a la educación y servicio médico.

Existe una relación entre el grado de desarrollo y las políticas agrarias, a través del apoyo de los gobiernos y el control del pago de los ingenios y también por la falta de una tecnología apropiada a la zona que permita generar incrementos productivos sustentables y un eficiente uso de la caña que permita asegurar una mejor calidad de vida (Aguilar *et al.*, 2012a).

1.2.1 Factores técnico productivos

Los factores técnico productivos asociados a la producción de caña de azúcar son los primeros factores que se integraron a los análisis de competitividad realizados (Gordon y Davidova, 2001; Ambastha, 2004; Esterhuizen *et al.*, 2008), debido al enfoque inicial de productividad que se daba a este concepto.

Entre los factores a considerar está el uso de fertilizantes, variedades de caña, año de plantación y etapa fisiológica, plagas y enfermedades, método de control de plagas y enfermedades, riego, mano de obra contratada, siniestros y maquinaria y equipo disponible, entre otros factores (Aguilar *et al.*, 2010).

3.2.1.1 Fertilización

Una adecuada fertilización representa, además de un incremento en el nivel de producción, disminución del costo de producción por este concepto, se evita el agotamiento de los

suelos y su pérdida de fertilidad. La reducción en el costo de producción puede ser del 20% y una disminución de un 10% en el consumo de agua (SAGARPA, 2010).

Por ejemplo, Chattha *et al.*, citados por Hussain (2011), afirman que el rendimiento del cultivo podría mejorar en un 50% a través de la fertilización con urea enterrada.

Otro punto a considerar es que se tiende a usar una o pocas fórmulas de fertilización por ingenio (Gómez, 2010), sin considerar las condiciones edáficas propias de cada terreno.

Sin embargo, es importante resaltar que para que el fertilizante tenga el efecto deseado, debe suministrarse a la planta en el momento y dosis adecuada, de otro modo sólo se incrementará el costo de producción, se provoca contaminación del suelo y se afecta la calidad del mismo. Es por ello, que las dosis deben determinarse desde el óptimo económico, ya que no existe evidencia de que haya un efecto sobre los grados Brix, la pureza y el porcentaje de sacarosa y contenido de humedad, como un efecto en la variación de la dosis de fertilización, sin embargo si no se realiza la fertilización en el momento adecuado, entonces si puede haber un detrimento de la calidad del jugo al momento de la cosecha. Por ejemplo, en el caso del nitrógeno, se recomienda su aplicación tres meses después del rebrote para que la planta tenga al menos 6 meses para absorberlo y no haya una disminución de sacarosa y contenido de azúcares reductores, glucosa y fructosa (Salgado *et al.*, 2003).

Hussain (2011) reporta que en un estudio hecho en Pakistán, los fertilizantes más usados fueron la urea y el DAP (fosfato diamónico). Por su parte Armida-Alcudia (2010) reporta los productores del ingenio Presidente Benito Juárez en Tabasco, fertilizan con triple 17 (32%), fertilizante complejo con fórmula 20-10-10 (26%) o 20-10-20 (12%). Su forma de aplicación es en una sola dosis de 600 kg/ha (95% de los productores); en cuanto a su forma de aplicación, 48% lo aplica de manera manual, 39% con maquinaria y 11% combina ambos métodos.

El mismo autor reporta que sólo el uno por ciento realiza análisis de suelos para determinar la fórmula de fertilización a emplear y 11% lo hacen con base a su experiencia en el campo.

3.2.1.2 Variedades

El mejoramiento de las variedades de caña tiene por objetivo crear nuevos genotipos que mejoren el desempeño del cultivo (Tyagi, 2012), que presenten un mejor rendimiento de azúcar, que posean resistencia a factores bióticos y abióticos y que permitan mejorar el manejo agronómico del cultivo. (Lu *et al.*, 1994 y Baksha *et al.*, 2002; citados por González-Jiménez *et al.*, 2011).

Las variedades apropiadas para cada estado se determinan dependiendo de las condiciones del clima y del suelo, de tal manera que se logre expresar, junto con un manejo agronómico adecuado, su potencial productivo.

A partir del 2001 ha habido un incremento en la siembra de variedades nacionales, ya para este año, el 62% de la superficie sembrada ya presentaba esta condición (Trujillo, 2001, citado por Espinosa, 2007).

Espinosa (2007) en un estudio comparativo de las principales siete variedades usadas en Nayarit, determinó que las variedades MEX 69-290, MEX 57 473, entre otras, tuvieron mejores resultados agronómicos al comparar indicadores para 1) hojas (número, longitud, ancho, altura a la primera hoja); 2) planta (diámetro del tallo, altura de la planta, largo de entrenudos, número de plantas por surco); y 3) grados brix.

Las variedades más importantes, por su distribución, son la CP 72 2086, MEX 69 290, MEX 79 431. MEX 68P23, RD 7511, SP 70 1284 y Z MEX 5532 (Aguilar *et al.* 2012a).

3.2.1.3 Método de control de plagas y enfermedades

Uno de los principales problemas que se presenta en cualquier cultivo, es el uso inadecuado de pesticidas para el control de plagas y enfermedades. No sólo en cuanto a la cantidad empleada, sino también en relación a una determinación inadecuada del pesticida más apropiado para cada plaga o enfermedad, llegando incluso a provocar problemas de resistencia de algunas plagas o enfermedades además de incrementar el costo de producción del cultivo en cuestión.

Entre los métodos de control de plagas y enfermedades está el químico, el biológico, el integral y otros. El control químico es el más común entre los productores sin embargo el

uso y manejo del mismo no sigue la reglamentación de seguridad en su manejo durante la aplicación y el desecho de envases. Sorensen (2003, citado por Barba, 2009), menciona que los productos de biodegradación de los productos químicos exhiben una toxicidad más alta y son más persistentes en el medio ambiente que el compuesto original.

Por otra parte el uso de otros tipos de plaguicidas, como el de control biológico, ya se ha ido integrando dentro de las actividades para algunos productores de caña que ya que maneja bioplaguicidas altamente selectivos contra plagas objetivo y que provocan casi nada o ningún daño a los animales y seres humanos (Nava-Pérez *et al.*, 2003).

Otro factor importante a considerar son los costos, según Gómez (2011) los mayores costos de producción están asociados a la contratación de mano de obra, semilla, preparación de la tierra, riego, control de plagas, entre otros.

3.2.1.4 Etapa fenológica

La competitividad en relación al ciclo de producción de la caña está asociada al costo de producción y rendimiento de cada ciclo asociado a las labores requeridas para cada etapa.

Aguilar et al. (2012a) mencionan que tradicionalmente la caña de azúcar se produce por ciclos promedio de 7 años, donde el 13% es plantilla (1 año), 15% soca (2 años) y 72% resoca (más de 2 años). Esto trae como consecuencia una baja rentabilidad del cultivo y determina el impacto ambiental de las prácticas de cultivo. El rendimiento muestra una caída conforme avanzan los ciclos del cultivo, por lo que una resoca no debiera mantenerse por más de 5 años (*Salgado et al.*, 2010).

3.2.1.5 Riego

El 62% de la producción de caña se da bajo condiciones de temporal (*Aguilar et al.*, 2012a). La disponibilidad de riego en un cultivo permite potenciar el rendimiento, pero para ello es importante usar el método de riego, cantidad de agua y momento de su aplicación, en consideración de las necesidades del cultivo y las condiciones del suelo.

Los sistemas de riego tradicionales provocan afectación por salinidad, pérdida de suelos e ineficiencia en el uso y aprovechamiento del agua.

En un estudio hecho por Torres (2009), se compararon los costos y rendimiento de la producción de caña del ciclo resoca con uso de riego por gravedad y por goteo, resultando que el riego por goteo generaba un costo por hectárea del 81% del costo con riego por gravedad. Además la rentabilidad de la producción con riego por goteo fue de 15.41% superior al riego tradicional. La inversión en sistemas de riego permite dar valor agregado al predio, mejorar la infraestructura productiva, generar ahorro de agua e incrementar la producción de caña.

3.2.1.6 Siniestros

Cualquiera que sea la naturaleza del siniestro que afecte el cultivo, necesariamente tendrá un efecto sobre la economía y competitividad del mismo. Al igual que la exposición ante un riesgo, los siniestros productos de desastres naturales, dependiendo del daño causado, producen un efecto de vulnerabilidad, pobreza y marginación (CEPAL, 2003).

Se debe considerar que los productores agrícolas mexicanos no poseen una cultura de aseguramiento, sólo 2 de cada 5 hectáreas están aseguradas (39%) (SIAP, 2011). Los daños climáticos en el productor de bajos ingresos le representa daños significativos a su patrimonio, el productor con mayor dotación de recursos también ven menguados sus rendimientos incluso les representa pérdida en la inversión y descapitalización (Díaz Tapia, 2006).

Por ejemplo, las consecuencias de la sequía, además de la pérdida del valor de la producción esperada también representan pérdida de flujos económicos. El efecto sobre la balanza comercial, debido a la importación de alimentos, puede reflejarse en el año siguiente. Por ejemplo, la CEPAL (2002) reporta que después de la sequía que afectó la producción agrícola en Centroamérica, la balanza comercial de Costa Rica, El Salvador y Guatemala, disminuyó en promedio 3 millones de dólares. El efecto de la sequía de El Niño (1997-1998) fue de 189 millones de pérdidas y una pérdida sobre el PIB de la zona de 0.3% (CEPAL, 2003).

Efectos similares se producen en siniestros de heladas o inundaciones, donde existen también pérdidas económicas y de avances se presentan.

3.2.1.7 Plagas

El efecto producido por las plagas es similar al provocado por los siniestros, ya que se presenta una disminución de los rendimientos y por ende sobre la rentabilidad del cultivo. Las principales plagas (Aguilar *et al.*, 2012a) que representan un impacto en la productividad y calidad de la caña de azúcar son el gusano barrenador (*Diatraea saccharalis*), la rata cañera (*Sigmodon hispidus*), el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) y la mosca pinta (*Aeneolamia contigua* Walker) (Figura 8).

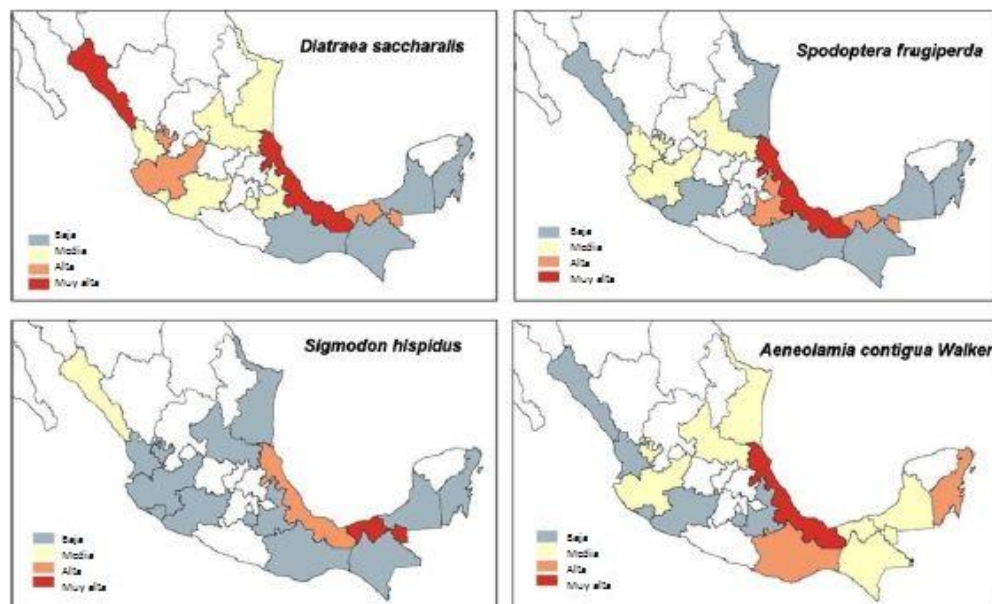


Figura 8. Mapas de afectación por plagas

Fuente: Aguilar *et al.*, 2012a

Las principales plagas que afectan estados como el de Tabasco son: la rata (32%), el gusano barrenador (27%) y los trips. El daño por ratas ocurre a lo largo del año, incrementándose en la época de sequía y de cosecha. El método de control del 49% de los productores es el químico (Armida-Alcudia, 2010).

3.2.1.8 Enfermedades

Las enfermedades afectan el rendimiento del cultivo dependiendo de la intensidad de la afectación al cultivo y de la variedad afectada. (Zérega y Hernández, 1990 citados por Nass *et al.*, 2001); repercuten económicamente y son las que menos atención reciben por parte de los productores.

Las principales enfermedades en caña (FAO, 2013) se pueden catalogar en:

1. Producidas por hongos, tales como Pudrición de la semilla (*Physalospora tucumanensis*), Mal de piña (*Ceratocystys paradoxa* de Seynes Moreau), Mancha de anillo (*Leptosphaeria sacchari*), Mancha de ojo (*Bipolaris sacchari*), Cogollo retorcido (*Gibberella moniliformis*), carbón (*Ustilago scitaminea*), Roya (*Puccinia melanocephala*).
2. Causadas por bacterias: Raquitismo de la soca (*Clavibacter xyli subsp. Xyli davis* y otras)
3. Causadas por virus: Mosaico (SCMV)
4. Causado por nematodos

Nass *et al.* (2001), reportan que en Venezuela las enfermedades de mayor importancia son el carbón, la roya, el raquitismo y el mosaico.

3.2.1.9 Mano de obra contratada

En un estudio sobre factores que afectan la producción de caña en Tabasco, se encontró que el involucramiento de la familia en la producción de caña es bajo y se relaciona más bien con el pago por concepto de plantación, cosecha y transporte. Lang-Ovalle *et al.* (Citados por Armida-Alcudia, 2010), reportan que en la parte central de Veracruz, los productores de caña contratan mano de obra para realizar las labores.

3.2.1.10 Maquinaria y equipo

Al igual que en otros cultivos, en la caña de azúcar se da una sustitución gradual del trabajo manual por maquinaria, tanto por la reducción de costos asociada como por la falta de personas para realizar las labores necesarias para el cultivo. Lo mismo ocurre en el caso del

azúcar, donde en el proceso de cosecha, carga y transporte se emplea cada vez más maquinaria y equipo para su realización (Perea, 2010; Hussain, 2011).

El incremento en los costos de producción está dado principalmente por el costo de las labores agrícolas más que los asociados a la cosecha y al transporte (Domínguez, 2005).

Armida-Alcudia (2010) reporta que el 100% de los productores de Tabasco usan maquinaria para las actividades en caña de azúcar y que el 93% de ellos la rentan.

En la Tabla 5, en un estudio hecho por Bongiovanni (2008) con productores de caña de azúcar de Tucumán, se observa que a medida que se incrementa la superficie destinada a la producción, existe un incremento de uso de maquinaria agrícola y de contratación de mano de obra, y al hacer la comparación contra el rendimiento por hectárea, se puede observar un incremento en el mismo.

Tabla 5. Caracterización de productores con base a su sistema de gestión y grado de capitalización

Variable	Productor		
	Pequeño	Mediano	Grande
Superficie sembrada con caña	50 Has	51 a 200 Ha	201 Has
Sistema de gestión y grado de capitalización	Familiar, con escaso o nula gestión empresarial. Utilización de mano de obra familiar. Capital de trabajo tractor modelo 73, carros paqueteros, arado de disco, rastra reversible, equipos de 4 paquetes de disco con abonadora y 1 surcador	Familiar y con un cierto grado de gestión empresarial avanzada. Utiliza mano de obra familiar y muy pocos asalariados permanentes o transitorios. Posee un tanque automotor acorde a las necesidades (tractores entre 100 y 180 HP, surcadoras tapadores de 2 y 3 surcos, pulverizadores de 14 surcos e aplicación tota y en surcos dirigida, carros, cosechadoras,) no del todo actualizado. En algunas etapas de la cosecha contrata servicios.	Se trata de empresas familiares en algunos casos, y en otras, sociedades. Posee un sistema de gestión acorde al mercado donde se desenvuelve. En algunos casos son propietarios de ingenios. La mayoría de la mano de obra que utiliza es contratada o permanente. El parque maquinaria con el que cuenta es relativamente nuevo y suficiente para cubrir sus necesidades de producción, aunque en algunos casos los ingenios contratan servicios para disminuir

		costos		
Rendimiento aproximado por hectárea		45	60	75
Labores	Preparación del suelo	Tractor y equipo propio o prestado	Rastra de disco y arado de cincel	Rastra de disco y arado de cincel
	Plantación	Manual	Manual	Manual
	Labores	Manual	Rastra de disco, cincel, subsoleador si es necesario	Rastra de disco, cincel, subsoleador si es necesario
	Control de malezas	Manual	Química	Química
	Fertilización	Manual	Mecánica	Mecánica
	Cosecha	Manual - semimecánica	Semimecánica	Mecánica

Fuente: Bongiovanni, 2008.

1.2.2 Factores sociodemográficos

Vázquez (2010) hace la determinación de las características de los productores de caña, a continuación sólo se mencionarán las relacionadas con los factores sociodemográficos:

- Participan en actividades la región junto con otros cañeros;
- Algunos están afiliados a organizaciones cañeras;
- Son demandantes de apoyos y beneficios sociales;
- Hay más miembros de familia fuera de la localidad;
- Hay más individualismo;
- Sólo hombres participan en los procesos productivos, en especial en la zafra, las mujeres participan solamente cuando el varón está enfermo o muerto;
- El productor consume frecuentemente mucho alcohol;
- Las tierras de cultivo están alejadas de sus casas;
- Los cañeros sufren con frecuencia de accidentes, especialmente si son cortadores;
- Predomina el catolicismo, aunque no son religiosamente participativos, excepto en algunas festividades, como el 12 de diciembre.
- Los productores disponen de seguro médico, medicinas y pensión (Armida-Alcudia, 2010);

El 98.9 de los cañeros son hombres con un promedio de edad de 40 años. Debido a la estacionalidad de la producción de la caña, dificulta el crear trabajos de alta calidad, con carácter de temporales (zafas de 6 meses), baja posibilidad de capacitación y bajos salarios (Aguilar *et al.*, 2012a).

3.2.2.1 Nivel de estudios

El nivel de estudios de los productores se asocia a su capacidad de autogestión y su posibilidad de escalar socialmente. Armida-Alcudia (2010) en un estudio sobre los factores sociodemográficos que afectan el nivel de producción de los productores cañeros en Tabasco, encontró que el bajo nivel de escolaridad (un promedio de 5 años de estudio) y edad avanzada (en promedio 50 a 70 años), podría relacionarse con su habilidad para tomar buenas decisiones, para demandar a sus líderes más capacitación y mejor organización en el desarrollo de las actividades del sector. Existe una importante correlación ($r=0.675$) entre los ingresos y el nivel de estudios de los productores de caña (Waswa, 2009). Ingresos bajos y negativos se asocia a productores con primaria o menos, mientras que para productores con un alto nivel educativo se asocia a una práctica emprendedora, al proceso de toma de decisiones en cuanto a cultivo prácticas de cultivo que permiten alcanzar mejores niveles de producción y por lo tanto de ingreso. (Mbowa, 1998).

3.2.2.2 Infraestructuras de la vivienda

Las viviendas sin infraestructura básica, como pisos de cemento o concreto y drenaje, son síntoma de rezago urbana y de salud, que implican un bajo nivel de calidad de vida. En México no se ha alcanzado una cobertura del 100% de todos los elementos de infraestructura de vivienda y acceso a servicios públicos, pero un decremento de 10% en el número con piso de tierra, representa un aumento de 3.9 puntos en la competitividad de las ciudades (IMCO, 2012).

3.2.2.3 Servicio médico

El acceso a un servicio médico es un derecho de todas las personas. Cabrero (2012) menciona que la falta de acceso a los servicios médicos, por parte de los grupos marginados, genera una “cadena de exclusiones” que abarcan desde el trabajo hasta el conjunto de derechos sociales, implicando con ello el nivel de competitividad.

3.2.2.4 Medio de transporte

El transporte es una parte esencial de la cadena de suministro de la caña de azúcar, además de representar un fuerte impacto en los costos de producción. Khushk (2011) reporta que en la India el costo de la renta del camión y el sueldo del chofer representan una proporción importante de los costos. Waswa (2009) en un estudio sobre la correlación del ingreso neto con diversos factores, encontró que existe una alta correlación con el costo del transporte, de modo que si éste se incrementa, tendrá un fuerte impacto sobre el ingreso neto final y por lo tanto sobre la competitividad.

3.2.2.5 Vías de comunicación a la localidad

La comunicación de las comunidades asegura la posibilidad de la comercialización de los productos generados en la comunidad. De esta manera, a mayor número de vías de comunicación en buen estado, los productores tendrán una mayor probabilidad de poder comercializar en tiempo y forma sus productos. Además de una reducción en los costos de transporte.

La falta de infraestructura de transporte limita el logro de mejores niveles de competitividad de las comunidades (Cabrero, 2012).

3.2.2.6 Idioma

El no hablar la lengua predominante en un país, puede ser causa de limitación en el acceso a educación y oportunidades laborales. Es muy común que las poblaciones que no hablan español tengan condiciones de marginación que les impide insertarse de manera normal en los avances tecnológicos y sociales del resto de la población.

De la Vega (2000) construyó un índice de marginación por lengua indígena, los resultados arrojan una clasificación de 5 grupos de lenguas por el grado de marginación de los hablantes. Las diez lenguas mayoritarias del país (náhuatl, maya, mixteco, zapoteco, tzeltal, tzotzil, otomí, totonaca, mazateco y chol) se encuentran distribuidas a lo largo del índice en distintos grados de marginación, aunque ninguna se localiza en los grupos de muy alta marginación. La lengua maya se localiza en el grupo de muy baja marginación, zapoteco y otomí en el de baja, náhuatl y mazateco en el de media y las otras 5 lenguas en el de alta marginación.

Por estado, en este mismo estudio, se reportan que los estados de Nuevo León, Tabasco, Tlaxcala, Yucatán y Morelos son los estados del grupo de muy baja marginación.

1.2.3. Factores organizativos

La organización permite a los productores acceso a beneficios que de manera individual, no podría tener, tales como acceso a créditos, fideicomisos y apoyo en actividades (Armida-Alcudia, 2010). Desde los 90s se reportan estudios donde las aglomeraciones de pequeñas empresas transformadoras de caña de azúcar a panela, se apoyan de sistemas de innovación y generan un fuerte encadenamiento entre la ciudad y el campo; además de generar un proceso de intercambio de know-how y de mejoramiento de tecnología gracias a la interacción entre productores y actores, que determina el dinamismo del aglomerado. Otra característica de estas aglomeraciones es que poseen capacidad de movilizar colectivamente recursos específicos que les permite mejorar su nivel de competitividad (Salas *et al.*, 2006).

El aglomerado ante la presencia de una amenaza del entorno puede activar sus recursos territoriales o mejorar la coordinación horizontal entre los actores para tratar de minimizar el efecto negativo sobre el aglomerado.

Piña (2010) en un estudio sobre conglomerados de caña de azúcar en Colombia, menciona que existe una fuerte concentración de agente en el sector primario generando economías de escala, división del trabajo, proveedores especializados e iniciativas conjuntas de innovación bajo un esquema de cooperación-competencia; pero una débil conexión entre el productor primario y el consumidor final.

1.2.4. Fuentes de financiamiento

La fuente de financiamiento está claramente asociada al costo del dinero y por lo tanto al impacto sobre el costo final de producción y del ingreso neto obtenido.

FIRA (2009a) menciona que dentro de la estructura financiera del sector cañero, el incremento de la rentabilidad, junto con el financiamiento permite reducir el riesgo y da certidumbre al sector cañero (Figura 9).

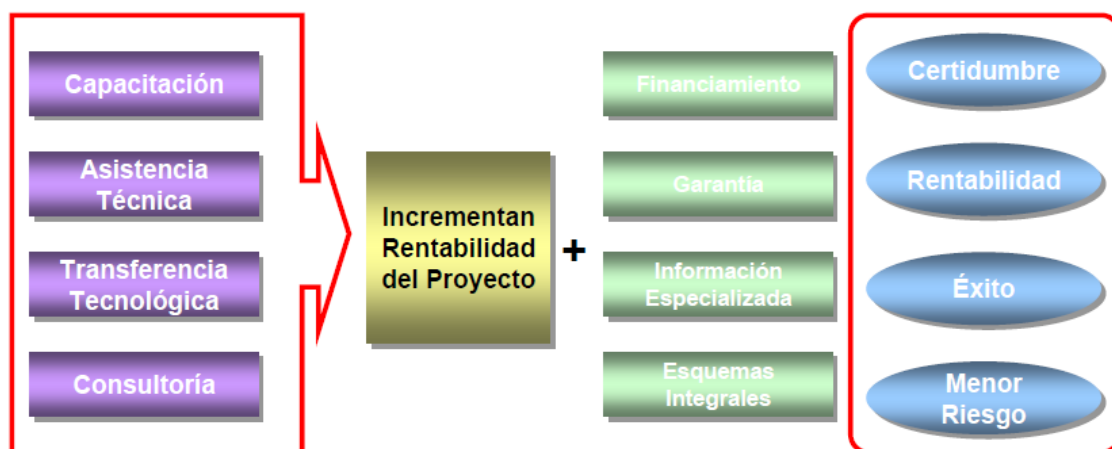


Figura 9. Estructura financiera y productiva del sector cañero

Fuente: FIRA, 2009a

Los principales momentos de financiamiento se dan en las áreas de mantenimiento del cultivo, cosecha, adquisición de plantilla, mecanización, uso eficiente de agua y compactación para la compra de insumos (FIRA, 2009).

Durante el 2008, Colima fue el estado que recibió un mayor financiamiento. Y de los conceptos financiados, el 60% se destinó a las socas y sólo un 25% a la plantilla (FIRA, 2009a). En la siguiente figura se aprecia la evolución del financiamiento otorgado por FIRA en el período 2004-2009, donde es posible observar cómo se presentaron variaciones en los requisitos del financiamiento hacia condiciones más benévolas para el productor.



Figura 10. Evolución del financiamiento otorgado por FIRA, al sector cañero

Fuente: FIRA 2009a

Sin embargo es necesario considerar que el costo del financiamiento también es mayor en los pequeños que en los grandes productores (Mbowa, 1998).

1.2.5 Asistencia técnica recibida

Porta (2007) reconoce que el intercambio constante de conocimientos enriquece a una sociedad; de esta manera la transferencia de tecnología, como una interacción intencional y

orientada a objetivos, permite mantener estable o incrementar el conocimiento tecnológico del productor o región, a través de cualquiera de los medios a través del cual se haga (Tabla 6). La difusión de la tecnología para su aplicación por parte de los productores, permite aumentar la productividad y mejorar productos, servicios o procesos (Maksabedian, 1980).

Tabla 6. Mecanismos de transferencia de tecnología.

Mecanismo	Descripción
Publicaciones	Es uno de los mecanismos más usados, pero no el más efectivo, a pesar de ello con frecuencia es considerado por las unidades de investigación de las universidades, dentro de las actividades de transferencia, puesto que la difusión amplia del conocimiento es considerada como parte de la esencia misma de la universidad (Roger <i>et al.</i> , 1999).
Asistencia técnica	Servicios de apoyo, asesoramiento e investigación prestados a las empresas o productores, por las unidades de investigación de las universidades, los cuales conllevan el aprendizaje de nuevas técnicas embebidas en equipos o dispositivos.
Joint Ventures	Varias organizaciones se para formar otra con el fin de explotar comercialmente el resultado de la transferencia de tecnología. Normalmente se desarrolla entre empresas de diferentes países y una de las razones principales para asociarse es la disminución significativa de riesgo tanto político como económico que aporta el hecho de tener un socio comercial local para la difusión y comercialización de la tecnología.
Acuerdo I + D	Se refiere a acuerdos de investigación entre laboratorios o entes públicos y grupos o empresas que comercialización el resultado de la investigación.
Movilidad	Desplazamiento de personal del centro de generación de la tecnología hasta el entrono productivo para facilitar el proceso de transferencia.
Spin Off	Empresarial. Es una nueva empresa creada por antiguos empleados de una empresa “madre” para explotar una tecnología originada en ella y transferida a la nueva organización (Smilor <i>et al.</i> , 1990). Universitaria. Es una nueva empresa basada sustancialmente en el conocimiento de un centro de investigación, no necesariamente creada por investigadores del centro, sino también por estudiantes o titulados (Samson y Gordon, 1993).
Licencias y patentes	Concesión de derechos para producir, distribuir, vender y/o usar un diseño, proceso o producto definido, implicando una negociación entre las partes.

Fuente: Porta, 2007.

La asistencia técnica sólo es uno de los medios a través del cual se puede hacer transferencia de la tecnología y el productor tiene acceso a este nuevo conocimiento que le permite incrementar su productividad y su nivel competitivo.

De igual manera FIRA (2009a) reconoce que junto con el financiamiento, la asistencia técnica repercute en el logro de un incremento de la rentabilidad del campo cañero.

Algunos de los problemas asociados a la asistencia técnica, es la falta de interés por parte de algunos productores para recibirla, momento inapropiado para impartirla, falta de

capacitación por parte de asesores técnicos, temporalidad de la asistencia, falta de seguimiento, entre otros.

Armida-Alcudia (2010) reporta que un 58% de los productores del ingenio Presidente Benito Juárez de Tabasco, no han recibido capacitación para realizar su cosecha, repercutiendo en una eficiencia de 79% en la misma.

1.2.6 Distancia al ingenio o trapiche

Como un factor relacionado con el costo de comercialización, la distancia al ingenio o trapiche, es importante. FIRA (2009) establece un rango de competitividad del sector cañero, en el factor distancia al ingenio. Califica de competitiva, una distancia menor a 20 km del ingenio, y la relaciona con la disponibilidad de acceso transitable todo el año. En este mismo estudio del sector cañero, se reporta que la logística, se califica con 3,3, en una escala de 5, representando un nivel poco satisfactorio de competitividad.

Por su parte en un estudio hecho por Waswa (2009) sobre la producción de caña en Kenya, se encontró que junto con otros costos, los de cosecha y fertilización, la distancia al ingenio representa el 14% de los cambios sobre el ingreso neto de los productores cañeros.

Capítulo 2. Marco teórico

2.1 El desarrollo económico

El concepto de desarrollo económico ha ido cambiando a lo largo del tiempo. Por ejemplo, en el enfoque clásico de Arthur Lewis (1955), el desarrollo era considerado como un proceso de transformación estructural que permitiría pasar progresivamente de un sector tradicional agrícola a un sector moderno que lograría un crecimiento equilibrado. Por su parte, las teorías de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) centran el desarrollo en el individuo, sus necesidades, aspiraciones y capacidades. Meadows *et al.* (1972) en su teoría del desarrollo sustentable recalcan tres ejes analíticos: la consideración de las necesidades de las generaciones presentes, respeto al medio ambiente y el no sacrificio del derecho de las futuras generaciones (Gutiérrez Garza, 2007).

Para los esquemas clásicos de desarrollo el consumo genera bienestar y la inversión crecimiento, sin embargo estos esquemas sólo consideran el aspecto económico, mientras que los nuevos, reintegran a la persona como el centro del desarrollo y reconocen su importancia (capital humano) en la consecución del mismo. Se busca la ampliación de capacidades que promuevan la productividad, eleven el crecimiento económico y el desarrollo; afectando directamente, el ámbito de las libertades humanas, el bienestar social y la calidad de vida (Crocker, 2007; Murillo, 2004; Sen, 1998).

Bajo un enfoque integral, el desarrollo se define como un proceso que permite a una región, el logro de un bienestar social óptimo, basado en la convivencia humana equitativa, sostenible y armónica, pero que a la vez es técnicamente posible, económicamente viable y socioculturalmente aceptable. A partir de esta definición es posible identificar tres campos del desarrollo: el económico, el ambiental y el social.

Desde el ámbito económico, el avance de las técnicas ha sido visto como un medio de superar la escasez de un factor de producción, a nivel de una unidad de producción (Furtado, 1983, citado por Truco, 2012), sin embargo esto por sí mismo no es suficiente, para detonar un verdadero desarrollo, es necesario integrar un proceso dinámico que

garantice mejoras constantes. El progreso técnico no es relevante a menos que se considere en relación al capital, es entonces cuando la técnica tiene un sentido específico (Truco, 2012).

Según Ang, 2011, el crecimiento productivo en los países pertenecientes a la OCDE está dirigido por la Investigación y Desarrollo (I+D), la importación de tecnología y la capacidad de absorción de tecnología. Asimismo la mejora en el ambiente económico puede incrementar la eficiencia productiva; pero si el país busca ser competitivo en una economía global, necesita mejorar la calidad de sus productos a través de una mano de obra calificada y una fuerte inversión en I+D

La Figura 1 muestra los distintos niveles de desarrollo y sus impulsores. Los impulsores pasan del aprovechamiento de las ventajas comparativas al de aprovechamiento de las ventajas competitivas, incrementando así el nivel de desarrollo.



Figura 11. Impulsores del desarrollo

Fuente: Modificado de Porter, citado de Porta, 2007

Por lo tanto a medida que se da un mejor aprovechamiento de las ventajas disponibles para los países, regiones, industrias o empresas, se logra generar competitividad.

2.2 La competitividad

El término competitividad nace en la década de los setentas, donde debido a las alzas en los precios y disponibilidad de recursos, se asoció a un aumento de eficiencia. A partir de los ochentas, con el impulso de los modelos de fomento a las importaciones, la competitividad se volvió una forma de responder a las restricciones externas.

El concepto de competitividad también cambia bajo distintos enfoques según el nivel a considerar: industria, país, región o empresa. La tabla 1 resume varias posturas sobre la competitividad con base a su definición.

Tabla 7. Concepciones desde diferentes puntos de vista

Punto de vista	Característica
Conceptos desde el punto de vista de la firma o sector	Toman como referencia a la empresa (Mincomex, 2001; Pineda 1997; Porter, 1996) o sector industrial (Hagueauer 1989, citado por Bejarano, 1998; European Management Forum, 1980, citado por Garay, 1998) caracterizándose por la productividad de las empresas, teniendo elementos de eficacia.
Conceptos que toman como punto de referencia la economía nacional	Se centra en la economía de un país (Bernal y Laverde, 1995) señala que la competitividad es la capacidad de una nación de responder a los retos de internacionalización y globalización de una forma sostenible.
Conceptos que toman en cuenta el nivel de vida	El grado en el cual el país en un mercado globalizado es capaz de producir bienes y servicios que satisfagan las exigencias del mercado y simultáneamente mejore la calidad de vida de sus habitantes (Citado por Garay, 1998; Jones y Teece, 1998, citados por Bejarano, 1998)

Fuente: Morales, 2007.

El objeto central del concepto ha variado desde la productividad de la empresa, pasando por la capacidad de competencia de un país, hasta el impacto sobre la calidad de vida de las

personas. La definición de competitividad que se centran en la economía de los países y el nivel de vida de las personas posee elementos tanto estáticos como dinámicos que permiten considerar una medición integral.

La última concepción de competitividad está asociada a cambios estructurales en el desarrollo sustentable, uso pleno de recursos e incremento en las productividades más complejas (Mario, 2009).

La evolución del concepto de competitividad ha ido integrando conceptos, distintos a la disponibilidad de recursos naturales o al incremento de la productividad (elementos económicos). Actualmente la competitividad también se asocia a factores tecnológicos, sociales, culturales, organizativos, medio ambientales, entre otros (Rojas, 1999).

Labarca (2007) considera que en las últimas décadas la lucha por los mercados se ha vuelto una obsesión para los países y la competitividad se ha convertido en un atributo clave de las economías nacionales, para las que se traduce en la posibilidad de alcanzar un nivel de vida elevado y creciente para sus ciudadanos.

Otro grupo de autores, asocia la competitividad a la posesión de ventajas a nivel país (Rojas, 1999). Para Porter (1998) la competitividad de un país está relacionada con las ventajas comparativas, producto de los recursos naturales del país o zona; o de las ventajas derivadas de la inversión del capital humano y de la innovación. Un nuevo elemento en el concepto de competitividad está relacionado con instituciones, fijación de políticas de un país: protección de industrias, promoción de importaciones y subsidios, entre otras medidas (FMI, 2012). Un elemento más a considerar, son las prácticas de dirección de empresas, ya que cada industria requiere diferentes aproximaciones administrativas (Porter, 2008).

Sin embargo hay países que a pesar de no poseer ventajas comparativas, han sabido integrar factores no nativos, o de recursos naturales, que les lleva al desarrollo de ventajas competitivas, que tienen un carácter más sostenible. Este tipo de ventajas se crea a partir de la diferenciación del producto, de la reducción de costos o un enfoque mixto o asociadas a desarrollo de factores de especialización, tales como tecnología, conocimiento y capacidad empresarial.

Bajo un enfoque sistémico, la competitividad se analiza a diferentes niveles (Figura 12). Cada nivel involucra una serie de elementos que permitan alcanzar la competitividad. Montoya (2008) propone 6 niveles y sus elementos.



Figura 12. Niveles de la competitividad

Fuente: Montoya, 2008

A nivel macro la competitividad está relacionada con la capacidad de incrementar el nivel de vida de sus habitantes, de generar incrementos sostenidos de productividad e insertarse exitosamente en los mercados internacionales.

Asimismo el nivel de vida está determinado por la productividad con la cual se usan los recursos nacionales, el producto por unidad de trabajo o capital utilizado; el nivel de vida puede incrementarse a medida que existan mejoras continuas en la productividad, ya sea de los negocios existentes o en negocios de una mayor productividad (Labarca, 2007).

El análisis del Diamante de Porter (2008), permite determinar el grado y procedencia de la competitividad de un país, el modelo integra 6 elementos clave (Figura 13):

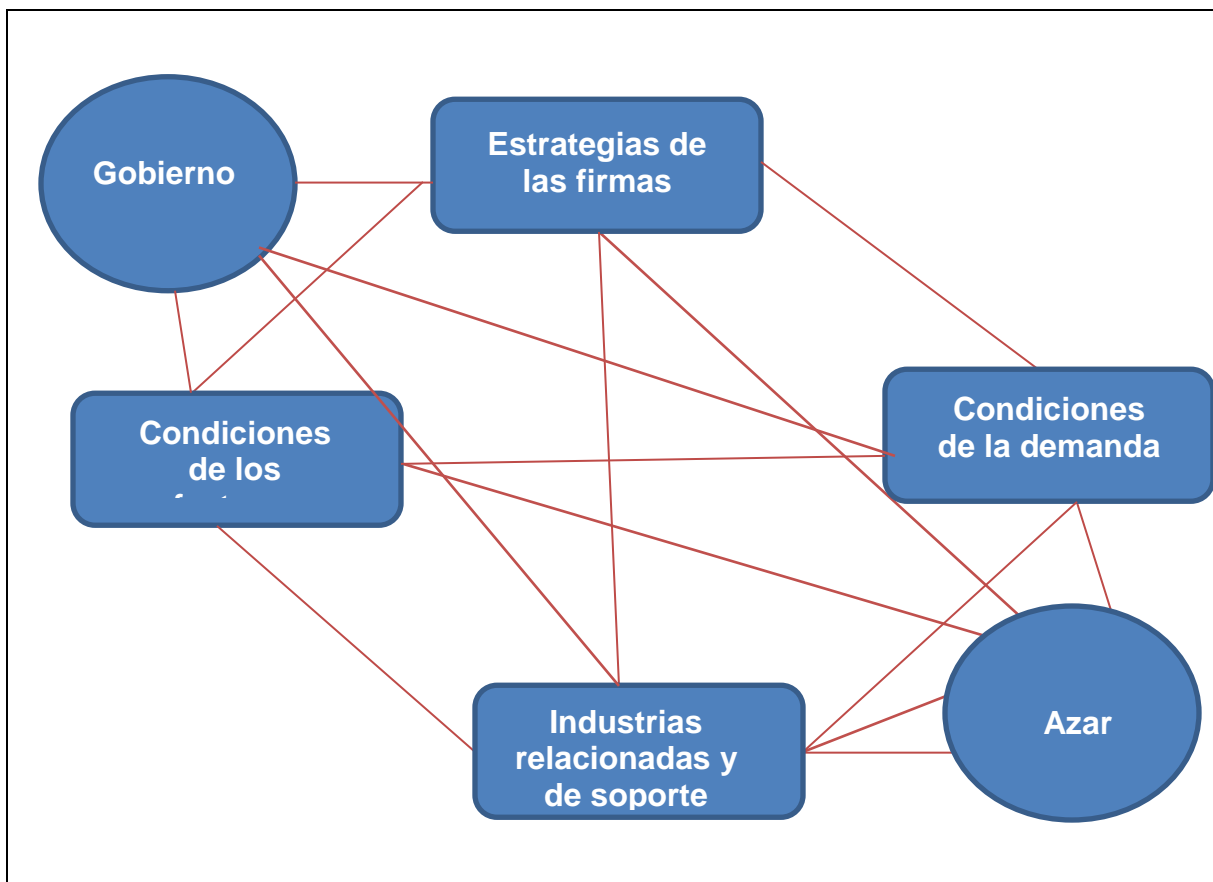


Figura 13. Diamante de Porter (2008)

1. Condiciones de los factores. La posición de las naciones en relación a los factores de producción disponibles, tales como recursos naturales, grado de estudios de la población, mano de obra calificada o infraestructura.
2. Condiciones de la demanda. La naturaleza de demanda local para los productos o servicios de la industria.
3. Industrias relacionadas y de soporte. La presencia o ausencia de industrias proveedoras y otras industrias relacionadas con carácter de competencia mundial.
4. Estrategias de las firmas, Estructura y Rivalidad. Las condiciones de gobernanza en el país que marcan como son creadas organizadas y administradas las empresas; así como la naturaleza de la rivalidad doméstica.

5. Gobierno. El papel de este actor es parcial, debido su influencia sobre el resto de los actores del diamante y a que carece de la capacidad de generar competitividad por sí mismo. Su papel consiste más en proporcionar la infraestructura, políticas, instituciones y condiciones de gobernanza, que permiten a las industrias o empresas desarrollar y aprovechar sus ventajas competitivas.
6. Azar o casualidad. Son sucesos o factores fuera del control de las empresas y del gobierno que modifican las condiciones generales y afectan o favorecen la competitividad (Morales, 2010)

Cada uno de estos elementos es parte esencial del modelo de competitividad- Cada uno puede tener un mayor o menor impacto, pero necesariamente aporta algo. El impacto de cada elemento varía de país a país o de región en región.

El modelo de desarrollo porteriano ha sido criticado por varios autores, que consideran que este enfoque carece de varios elementos que hacen difícil su delimitación y aplicación (Morales, 2010), sin embargo está siendo usado por varias regiones y países para promover el desarrollo económico de las zonas.

A nivel industria, Markusen (1998; citado por Padilla, 2006) menciona que una industria es competitiva si:

- a) La productividad total de factores es igual o mayor que la de sus competidores; y si,
- b) si los costos unitarios promedio son iguales o menores que la de sus competidores.

La competitividad de las industrias mide con mayor certeza la salud económica de un país que la competitividad de las empresas (Labarca, 2007).

A nivel de la empresa la competitividad se define como la habilidad de la empresa para diseñar, producir o vender productos superiores a los ofrecidos por los competidores (Ambastha, 2004) y está muy relacionada con el nivel de producción: la productividad.

La productividad se define como la tasa de un volumen de medida del producto en relación al volumen de uso de los factores productivos. Asimismo refleja la incorporación de la tecnología e innovación, en el proceso o producto, en las áreas de calidad, introducción de

bienes de capital, eficiencia productiva, etc. siendo ésta la base de la competitividad en el largo plazo. Para Porter (2008), el crecimiento sostenido de la productividad requiere que una economía se fortalezca a sí misma. Las empresas ganan competitividad si aumentan su participación en el mercado de exportaciones hacia un mercado específico.

Sánchez-Gutiérrez (2012) propone clasificar las definiciones de competitividad en 5 grupos clave:

1. Desempeño referido en términos de medición financiera tangible, tal como ingreso, crecimiento o utilidad;
2. Calidad de los productos o servicios en general, compañías con la habilidad de conocer las expectativas de los clientes;
3. Productividad en relación al incremento de la producción y bajo uso de recursos;
4. Innovación, incluida de productos y servicios;
5. Imagen, incluida la marca corporativa en términos de construir lealtad y explorar la relación entre responsabilidad social de la compañía y su relación con los inversionistas.

La competitividad puede ser fomentada en las empresas, para ello Porter propone el modelo tetrahédico. Este modelo contiene 4 elementos básicos: Gobierno, Sociedad, Empresa y Universidades (Figura 14) El gobierno es el encargado de proporcionar infraestructura y un ambiente de negocios adecuado; la Sociedad debe participar a través de sus ONG's, cámaras empresariales, organizaciones civiles, etc.; la Empresa se encarga de generar la riqueza; y la Universidad genera conocimiento, herramientas y análisis de método (Santillana, 2012). Estos 4 elementos al trabajar unidos fomentan la competitividad y el desarrollo.



Figura 14. Modelo tetrahédrico

Fuente: Elaboración propia

Cada elemento del modelo debe aportar, desde su ámbito de acción a la competitividad de cualquier industria, la omisión de alguno de ellos restringirá el logro de manera significativa.

2.3 La competitividad asociada a la innovación y tecnología

Actualmente la economía del conocimiento se ha convertido en un factor productivo clave para generar valor agregado y potenciar procesos de innovación tanto a nivel empresa como industria (Morales 2010). De esta manera el conocimiento, asociado a las personas y organizaciones, crea ventajas competitivas difíciles de transferir y apropiar, generando con ello competitividad.

En la definición clásica de competitividad, ésta se alcanza al lograr incremento de la productividad. La manera más común de lograr este incremento es a través de la incorporación de tecnología e innovaciones.

La innovación forma parte de este proceso de generación de competitividad en las empresas. Para Jamrog *et al.* (2006) la innovación se refiere a cómo una organización desarrolla nuevo conocimiento o modifica el existente para crear nuevos productos o

procesos que ayudan a incrementar el valor de la compañía. Al mismo tiempo la innovación cambia dramática y espontáneamente la vida económica de los sectores (Schumpeter, 1997, citado por Sánchez-Gutiérrez, 2012).

La actitud y nivel de innovación de las empresas depende del sector económico en el que la empresa realiza su actividad, la estrategia competitiva y disponibilidad de recursos, el tamaño y la implicación de la dirección de la empresa en el proceso de innovación (Pavit, 1984; Entrigaldo, Fernández y Vázquez, 2001; Kamien y Schwartz, 1889; Cuervo, 2003, citados por Rodeiro y López, 2007).

Para Schumpeter (1997, citado por Sánchez-Gutiérrez, 2012), la innovación localizada en el terreno técnico productivo resulta de la implementación de:

1. Nuevas ideas o la combinación de las existentes para el desarrollo de nuevos productos, cambios en sus componentes o mejora de la calidad, como respuesta a cambios en el ambiente;
2. La introducción de nuevos métodos de producción que incrementan la productividad y la capacidad administrativa de la compañía;
3. El hallazgo de oportunidades y nuevos mercados;
4. Adquisición de nuevas fuentes de financiamiento,
5. El desarrollo de una nueva organización complementaria a la industria, diferente o equivalente.

Morales (2010) clasifica la innovación, dependiendo de su enfoque en 4 categorías (Tabla 8):

Tabla 8. Clasificación de la innovación según su enfoque

Perspectiva	Clasificación
Según el objeto de la innovación (Porta, 2003; OCDE y EUROSTAT, 2006)	<p>De producto; creación de un nuevo producto o modificación de las características de los productos existentes</p> <p>De proceso: desarrollo o implementación de nuevos procesos tanto en lo referente a la organización de la producción como a la comercialización y venta.</p> <p>De insumos: modificación de las características o uso de nuevos materiales</p> <p>De mercado: descubrimiento de demandas insatisfechas y segmentos de mercado.</p>
Según el impacto de la innovación, desde la teoría evolucionista (Buitelaar, 2000)	<p>Innovaciones incrementales (continuas): hacen referencia a un proceso de acumulativo de pequeñas mejoras (Albuquerque, 2006) que incrementa la eficiencia de los procesos o la calidad de los productos.</p> <p>Innovaciones radicales (disruptivas): cambio definitivo en la ejecución de un proceso o en las características un producto.</p> <p>Cambios en el sistema; las cuales afectan a varias industrias</p> <p>Cambios de paradigma: que afectan economías enteras</p>
Según el origen de la innovación (Malaver & Vargas, 2004)	<p>Externo: incorporada desde el exterior, desarrollada en otra locación, transferida e implementada.</p> <p>Interno: generada a través de las ideas de los miembros de la organización o bien a través de un programa organizado de investigación y desarrollo (I+D)</p>
Según el alcance de la innovación (Malaver Vargas, 2004)	<p>Local</p> <p>Nacional</p> <p>Internacional</p>

Fuente; Morales, 2010.

Ya que la innovación puede ser integrada a la organización a través de un proceso de Investigación y desarrollo (I + D), cabe resaltar que ésta permite alcanzar incrementos en los niveles de productividad a lo largo del tiempo y genera mayores niveles de competitividad.

Al respecto hay dos tendencias bidireccionales entre la I+D y productividad, aquella donde las industrias, regiones o países más productivas invierten en I+D y la otra tendencia donde la I+D es promotora de la productividad (Mañez, 2005). La ventaja producto de la I+D puede dar una ventaja competitiva a las industrias, regiones o países, y esta será sostenible

siempre y cuando la entrada de nuevos competidores, producto de la I+D, sea alta. Sin embargo los entrantes pueden generar productividad a través del aprendizaje activo.

En un estudio presentado por López Ruiz (2008) donde se analiza el PIB de las regiones españolas en función de la inversión en I+D:

$$PIB_r = f(I + D_r), \quad \text{donde } r \text{ corresponde a las regiones económicas,}$$

se encontró que existe una correlación positiva ($R^2 = 0.356$). Es decir, las regiones más/menos desarrolladas son más/menos intensivas en innovación y por lo tanto más/menos competitivas.

Las empresas pequeñas que realizan I+D son más productivas que aquellas que no lo hacen, tanto para entrada como para salida. Tras la entrada a la industria, estas empresas logran un mayor ritmo de crecimiento de la productividad en comparación, tanto a las que no hacen I+D como a las que sí. En el caso de las empresas grandes, la productividad es superior en las empresas que invierten en I+D, al grado de afectar su permanencia en la industria (Mañez, 2005; Rodeiro y López, 2007).

Castro y Delgado, citados por Jiménez (2009) consideran que la innovación ligada a la estrategia crea competitividad en las empresas, creando una estrecha relación entre producción, comercialización e I+D.

El nivel de producción y la cantidad de insumos necesarios están relacionados a través de una curva de producción. A medida que se incrementa esta relación, se logra una productividad más alta.

La frontera de la producción, de cada producto o servicio (Figura 15) permite determinar hasta qué grado el incremento de insumos, de cualquier naturaleza permitirá un aumento de la productividad a un costo aceptable. Un elemento clave en el proceso es la integración de tecnología como otro insumo más. Sin embargo es importante aclarar que esta relación no es directa y proporcional de manera permanente.

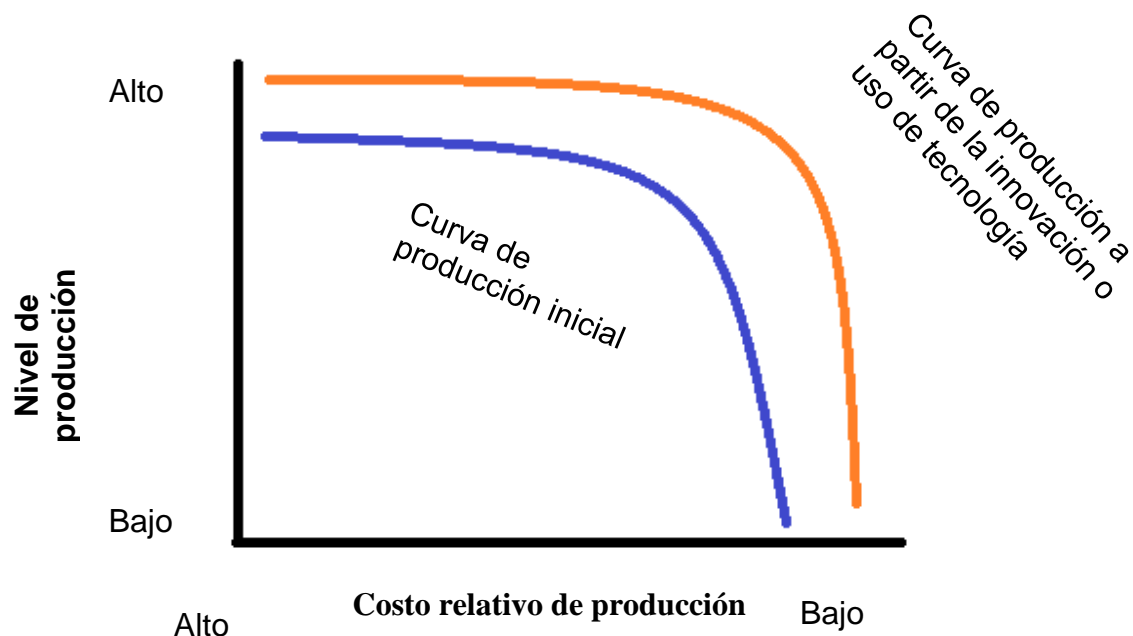


Figura 15. Frontera de la producción

Fuente: Elaboración propia

En la economía de escala, a medida que se incrementa el nivel de producción, se logra una reducción de los costos de producción, pero por arriba de esta curva el incremento de insumos sólo aumentará el costo de producción y hasta puede deprimir la productividad.

Para lograr nuevos incrementos rentables de la productividad, es necesario lograr que la curva de la frontera se desplace a la derecha. La introducción de tecnología e innovación, permitirá el desplazamiento de la curva y logrará alcanzar un mayor nivel de productividad. Salas (2010) propone un modelo basado en el conocimiento e inteligencia, como factores esenciales (Figura 16) para la apropiación de la información como un insumo del proceso de innovación que apoya la transformación tecnológica y modernización de las industrias. En la parte central de su modelo se integra los elementos claves de la estructura económica de un país.



Figura 16. Modelo de promoción de la innovación

Fuente: (Salas, 2010).

Las personas con su capacidad de generar conocimiento, innovar y crear se han convertido en elementos importantes en las empresas que apoyan el crecimiento y desarrollo de la competitividad y forman parte de los activos intangibles de las empresas, e incluso aportan valor económico a las mismas (OECD, 2011).

La innovación apoya en el incremento de los estándares de vida de las poblaciones. Las empresas más productivas crean más fuentes de empleo (OECD, 2010).

2.4 La competitividad asociada al bienestar humano

Actualmente se reconoce que la competitividad, a través de la productividad económica, está asociada a factores que afectan el bienestar de las personas: educación, salud, atención médica, acceso a vivienda de calidad, etc. El índice Global de Competitividad del Foro Económico Mundial (WEF, por sus siglas en inglés) define como parte de sus pilares de competitividad, entre otros, a la salud y educación primaria, alta educación y capacitación.

Varios autores mencionan que la competitividad económica nacional está ligada al capital intelectual y creativo y por lo mismo al conocimiento, creatividad e innovación de un país;

además desarrolla en los individuos empleabilidad e incrementa la productividad. La educación aporta conocimientos y desarrolla habilidades (Sahlberg, 2010), por lo tanto logra el desarrollo del capital humano e incrementa la competitividad de los países y las industrias, y apoya el desarrollo sostenible de las economías (UNESCO, 2012; López Ruíz, 2008).

Porter (2008) menciona que la prosperidad está dada por la productividad de una economía, y ésta depende del valor de la producción de bienes y servicios por unidad de capital humano y recursos nacionales empleados.

La gestión del conocimiento proporciona ventajas competitivas a las regiones a través del conocimiento de la región, infraestructura disponible, financiamiento, entre otros factores (López Ruiz, 2008; CONAPO, 2005).

Una economía no prospera con la sola acumulación de capital físico y habilidades humanas, si no que requiere de información, aprendizaje y adaptación (Banco Mundial, 1999). Inclusive en países con mismo desarrollo tecnológico y económico, la competitividad difiere debido a variaciones en la mezcla de estos factores (Salas, 2000).

Tres condiciones deben cubrirse para apoyo al fomento de la competitividad en una sociedad del conocimiento: renovación de la concepción del conocimiento, entendimiento de la innovación y asegurar el capital social por medio de la escolaridad (Sahlberg, 2010).

Por lo anterior, cabe reconocer que el conocimiento e innovación juegan un papel sumamente importante en el desarrollo de la competitividad de un país, pero que sus verdaderos efectos se dan asociados a otro tipo de factores predisponentes o promotores.

En Europa se puso en marcha la estrategia “Educación y Entrenamiento, 2010” que tenía como objetivo la educación a largo plazo con un enfoque global, para ello se propuso mejorar la calidad, acceso y eficiencia de la educación como un medio para promover la competitividad estatal.

Sen (1998) menciona la necesidad de encontrar relaciones entre productividad económica y calidad de vida (educación, atención médica o alimentación).

Según el Instituto para la Competitividad Mexicana (2012), el incremento de un año de escolaridad promedio de la fuerza laboral equivale a un incremento de 803 pesos en el salario promedio mensual.

La infraestructura de las viviendas también se relaciona con la calidad de vida y con el nivel de competitividad alcanzado (Figura 17). La falta de acceso a infraestructura básica representa rezagos en desarrollo urbano y salubridad. Un aumento de 10 puntos porcentuales en la cobertura de la red de drenaje aumenta 3 puntos la competitividad de la región.

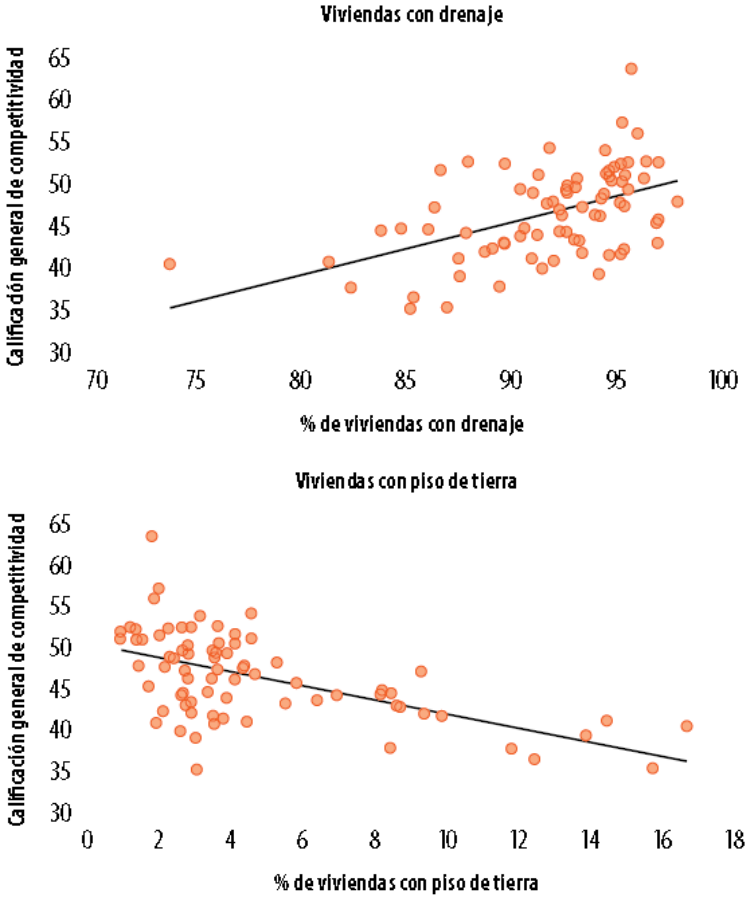


Figura 17. Gráficas de competitividad asociada a factores de infraestructura de vivienda

Fuente: IMCO, 2012

El piso de tierra también se asocia a la competitividad, un decremento de 10 puntos porcentuales, aumenta 3.9 puntos la calificación de competitividad (IMCO, 2012).

2.5 La competitividad asociada a la asistencia técnica

Una base importante del desarrollo de la competitividad está asociada a la generación de conocimientos, pero otra muy importante se refiere a la transmisión de los mismos bajo las condiciones culturales y sociales de los individuos meta, lo que se conoce como transferencia de tecnología (Porta, 2007; Saenz, 2012).

A través de las redes de conocimiento entre empresas, algunas industrias han permitido generar y difundir nuevo conocimiento, es aquí donde estos procesos están fuertemente ligados a la cercanía de empresas y personas y donde la transferencia de conocimiento o tecnología, juega un papel muy importante.

La transferencia de tecnología implica la adopción de una innovación dentro de la industria, empresa o país. Un mecanismo de transferencia es la asistencia técnica, que se encarga de introducir o difundir la innovación.

Porta (2007) menciona que existen 3 tipos de inhibidores a la transferencia de tecnología: los de tipo tecnológico, donde la tecnología no es la adecuada a lo que se pretende resolver; los de tipo organizativos, donde el proceso de transferencia no es adecuadamente planeado o planificado; y finalmente, los inhibidores de tipo personal, que provocan rechazo ante la interpretación de una agresión a las actividades que se llevan a cabo.

La siguiente tabla muestra los factores que pueden afectar la introducción de una nueva tecnología y que debe ser tomados en cuenta por las empresas de asistencia técnica que van a transferir cualquier innovación.

Tabla 9. Factores que afectan la introducción de una nueva tecnología (Porta, 2007)

Tipo de inhibidor	Descripción					
Tecnología a adoptar en relación a la actual	Impacto de la tecnología. Sobre la organización receptora medida en el número de procesos internos que van a ase alterados	Madurez de la tecnología. Estado de desarrollo de la misma	Adaptabilidad de los componentes tecnológicos. Capacidad de modificar algunos de los componentes de la tecnología por la organización receptora	Distancia. respecto a la tecnología actualmente empleada.	Con la	
Factores humanos asociados a la forma en que se ha planificado el proceso de adopción y a las personas que intervienen	Tipo de gestión. Considera la forma en la que se a desarrollar el proyecto de transferencia de tecnología y su grado de formalización (fases, controles, etc.)	Actitud de la organización receptora. La actitud del receptor cambia mucho en el caso de que sea una decisión impuesta o desde el exterior o surja de una discusión y análisis.	Dependencia de los receptores. Grados de libertad que tiene la organización receptora para aceptar una tecnología. Si la organización receptora es dependiente de los proveedores	Presiones para comenzar el proceso de adopción.	La urgencia con la que se va a llevar a cabo el proceso de adopción influye decisivamente en el proceso de transferencia de tecnología implícito. Las presiones pueden ser internas o externas.	

La transmisión de tecnología debe considerar los dos factores claves del proceso: la tecnología a integrar en relación a la existente, y las personas receptoras. Por ello para el éxito de la transferencia tecnológica, el encargado de transmitir debe ser sensible a las condiciones prevalecientes existentes de la comunidad, organización o grupo receptor.

2.6 La competitividad y la marginación

El Índice de marginación (IM) permite identificar la intensidad de las privaciones y exclusión social en áreas geográficas del país. Mide el resultado de la falta de acceso a la educación, residencias en viviendas inadecuadas, ingresos monetarios insuficientes y residencia en localidades pequeñas (CONAPO, 2005).

El IM se construye mediante el cálculo de componentes principales e indicadores de exclusión social, en forma de porcentaje. Para el 2005 el IM contemplaba como indicadores: población analfabeta de 15 años o más; población sin primaria completa de 15 años o más; ocupantes en viviendas particulares sin agua entubada; ocupantes en viviendas particulares sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo; ocupantes en viviendas particulares con piso de tierra; ocupantes en viviendas particulares sin disponibilidad de energía eléctrica; viviendas particulares con algún nivel de hacinamiento; población en localidades con menos de 5,000 habitantes; y, población ocupada con ingresos de hasta dos salarios mínimos.

Para el 2010 el IM, tratando de integrar las heterogeneidad de las localidades del país, se modifica construyéndose con 3 componentes básicos (educación, vivienda y disponibilidad de bienes) y 8 indicadores (Figura 18): población analfabeta de 15 años o más; población sin primaria completa de 15 años o más; viviendas particulares habitadas sin excusado; viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica; viviendas particulares habitadas sin agua entubada; promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas; viviendas particulares habitadas con piso de tierra y viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador (CONAPO, 2010).

Concepto	Dimensiones socioeconómicas	Formas de exclusión	Indicador para medir la intensidad de la exclusión	Índice de marginación
Fenómeno estructural múltiple que valora dimensiones, formas e intensidades de exclusión en el proceso de desarrollo y disfrute de beneficios	Educación	Analfabetismo	Porcentaje de población de 15 años o más analfabeta	Intensidad global de la marginación socioeconómica
		Población sin primaria completa	Porcentaje de población de 15 años o más sin primaria completa	
	Vivienda	Viviendas particulares sin excusado	Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares sin agua excusado	
		Viviendas particulares sin energía eléctrica	Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares sin energía eléctrica	
		Viviendas particulares sin disponibilidad de agua entubada	Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares sin disponibilidad de agua entubada	
		Promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	Promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	
		Viviendas particulares con piso de tierra	Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares con piso de tierra	
		Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	Porcentaje de viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	
	Distribución de la población			

Figura 18. Componentes e indicadores del Índice de Marginación

Fuente: CONAPO, 2010.

El índice refleja las desventajas relativas de una población como producto de su situación geográfica, económica y social. Ubica a las poblaciones en 5 categorías, según la técnica de estratificación óptima de Dalenius y Hodges: muy bajo (-0.52944, -1.1543), bajo (-1.1543, -0.39539), medio (-0.39539, -0.01738), alto (-0.01738, 0.73866) y muy alto (0.73866, 2.25073). Sin embargo, el índice no es comparable a nivel internacional (INEE, 2005).

Tabla 10. Índice de marginación de los estados productores de caña de azúcar

	Total localidades	Poblaciones en marginación				
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Veracruz	12162	2172	8467	939	377	207
Jalisco	6237	779	3060	1294	815	289
San Luis Potosí	4203	781	3001	302	95	24
Tamaulipas	2401	223	1266	563	261	88
Oaxaca	8127	2367	5285	284	128	63
Chiapas	10809	4024	6466	215	64	40
Puebla	5102	908	3748	275	103	68
Morelos	1182	54	662	225	156	85
Michoacán	6124	1323	3847	658	194	102
Colima	296	23	148	69	41	15
Nayarit	1323	512	442	214	122	33
Sinaloa	3281	617	1733	554	328	49
Tabasco	2041	112	1362	358	175	34
Campeche	723	110	497	63	32	21
Quintana Roo	517	86	340	34	20	37

Fuente: Con datos de la CONAPO, 2010.

Según la CONAPO (2010), en las localidades de entre 100 y 10 mil habitantes se concentra el 86.6% de personas con grado de marginación alto. Dentro de este rango se encuentran las poblaciones rurales (menos de 2 500 habitantes) y las semiurbanas (2 500 a 14 999 habitantes). Tres de cada 4 localidades rurales, presenta grados de marginación de altos a muy altos, y 61% de la población vive en ellos. Algo similar ocurre en las localidades semiurbanas, donde vive el 23% de la población; el 30% de estas localidades poseen grados de marginación altos y muy altos (CONAPO 2005).

La marginación se manifiesta en la dificultad para propagar el avance técnico en la estructura productiva. La escolaridad juega un importante papel para aumentar la productividad del trabajo e incorporar innovaciones tecnológicas que fortalezcan la competitividad de la economía local y regional (CONAPO, 2005). Según Barkin (2005) si se fomenta la producción del productor rural marginado, entonces le será posible sostenerse a sí mismo y contribuir con el resto de la sociedad.

2.7 Medición de la competitividad

El uso de índices o rankings permite explicar datos y metodología usados (Barkley, 2008), además de proporcionar beneficios tales como:

- ✓ Herramientas útiles para desarrollar conocimiento sobre la economía regional o estatal;
- ✓ Ayuda a identificar las áreas que requieren atención inmediata debido a que restringen los recursos humanos y financieros objetivo;
- ✓ Ofrece oportunidad política y soporta evidencia para establecer políticas y programas a largo plazo;
- ✓ Evalúa la dirección de la economía regional y estatal, si el índice incluye datos multianuales y se hace con regularidad;
- ✓ Provee datos y elementos soporte de una marca regional del área y otras estrategias de mercadeo promocional.

Medir la competitividad implica la determinación de los factores o componentes que la generan y el impacto de los mismos. Las metodologías para su medición son tan variadas como factores condicionantes se incluyan.

Hay varios índices que miden la competitividad de los países. Algunos de los más conocidos son el Doing Business y el Índice de Competitividad del Foro Económico Mundial (FEM), entre otros.

El Índice de Competitividad del FEM mide el potencial de crecimiento de un país en el mediano y largo plazo con base a las características de su economía y de la estructura y desempeño de sus instituciones.

Este índice divide la evaluación en 3 grandes rubros: economías basadas en factores, economías basadas en la eficiencia y economías basadas en la innovación. En el primer grupo se integran 4 pilares: instituciones, infraestructura, ambiente macroeconómico, salud y educación primaria). El segundo grupo abarca 6 pilares: educación superior y capacitación, eficiencia en los mercados de bienes, eficiencia en el mercado de trabajo, desarrollo del mercado financiero, disposición tecnológica y tamaño del mercado. El último grupo incluye los pilares sofisticación de los negocios e innovación (WEF, 2012).

México, según el índice de competitividad 2012 del FEM se encuentra ubicado en el lugar número 53. En el pilar **Salud y educación primaria**, esencial en la competitividad y productividad de un país, ocupa la posición 68. El pilar de **Mercado de trabajo** (posición 100) es ineficiente debido a los altos costos asociados a las prácticas de contratación y despido. El potencial de innovación del país está afectado por una **baja calidad educativa** (posición 100) especialmente en matemáticas y español (128).

Otras metodologías proponen medir la competitividad desde los ámbitos regional, de cadena, de conglomerados o de la empresa (Tabla 11). Sea cual sea el caso no basta con determinar un índice o medición de la competitividad, si no revisar las mejores prácticas que han llevado a este logro (Barkley, 2000).

Tabla 11. Metodologías para medición de competitividad (IICA, 2000).

Nombre	Objetivo	Unidad de análisis	Estructura
Pequeña agricultura, competitividad e integración comercial	Evaluar el impacto de la integración comercial en la competitividad de los pequeños agricultores	Enfoque de cadena agroalimentaria	Mercado agropecuario y cadenas agroindustriales. Sistema de comercialización
Perfil de competitividad del sector agroalimentario	Construir un perfil para cada producto a través de los factores que influyen en su competitividad	Cadena agroalimentaria	Aspectos cuantificables y elementos cualitativos del producto, gestión empresarial y factores de apoyo a nivel país.
Enfoque participativo para el desarrollo de la competitividad de los sistemas agroalimentarios	Evalúa el comportamiento de las cadenas agroalimentarias en función de su nivel de estructuración	Cadenas agroalimentarias	Orientación de la cadena en relación a establecimiento de políticas públicas y ejecución de decisiones
Enfoque de cluster	Revisar la competitividad de una cadena con un enfoque de cluster	Cadena agroalimentaria	Diamante de Porter
Competitividad del sector no tradicional de la OCDE	Evaluar la competitividad y e ingreso de divisas para 31 bienes en 8 países de la OCDE	Enfoque de producto	Costo de los recursos domésticos por producto

Sin embargo, la medición de competitividad puede involucrar aspectos tan variados que es necesario la especificación no sólo desde el ámbito de análisis de la competitividad, si no también qué indicadores específicos que se han incluido (Tabla 12) y el tipo de análisis aplicado.

Tabla 12. Comparación de metodologías empleadas para la determinación de competitividad de distintas industrias

Indicador	Metodología	Autor	Industria
Tecnología	Análisis descriptivo y gráficas Análisis de correlación Análisis de regresión múltiple	Aguilera-Enriquez, 2011	De alimentos
Precios	Análisis de regresión, Prueba t y F para determinar significancia	De Pablo, 2008	Tomate
Competitividad internacional (políticas públicas)	Matriz de análisis de políticas (PAM)	Elbadawi, 2013	Producción de borregos
Calificación de cada factor (disponibilidad de electricidad, tecnología, etc.)	Diamante de Porter	Esterhuizen, 2008	Agronegocios
Innovación	Análisis de factores para validez de escalas, Prueba de confiabilidad de Cronbach Análisis de correlación bivariada de Pearson y con correlación parcial	Jiménez 2009	Artesanal
Desempeño financiero	Análisis factorial confirmatorio Coeficiente de alfa de Cronbach Índice de confiabilidad compuesto	Maldonado-Guzman. 2012	PyMES
Innovación, productividad, nivel de estudios	Índice global a través del modelo de regresión, confiabilidad con alfa de Cronbach, test de normalidad de Kolmogorov-Sminorvy Shapior-Wilk Colinealidad de variables	Moyano, 2008	Cooperativas
Innovación tecnológica/ Capital intelectual	Análisis de regresión y alfa de Cronbach, ANOVA	Sánchez-Gutiérrez, 2012	Restaurantera
Innovación/identificación de clusters	Método de Ward Análisis K medias Análisis discriminante	Rodeiro y López., 2007	PyMES
Características internas de la empresa, capacidades organizacionales y perspectiva del futuro	Análisis multivariado, análisis de conglomerados de K-medias; Análisis discriminante (lambda de Wilkins) Tabla de contingencias para el cluster más competitivo.	Vivanco, 2010	Agronegocios (tilapia)
Desempeño económico, eficiencia gubernamental, eficiencia en los negocios e infraestructura	Modelo de competitividad del International Institute for Management Developmet (IMD) Estandarización de variables Estadística descriptiva	Magaña, Padilla & Vargas, 2010	Cluster del Limón
Beneficios privados, beneficios económicos y valor agregado internacional	Matriz de análisis de políticas (PAM)	Emam. 2011	Cañera
Análisis económico y prácticas económicas	Análisis de regresión	Hussain, 2011	Cañera
Tecnología, costo de los insumos, economía de producción, calidad del producto, diferenciación empresarial, publicidad, promoción, etc.	Análisis descriptivo	Khushk, 2011	Cañera
Fuerza financiera, ventaja competitiva, dimensiones externas (estabilidad del ambiente), fuerza de la industria: Competitividad, tecnología, calidad, ocupación, precio, rentabilidad	Matriz de posición estratégica y evaluación para la acción (PEYEA)	Perea, 2010	Cañera

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar la variabilidad de opciones de análisis y medición depende no sólo del indicador involucrado en la medición de la competitividad, si no del enfoque mismo del análisis.

2.8 La competitividad de diversos sectores industriales

La actual economía globalizada en la cual se deben desenvolver las empresas, exige de ellas un incremento en su capacidad de competir para permanecer. La competitividad de las PyMEs (Pequeñas y Medianas Empresas) de la industria de manufactura depende del servicio que provean, el tipo de producto que produzcan y la calidad del mismo. Por ello la competitividad se relaciona con la tecnología, el proceso de producción y la estrategia de negocios empleada que crean valor para la empresa. Asimismo exige de las empresas un mayor grado de flexibilidad de su sistema de producción para adaptarse a las exigencias del mercado (Maldonado-Guzmán, 2010).

Rodeiro y López (2007) en un estudio sobre la competitividad de las PyMES gallegas encontró que el aglomerado conformado por el sector industrial y energético presentaba buen comportamiento en innovación, donde destacan aspectos de carácter social o de respeto al medio ambiente. Los clusters menos innovadores, del subsector de servicios (actividades inmobiliarias y servicios empresariales) estaban conformados por empresas con un menor tamaño empresarial y menores niveles de eficiencia y rentabilidad.

Otro elemento importante de la competitividad de las PyMEs se relaciona con las actividades de su cadena de suministro. Asegurarse que estas actividades fluyen sin entorpecer el proceso de producción o la entrega del producto al cliente, afectará el nivel de competitividad. A partir de lo anterior, la localización cercana a las empresas proveedoras es un factor clave que debe considerarse en la cadena de suministro (Cho *et al.*, 2008; citado por Maldonado Guzmán, 2010).

La innovación tecnológica, en las empresas de manufactura impacta procesos claves de la empresa, de ahí la importancia en la inversión en maquinaria y equipo, ya que permite alcanzar el equilibrio necesario entre la administración del proceso de producción y el suministro de materia prima, que permite ofrecer productos a bajo precios sin detrimento de

la calidad de los mismos (Sustar, 2004; Monnoyer y Zuliani, 2007, citados por Maldonado-Guzmán, 2010).

En las empresas cooperativas la participación de los socios dentro de las actividades de la cooperativa tiene efecto sobre la productividad misma de la empresa, debido a que refleja el grado de compromiso del socio hacia la cooperativa y crea transacciones de alta frecuencia que refuerza la competitividad de la cooperativa (Moyano, 2008).

Teece *et al.*, (1997), citados por Moyano (2008) menciona que el éxito empresarial de cualquier empresa está asociada a factores de tipo interno más que a la estructura del sector o los factores genéricos del entorno. Un factor interno que se vuelve una ventaja competitiva en este tipo de empresas, es el entramado de relaciones que establece, basadas en la cooperación y dirigidas a crear valor para el mercado.

Falconi (2002), en un estudio hecho para determinar los factores restrictivos de la competitividad del sector exportador de Ecuador, concluyó que los productos basados en un contenido intensivo de ventajas comparativas naturales son susceptibles de ver menguado su nivel de competitividad.

En un estudio hecho sobre la competitividad de la industria turística gallega, Rodríguez-Domínguez (2010) menciona que para sustentar la competitividad de la industria se deben desarrollar ventajas competitivas asociadas a favorecer la acumulación de activos intangibles y humanos e implementar una estrategia de flexibilidad adaptativa que facilite las respuestas rápidas al cambio.

Complementariamente, en la industria restaurantera el proceso de preparación y el uso de herramientas tecnológicas juegan un papel muy importante en el desarrollo de la competitividad. Otras variables de innovación tecnológica que promueven la competitividad son la identificación de nuevas oportunidades de negocios y el proceso de intercambio de conocimiento entre pares acerca de nuevos productos o servicios (Sánchez-Gutiérrez, 2012).

De la misma manera Montijano (2004) menciona la importancia de los activos intangibles sobre el logro de la competitividad en la industria de seguros; tales como el capital humano, tecnológico, organizativo, comercial y relacional; por su dificultad de replicar.

La competitividad de la industria de la agrobiotecnología está basada en el grado de innovación existente y el número de patentes generadas. Estados Unidos es el país líder en esta industria y posee el 90% de las patentes existentes en todo el mundo así como las 25 mejores patentes agrobiotecnológicas. (Kalaitzandonakes, 2000).

En un estudio sobre la competitividad de la industria del cuero, calzado y afines en Colombia (Morales, 2010), a través del Modelo del diamante de Porter, encontró que la aglomeración se puede catalogar como cluster en etapa de desarrollo con un bajo nivel de competitividad; caracterizado porque no existe un ambiente propicio para una innovación efectiva que trascienda en toda la aglomeración; existen barreras para alcanzar la integración tanto vertical como horizontal que promueva vínculos con entidades conexas y de apoyo, como asociaciones de la industria y universidades. Asimismo existía baja economía de escala y competencia con productos importados.

2.9 La competitividad en algunos sectores agropecuarios

Los problemas del sector agropecuario, según Chapela (1997, citado por Magaña, Padilla & Vargas, 2010), están asociados a problemas de competitividad, de integración interna del sector y defectos en la política macroeconómica asociada.

En un estudio de competitividad de productos primarios en Sudáfrica (Esterhuizen *et al.*, 2008), encontró que éstos son relativa o marginalmente competitivos, probablemente por los altos ingresos registrados por aplicaciones de tecnología, a nivel de campo, en la mayoría de los commodities primarios (Tabla 13).

Tabla 13. Competitividad inter cadenas de agronegocios en Sudáfrica

Fuente: Esterhuizen *et al.*, 2008.

Competitividad de productos primarios			
Competitividad de valor añadido en la cadena	+	Marginal	-
Incremento	Maíz, manzana, piña, toronja, mohair	Trigo, tabaco, carne de pollo y cerdo	Algodón, cebada
Decremento	Azúcar, cacahuete, naranjas, uva, lana, huevo, ciruela, pieles	Papa, girasol, tomate, leche, frijol, soya, hongos, oliva, chícharo y res	

La Tabla 13 muestra como la primera columna incluye a los productos más competitivos de Sudáfrica, pero entre ellos hay tendencias hacia el incremento o decremento de la competitividad en su cadena de valor. Entre los productos en este estatus está la azúcar refinada, como uno de los productos competitivos, a pesar de su tendencia hacia el decremento.

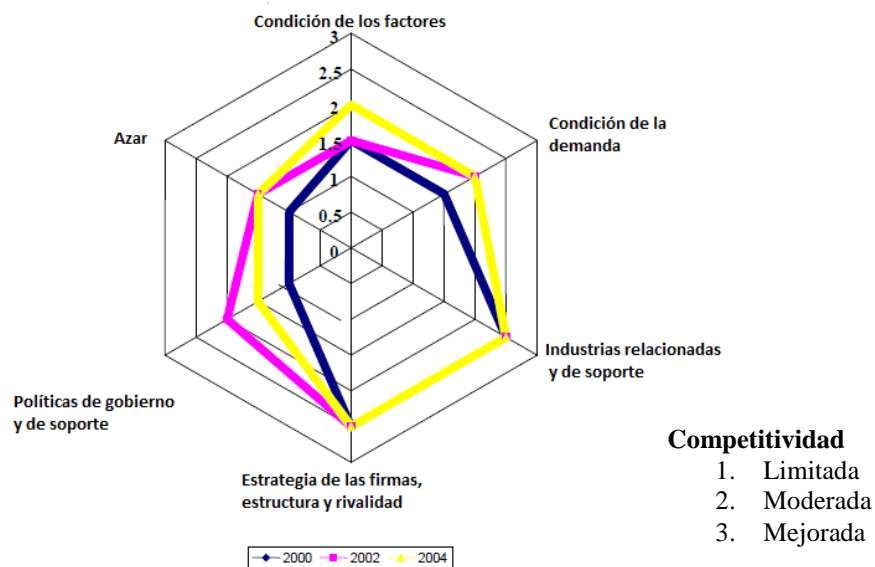


Figura 19. Nivel de competitividad del sector primario en Sudáfrica, a través del análisis del Diamante de Porter (Esterhuizen *et al.*, 2008)

El análisis de los factores relacionados con la competitividad del sector primario (Figura 19), muestran que las industrias relacionadas y de soporte, así como las estrategias de las firmas, la estructura de la industria y la rivalidad, son los elementos de diamante que presentan mayor competitividad en el período de estudio.

En un análisis más detallado (Figura 20), Esterhuizen *et al.* (2008) mencionan que los factores que muestran una tendencia positiva y capacidad para mejorar la competitividad del sector son: condición de los factores (trabajo, infraestructura, capital y tecnología); condición de la demanda (tamaño y crecimiento del mercado); proveedores locales de insumos primarios; y las políticas comerciales sudafricanas.

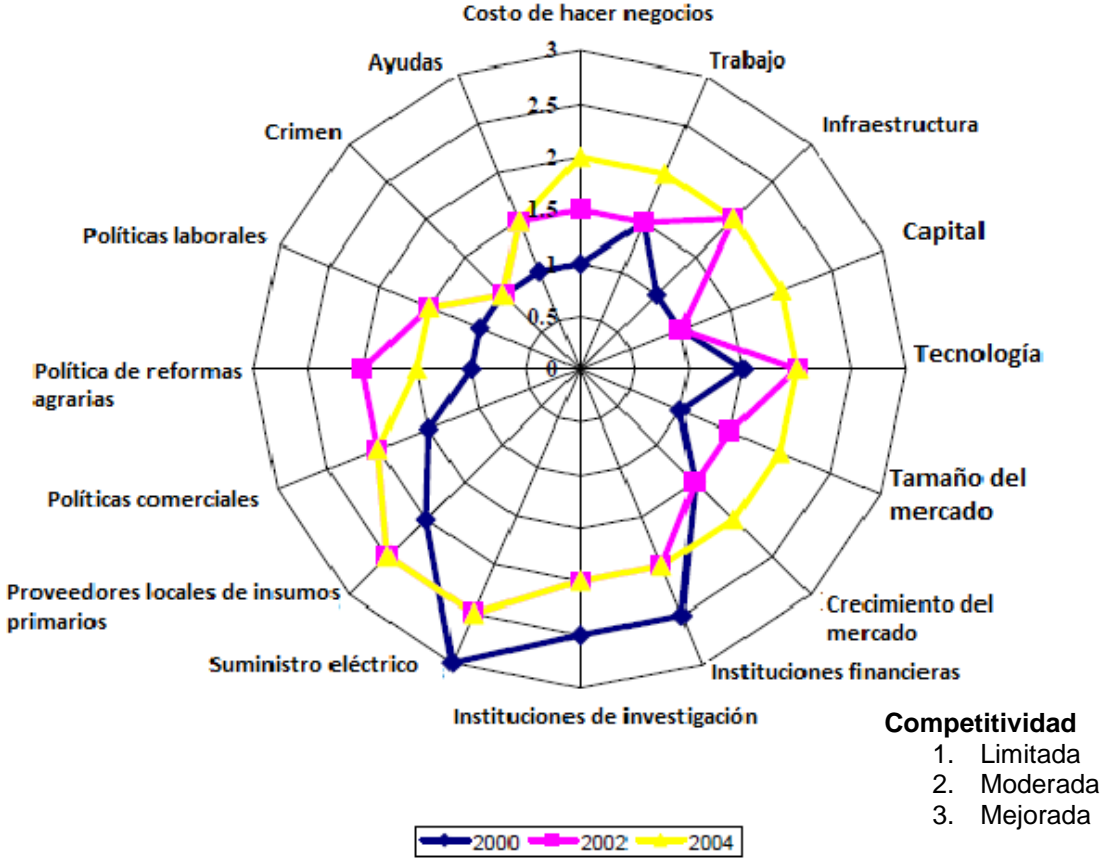


Figura 20. Tendencias en el impacto de los factores de competitividad del sector primario sudafricano

Fuente: Esterhuizen, 2008.

Al hacer una revisión de la competitividad en varias industrias del sector agropecuario, es posible observar cómo cada industria tiene componentes específicos que influyen o limitan su competitividad.

En el caso de la industria lechera internacional (Aguilar-Valdés, 2006), se reconoce que los aspectos que permiten alcanzar la competitividad son:

- a. Sanidad de la producción
- b. Barreras para-arancelarias (aspectos políticos, jurídicos y financieros)
- c. Conocimiento científico y la tecnología.

Para Núñez (2001), citado por Aguilar-Valdés (2006) la asistencia técnica en las explotaciones de productores lecheros de Jalisco, en cuanto a capacitación permanente en la administración de los recursos, facilita la organización y el logro de la competitividad.

Vivanco (2010) en un estudio de la competitividad del sistema producto Tilapia, encontró que los estados más competitivos se agrupaban en tres clusters: Sonora, Tabasco y Colima-Yucatán. El estudio revisó 32 variables, tanto características internas de las empresas como grado de integración de la cadena sistema producto y la relevancia futura. El autor propone que para incrementar la competitividad, se debe generar valor agregado a través de la creación de una marca propia, la selección genética, el uso de nuevas tecnologías en varios puntos de la cadena de valor, utilización de modelos para optimizar el manejo de las variables ambientales, uso de las tecnologías de información y comunicaciones para promover el intercambio constante de información y conocimiento; contar con certificaciones sanitarias; creación de centros de acopio y establecimiento de puntos de venta directos al público.

Por otra parte, Hamman (2008) reporta en un estudio de la competitividad del sector agrícola en Malawi, que ésta se encuentra ligada a la innovación e investigación en nuevos cultivos y al entrenamiento y nuevas oportunidades de trabajo para los jóvenes.

Por otra parte, Ayala (2008) determinó que para el frijol, la competitividad a nivel macro está relacionada con políticas macroeconómicas y el tipo de cambio; a nivel meso hay relación con la productividad de una región o lugar; y finalmente, a nivel micro se relaciona con la productividad y rentabilidad de un proceso. En este mismo estudio de la competitividad en frijol, a nivel macro se utilizaron los índices de ventaja competitiva

revelada, que miden la competitividad y el desempeño de importaciones y exportaciones a través de datos de comercio *ex post* que permitir distinguir entre productos competitivos y no competitivos.

Santiago (2001) en su análisis de la competitividad de la región florícola de Madrid, Colombia, mediante el análisis del diamante de Porter, encontró que la competitividad está asociada a elementos muy favorables en las condiciones de los factores, acceso a la demanda internacional, disponibilidad de sectores afines para todo el proceso productivo y de comercialización y oportunidades de desarrollo de estrategias colectivas y gremiales para fortalecer la flor colombiana.

En un estudio para determinar la competitividad del cluster limonero de Colima, se encuestaron nueve empresas (Magaña *et al*, 2010). Las variables consideradas en el estudio fueron desempeño económico, eficiencia gubernamental, eficiencia en los negocios e infraestructura. Los resultados reportados muestran que el 55% de ellas son competitivas en un nivel aceptable. Al analizar cuáles variables tenían un mayor impacto sobre la competitividad, determinaron que las variables asociadas a eficiencia en el negocio, junto con subfactores de productividad y eficiencia, mercado laboral, finanzas, gestión, actitudes y valores son las que tenían un mayor peso.

Asimismo de este estudio los autores concluyeron que las normas internacionales y el uso de estrategias globales favorecen la eficiencia y la productividad. El marco jurídico y regulatorio existente desalienta la competitividad, las políticas públicas no son consistentes con el apoyo a la agroindustria.

Magaña *et al*. (2010), sugieren que la competitividad en la industria del limón se puede incrementar si:

1. Se establecen centros de agronegocios que capaciten en aspectos de innovación tecnológica y determinación de precios de venta promedio así como promuevan el acercamiento con programas y recursos de gobierno;
2. Creación de centros de logística y gestoría en comercio exterior;
3. Aplicación de nuevas tecnologías para el desarrollo de la industria;
4. Simplificación de los trámites ante el gobierno;
5. Estabilidad del precio del limón industrial;

6. Control de inflación;
7. Se tiene acceso a créditos que fortalezcan la inversión y operación;
8. Promover I+D en la industria;
9. Disminuir el impacto ambiental por concepto de generación de desechos citrícolas;
10. Renovación de equipo obsoleto utilizado en líneas de aprovechamiento del limón;
11. Eficiencia en los costos de producción, mejora de producto terminado y seguridad personal;
12. Innovar en productos terminados que usen aceite de limón;
13. Diseño de equipo para efficientar energía; y
14. Generar líderes con visión empresarial

Capítulo 3. Problema de investigación

3.1 Planteamiento del problema

El sector azucarero tiene un importante impacto social, cultural, político y económico en México (Aguilar *et al.*, 2010 y Aguilar *et al.*, 2011; Figura 21). Según reporte del 2011 del Sistema de Información Agropecuaria (SIAP), el valor de la producción fue de más de 30 mil millones de pesos, alcanzando una producción promedio de 69.64 ton/ha y un valor de \$610.63 por ha.



Figura 21. Regiones cañeras en México (Aguilar et al, 2010)

La industria cañera en México representa el 8.6% del PIB del sector agropecuario, 2.1 de la industria manufacturera y 0.35% del PIB nacional (Cámara Nacional de las Industrias Azucarera y Alcoholera, 2012). En la zafra 2011-2012, hasta el 30 de junio, se reportó una

producción de 5 millones de toneladas de azúcar, de las cuales el 64.12% corresponde a azúcar estándar, 31% a azúcar blanca, 4.64% a azúcar blanca especial y el 0.34% restante a azúcar mascabado (Infocaña, 2012).

A nivel mundial en los países azucareros, esta industria influye al resto de la economía, su expansión se relaciona con el resto del crecimiento económico.

En México la industria del azúcar, está conformada por tres subsectores, el campo, la fábrica y el subsector comercializador (Figura 22). En esta industria trabajan 164 mil agricultores, 450 mil empleados en 57 ingenios, principalmente en 15 estados distribuidos en 667 municipios del país; con beneficios directos a 2 millones de personas (Aguilar et al., 2011). El estado de Veracruz es el principal productor en México (Tabla 14), por la superficie sembrada y la producción alcanzada; sin embargo el mejor rendimiento por hectárea lo tienen: Morelos, Chiapas y Jalisco (SIAP, 2011).

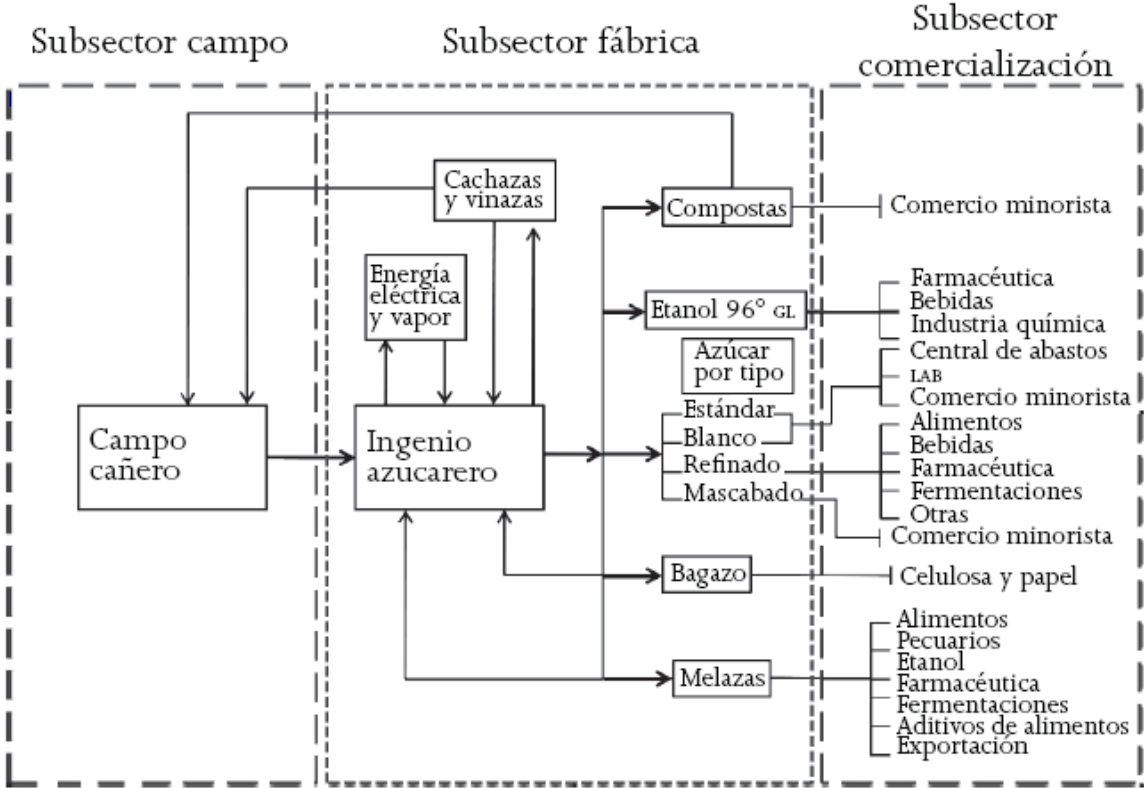


Figura 22. Estructura productiva de la industria azucarera

Fuente: Aguilar et al., 2011

La producción de caña de azúcar se produce bajo condiciones tan variadas, que cada unidad de producción está sometida a condiciones técnicas, productivas, sociales, climáticas, entre otras, que dificulta establecer programas generales que posibiliten uniformar las condiciones y la competitividad de la misma (FIRA, 2009).

Tabla 14. Distribución de la producción por estado

Estado	Número de ingenios	Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)
Campeche	1	27 857	4.29
Colima	1	96 391	9.62
Chiapas	2	245 436	9.68
Jalisco	6	624 703	10.32
Michoacán	3	146 197	9.92
Morelos	2	157 562	12.24
Nayarit	2	226 729	8.81
Oaxaca	3	290 680	7.63
Puebla	2	189 913	14.02
Quitina Roo	1	139 640	6.46
Sinaloa	3	164 028	7.5
San Luis Potosí	4	443 804	6.76
Tabasco	3	170 198	6.35
Tamaulipas	2	203 682	7.39
Veracruz	22	2 010 889	7.88

Fuente: PRONAC, 2008

Como sistema producto, la caña de azúcar se encuentra conformado por 7 eslabones: productores, comercializadores e industrializadores, consumidores intermedios y finales y proveedores de insumos. Dependiendo de las condiciones de cada estado involucrado en la producción de caña, algunos eslabones se pueden encontrar o no presentes.

En la cadena se distinguen dos tipos principales de productores, con base a la existencia de convenios con la industria azucarera, los productores organizados que tiene convenios y los productores libres, sin convenios existentes, y que más bien se dedican a la producción de piloncillo (Fundación Produce Veracruz, s/a). Aunque cada uno de los eslabones tiene sus repercusiones dentro del análisis de productividad de esta industria, el eslabón primario es el de principal interés en esta investigación debido al impacto que tiene sobre el desempeño de toda la cadena.

La falta en la eficiencia de producción de la caña de azúcar ha sido asociado a la falta de variedades mejoradas, a un control inadecuado de plagas y enfermedades, falta de sistemas de riego eficientes, falta de transferencia de tecnología apropiada a las condiciones sociales, climáticas, culturales y económicas de la región. Otros factores que han afectado la producción son la escasez de créditos en cantidad y oportunidad requeridos, problemas en las relaciones entre cañeros e industriales y de estos con los obreros (García Chávez, s/a). Este panorama hace muy complicado poder medir de una manera integral el fenómeno de la productividad.

Aún con las investigaciones previas existentes sobre la manera en que el sector se conforma y funciona, no existen modelos econométricos que permitan establecer el peso que cada uno de los factores relacionados tiene sobre la producción de caña de azúcar. La importancia de determinar factores claves que teóricamente tengan un impacto verdadero sobre el nivel de producción de la caña de azúcar en México permitirá entender el funcionamiento de la estructura de dicho sector industrial a nivel producción primaria.

3.2 Justificación

Dado el impacto económico, social, político y cultural del cultivo de caña de azúcar en México, en el 2008 se estableció el Programa Nacional de la Agroindustria de la Caña de Azúcar (PRONAC). En el que se establece una política pública para la industria azucarera (Figura 23) con dos ejes principales: sustentabilidad y competitividad y 4 principales estrategias relacionadas con:

1. Contemplar acciones para elevar el nivel de desarrollo humano, social y patrimonial,
2. Asegurar una oferta de azúcar de calidad, suficiente, oportuna y accesible a todos los mexicanos y empresas de la cadena azucarera,
3. Incrementar la presencia en la industria de los edulcorantes, especialmente en el mercado norteamericano, a través de la inversión y generación de riqueza y empleo,
4. Consolidar una oferta atractiva de bioenergéticos que disminuya el impacto ambiental y considere el cuidado del ecosistema, y
5. Propiciar la coordinación y colaboración entre los distintos actores (empresa, sociedad, órdenes de gobierno e instituciones de educación e investigación)



Figura 23. La política pública del Programa Nacional de la Agroindustria de la Caña de Azúcar (PRONAC, 2008)

Esta política pública está asociada a la problemática bajo la cual se desarrolla el cultivo y aprovechamiento de la caña de azúcar. Hace un importante énfasis en el fomento del desarrollo de las personas asociadas al cultivo; al incremento de la inversión y el posible subsecuente incremento de los rendimientos bajo la idea del desarrollo de investigación y transferencia de tecnología; ya se habla de la diversificación de la industrialización del

cultivo atendiendo la demanda actual de los mercados y bajo un enfoque sustentable. Así como hacia el fomento de la competitividad del sector.

Estos elementos son los que se abordaron en esta investigación, con el propósito de entender e identificar los factores que impactan la producción y competitividad del sector, en especial en el primario.

A pesar de los estudios existentes en lo que respecta a producción, factores sociales y de desarrollo humano, evaluaciones económicas y de capacitación, dado que se han hecho como esfuerzos aislados, no permiten la integración de factores en modelos econométricos integrales que permitan evaluar el desempeño real de los estados y municipios productores de caña.

La comprensión de qué factores y su peso sobre el rendimiento y productividad de la caña de azúcar permitió plantear alternativas de trabajo desde el punto de vista técnico, económico, competitivo y de desarrollo.

3.3 Pregunta de investigación

¿Qué factores explican la competitividad del sector cañero mexicano a nivel municipal durante el período 2007 a 2008?

3.4 Objetivo general

Identificar los factores que explican la producción y rendimiento de la producción de caña de azúcar en México, a nivel municipal, durante la zafra 2007-2008.

Objetivos específicos

1. Recopilar y categorizar información del censo de la zafra 2007-2008.
2. Establecer un modelo de regresión múltiple con la información categorizada.

3. Identificar el grupo de categorías que presentan algún grado de correlación con el nivel de producción y rendimiento de caña de azúcar en el período mencionado.

3.5 Alcances y limitaciones

La presente investigación analizó la información disponible para el período 2007 a 2008 en el Censo Agropecuario 2007. Una limitante importante es que debido a que el análisis se basó exclusivamente en los datos proporcionados por el Padrón de Productores de Caña de Azúcar, hubo factores que, aunque estén relacionados con la competitividad del sector, no se consideraron por no tener disponible la información.

3.6 Impacto esperado

Con la determinación de un modelo econométrico que permita evaluar y jerarquizar a los municipios productores de caña fue posible identificar factores claves que podrían servir para establecer acciones pertinentes para remediar o incrementar la competitividad, tanto a nivel del productor, del municipio o estado.

Asimismo, será posible dar a conocer este estudio a las autoridades competentes para ser considerado en la modificación o establecimiento de políticas públicas que además de incentivar el incremento del nivel de producción a través de aspectos técnicos y organizacionales, como tradicionalmente se ha hecho, se puedan integrar elementos que aborden la problemática social. A medida que se dé un tratamiento integral y sustentable al problema de rendimiento en la industria cañera, será posible elevar en el largo plazo, la competitividad de la industria.

Capítulo 4. Metodología

El presente trabajo de investigación se desarrolló bajo un enfoque de tipo cuantitativo explicativo y exploratorio.

Se elaboró un índice que explique la competitividad del sector cañero mexicano en la zafra 2007-2008, bajo el siguiente supuesto:

$$\begin{aligned} \text{Competitividad}(\text{rendimiento pot Ha}) = & b_0 + b_1\text{técnicos} + b_2\text{productivos} + \\ & b_3\text{socioedemográficos} + b_4\text{organizativos} + b_5\text{asistencia} + b_6\text{localización} + \\ & b_7\text{destino} + b_8\text{tenencia} \end{aligned} \quad (1)$$

La información analizada proviene del Padrón de Productores de Caña de Azúcar (PPCA) para la zafra 2007- 2008 del Censo Agropecuario 2007, para los 15 estados cañeros del país y los 664 municipios que los componen. Se eligió esta información debido al grado de cobertura que cuenta y a su grado de desagregación.

La información se clasificó en una serie de factores que intervienen en la competitividad del sector a nivel estatal y municipal (Tabla 15)

Tabla 15. Información proveniente del PPCA

Factor	Características
Técnico-Productivos	Fertilización, variedad, año de plantación, método de control de plagas y enfermedades, siniestros, plagas, enfermedades, etapa de desarrollo de la planta, riegos, método de riego, mano de obra contratada, maquinaria y equipo propio.
Sociodemográficos	Material de la vivienda, material de piso y techo, servicio médico, servicio de noticias, vías de comunicación de la comunidad, idioma y nivel de estudios.
Organizativos	Forma de organización y tipo de contrato
Asistencia técnica recibida	Asistencia recibida, cursos de capacitación recibida y año de última capacitación.
Económicos	Fuentes de financiamiento, otros ingresos
Localización	Distancia al ingenio o trapiche.
Destino	Producción al ingenio o trapiche
Tenencia	Tipo de tenencia de la tierra

Con esta información se elaboró un índice que caracteriza la competitividad del municipio cañero y que además permitiera contestar la pregunta de investigación.

Un punto importante a resaltar es que de los 664 municipios reportados en el Censo, sólo 614 presentaban información de tipo productivo, el resto de los municipios son aquellos donde viven los productores cañeros que tienen sus parcelas en un municipio distinto al que habitan.

A partir de esta información se elaboró un índice que ayudó a determinar los factores que afectan el nivel de competitividad alcanzado por cada municipio.

La información se analizó con el software estadístico SPSS donde se hizo la correlación entre las variables con el nivel de competitividad: Los niveles de significancia aplicados

fueron del 1 y 5%. Para poder determinar el grado de consistencia o confiabilidad se aplicó una prueba de alpha de Cronbach.

Hipótesis

H₀: Existe correlación positiva y significativa entre el nivel de producción y rendimiento a nivel municipal en México durante el período 2007-2008 y los factores que se presentan en la ecuación (1).

Construcción del índice

Originalmente se habían considerado 27 indicadores a nivel municipal para la construcción del índice de competitividad municipal, sin embargo se eliminaron índice de capacitación y el año de la última capacitación por estar ligados a la asesoría y además de que podrían ser fenómenos similares.

Construcción de indicadores

Para integrar el índice de competitividad, se construyó una serie de índices correspondiente al indicador a incluir. A continuación se da un ejemplo de la metodología para la construcción de los índices por indicador.

IndSiniestro

El cálculo de este indicador consistió en dividir la superficie (has) que no sufrió siniestro entre la diferencia del total de hectáreas.

$$I_j = \frac{S_i^{\sin \text{daño}}}{S_i^{\text{total}}} \times 100$$

Dónde:

$S_i^{\sin \text{daño}}$: es el número de hectáreas que no sufrió algún siniestro en el municipio

S_i^{total} : es el número de hectáreas totales del municipio

La siguiente Tabla muestra los índices que fueron incluidos en el índice de competitividad:

Tabla 16. Tabla de indicadores del índice

Índice de	α	Indicadores	Indicador	
Daño	.463	IndSinie	Porcentaje de la superficie que no sufrió algún siniestro	
		IndPlaga	Porcentaje de la superficie que no fue dañada por alguna plaga	
		IndEnfermedad	Porcentaje de la superficie que no fue dañada por alguna enfermedad	
Plantación	.352	InRiego	Porcentaje de terrenos con riego	
		InEdad Planta	Porcentaje de los terrenos cuyo año de plantación es previa al 2002	
Social1	.745	IndParedes	Porcentaje de las unidades de producción cuyo principal material de las paredes de la vivienda es tabique	
		IndPiso	Porcentaje de las unidades de producción cuyo principal material del piso de la vivienda es cemento	
	IndTecho	Porcentaje de las unidades de producción cuyo principal material del techo de la vivienda es losa		
	IndServicios	Porcentaje de las unidades de producción que tienen algún servicio		
	IndVias Com	Porcentaje de las unidades de producción cuya principal vía de comunicación de la localidad es carretera pavimentada		
	IndEduca	Porcentaje de las unidades de producción cuyo nivel de estudios del productor es superior a la secundaria		
	Social2	.003	IndIngresos	Porcentaje de las unidades de producción que tuvieron otros ingresos
			IndMedic	Porcentaje de las unidades de producción que han recibido servicio particular
IndMedioTrans			Porcentaje de las unidades de producción cuyo principal medio de transporte es carro o camioneta	
Técnico	.559	InContrato	Porcentaje de UP que firmaron contrato	
		IndDistancia	Porcentaje de las unidades de producción que están a menos de 20 km del ingenio	
		IndControl	Porcentaje de las unidades de producción que controlaron plagas y enfermedades	

Tenencia	IndFert	Porcentaje de la superficie que fertiliza
	IndMano	Porcentaje de la superficie que contrata mano de obra
	IndCredito	Porcentaje de las unidades de producción que contrataron créditos
	IndAsistencia	Porcentaje de las unidades de producción que tuvieron asistencia técnica
	InPrivados	Porcentaje de terrenos cuyo régimen de tenencia es privada
	InRentados	Porcentaje de terrenos que son rentados
	IndColectivo	Porcentaje de las unidades de producción que realizan actividades colectivas
Otro	IndCapacitación	Porcentaje de las unidades de producción que recibieron capacitación
	IndCapacitaciónAni	Porcentaje de las unidades de producción que recibieron capacitación antes de 2005
	IndMaquinaria	Relación de maquinaria y equipo por unidad de producción

Cálculo de los indicadores

1. Factores técnico-productivo

Porcentaje de Unidades de Producción (UP) con fertilización

Con los indicadores de competitividad determinados se obtiene la medida de la intensidad del efecto. El indicador permitirá evaluar el impacto global sobre la competitividad del estado o municipio.

Esta información permitió:

1. Reducir la dimensionalidad original y retener y reflejar al máximo la información referida a la dispersión de los datos en cada uno de los indicadores.
2. Establecer una ordenación entre las unidades de observación (municipios).

Para ello se aplicó el análisis de componentes principales, que permite transformar un conjunto de variables en uno menor que permita reelaborar una interpretación más sencilla sobre el fenómeno de la competitividad. En el análisis de componentes principales se

utilizó la matriz de correlaciones permitió obtener un nuevo conjunto de variables sin una correlación para establecer el índice.

La técnica de componentes principales permitió mantener la multidimensionalidad conceptual de la competitividad y su posibilidad.

Los indicadores se ajustarán a un intervalo entre 0 y 100 [0,100], donde cero representó ninguna de las UP disponen o gozan del factor competitivo analizado, y 100 cuando todas las UP cuenta con factor competitividad analizado.

Para eliminar el efecto de escala entre variables se estandarizó mediante el promedio aritmético y la desviación estándar de cada uno de los niveles de análisis (estados o municipios).

Capítulo 5. La competitividad del sector cañero mexicano a nivel estatal

Con la información proporcionada por el Censo Agropecuario 2007 del INEGI, se procedió a describir los factores relacionados con el nivel de competitividad del sector cañero a nivel estatal.

La producción de caña de azúcar en México se realiza en 15 estados distribuidos sobre las costas y centro del país. El estado de Veracruz es el principal productor, tanto por número de municipios participantes como por el número de unidades de producción de caña de azúcar; junto con Oaxaca participan con un 51% de la producción nacional (Figura 24).

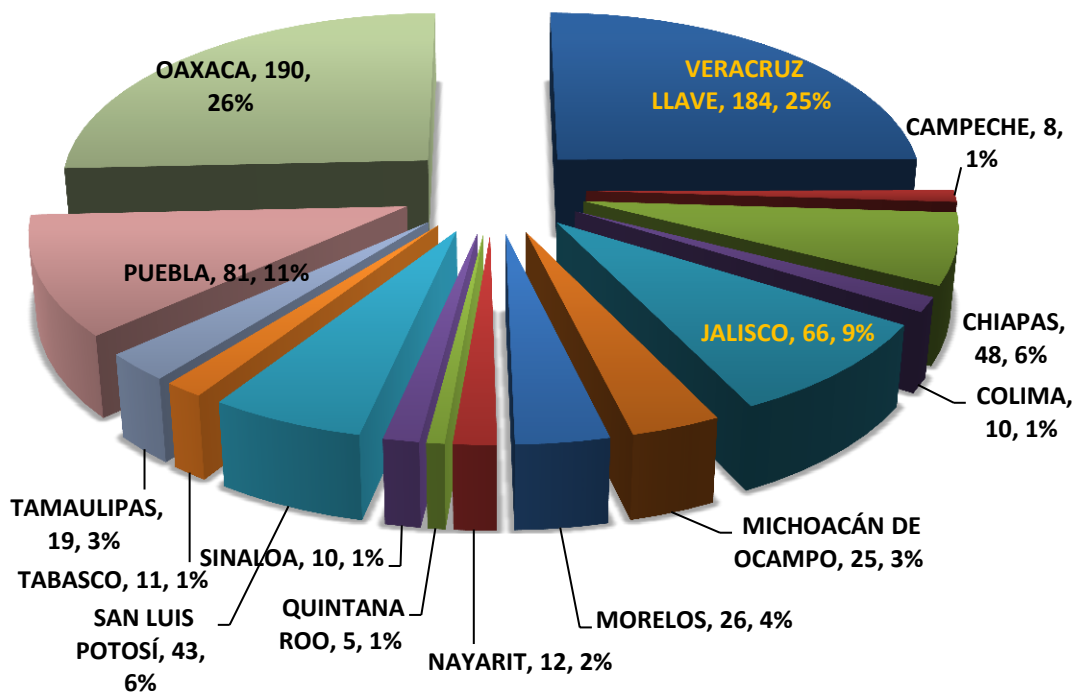


Figura 24. Estados con producción de caña, según número de municipios por estado y porcentaje relativo

Fuente: Elaboración propia

Por el número de unidades de producción, son tres los principales estados productores, Veracruz, Jalisco y San Luis Potosí.

Por el número de hectáreas, el 37% de la superficie sembrada se localiza en Veracruz, lo que equivale a la superficie sembrada en Chiapas, Jalisco, Nayarit, San Luis Potosí y Oaxaca (Tabla 17). Aunque en la relación a la superficie sembrada, sólo abarca el 4.13%, y es superado por el estado de Morelos que siembra con caña el 4.48%.

Por su parte Campeche es el estado que ocupa el menor porcentaje (0.23%) de su superficie para el cultivo de caña de azúcar, seguido de Michoacán (0.25%) y Chiapas (0.36%).

Tabla 17. Número de terrenos y superficie sembrada con caña de azúcar en el país.

Estado	Número de unidades de producción	Superficie (Ha)	Estado	Número de unidades de producción	Superficie (Ha)
Veracruz Llave	63,202	296,364.96	Quintana Roo	3,381	30,691.43
Campeche	2,421	13,061.97	Sinaloa	4,168.00	29,895.97
Chiapas	7,488	26,325.85	San Luis Potosí	18,886	86,566.64
Colima	1,213	14,311.40	Tabasco	7,733	27,663.46
Jalisco	16,738	68,556.00	Tamaulipas	7,156	47,453.68
Michoacán de Ocampo	6,159	14,741.81	Puebla	12,998	19,119.81
Morelos	10,492	21,867.55	Oaxaca	12,550	63,257.61
Nayarit	9,456	40,319.19	Promedio Nacional	12,269	53,346

Fuente: Elaboración propia

En relación al tamaño promedio de las unidades de producción (Figura 25), Sinaloa es el estado donde se encuentra el mayor tamaño promedio por UP, 218.54 Has; en contraste, Puebla tiene las UP de menor tamaño (2.5 Has).

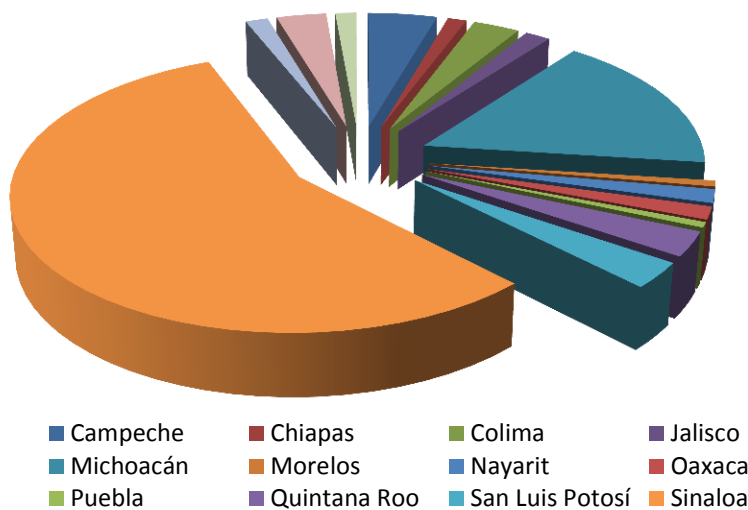


Figura 25. Tamaño promedio de la Unidad de producción cañera

Fuente: Elaboración propia

5.1 Características de la unidad de producción cañera.

El régimen de tenencia prevaleciente en la UP cañeras es el ejidal, seguido del privado; en el primero se encuentra 580 251.38 Has y en el segundo, 203 593 Has.

En relación a los estados (Figura 26), Michoacán es el que mayor porcentaje de su superficie cañera se encuentra bajo el régimen ejidal (90.26%), mientras que en Tamaulipas, Chiapas y San Luis Potosí, tienen el más alto porcentaje de superficie de tipo privado (más del 35%). Los otros tipos de tenencia son casi inexistentes.

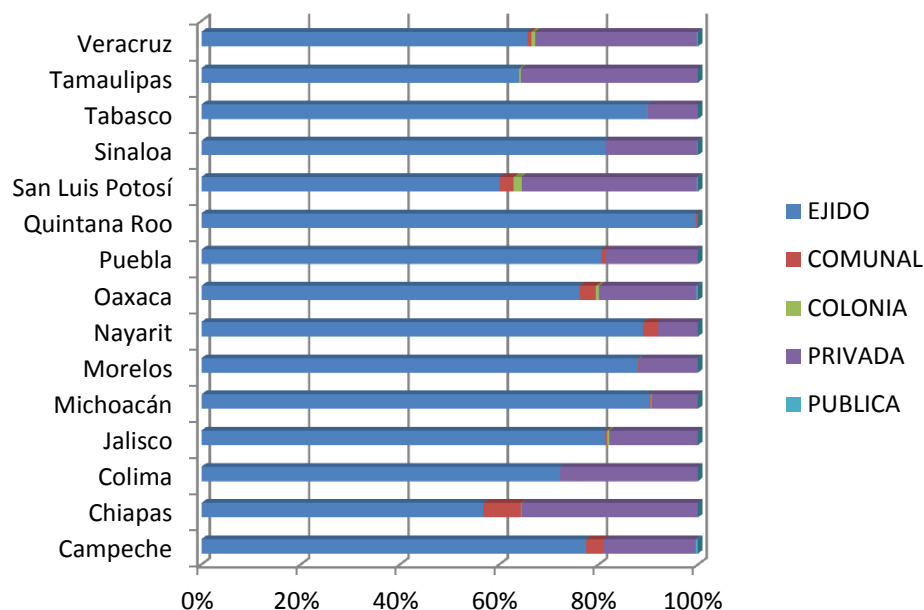


Figura 26. Porcentaje de UP por régimen de tenencia

Fuente: Elaboración propia

Las UP cañeras pueden tener 2 tipos de contratos: propiedad o renta. En promedio, el 89.42% de las UP son propias y 10.58% son rentadas.

En tenencia privada, en el país hay 203,593 has, el 25.44% de la superficie total. Quintana Roo y Tabasco son los estados que tienen un mayor porcentaje de las UP ejidales en propiedad (98%). Campeche y Tabasco son los estados que poseen el 94.8% de las UP cañeras en régimen de propiedad privada. .

Sinaloa es el estado que posee el mayor número de UP en renta, ya sea en régimen ejidal o privado, 65.64 y 58.28%, respectivamente.

Sinaloa y Morelos son los estados que poseen más UP con disponibilidad de riego. Aunque a nivel ejidal, son varios los estados que tienen más del 98% de las UP con riego, entre ellos Michoacán, Morelos, Puebla y Sinaloa. En el caso de UP bajo el régimen privado, sólo Puebla deja de ser competitivo.

En el régimen de tenencia comunal, de las 10 mil 818 has a nivel nacional, en Quintana Roo, el 100% son propias, mientras que en Tamaulipas, el 60.32% de las UP se trabajan

bajo renta. En este régimen, en Morelos, Sinaloa y Michoacán, toda su superficie dispone de riego.

La producción del campo cañero puede destinarse a la industria, a la producción de piloncillo, para semilla o para otros destinos. Para la industria se destinaron 118 mil 265 UP, es decir, 37 millones 778 mil 437 ton; para producir piloncillo se destinaron 8 mil 879 UP que produjeron 348 mil 712 ton; para semilla, 922 UP, 75 mil ton, y a otros destinos 3 mil 265 UP.

A nivel estatal, los estados líderes son Tabasco, que destina el 99% de las UP a la industria; San Luis Potosí el 29.6% a la producción de piloncillo; Oaxaca, el 1.9% para semilla y Campeche el 15.3% para otros destinos.

Por existencia de contrato, ya sea con ingenio o trapiche, en promedio nacional, 86.16% de las UP tienen contrato con un ingenio, 6.76% con trapiche y sólo el 7.08% no tienen contrato. Tabasco tiene el 98.28% de sus UP bajo contrato y de ellas, el 98.23% con contrato con ingenio; por su parte, en Oaxaca el 17.88% de sus UP's se contratan con trapiches.

5.2 Factores técnicos productivos

Los principales factores técnico-productivos descritos son: sistema de riego, fertilizantes más comunes usados y control de plagas y enfermedades (Tabla 18).

Tabla 18. Estados líderes para factores técnico-productivos.

ESTADO	Riego	Riegan más de 20 veces/año	Riego por bombeo	Fertilizantes usados	Control biológico de PvE
Campeche		10.94%	71.90%		
Colima					63.18%
Michoacán	98.5%				
Morelos	99%	11.66%			
Nayarit		13.04%			
Oaxaca		11.23%		12.42% SPT	
Quintana Roo		81.80%			43.70%
Sinaloa	99%			98.5% Urea	

Fuente. Elaboración propia

En el análisis estatal en relación a las características de la aplicación del riego, por el número de riegos por año y el método de riego empleado, se encontró que en promedio, sólo el 39.4% de las UP poseen riego (53,404 UP), de las cuáles resalta que en Morelos y Sinaloa, se riega más del 99% de las UP, seguidos por Michoacán (98.5%).

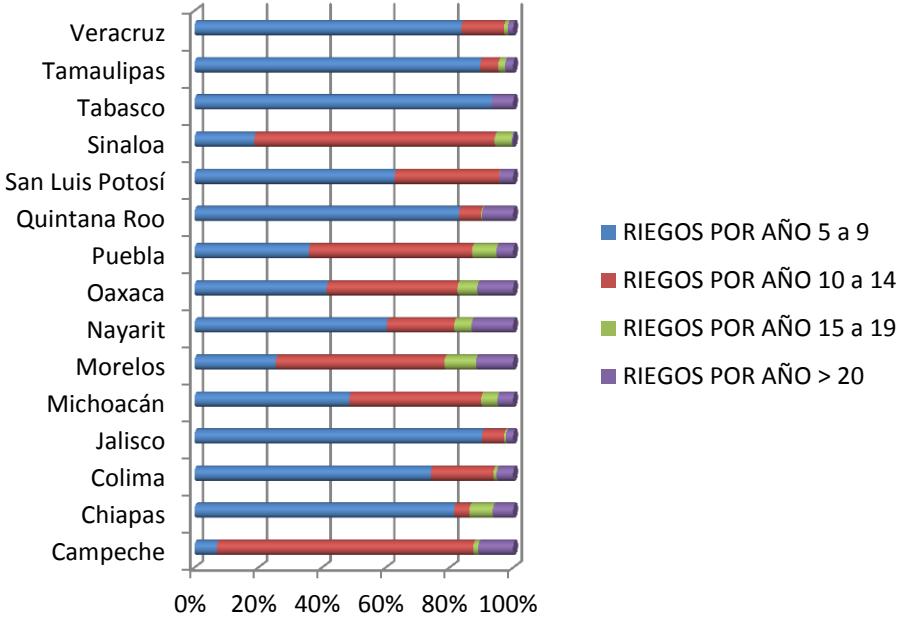


Figura 27. Caracterización estatal por número de riegos aplicados a lo largo del año
Fuente: Elaboración propia.

Por el número de riegos aplicados por año (Figura 27), Nayarit es el estado que riega el mayor porcentaje de terrenos (13.04%) más veces al año (al menos 20 veces); otros estados cuyas UP riegan con mayor frecuencia, son Morelos (11.66%), Oaxaca (11.23%) y Campeche (10.94%). El promedio nacional es mayor en el riego, de 5 a 9 veces al año (53.93% de las UP's).

Campeche y Sinaloa son los estados que más UP's riegan, entre 10 a 15 veces por año, 80.5 y 75.4%, respectivamente.

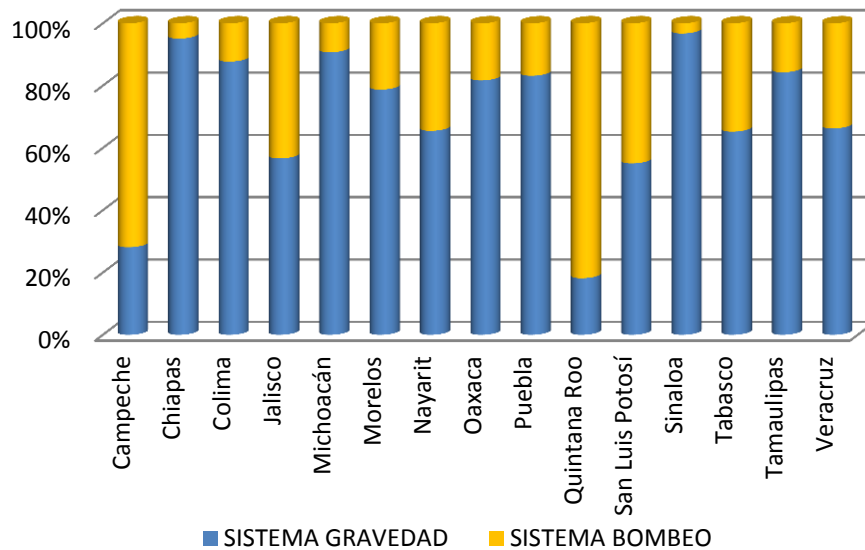


Figura 28. Caracterización estatal por sistema de riego

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al sistema de riego empleado en la producción de caña (Figura 28), en promedio, 75% de las UP riegan por gravedad y el resto por bombeo. Chiapas y Sinaloa son los estados donde más UP's riegan por gravedad (95.1 y 96.7%, respectivamente). Campeche y Quintana Roo tiene el mayor porcentaje de UP con riego por bombeo, 71.9 y 81.8%.

En cuanto a las UP que riegan con sistema por bombeo (Figura 29), su fuente de energía puede ser diesel o electricidad. En promedio, el 76% de las UP's usan la electricidad para llevar a cabo el bombeo. En Quintana Roo el 16.7% de las UP que riegan por bombeo usan diesel y el 40% de ellas cuenta con el apoyo para la compra del mismo; el otro 83.17% de las UP riegan usando electricidad y de ellas el 82% disponen de tarifa eléctrica subsidiada. Para el caso de Campeche, el mayor porcentaje de UP bombean con electricidad (81.8%) y de éstas, el 38.9% disfrutan de la tarifa especial.

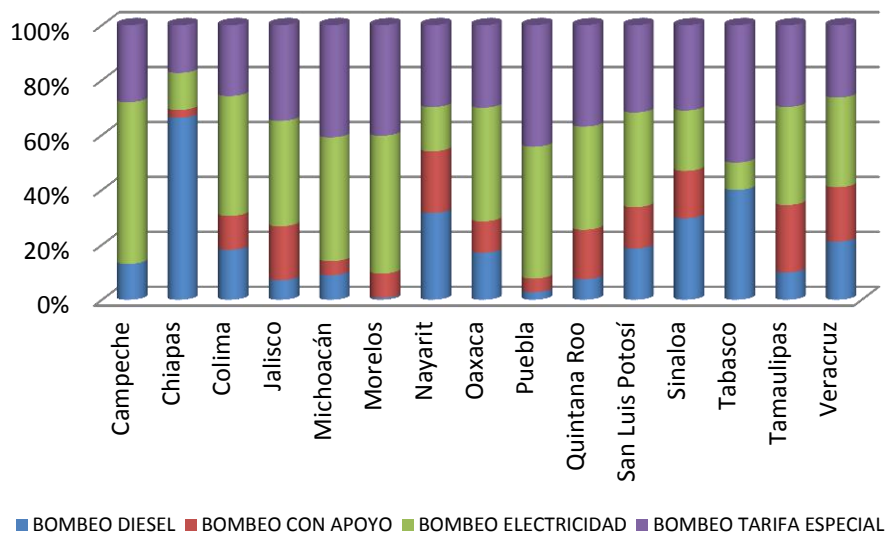


Figura 29. Caracterización estatal para el sistema por bombeo según fuente de energía utilizada.

Fuente: Elaboración propia

Otro factor asociado a la producción es el tipo de fertilizantes empleados en la producción de caña. Los fertilizantes más usados por los cañeros son la urea y el superfosfato triple (Figura 30).

En promedio nacional, 67.46% de las UP fertilizan con urea y el 3.85% con superfosfato triple. El estado que usa más urea es Sinaloa, en el 98.55% de las UP; Oaxaca es el estado donde más UP fertilizan con superfosfato triple, el 12.42%. Otros fertilizantes empleados en la producción de caña de azúcar son el superfosfato simple, el sulfato de amonio y otros.

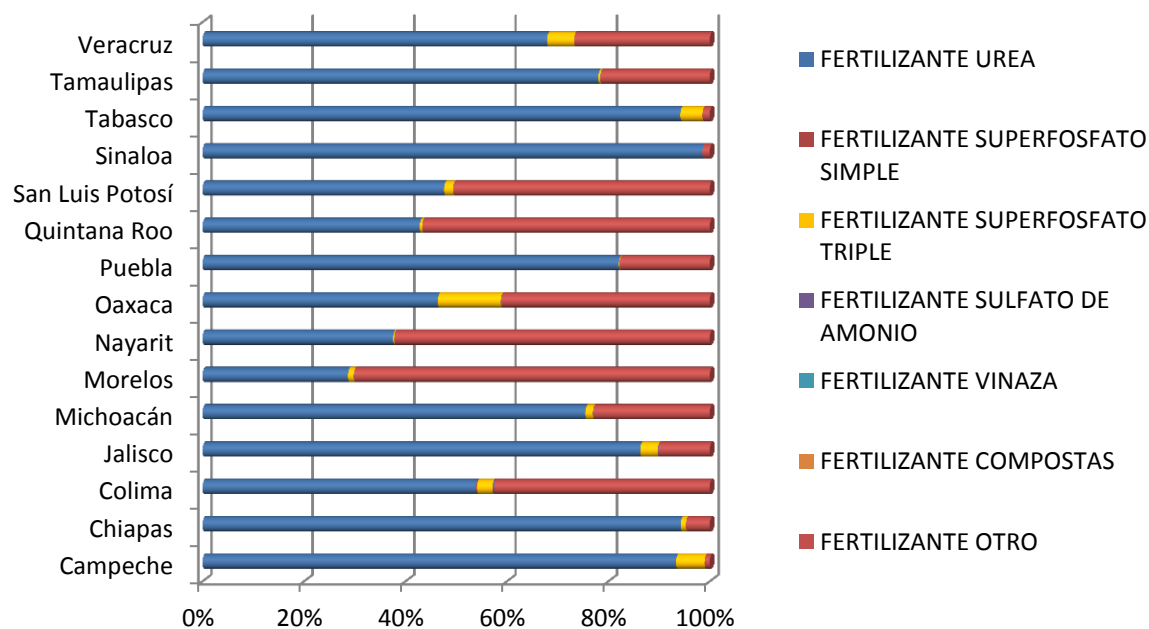


Figura 30. Fertilizantes más comunes en la producción cañera

Fuente: elaboración propia

Otro factor que afecta la competitividad del sector cañero, es el impacto que sufre la productividad por la presencia de plagas y enfermedades, el método de control empleado y los siniestros sufridos a lo largo del ciclo de producción.

Las plagas que más afectaron en ciclo productivo 2007-2008, fueron la mosca pinta, que afectó más del 30% de la superficie en Campeche y Quintana Roo; la rata cañera que afectó Tabasco en un 32.53% de las hectáreas sembradas; el gusano barrenador en Sinaloa (40.37% de la superficie); y en menor medida el gusano cogollero, en Puebla (3.66%) y Tabasco (3.37); otras plagas afectaron al 6.54% de la superficie sembrada en Nayarit.

Ahora bien, entre las enfermedades que afectaron en este ciclo, se presentaron con mayor frecuencia, la roya roja (0.73% de la superficie promedio nacional); el carbón (1.15%); la escaldadura (0.26%) y otras enfermedades (0.23%).

Tabasco fue el estado que más se afectó por la presencia de roya roja (4.89% de la superficie sembrada) y la escaldadura (1.46%); en Campeche el carbón fue la enfermedad predominante (8.96% de la superficie); Puebla reportó afectación en un 1.74% de la superficie por otras enfermedades no especificadas.

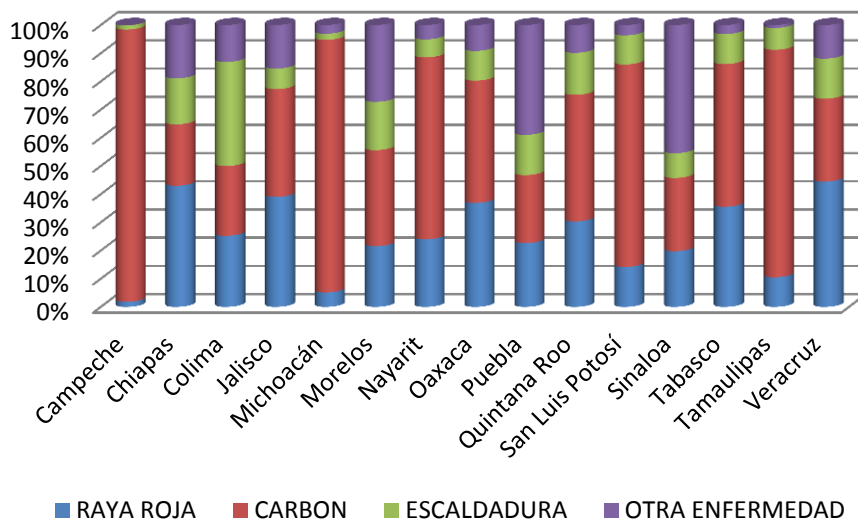


Figura 31. Plagas que atacaron el cultivo de caña de azúcar durante el ciclo 2006-2007

Fuente: elaboración propia

En el análisis de plagas y enfermedades (Figura 32), se encontró que el método de control más utilizado por los cañeros fue el químico (75.14% de las UP, a nivel nacional), aunque el control biológico y el cultural también ya empiezan a emplearse (9.74% y 3.96%, respectivamente).

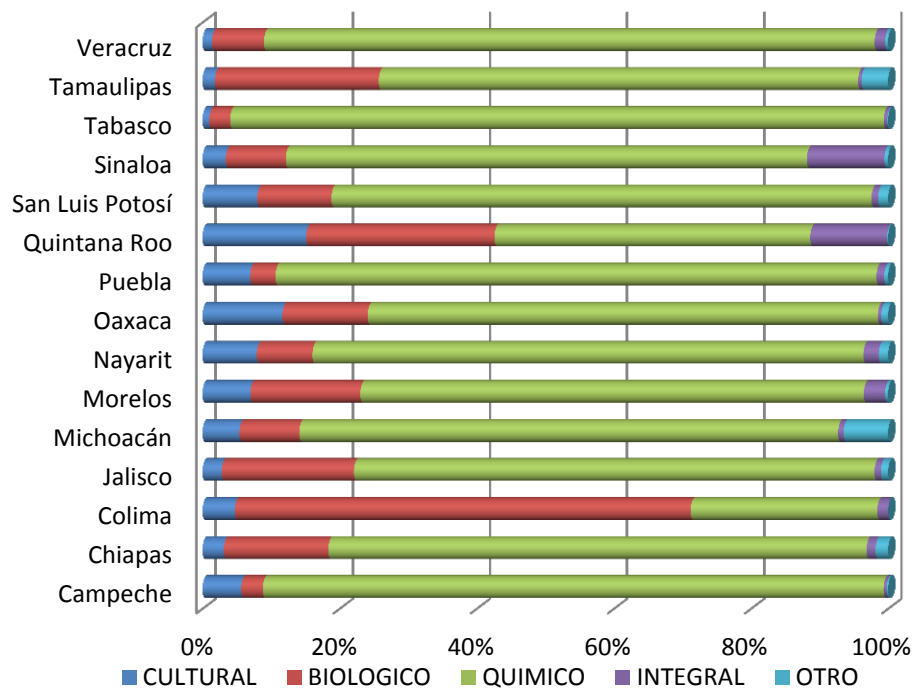


Figura 32. Método de control de plagas y enfermedades. Distribución porcentual por estado

Fuente: Elaboración propia

En el análisis por estados, el control químico se empleó en al menos el 45% de las UP afectadas. Veracruz es el estado donde más UP controlan químicamente (84.16%). Colima y Quintana Roo, son los estados donde los productores controlan un alto porcentaje de las parcelas afectadas con control biológico, 63.18% y 43.7%, de las UP respectivamente. Este último también es uno de los estados donde más UP controlan culturalmente. Oaxaca también controla por este método el 10.13% de sus UP afectadas.

En relación al impacto de los siniestros sufridos en el sector cañero en el período analizado, la sequía fue el siniestro que más afectó. El 12.66% de la superficie siniestrada se reportó por sequía.

En Tabasco la sequía afectó el 58.16% de la superficie sembrada y el 21.93% de la de Campeche. Los otros tipos de siniestros: inundaciones, heladas y quemas accidentales, representaron menos del 0.03%, a nivel nacional.

Otros factores técnico productivos identificados, son la disponibilidad y tipo de maquinaria y equipo con la que cuenta la UP cañera, la disponibilidad de mano de obra contratada y de crédito y la presencia de asistencia técnica.

En lo que se refiere a la disponibilidad de maquinaria y equipo en las UP's cañeras, el censo consideró la disponibilidad de tractores, camiones, alzadoras, cosechadoras, carretas y yuntas. Los promedios nacionales se reportan en la Tabla 19.

Tabla 19. Disponibilidad de maquinaria y equipo por número de UP y existencias (Porcentaje de UP)

TRACTORES		CAMIONES		ALZADORA		COSECHADORA	
UP QUE CUENTAN CON MAQ. Y EQ.	EXISTENCIAS PROMEDIO POR UP	UP QUE CUENTAN CON MAQ. Y EQ.	EXISTENCIAS PROMEDIO POR UP	UP QUE CUENTAN CON MAQ. Y EQ.	EXISTENCIAS PROMEDIO POR UP	UP QUE CUENTAN CON MAQ. Y EQ.	EXISTENCIAS PROMEDIO POR UP
5.9	1.3	4.9	1.3	0.7	1.6	0.2	2.5

Fuente: Elaboración propia

Los estados de Colima y Quintana Roo (Figura 33) son los que reportaron un mayor número de UP con disponibilidad de maquinaria y equipo, seguidos de Sinaloa y Jalisco. Sinaloa es el estado con mayor número de tractores por UP (1.96) y número de alzadoras (4.4); le sigue Tabasco (1.83 tractores). El mayor número de camiones por UP se reportó para Colima (2.6).

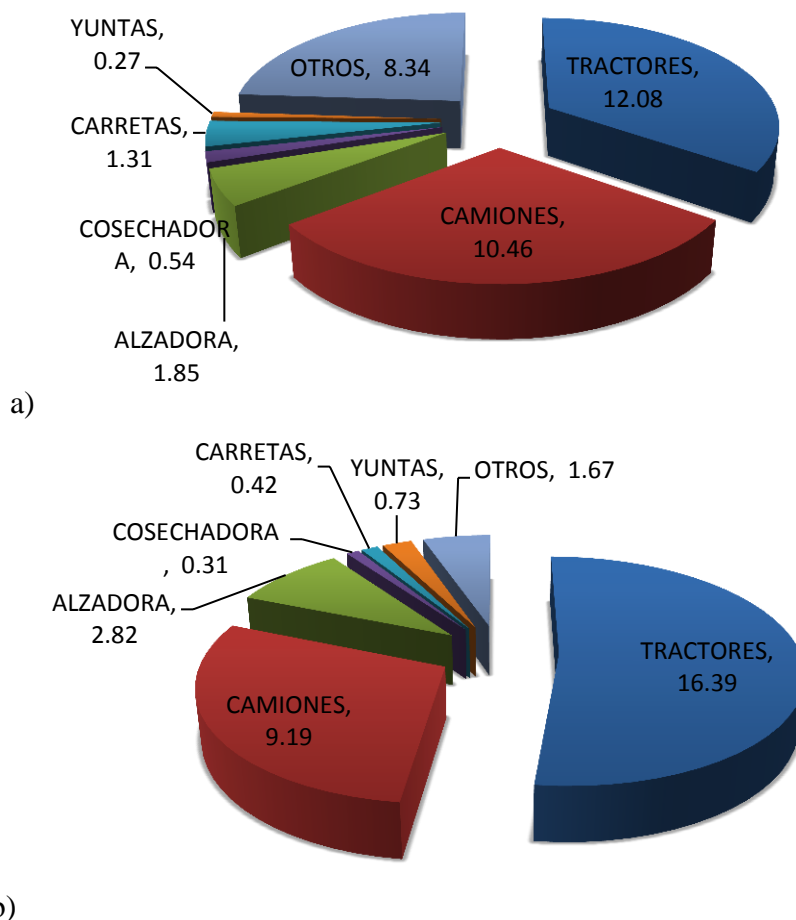


Figura 33- Porcentaje de UP's que disponen de maquinaria y equipo. a) Colima; b) Quintana Roo (Elaboración propia)

Otro factor relacionado, es la contratación de mano de obra. A nivel nacional 73.7% de las UP contratan mano de obra. En Nayarit y Puebla, es donde hay el mayor porcentaje de UP con mano de obra contratada, 90.5 y 80.5%, respectivamente.

El financiamiento de la UP cañera y sus fuentes de financiamiento son otros de los factores analizados (Figura 34). Al respecto, 60 mil 70 UP recibieron crédito. Las fuentes de financiamiento fueron FINCA (10.08 % de las UP financiadas), banco comercial el 2.42%, los ingenios el 75.8% y otras instituciones el 11.31%. Los estados que más financiamiento recibieron para la producción de caña de azúcar fueron Sinaloa (93.1% de sus UP) y Nayarit (87.8%). Ambos estados se financiaron principalmente de los ingenios (93.4 y 97.6%, respectivamente).

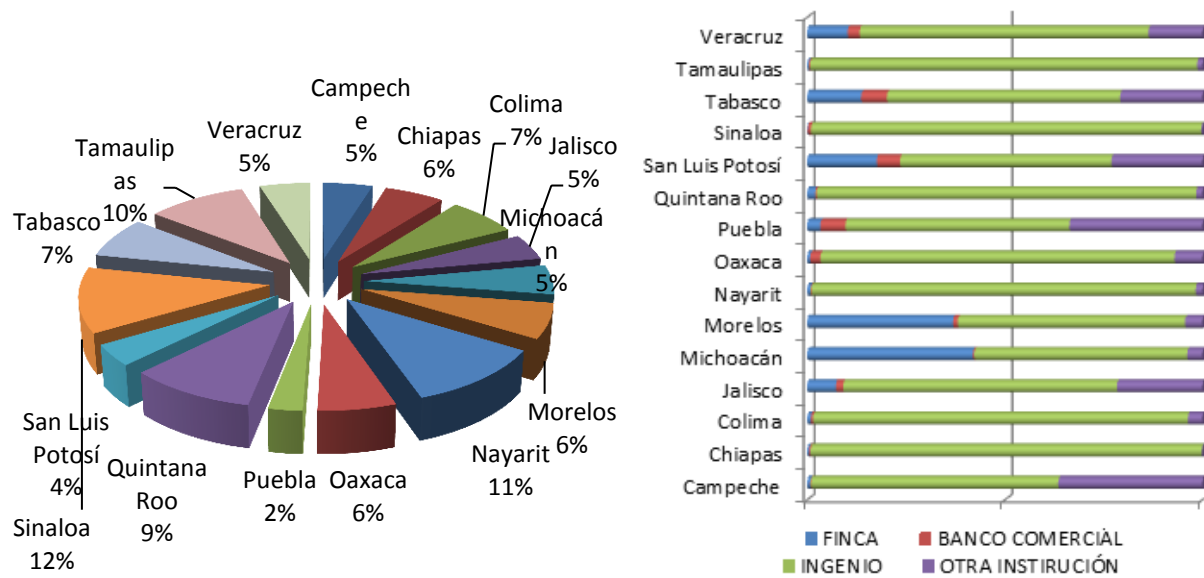


Figura 34. Caracterización del financiamiento, por estados y por fuente de procedencia

Fuente: Elaboración propia

representa la mayor fuente de capacitación para el productor cañero (Figura 35), el 91.4% del 9.4% de las UP que reciben asistencia técnica, lo hacen por parte del ingenio.

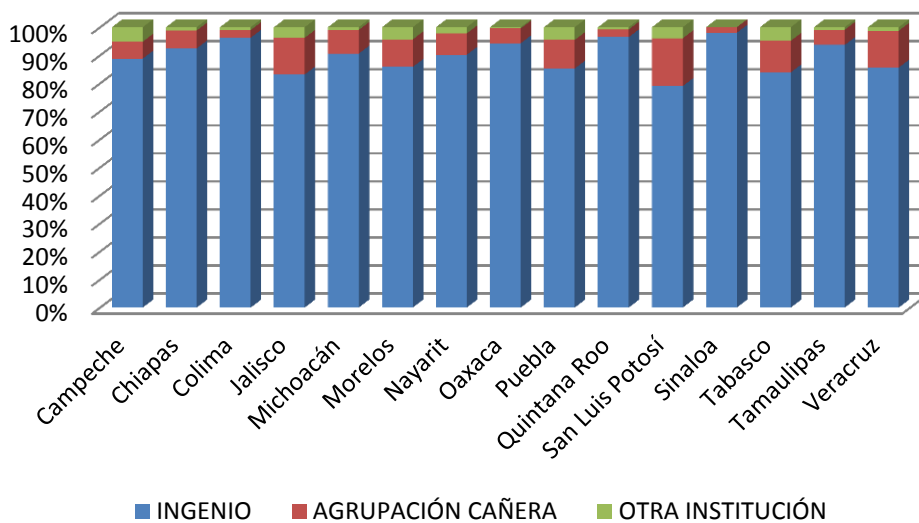
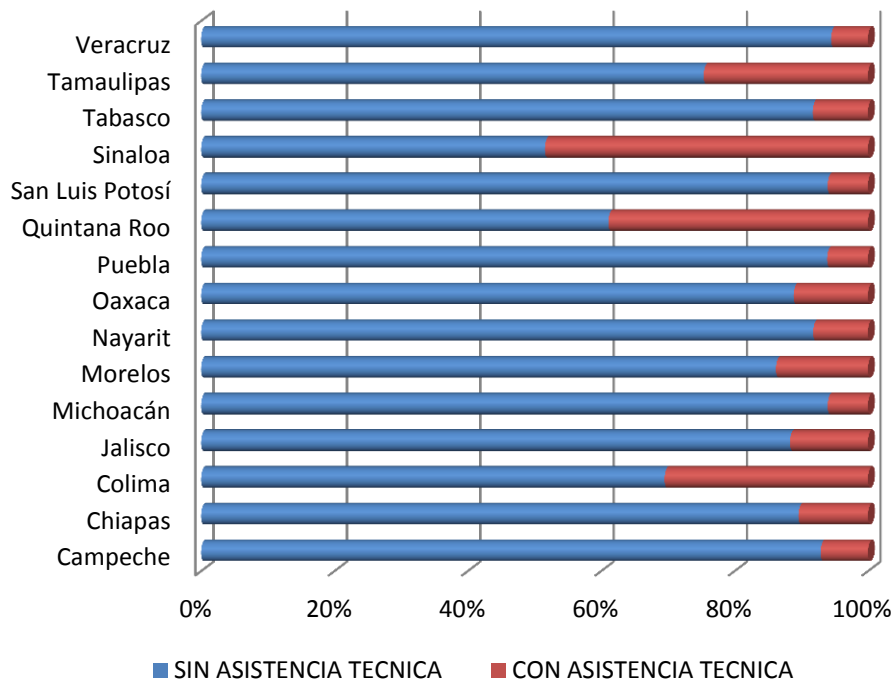


Figura 35. Caracterización de la asistencia técnica, por estados y por fuente de capacitación

Fuente: Elaboración propia

Las UP's de Sinaloa y Quintana Roo son las que en mayor porcentaje reciben asistencia técnica, 48.4 y 38.9%, respectivamente. Para Sinaloa, el 99.6% de las UP's reciben asistencia por parte de los ingenios.

Los temas de capacitación más recurrentes son plagas y enfermedades (20.97% de las UP), fertilización (18.57%), plantación (13.02%) y manejo de semilleros (12.75%).

5.3 Factores sociodemográficos

Los factores sociodemográficos también poseen impacto sobre la competitividad, los factores analizados son los relacionados al productor, infraestructura de la vivienda y de comunicaciones. El primer factor fue el nivel de estudios del productor. Los datos reportados muestran que en 18.97% de las UP, los productores no tienen ningún nivel de estudios, en contraste con el 11.74% de las UP, donde los productores reportan estudios de bachillerato u otros.

Colima es el estado donde hay un mayor porcentaje de UP donde los productores tienen estudios arriba de secundaria (26%). Otros estados que reportan porcentajes mayores para bachillerato, son Campeche y Quintana Roo (arriba del 9%).

En casi todos los estados el idioma predominante es el español, arriba del 90% de las UP, excepto en Oaxaca y San Luis Potosí.

En lo que se refiere a la infraestructura de las viviendas de los productores, el material predominantes para las paredes de la vivienda es el tabique (72.72% a nivel nacional); para el piso es el cemento (78.71%); y para los techos, la losa (47.27) [Tabla 20]

Tabla 20. Infraestructura de las viviendas de los productores

	PAREDES DE TABIQUE	PISO DE CEMENTO	TECHO DE LOSA	AGUA	ELECTRICIDAD	DRENAJE
Colima	93.11	72.34	79.65	99.6	99.3	94.4
Sinaloa	91.02	89.05	96.14	93.6	99.0	68.6
Tamaulipas	30.29	91.81	57.00	95.9	99.3	34.6

Fuente: Elaboración propia

La tabla muestra la infraestructura de las viviendas de los productores cañeros en los tres estados donde existe un mayor porcentaje de UP con infraestructura adecuada.

Sinaloa es el estado que presenta un mayor porcentaje de UP's donde las viviendas disponen de techo de losa; para las paredes de cemento, Colima es el estado con mayor

presencia de este material y para viviendas con piso de cemento, Tamaulipas lleva el liderazgo. La cobertura de servicios es mayor en Colima.

Los productores cañeros que usan como medio de transporte carro o camioneta, se localizan en Colima y Chiapas, con al menos 78% de las UP, muy por arriba de la media nacional de 49.21%. En otro punto, Campeche, Colima y Quintana Roo son los estados donde existe el mayor porcentaje de las UP que cuentan con vías de acceso como carreteras pavimentadas, por arriba del 96%.

5.4 Principales hallazgos de la competitividad estatal

La producción de caña se da en 15 estados, con un importante impacto de Veracruz tanto por el número de hectáreas como por el número de UP. En promedio se produce en 53 mil 346 Has.

La diversidad de las condiciones de los factores que intervienen en el nivel de competitividad se refleja en los estados cañeros, donde inclusive la expresión de cada factor puede presentar variaciones contrastantes.

En el caso del tamaño de las unidades de producción, la diferencia entre el tamaño varía en más de 200 has, por supuesto asociado a las condiciones edáficas, climáticas y económicas de los estados. Sinaloa es el estado con el mayor tamaño de UP (218.54 has) y contrasta con Puebla, donde se encuentran las UP de menor superficie (2.5 has).

Por otra parte el tipo de tenencia es un factor que es muy estable en los estados cañeros. Podría decirse que la producción de caña se da de manera predominante en los ejidos. Michoacán posee la mayor superficie cañera en este tipo de régimen (580 mil 251.38 has). El otro régimen más común es el privado, en éste, Tamaulipas, Chiapas y San Luis Potosí son los estados que tienen más del 35% de su superficie.

Otro factor que presenta variaciones es el tipo de contrato bajo el cual trabaja el predio cañero. Los estados tienen una distinta composición de contratos. En algunos se nota la predominancia de algún tipo, por ejemplo, Sinaloa es el estado con mayor número de UP rentadas; por su parte Quintana Roo y Tabasco, trabajan en UP de tipo propio.

En lo que respecta al riego, sistema y frecuencia. Sinaloa y Morelos cuentan con el mayor número de UP con riego. Por frecuencia de riegos, Nayarit es el estado donde los cañeros riegan el mayor porcentaje de terrenos (13.04%) más veces al año (al menos 20 veces).

Por método de riego, el 75% de las UP se riegan por gravedad y el resto por bombeo. En Quintana Roo el 16.7% de las UP cañeras usan bombeo con energía diesel y el 40% de ellas cuenta con el apoyo para su compra; el otro 83.17% de las UP riegan usando electricidad y de ellas el 82% disponen de tarifa eléctrica subsidiada.

Otro factor que con frecuencia se reporta en varios estudios es la fertilización. En promedio nacional, 67.46% de las UP fertilizan con urea y el 3.85% con superfosfato triple. Por estados, Sinaloa es donde los productores usan más urea, en el 98.55% de las UP, y Oaxaca es el estado donde más se fertiliza con superfosfato triple, el 12.42% de sus UP.

La disponibilidad de maquinaria y equipo representa otro elemento de la competitividad, ya que permite disminuir los costos unitarios de la producción y eficientar el desarrollo de las labores asociadas a la producción de caña. Los estados de Colima y Quintana Roo son los que reportaron un mayor número de UP con disponibilidad de maquinaria y equipo, seguidos de Sinaloa y Jalisco.

En lo que respecta a plagas, la mosca pinta, afectó más del 30% de la superficie en Campeche y Quintana Roo; la rata cañera afectó a Tabasco en un 32.53% de las hectáreas sembradas; el gusano barrenador en Sinaloa impactó en el 40.37% de la superficie; y en menor medida el gusano cogollero se presentó en Puebla (3.66%) y Tabasco (3.37%).

Las enfermedades que se presentaron con mayor frecuencia fueron la raya roja, que afectó el 0.73% de la superficie promedio nacional. En cuanto al control, el más utilizado por los cañeros fue el químico (75.14% de las UP, a nivel nacional), aunque el control biológico y el cultural ya empiezan a emplearse también (9.74% y 3.96%, respectivamente).

En lo referente a siniestros, en Tabasco la sequía afectó el 58.16% de la superficie sembrada y el 21.93% de Campeche.

En Nayarit y Puebla, es donde hay el mayor porcentaje de UP con mano de obra contratada. Las UP's de Sinaloa y Quintana Roo son las que en mayor porcentaje reciben asistencia técnica. Los temas de capacitación más recurrentes son plagas y enfermedades (20.97% de las UP), fertilización (18.57%), plantación (13.02%) y manejo de semilleros (12.75%).

Los estados que más financiamiento recibieron para la producción de caña de azúcar fueron Sinaloa (93.1% de sus UP) y Nayarit (87.8%).

Los factores sociodemográficos también son importantes en la competitividad de los estados cañeros, ya que permiten a los productores tener una mejor calidad de vida y porque se relacionan con el desarrollo de capacidades técnicas,

El nivel de estudios es uno de los factores que permite el desarrollo de otro tipo de habilidades, no solo relacionadas con aspectos técnicos y productivos sino también con capacitación para la toma de decisiones y desarrollo de otras habilidades y competencias. Al respecto, Colima es el estado donde hay un mayor porcentaje de UP de productores que tienen estudios arriba de secundaria (26%). Otros estados que reportan porcentajes mayores para bachillerato, son Campeche y Quintana Roo (arriba del 9%).

El idioma como un factor que permite acceder a información, apoya en los procesos de comercialización y facilita el acceso al conocimiento, está asociado a la competitividad. En casi todos los estados el idioma predominante es el español, arriba del 90% de las UP, excepto en Oaxaca y San Luis Potosí.

El acceso a una vivienda de calidad también se relaciona con la competitividad, ya que permite vivir en condiciones higiénicas y apoya al mantenimiento de la salud. Para la infraestructura de las viviendas de los productores cañeros, el material predominante de las paredes de la vivienda es el tabique (72.72% a nivel nacional); para el piso es el cemento (78.71%); y para los techos, la losa (47.27). Todos estos materiales considerados como los más apropiados para mantener condiciones higiénicas de vida.

Y finalmente, el medio de transporte carro o camioneta, como aquel que permite una mejor movilidad del productor, es más comúnmente empleado por productores de Colima y Chiapas, en al menos 78% de las UP. Y en lo que respecta a la disponibilidad de vías de acceso a través de carreteras pavimentadas, Colima y Quintana Roo son los estados donde existe el mayor porcentaje de las UP con este medio de acceso.

En resumen, Sinaloa fue uno de los estados que reportó la presencia de un buen número de factores a nivel competitivo en el caso de plantaciones jóvenes, menores a 5 años, con acceso a riego y a fertilización, con disponibilidad de crédito y asistencia técnica, y a un menor número de superficie con afectación de enfermedades.

Otros de los estados que reportaron la existencia en sus UP's de varios factores a nivel competitivo fueron Colima, Morelos y Nayarit. En el caso de Morelos, sus UP cuentan con plantaciones jóvenes que disponen de riego, y asimismo es uno de los estados que riegan con mayor frecuencia y que reporta una de las menores superficies afectadas por plagas y siniestros.

Colima reporta niveles de competitividad para localización de predios a menos de 20 km del ingenio o trapiche, al acceso a asistencia técnica y a superficie con daños por plagas.

Y finalmente en Nayarit las UP's cuentan con acceso a riego, a contratación de mano de obra y acceso a crédito.

Otros estados que reportan nivel competitivo, aunque en un menor número de factores son Tabasco, Quintana Roo, Oaxaca, Puebla, Chiapas, Jalisco y Michoacán.

Capítulo 6. La competitividad del sector cañero mexicano a nivel municipal

En este capítulo se describirán los factores relacionados con la competitividad de los municipios cañeros del país.

Aunque el Censo Agropecuario del 2007 reporta 644 municipios, 30 de ellos no reporta datos productivos, en estos municipios viven los productores que tienen sus UP localizadas en otro municipio.

La producción de caña en México se realiza en 614 municipios, distribuidos en los 15 estados productores (Figura 36). La mayor concentración de municipios cañeros la tienen Veracruz y Oaxaca, aunque por superficie dedicada a la caña, Veracruz es el estado que más siembra.

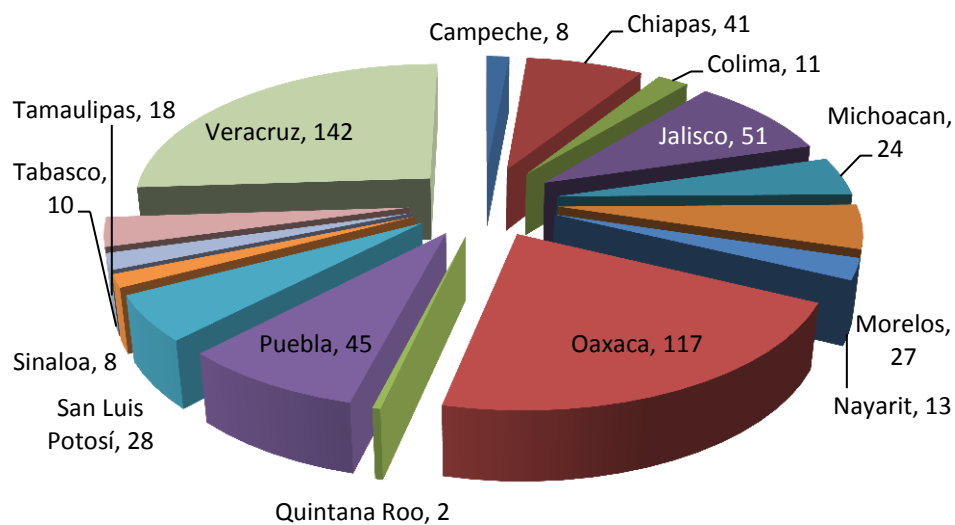


Figura 36. Número de municipios cañeros distribuidos por estado

Fuente: Elaboración propia.

El destino de la producción, mayoritariamente, es hacia azúcar o hacia piloncillo (Figura 37), pero para algunos municipios, la producción se dedica principalmente a otros destinos. Inclusive algunos estados presentan una mayor dedicación hacia uno u otro destino.

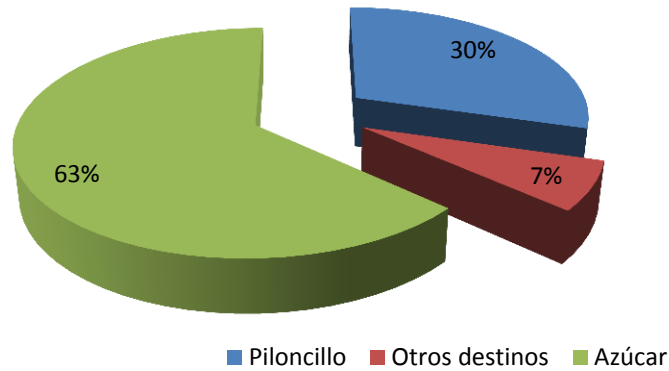


Figura 37. Distribución de municipios según destino de la producción

Fuente: Elaboración propia

Morelos y Tabasco son estados netamente productores para la industria azucarera; mientras que Oaxaca tiene el 67% de sus municipios produciendo para piloncillo, seguido de Sinaloa (38%) y Chiapas (37%).

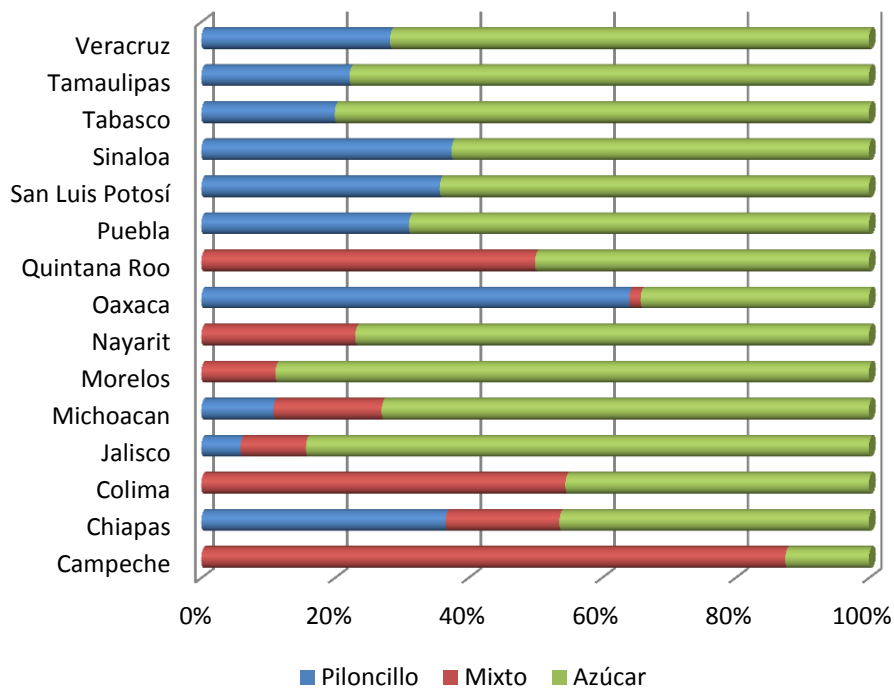


Figura 38. Distribución porcentual por estado según destino de la producción Fuente: Elaboración propia

En total, los 161 municipios piloncilleros destinan 697 425.7 ton de caña a la producción de piloncillo; mientras que los 346 municipios productores de azúcar, destinan 134 mil 409.68 ton.

Para fines prácticos se definirán como municipios piloncilleros si más del 50% de su producción (ton) se destinan hacia el piloncillo y azucareros a aquellos municipios con más del 50% de su producción destinada a la de azúcar.

6.1 Municipios piloncilleros

Los municipios piloncilleros se encuentran distribuidos en 11 estados cañeros, sin embargo en cuanto a su distribución estatal (Figura 39), en Oaxaca es donde se encuentra el mayor porcentaje de estos municipios (47%).

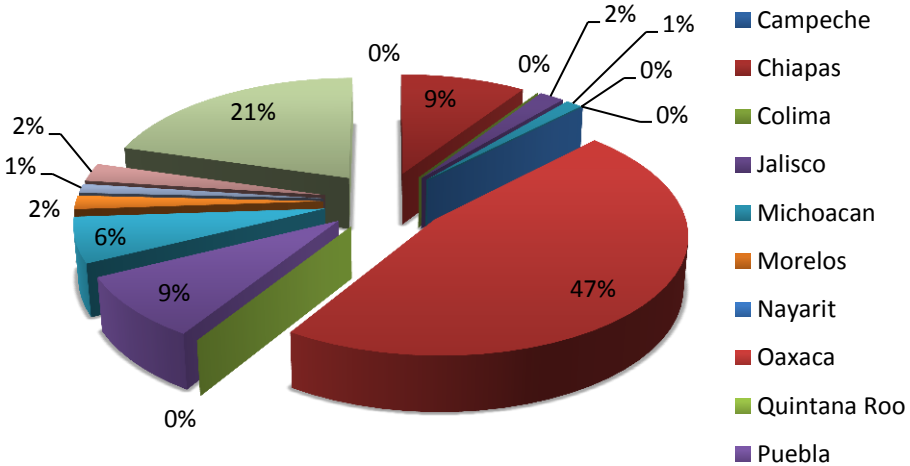


Figura 39. Distribución estatal de municipios piloncilleros (Fuente: Elaboración propia)

6.1.1 Características de la unidad de producción piloncillera

A continuación se hará la caracterización de los municipios piloncilleros en relación a las características técnico-productivas, sociodemográficas y económicas.

En cuanto al tipo de contrato con ingenio o trapiche, los municipios piloncilleros poseen contrato con trapiche (41.2%) o trabajan sin contrato (52.8%).

Del total de municipios, en 64, las UP están bajo el régimen ejidal, 31 bajo el régimen privado y 29 en régimen comunal, los otros regímenes: colonia o pública son prácticamente inexistente. En los municipios donde mayoritariamente las UP están en régimen ejidal se concentran 442 UP, mientras que en los de tipo privado, 91 UP. En régimen comunal hay 211 UP.

A nivel municipal, 23 municipios en 7 estados, tiene el 100% de UP, bajo el régimen ejidal. 31 comunal y 35 en privada.

6.1.1.1. Características técnico productivas

En los municipios piloncilleros 2 de cada 3, carecen de riego. Es importante recalcar que algunos municipios pueden tener UP con riego disponible y sin él, por lo que no es posible establecer una relación porcentual, al 100%; 138 municipios no reportan riego y 61 sí.

En porcentaje, de las UP que reportan riego (Figura 40), el 8.54% utilizan riego por gravedad y el 92.93% utilizan riego por bombeo, algunas UP han sido consideradas dentro de ambos sistemas. De las UP que usan el sistema por bombeo, el Censo reporta que 74.07% usan como fuente de energía el diésel y 25.93% la electricidad; y de éstas, sólo el 10% de las que usan diésel cuentan con el apoyo para la adquisición de diésel y 57.14% con el apoyo de una tarifa eléctrica especial.

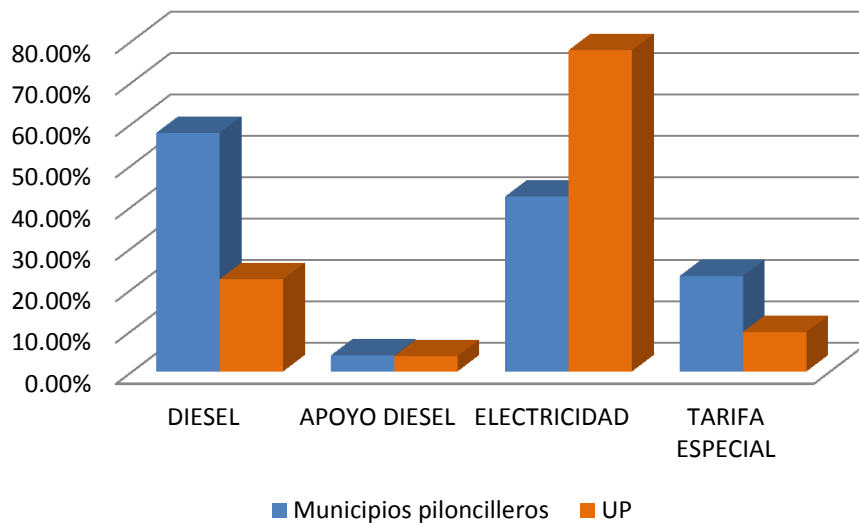


Figura 40. Comparación de sistemas de riego y fuentes de energía entre municipios y UP

Fuente: Elaboración propia

El análisis de la información por municipios, muestra que 45 municipios cuentan con el 100% de sus UP con riego por gravedad, 5 riegan por bombeo y de ellas, el 60% se localiza en Oaxaca.

En cuanto a la frecuencia de riego (Figura 41), en 18.64% los municipios piloncilleros, las UP riegan más de 20 veces al año.

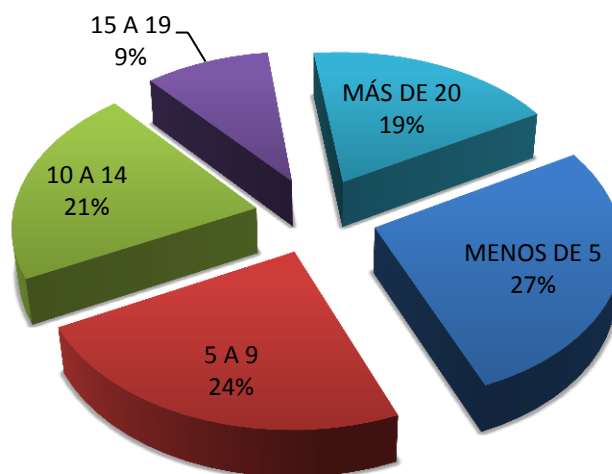


Figura 41- Distribución porcentual de los municipios piloncilleros, por frecuencia de riego (Fuente: Elaboración propia)

Seis municipios piloncilleros reportan regar el 100% de sus UP más de 18 veces al año; 50% de ellos se encuentra en Oaxaca.

Otro factor técnico importante es la fertilización, al respecto los fertilizantes más utilizados son la urea y el superfosfato triple, aunque el primero es el más usado por mucho. En el 95.38% de los municipio piloncilleros, las UP fertilizan con urea, mientras que 6.15% con superfosfato triple y apenas 1.54% con sulfato de amonio. En total la superficie fertilizada corresponde a 5 mil 770.84 Has.

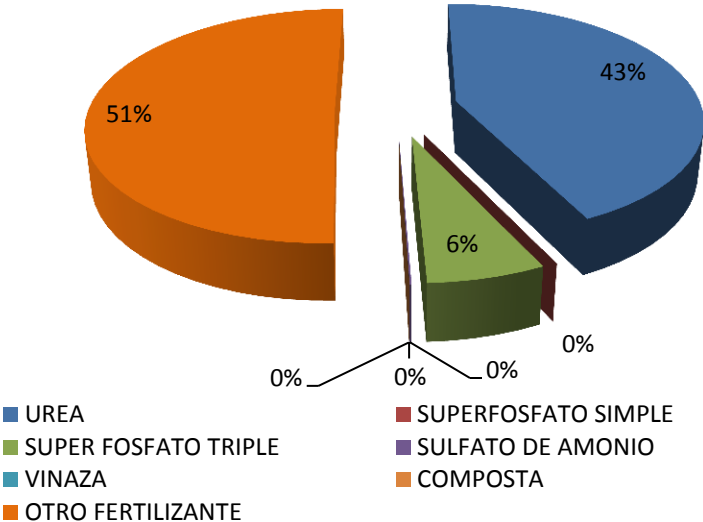


Figura 42. Uso de fertilizantes por UP (Fuente: Elaboración propia)

En el análisis por UP (Figura 42), el orden de preferencia sigue siendo el mismo, pero se reporta que el 42.9% de las UP usan urea. En un total de 46 municipios, las UP fertilizan al 100% con urea, en 10 estados; el 28.26% corresponde a Veracruz y el 39.13% a Oaxaca.

La competitividad de un municipio también se asocia la ausencia o menor grado de daño provocado por plagas y enfermedades que hayan atacado el cultivo y al método de control de plagas y enfermedades, usado.

Los municipios piloncilleros durante el ciclo productivo 2007-2008 se vieron afectados, en distintos grados, por la mosca pinta, el ratón cañero, el gusano barrenador, el gusano cogollero y otras plagas sin especificar (Figura 43).



Figura 43. Municipios afectados por plagas durante el ciclo 2006-2007

Fuente: Elaboración propia

Por número de UP afectadas, de las 9 485 reportadas en el Censo Agropecuario, la mayor afectación fue provocada por el ratón cañero (5.25%). La Tabla 21 muestra los municipios que reportaron haber sufrido afectación en el mayor número de UP.

Tabla 21. Número de municipios piloncilleros que no reportaron UP afectadas por alguna plaga

MUNICIPIO	MOSCA PINTA UP	RATÓN CAÑERO UP	GUSANO BARRENADOR UP	GUSANO COGOLLERO UP	OTRAS PLAGAS UP
Número de municipios sin afectación por plaga	35	28	37	34	34

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la superficie afectada, en total se dañaron 8 mil 967.49 has, de las cuales el mayor daño lo causó la mosca pinta (1.11%), seguido por el ratón cañero (1.37%) y el gusano barrenador (1.12%).

El Censo Agropecuario reporta que más del 86.69% de los municipios no presentaron daño por alguna de las plagas.

En cuanto a enfermedades (Figura 44), a partir de la información proporcionada, se desprende que la principal enfermedad que afectó, por número de municipios fue la roya roja (36), seguida del carbón (21).

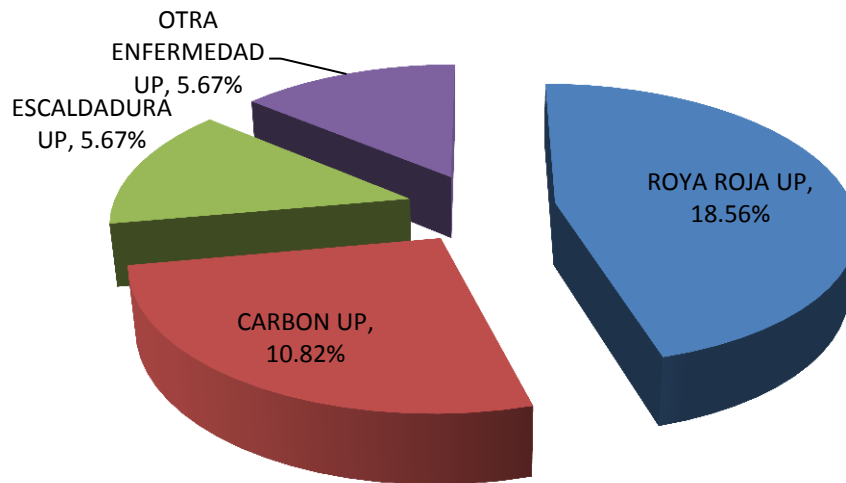


Figura 44. Porcentaje de municipios afectados por enfermedades

Fuente: Elaboración propia

Por número de UP afectadas, el carbón fue la enfermedad que más afectó, 77 UP. Por superficie afectada, la roya roja fue la enfermedad con mayor número de municipios afectados (22.36%), pero por número de hectáreas, el carbón fue quien más afectó (Figura 45).

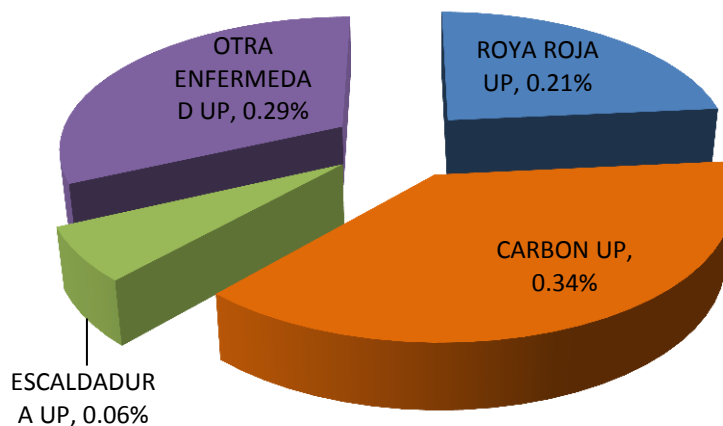


Figura 45. Distribución porcentual de afectación por enfermedades (Has)

Fuente: Elaboración propia

Otro tema relacionado es el control de plagas y enfermedades efectuado por los municipios piloncilleros afectados. Los tipos de control reportados en el censo fueron control cultural, químico, biológico, integral y otro tipo de control.

El control químico es el más común, tanto por superficie como por número de UP controladas, 42.24% y 26.87%, respectivamente. El otro método de control es el cultural, que se usan en 28.57% de los municipios y de las UP.

En lo que respecta al factor de contratación de mano de obra, en 89.44% de los municipios, las UP trabajan parcial o totalmente sin contratar mano de obra adicional y en 73.91% de ellos, las UP contratan mano de obra, de una manera total o parcial. Una relación semejante se observa al analizar por UP, donde el 57.24% no contratan mano de obra y el 42.76% sí contratan.

El Censo también reporta información en cuanto a la disponibilidad de maquinaria y equipo para las UP piloncilleras. Al respecto, en 22.98% de los municipios, las UP cuentan con camiones, en el 13.04% tiene tractor, en el 3.73% alzadoras y en el 1.86% con cosechadoras.

El municipio de Castillo del Teayo, Ver. es el municipio que reporta el mayor número de tractores por UP. Nueve municipios tienen un camión por UP, el 44.44% de ellos se

localiza en Oaxaca. Villa de Talea de Castro, Oax. reporta tener el mayor número de cosechadoras por UP (2). Los municipios piloncilleros no reportan poseer aladoras.

Un factor económico importante es el financiamiento y su fuente de procedencia. Al respecto, sólo en el 8.76% de los municipios, las UP cuentan con alguna fuente de financiamiento: FINCA, banco comercial, el ingenio u otro.

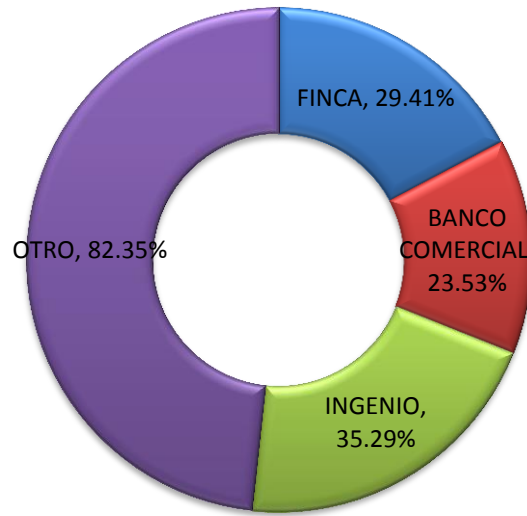


Figura 46. Distribución porcentual de las fuentes de financiamiento de los municipios piloncilleros

Fuente: Elaboración propia

La principal fuente de financiamiento de las Up de los municipios piloncilleros, según los reportes del censo, es la no especificada, seguida del ingenio (35.29%) y del banco comercial (23.53%).

En relación a las UP financiadas, el porcentaje incrementa, ya que el 68.01% de las UP son financiadas por el ingenio, convirtiéndose en la principal fuente de financiamiento para los municipios piloncilleros.

En Castillo de Teayo, Ver las UP se financian al 100% a través de FINCA. El ingenio financia las UP en 5 municipios, el 60% de ellos son de Oaxaca (San Pedro Apóstol, Santiago Camotlán y Villa Talea de Castillo). Ni el banco comercial ni el ingenio son fuentes de financiamiento para los municipios piloncilleros.

Otro factor de esta categoría, es la asistencia técnica y la capacitación, así como su fuente y temas más comunes. Las UP de los municipios piloncilleros recurren poco a la asistencia técnica, sólo en el 8.07% de ellos se reporta algún tipo de asistencia técnica.

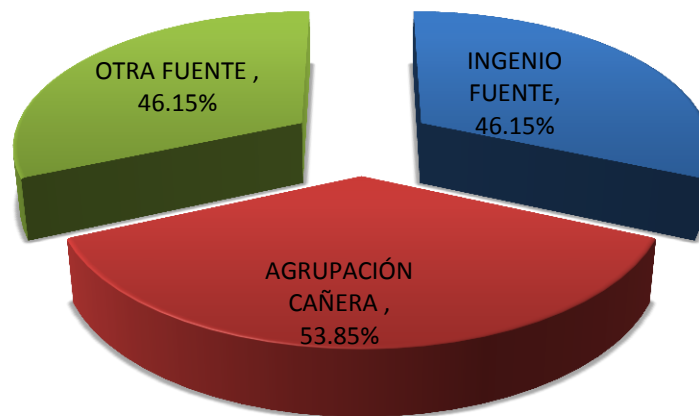


Figura 47. Distribución porcentual de las fuentes de financiamiento

Fuente: Elaboración propia

Las fuentes principales de asistencia técnica son el ingenio, la agrupación cañera u otra fuente no especificada (Figura 47). En el 46.15% de los municipios, las UP hacen uso de la asistencia técnica proporcionada por el ingenio y en 53.85%, la proporcionada por la agrupación cañera.

En relación al número de UP que recibieron asistencia técnica, aún es menor el porcentaje, sólo el 0.73%; y el ingenio se convierte en la principal fuente de asistencia técnica para el 43.18% de las UP.

El municipio que reporta un mayor número de UP con asistencia técnica fue Coxcatlán, SLP, 3 UP, apenas el 0.91% de las UP totales del municipio; y de éstas, el 100% de las UP recibieron la asistencia de otra fuente no especificada.

Los temas de capacitación más recurrentes fueron semillas, riego, plantación, fertilización, control de plagas y enfermedades, conservación de suelos, producción orgánica y otro.

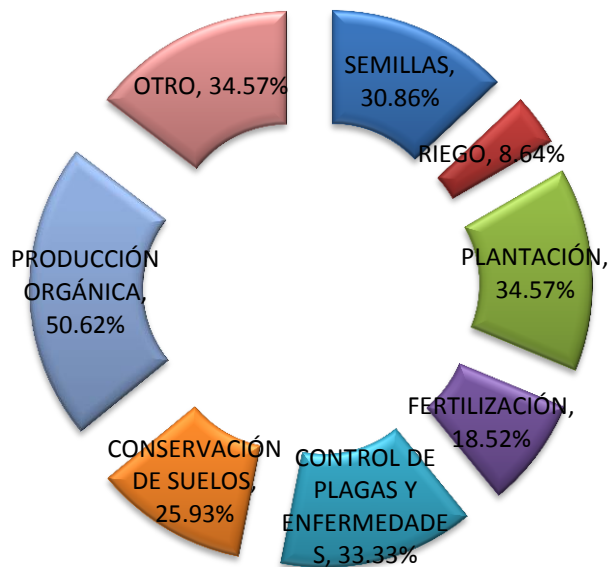


Figura 48. Distribución porcentual de los temas de capacitación en las UP piloncilleras

Fuente: Elaboración propia

La capacitación para la plantación fue la más común en el 68.75% de los municipios; la producción orgánica (68.75%) es el siguiente tema más común, así como los temas de semillas, conservación de suelos y control de plagas y enfermedades, (62.50%)¹.

En relación al total de UP (Figura 48), la producción orgánica fue el tema de capacitación más frecuente entre los piloncilleros; otro fue la plantación (34.57%) y uno más el control de plagas y enfermedades (33.33%).

El municipio que reporta un mayor número de UP con capacitación en algún tema es San Martín Chalchicuatla, SLP con un total de 8.33%, en los temas de semillas y control de plagas y enfermedades.

Otro punto sobre este factor, es el año de la última capacitación recibida. El censo reporta información para el período 2007 y anteriores.

¹ Los valores reportados no son excluyentes entre un tema y otro, por lo que los porcentajes no se ajustan al 100%.

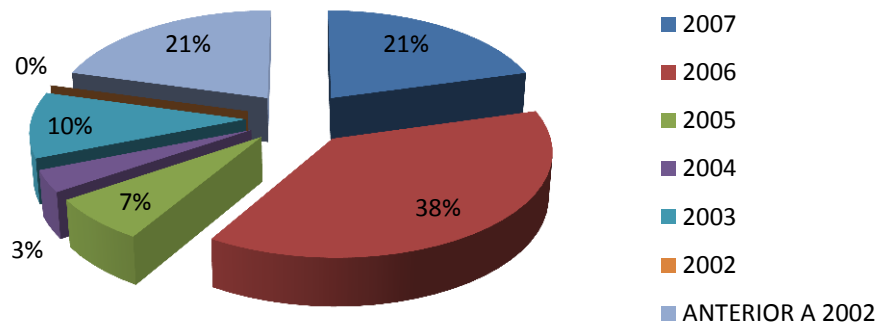


Figura 49. Distribución del año de la última capacitación recibida, por municipios

Fuente: Elaboración propia

Los 3 años donde se reporta el mayor porcentaje de municipios con UP capacitados fue 2006 (Figura 49).

Congruente con el factor anterior, el municipio de San Martín Chalchicuatla, SLP reportó el mayor porcentaje de UP capacitadas durante el 2006.

6.1.1.2 Factores sociodemográficos

Otra categoría de indicadores analizados en esta investigación son los relacionados a las condiciones de vida de los productores cañeros, como un factor relacionado a la competitividad del sector. Para esta investigación los factores considerados fueron, grado máximo de estudios, idioma características de la vivienda del productor, acceso a servicios médicos y de comunicación.

Uno de los primeros factores relacionados directamente con el productor son el grado máximo de estudios y el idioma del productor cañero. En los municipios piloncilleros el grado máximo o nivel de estudio de los productores, según datos reportados por el Censo

Agropecuario, en el 58.76% de los municipios, reportan que parte de sus productores no poseen ningún grado de estudios, pero dentro de esta categoría, el 32.99%, sí saben leer.

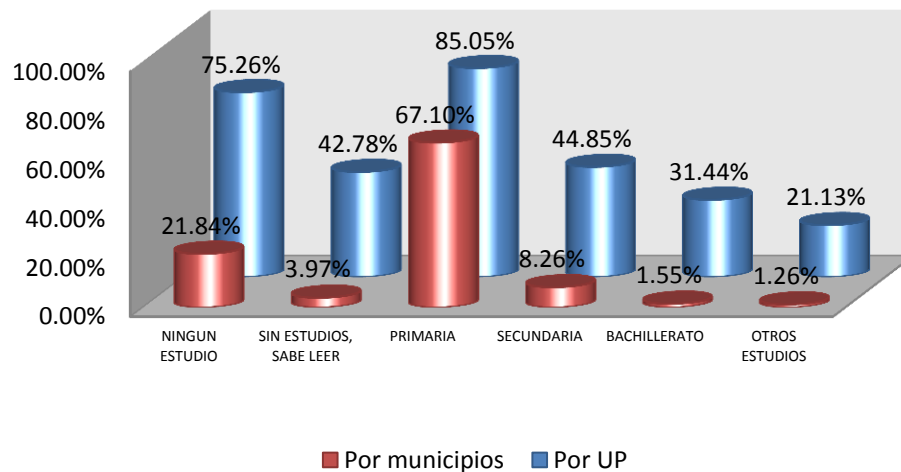


Figura 50. Nivel de estudios de los productores de los municipios piloncilleros

Fuente: Elaboración propia

En lo que se refiere a los productores que cuentan con algún grado de estudios (Figura 50), 68.56% de los municipios reportan tener productores con estudios de primaria, 33.51% con estudios de secundaria, 23.20% con estudios de bachillerato y 13.92% con otro tipo de estudios no especificados.

Al hacer el análisis de este mismo factor, en relación a las UP reportadas, destaca que hay una reducción en el porcentaje de productores que se reportan sin ningún tipo de estudios (20.95%), el porcentaje de productores con estudios es de 79.05% y el porcentaje de UP reportadas de productores con estudios de bachillerato, baja al 1.55%.

A nivel municipio, 4 municipios reportan que el 100% de sus UP son de productores que tienen bachillerato: San Ildefonso Sola y Sta. María Tlahuitoltepec, Oax; Villagrán, Tamps. y Jalacingo, Ver.

En el caso del idioma del productor, el censo reporta datos para español, lengua indígena o hablantes bilingües.

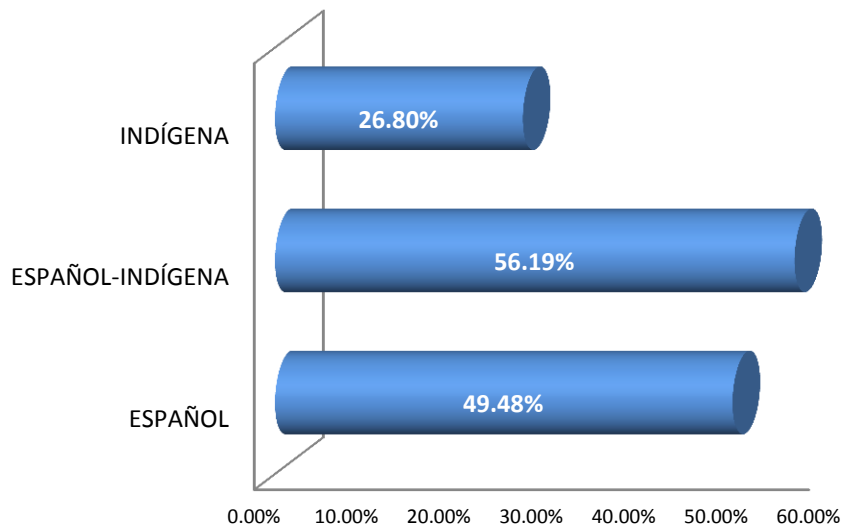


Figura 51. Idioma del productor piloncillero, por municipio

Fuente: Elaboración propia

En este caso, el 67.70% de los municipios reporta tener productores que hablan tanto español como alguna lengua indígena. Los productores que hablan español, es el siguiente grupo con mayor presencia en los municipios (59.63%) [Figura 51]. Datos similares se encuentran al analizar por el porcentaje de UP, a excepción de que los hablantes de español, se reportan en el 26.27% de las UP piloncilleras.

Cuarenta y nueve municipios piloncilleros reportan que sus productores hablan español, su distribución por estado y el porcentaje de municipios que sólo hablan español, se reporta en la Tabla 22.

Tabla 22. Distribución estatal de los municipios que solamente hablan español

Estado	Porcentaje de municipios	Estado	Porcentaje de municipios
Chiapas	20.41%	Puebla	8.16%
Jalisco	6.12%	Sinaloa	6.12%
Michoacán	4.08%	Tamaulipas	8.16%
Oaxaca	24.49%	Veracruz	22.45%

Sin embargo en el mayor porcentaje de municipios piloncilleros, se habla español y alguna lengua indígena (67.70%).

Para el factor disponibilidad de servicio médico, prácticamente existe una cobertura total, ya que en más del 82.47% de los municipios, se reporta disponibilidad de servicio médico para los productores cañeros (Figura 52).

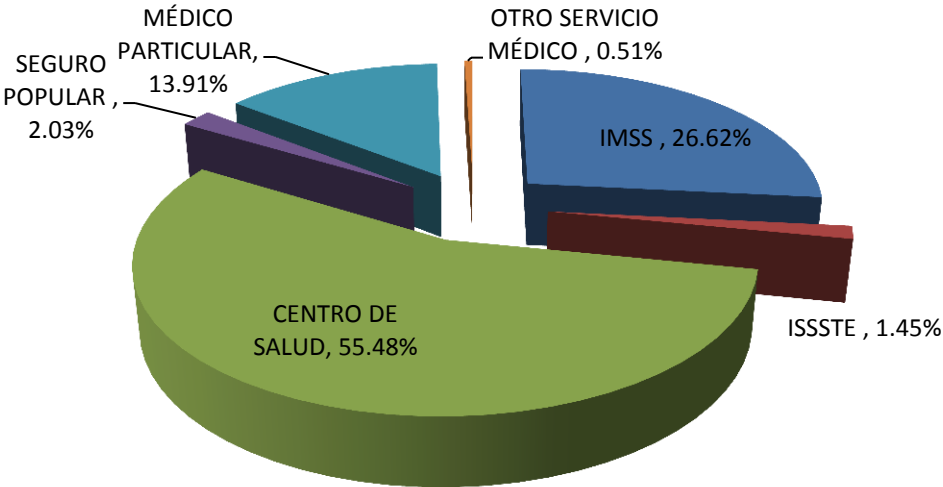


Figura 52. Porcentaje de UP por disponibilidad de servicios médicos

Fuente: Elaboración propia

El tipo de servicio médico que más se reporta, es el proporcionado por los Centros de Salud, 79.50% a nivel municipal y 55.48% a nivel de las UP. Aunque a nivel municipio, también se reporta el IMSS (47.20%) y el médico particular (47.83%), como los tipos de servicios médicos más comunes entre los productores.

En el análisis por municipio, La Reforma y Santiago Nacaltepec, Oax, reportan el 100% de sus UP con atención por parte del IMSS; en San Pedro Apóstol, Oax. el 100% de sus productores son atendidos por el ISSSTE; en Jamauve, Tamps. se proporciona Seguro Popular y 8 municipios atienden a sus productores a través del médico particular y 12 por medio de Centros de Salud.

La característica vivienda de los productores es otro de los factores analizados a nivel municipal. Por municipios, el material más común en las paredes de la vivienda es el tabique (78.26%); en el piso, el cemento (89.44%) y en el techo, la losa (64.60%).

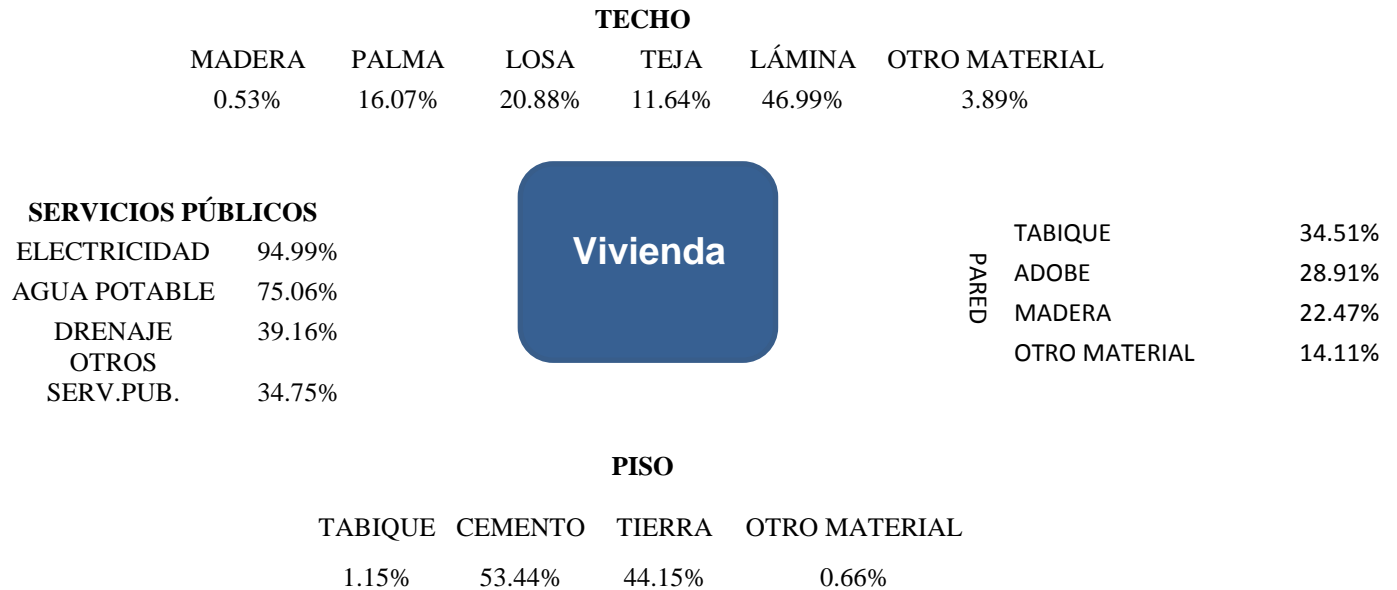


Figura 53. Características del material de construcción y servicios públicos de las viviendas de los productores piloncilleros

Fuente: Elaboración propia

A nivel de UP, se muestra una mejor dispersión de los datos (Figura 53) especialmente en el material de la pared, donde sigue predominando el tabique, pero hay un porcentaje ligeramente inferior de madera y adobe.

En cambio para el techo dejó de prevalecer la losa, por UP, la lámina es el material predominante (46.99%) seguido de la palma. Y finalmente para el material predominante del piso, el cemento continua siendo el más frecuente (53.44%), pero es seguido muy de cerca por el piso de tierra (44.15%).

Los servicios públicos tienen una amplia cobertura (92.86% de las UP). Los servicios con la mayor cobertura, es la electricidad (94.99%) y el agua potable (75.06%).

Veinte son los municipios que tienen el 100% de las UP de los productores piloncilleros reportadas con viviendas con piso de cemento. En lo que respecta a la pared con tabique, 13

municipios reportan tener cobertura del 100%. Siete municipios reportan el 100% de las UP, con viviendas con el techo de losa.

Y finalmente, 35 municipios reportan tener coberturas del 100% de servicios públicos.

En lo referente a la vía de comunicación más usada, la terracería se emplea en 86.96% de los municipios y en 69.62% de las UP municipales.

La carretera, como la mejor vía de comunicación, sólo se usa en 58.39% de los municipios y en 33.44% de las UP.

La tabla muestran los 11 municipios que reportan tener como principal vía de comunicación la carretera pavimentada, con una cobertura del 100%.

Tabla 23. Municipios piloncilleros con cobertura al 100% de acceso por carretera pavimentada

NOMBRE DEL MUNICIPIO	
IXTLAHUACÁN	SAN LUCAS, CHIS.
DEL RÍO, JAL.	
MAGDALENA	SAN ILDEFONSO
JALTEPEC, OAX.	SOLA, OAX.
SAN PEDRO	SANTIAGO
APOSTOL, OAX.	LAOLLAGA, OAX.
ACATLÁN, PUE.	JALACINGO, VER
VILLAGRÁN,	OLUTA, VER.
TAMPS.	
TENAMPA, VER.	

Fuente. Elaboración propia

En resumen, los municipios piloncilleros se localizan en once estados, pero de manera predominante en Oaxaca. Estos municipios trabajan especialmente con contratos con trapiche o sin contrato alguno. El sistema de riego más usado es el bombeo con uso de diésel. La fertilización la hacen especialmente con urea.

La principal plaga que sufrieron los municipios piloncilleros fue el ratón cañero (5.25% de los municipios). La superficie afectada por enfermedades ascendió a 8 mil 967.49 has. El control de plagas y enfermedades fue hecho predominantemente a través de control químico y cultural.

El financiamiento para este tipo de municipios es bajo (8.76%) y proviene principalmente del ingenio.

La asistencia técnica es proporcionada por las agrupaciones cañeras y los principales temas de capacitación fueron plantación, semillas, conservación del suelo y control de plagas y enfermedades.

Los productores se caracterizan por bajo nivel de estudios (primaria), se atienden en los Centros de Salud. La vivienda del productor piloncillero está construida de paredes de tabique, techo de lámina, piso de cemento y disponen de servicios públicos. Su principal vía de comunicación son las carreteras.

6.2 Municipios azucareros

Los quince estados cañeros destinan parcial o totalmente su producción hacia azúcar. Nayarit es el estado que destina el 100% de la producción para azúcar.

Existe un total de 346 municipios considerados como azucareros, ya que destinan más del 50% de la producción hacia la producción de azúcar (Figura 54). Del total de municipios cañeros, por estado, Veracruz es el que tiene un mayor número de municipios azucareros.

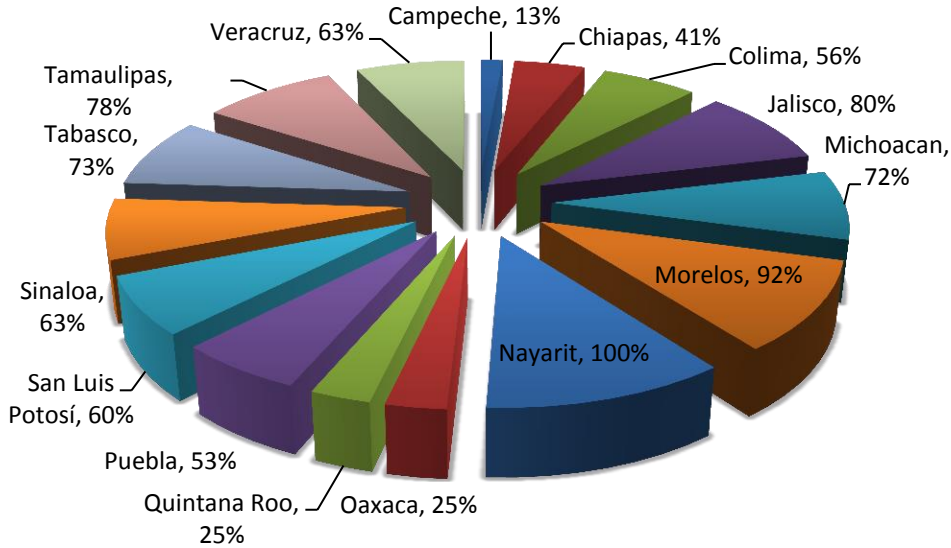


Figura 54. Proporción de municipios azucareros por estado

Fuente: Elaboración propia

6.2.1 Características de la unidad de producción azucarera

Los municipios azucareros, al igual que los piloncilleros, pueden tener o acceso a trabajar bajo contrato con algún ingenio o trapiche. Las UP del 62% de los municipios trabajan bajo contrato, y de ellos, las UP del 41.2% tienen contrato con ingenios y el resto con algún trapiche.

En el mayor porcentaje de los municipios, las UP tienen como régimen de tenencia el ejidal y el privado, 76.30 y 59.54% respectivamente; aunque también existen los regímenes comunal, colonial y público, pero en mucho menor medida. En relación al total de UP azucareras, el 88.94% son de tipo ejidal y apenas el 9.15%, de tipo privado.

Treinta y seis municipios de 10 estados reportan tener el 100% de sus UP en régimen ejidal y 35 municipios reportan como régimen de tenencia el privado.

6.2.1.1 Características técnico productivas

El 76.30% de los municipios azucareros reportan UP con riego disponible. De estos municipios, el mayor porcentaje se concentran en una frecuencia de riego en menos de 5 riegos por año (27.12%) y de 5 a 9 riegos (23.73%), en total más del 50% (Figura 55).

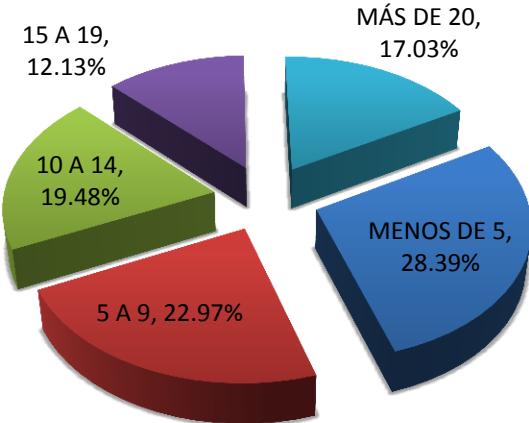


Figura 55. Porcentaje de municipios azucareros por frecuencia de riegos

Fuente: Elaboración propia

Las frecuencias de riego entre 10 a 14 y más de 20 veces al año, presentan porcentajes, arriba del 17%.

Sin embargo al hacer la referencia por número de UP que riegan menos de 5 veces al año, es posible observar que el mayor porcentaje se localiza en esta categoría (44.27%). El porcentaje disminuye drásticamente en la frecuencia de más de 20 riegos, llegando hasta 3.18%.

Los municipios de Zitácuaro, Mich. y El Fuerte, Sin. fueron los municipios que reportaron el 100% de sus UP regando más de 20 veces al año; por su parte La Trinitaria, Chis. y Atlixco, Pue. reportan que el 100 de sus UP dan 15 a 19 riegos por año.

Por sistema de riego, en el 91.67% de los municipios azucareros, las UP riegan por bombeo y el 74.62% por gravedad. Hay municipios que usan ambos sistemas.

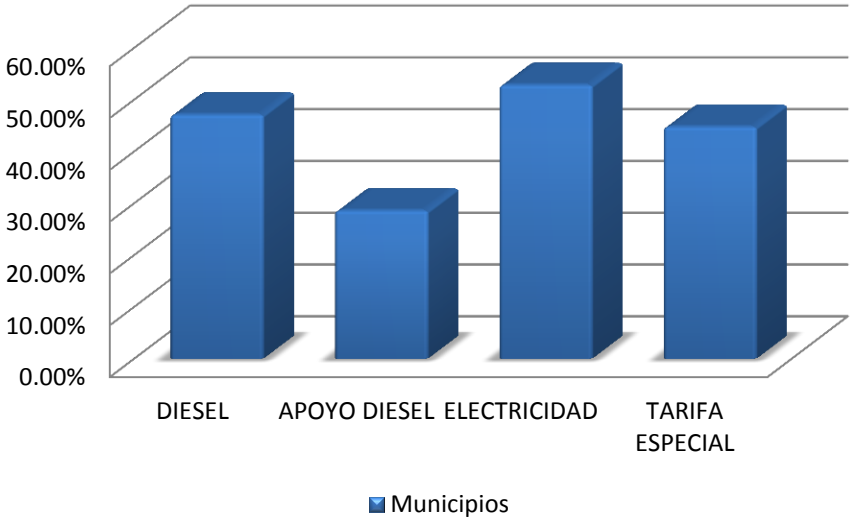


Figura 56. Comparación de Porcentajes de municipios y UP, según fuente de energía del sistema de riego

Fuente: Elaboración propia

De los municipios, donde las UP usan el riego por bombeo, el 47.14% usa el diesel como combustible y el 52.86%, la electricidad. En la Figura 56, al comparar la fuente de energía usada en el sistema, por porcentaje de municipio, se observa que la electricidad es la principal fuente de combustible en los sistemas de riego de las UP, a nivel municipal.

A nivel municipal, 11 municipios reportan el 100% de sus UP regadas por gravedad o por bombeo.

En lo que respecta al factor fertilización, al igual que en los municipios piloncilleros, la urea y el superfosfato triple son los fertilizantes más usados, pero ya se reportan en las UP de los municipios azucareros utilizan fertilizantes alternativos, como vinaza y la composta, en especial a nivel municipal (0.001%). La superficie fertilizada en estos municipios, es 888 911.3 has.

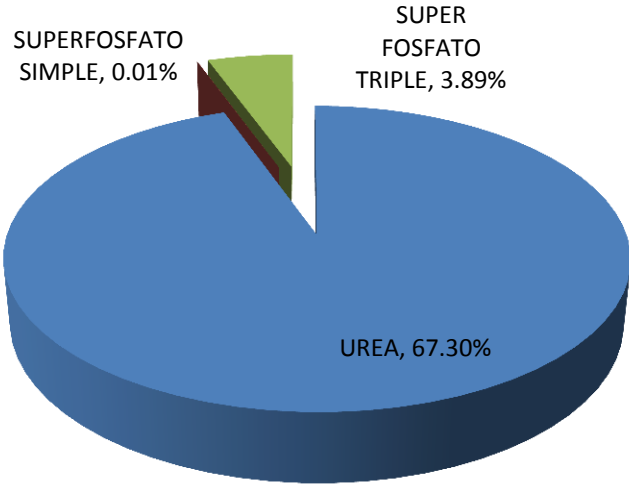


Figura 57. Porcentaje de uso según tipo de fertilizante, en las UP azucareras

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 57 se muestra el porcentaje de UP azucareras que usan cada tipo de fertilizante, aunque con valores muy bajos, la vinaza, la composta, el superfosfato simple y el sulfato de amonio, también se usan en estos municipios.

A nivel municipios, 75 reportan que el 100% de las UP fertilizan con urea y sólo Santa María Tecomavaca, Oax. reporta fertilización al 100% con superfosfato triple.

El factor de competitividad asociado a las plagas y enfermedades, en el caso de los municipios productores de azúcar, se midió a través del daño causado por las distintas plagas y enfermedades que sufrieron estos municipios durante el ciclo 2006-2007, según reportes del PPCA.

El gusano barrenador fue la plaga que afectó a más municipios (67.34%), aunque el resto de plagas y enfermedades afectaron a más del 50% de los municipios (Figura 58).

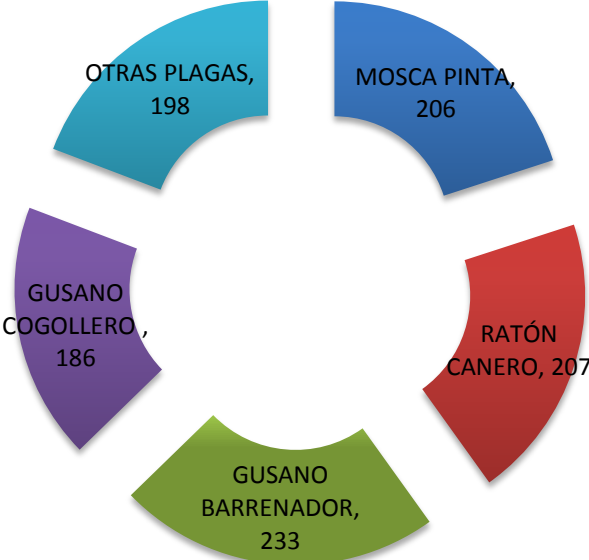


Figura 58. Número de municipios azucareros afectados por plagas y enfermedades

Fuente: Elaboración propia

Ahora bien, por porcentajes de UP afectadas, la mosca pinta fue la plaga que más se presentó (15.72%), afectando 62 609.15 Has, el 9.66% de la superficie con alguna afectación por plagas.

El impacto causado por las enfermedades también modifica el nivel de competitividad de los municipios. Para el caso de los municipios azucareros el carbón representó la principal enfermedad de las UP, afectando al 51.45% de los municipios.

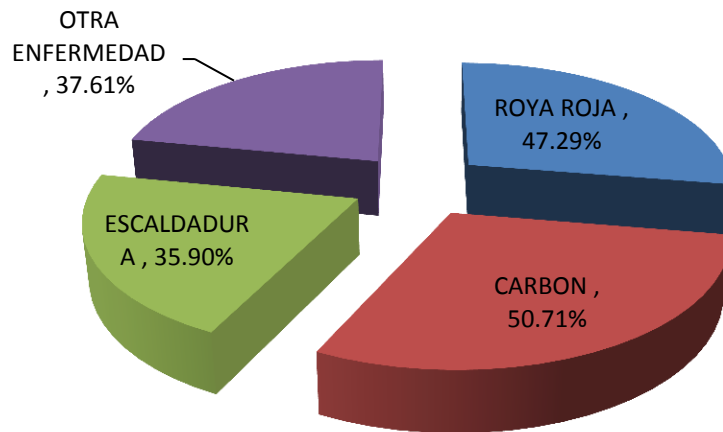


Figura 59. Porcentaje de municipios afectados por enfermedades

Fuente: Elaboración propia

En relación a las UP que presentaron alguna enfermedad, el carbón representó el 52.22% del total de UP afectadas (Figura 60).

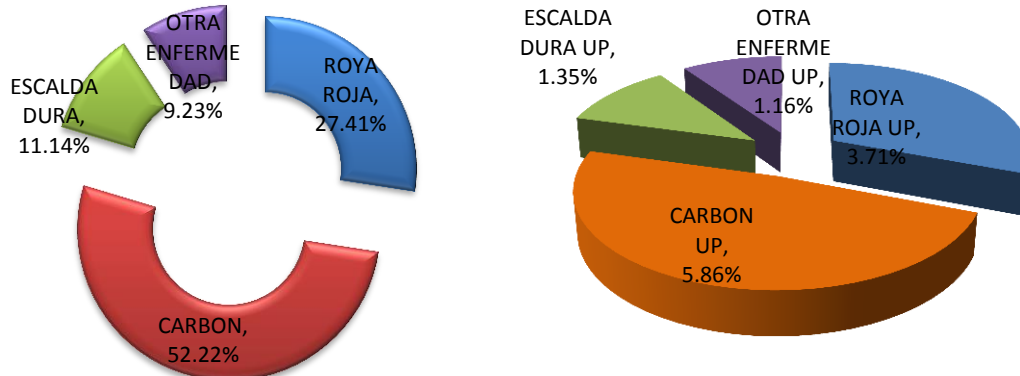


Figura 60. Porcentaje de UP y superficie afectadas por enfermedades, en relación al total afectado

Fuente: Elaboración propia

En total fueron afectadas 127 mil 715 has y la superficie afectada por Carbón correspondió al 5.86% de esta superficie. La Roya Roja fue la segunda enfermedad que más afectó durante el ciclo productivo analizado; representando el 3.71% de la superficie afectada por enfermedades.

Ahora bien, en cuanto al control ejercido en los municipios azucareros, el control químico es el que prevalece en un 80.35% de los municipios y en el 81.37% de las UP. El control biológico, a nivel municipios representa el 53.18% de ellos y en el 10.42% de las UP azucareras.

El control cultural, es el tercer tipo de control que se usa en un 45.09%, pero que apenas representa el 3.58% de las UP.

En relación a la contratación de mano de obra por las UP, los municipios azucareros presentan un alto porcentaje con contratación (96.53%), aunque el Censo, también reporta que en el 88.14% de los municipios, las UP mencionaron no contratar mano de obra. Al revisar la información por UP, se encontró que el 77.30% de las UP reportan contratar mano de obra y el 25.06% no contrata.

El reporte del Censo Agropecuario en relación a la disponibilidad de maquinaria y equipo en los municipios azucareros se muestra en la Tabla 24. Cabe resaltar que aunque en relación al porcentaje de municipios que reportan tener UP que disponen de tractores o camiones, 72.25% y 70.52%, respectivamente, al comparar con la información de disponibilidad por UP de los mismos, contrasta que el sólo el 2.61% de las UP cuentan con tractor y apenas el 0.60%, con camiones.

Tabla 24. Disponibilidad de maquinaria y equipo en los municipios azucareros

	TRACTORES	CAMIONES	ALZADORES	COSECHADORES	CARRIAGES	YUNTAS	OTRO EQUIPO
Municipios	250	244	140	80	132	186	200
Porcentaje municipios.	72.25%	70.52%	40.46%	23.12%	38.15%	53.76%	57.0%
UP	3344	774	177	584	6534	5827	829
Porcentaje UP	2.61%	0.6%	0.14%	0.46%	5.10%	4.55%	0.65%

Fuente: Elaboración propia

El financiamiento sigue siendo un factor medianamente disponible. El 76.07% de las UP de los municipios azucareros reportan tener alguna fuente de financiamiento. De estos municipios su principal fuente de financiamiento de las UP, es el ingenio, 95.88% (Figura 61). FINCA y el banco comercial, financian más del 50% de las UP de los municipios, en cada caso.

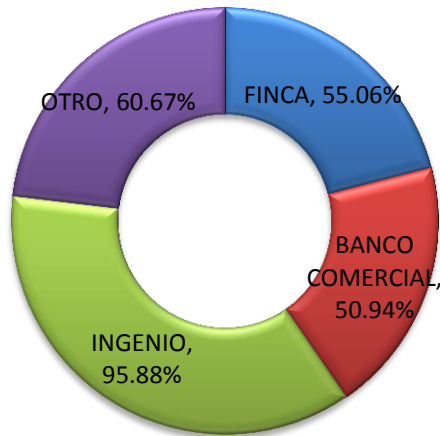


Figura 61. Principales fuentes de financiamiento en los municipios azucareros (Fuente: Elaboración propia)

Al hacer la comparación entre porcentaje de municipios y de UP, el ingenio es el principal medio de financiar la producción (75.92%), mientras que por UP, las otras fuentes de financiamiento reducen su porcentaje sustancialmente (Figura 62).

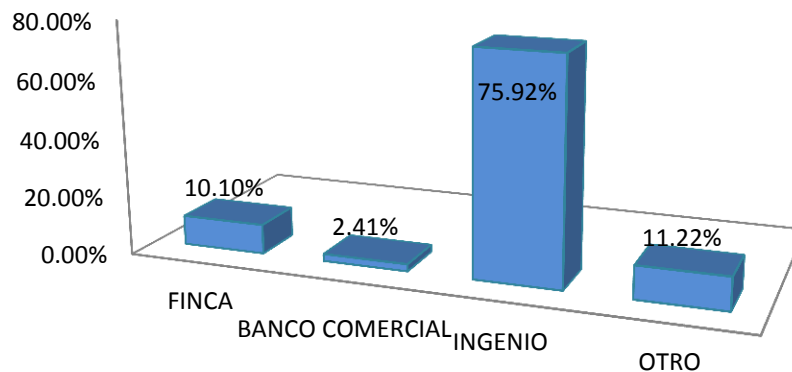


Figura 62. Comparación de fuentes de financiamiento, por municipio y UP

Fuente: Elaboración propia

En once municipios, las UP se financian al 100%. En sesenta y cuatro municipios el financiamiento se hace exclusivamente por los ingenios azucareros. Mientras que FINCA financia 2 municipios, al 100%, Cuernavaca, Mor. y Axtla de Terrazas, SLP.

Otro factor relacionado, es la asistencia técnica, su fuente y los temas abordados. El 72.83% de los municipios azucareros, las UP recibieron algún tipo de asistencia técnica.

La fuente de procedencia de esta capacitación (Figura 63) fue mayoritariamente el ingenio (91.61%) o la agrupación cañera (9.48%).

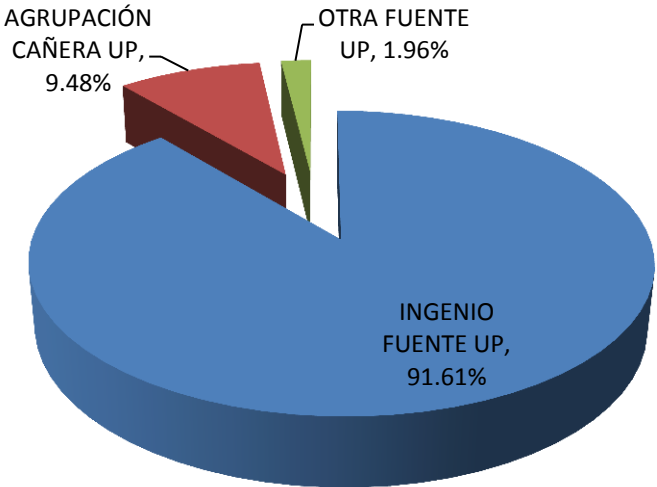


Figura 63. Fuente de la asistencia técnica

Fuente: Elaboración propia

Nueve municipios, en 5 estados (Jalisco, Michoacán, Puebla, San Luis potosí y Veracruz), reportan que el 100% tuvieron asistencia técnica. De los 346 municipios azucareros, 117 reciben capacitación a través del ingenio.

La composición de la asistencia técnica recibida se muestra en la Figura 64, donde los temas más abordados fue la fertilización (96.23%) y el control de plagas y enfermedades en el 92.47% de las UP.

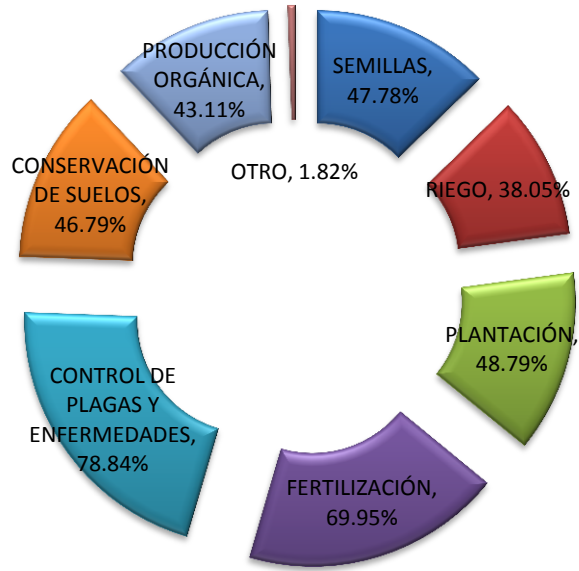


Figura 64. Tema de capacitación

Fuente: Elaboración propia

En relación al porcentaje de municipios, el 97.5% de las UP de los municipios recibieron capacitación para la fertilización, el 92.41% en control de plagas y enfermedades y el resto de los temas de capacitación fueron abordados por más de un 80% de los municipios.

A nivel de UP, el control de plagas y enfermedades, fue el primer tema de capacitación (78.84% de las UP), seguido de la fertilización (69.95%). Comportamiento similar en cuanto a temas, a nivel municipal.

En cuarenta y seis municipios, en 10 municipios, las UP se capacitaron en el tema de fertilización y en 48, en el tema de control de plagas y enfermedades.

En lo que se refiere a los años en que se recibió la capacitación, se puede observar una tendencia a incrementar el porcentaje de municipios durante el período analizado.

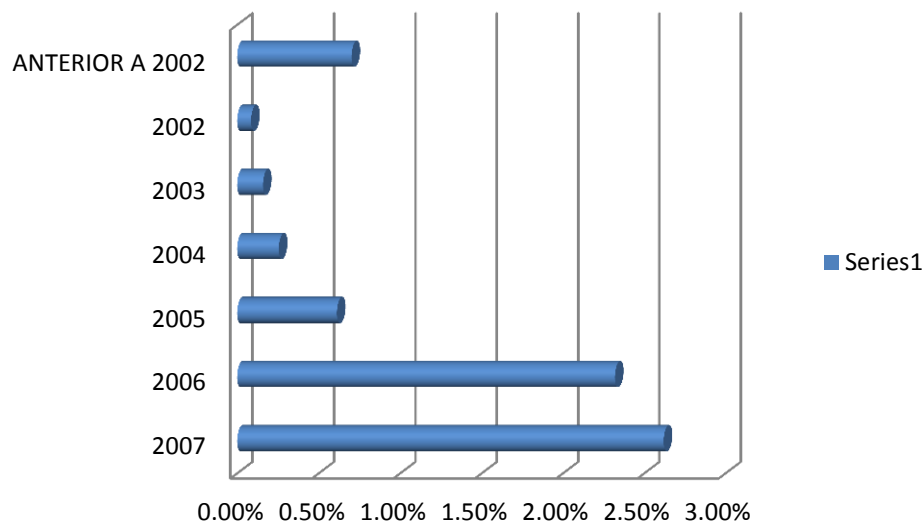


Figura 65. Año de capacitación, por porcentaje de UP

Fuente: Elaboración propia

Cuatro son los municipios que reportaron que el 100% de sus UP fueron capacitadas durante el 2007: Tecomán, Col., San Juan Bautista Cuicatlán, Oax., Atlixco, Pue y Cosoleacaque, Ver.

6.2.1.2 Características sociodemográficas

A continuación se describirán las características sociodemográficas de los municipios azucareros.

La primera característica es el nivel de estudios de los productores. Según los datos proporcionados por el Censo Agropecuario, un importante porcentaje de municipios tienen productores sin estudios o con un bajo nivel de estudios. El 91.04% de los municipios azucareros tienen productores con nivel primaria, como el grupo más frecuente de estudios. El siguiente grupo es el conformado por municipios cuyos productores no tienen ningún nivel de estudios (82.08%) o que a pesar de no contar con estudios sabe leer (68.50%).

Los niveles de secundaria, preparatoria u otros estudios se presentan entre el 68 y el 77% de los municipios azucareros (Figura 66).

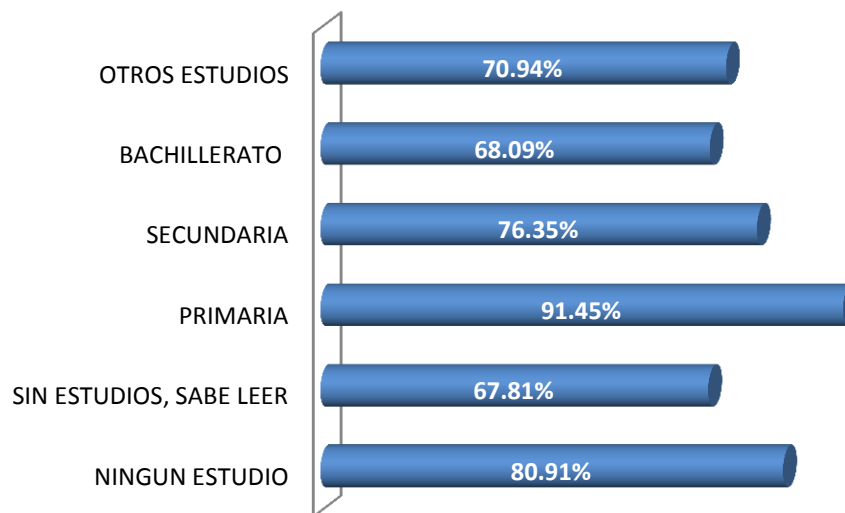


Figura 66. Nivel de estudios de los productores de los municipios azucareros

Fuente: Elaboración propia

Cuando el análisis se hace a nivel UP, los estudios de nivel primaria continúan siendo los más comunes (54.96%) y los estudios de niveles superiores decaen drásticamente, hasta el 5.72%, para estudios de bachillerato.

La Trinitaria, Chis. y Gómez Farías, Jal. son los municipios que presentan el 100% de UP de productores con estudios de bachillerato.

Otro factor importante asociado a las características de los productores, es el idioma. En el caso de los municipios azucareros, en el 93.06% de los municipios, los productores hablan español y en un 41.33% se habla español y alguna lengua indígena.

Estos valores se modifican al revisar el porcentaje de UP, en el 93.40%, se habla español y sólo en el 6.16%, se hablan español y alguna lengua.

Se puede afirmar que los productores de las UP azucareras hablan español de manera predominante.

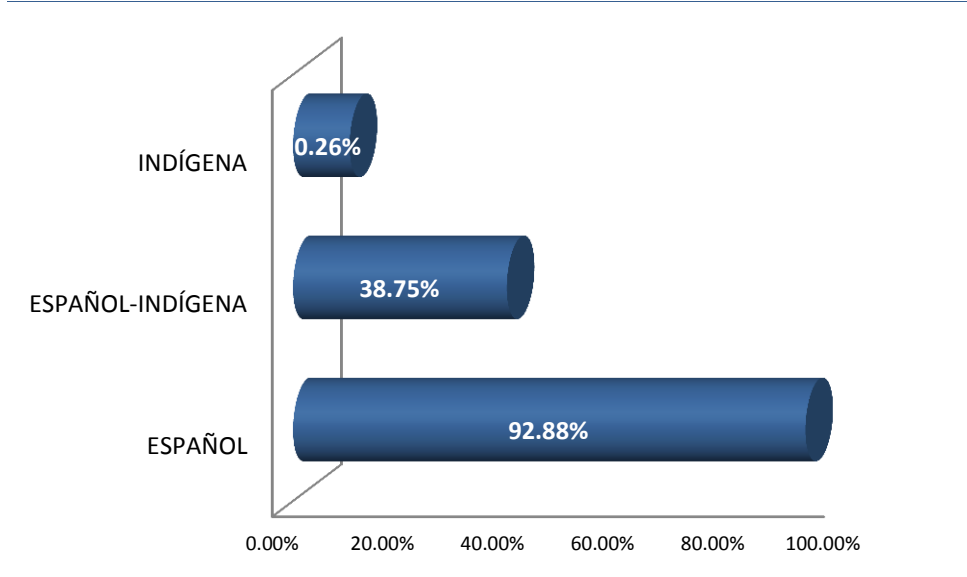


Figura 67. Idioma de los productores en los municipios azucareros

Fuente: Elaboración propia

El Censo reporta que en 202 municipios, los productores del 100% de las UP hablan español.

El último factor relacionado directamente con el productor es el acceso a servicios médicos. Los datos reportados por el Censo Agropecuario indican la disponibilidad del servicio médico: IMSS, ISSSTE, Centro de Salud, Seguro Popular o médico particular.

Los productores de los municipios azucareros, en un 99.72% de los municipios, tienen acceso a algún tipo de servicio médico. El principal servicio es el IMSS, donde los productores del 87.83% de los municipios son atendidos, un valor similar se reporta por porcentaje de UP (71.27%). Los centros de salud y el médico particular son los siguientes servicios médicos de mayor uso, 84.06%.

Veinte municipios atienden al 100% de los productores a través del IMSS, 15 por medio de Centros de Salud y 7 por parte de médicos particulares.

Otro factor sociodemográfico está referido a las características de la vivienda de los productores azucareros, en relación al material de construcción (Figura 68).

Los techos de las viviendas de los productores están construidas principalmente de losa o lámina en un 92.77% de los municipios, para el caso de los techos de losa, y en un 81.79%

de los municipios, para el caso del techo de lámina. Una relación similar se sigue observando en el caso del análisis de las UP (49.79 y 37.21%, respectivamente).

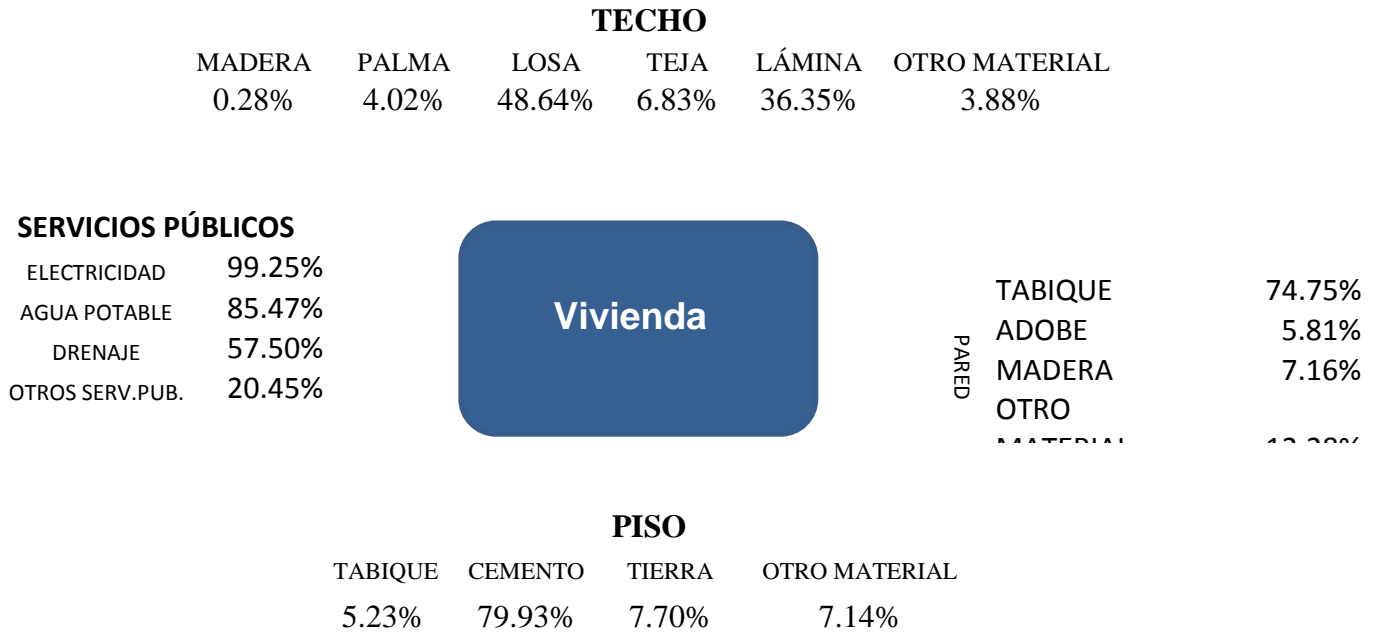


Figura 68. Porcentaje de las UP azucareras, en relación al material de construcción de las viviendas de los productores (Fuente: Elaboración propia)

Cuarenta y seis municipios tienen el 100% de las UP, con viviendas donde se tiene techo de losa.

El material predominante de las paredes, en el 96.53% de los municipios es el tabique, que sigue siendo predominante en el caso del análisis por UP, 74.75%, En 62 municipios, se tiene el 100% de las UP con viviendas con paredes de tabique.

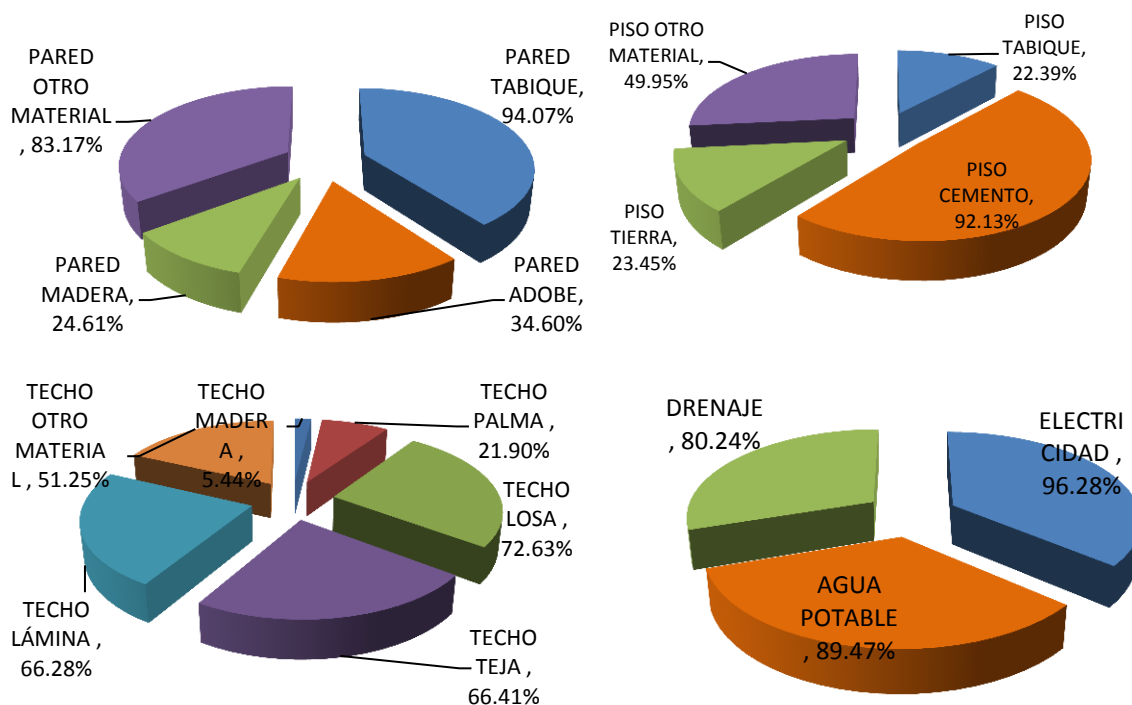


Figura 69. Características de las viviendas de los productores, según materiales de construcción (Fuente: Elaboración propia)

El piso de cemento es considerado como uno de los mejores materiales, ya que el contenido de bacterias y parásitos es menor debido a su posibilidad de lavarse y mantenerse en condiciones más higiénicas. En el 98.55% de los municipios azucareros tienen cemento en los pisos de las viviendas y a nivel UP, en el 79.93%. El piso de cemento prevalece en las viviendas de 59 municipio azucareros.

En lo que respecta a los servicios públicos con los que se cuenta en las viviendas, en el 99.11% de los municipios, se tiene acceso a todos los servicios públicos; y casi un valor similar se observa por UP, 99.25%.

Los municipios azucareros con acceso a servicios públicos, al 100% de las UP, son 195, distribuidos en 13 de los 15 estados cañeros.

El medio de transporte como un factor de competitividad, para los municipios azucareros, fue revisado en términos de movilidad por medio de carro, camión o tren. En 95.38% de los municipios, los productores se transportan por medio de carro y en segundo lugar en camión (79.19%). Las posiciones se mantienen al hacer el análisis por UP reportada, aunque hay una disminución del porcentaje de UP, 48.42 y 42.19% de las UP.

El transporte por medio de carro se da en 49 municipios y para el caso del camión, sólo en 9 municipios.

Y finalmente, el factor relacionado con la disponibilidad de vías de comunicación, el 89.88% de los municipios tienen comunicación por medio de carreteras pavimentadas y 88.15%, por medio de terracería. Por UP, por medio de carretera se desplazan los productores del 73% de las UP azucareras y 46.38% por medio de terracería.

Por municipios, en 65 municipios se comunican a carretera pavimentada y 36 a través de caminos de terracería.

En resumen, los municipios azucareros se distribuyen en todos los estados cañeros. Se caracterizan por tener un mayor porcentaje de UP contratadas con ingenios.

En estos municipios, los productores riegan con mayor frecuencia sus cultivos y los fertilizan con urea y superfosfato triple. Aunque en estos municipios ya se está integrando fertilizantes orgánico al cultivo.

La principal plaga fue el gusano barrenador y la enfermedad el carbón. El control de plagas y enfermedades por mayor frecuencia de uso, es el químico.

El financiamiento es mayor en estos municipios y su fuente principal sigue siendo el ingenio. Se hace uso de la asistencia técnica y sus principales temas de capacitación fueron la fertilización y el control de plagas y enfermedades.

Los productores tienen, mayoritariamente, primaria, pero hay una tendencia a aumentar el porcentaje de otros estudios. Sus viviendas están construidas principalmente de paredes de tabique, techo de losa, piso de cemento y tienen acceso a servicios públicos.

Los productores azucareros se atienden en el IMSS y se desplazan por carro a través de carreteras pavimentadas.

6.3 Diferencias entre los municipios piloncilleros y azucareros

Existe una distribución mayor de municipios dedicados a la producción de azúcar que de los municipios dedicados al piloncillo. A diferencia de los de azúcar, los piloncilleros se concentran en Oaxaca, San Luis Potosí, Sinaloa, Chiapas, Veracruz y Puebla, donde más del 50% de los municipios destinan su producción al piloncillo.

En contraste, los municipios azucareros se localizan en los 15 estados, donde más del 54% de los municipios de estos estados, destinan la producción del campo hacia la azúcar.

Existen diferencias importantes a resaltar entre ambos tipos de municipios, en cuanto a los factores de competitividad que predominan en cada uno de ellos.

En cuanto a la disponibilidad de contrato con ingenio o trapiche, los municipios azucareros tienden a tener un mayor porcentaje de municipios con contrato 62%, mientras que los piloncilleros tiene un menor porcentaje bajo contrato, 44.8%, y de estos últimos, el 37.2% está contratado con trapiche. Los azucareros se contratan en un 47.2% con ingenios. Esta diferencia permite a los municipios azucareros tener acceso a crédito y asistencia técnica por parte de los ingenios.

En cuanto al régimen de tenencia de la tierra, las UP de los municipios azucareros tienden a tener una mayor concentración en la tenencia ejidal (76.30%) en comparación con los piloncilleros (39.75%). Esta es una tendencia normal considerando que de manera general, los municipios azucareros se concentran en este tipo de tenencia

La cobertura del riego en las UP también muestra una diferencia, en los municipios piloncilleros ya que se tiende a regar un porcentaje ligeramente superior (91.6% Vs. 91.67%). Aunque no existe diferencia importante en cuanto al porcentaje de UP que se riegan, si existe diferencia en la frecuencia de riego, ya que lo municipios azucareros concentran mayor porcentaje en las frecuencias más bajas (de menos de 5 hasta 9 riegos por año) y porcentajes menores en los de más de 20 riegos (17.03%), a diferencia de los piloncilleros que riegan un mayor número de UP más de 20 veces al año (18.64%).

La principal diferencia al comparar el sistema de riego y su fuente principal de energía, se percibe al comparar los porcentajes de UP reportadas. En los municipios piloncilleros se usa el diesel como fuente de energía del sistema de riego, mientras que los azucareros usan la energía eléctrica.

El siguiente factor es la fertilización, en ambos municipios se fertilizan de una manera importante con urea (más del 95%), sin embargo la diferencia se da entre la incorporación de otros tipos de fertilizantes en los sistemas de producción en los municipios azucareros, como es el caso de la vinaza y la composta, aunque todavía en un bajo porcentaje (0.31% de las UP).

El factor de afectación por plagas y enfermedades, también presenta una diferencia. En el caso de los municipios azucareros el gusano barrenador afectó un mayor porcentaje de municipios, mientras que para los piloncilleros, el mayor daño lo causó el ratón cañero. Ahora bien por UP, la mosca pinta se reportó como la plaga que más UP afectó (9.66%) en los municipios azucareros.

En ambos grupos de municipios usan prioritariamente el control químico de plagas y enfermedades y el control cultural, aunque en el caso de los azucareros el control químico se usa en el 80% de las UP, a diferencia de los piloncilleros (26.87%); además en los municipios azucareros también se utiliza el control biológico (apenas en el 10.42% de las UP).

En cuanto a la contratación de mano de obra, en las UP de los municipios azucareros se contrata de manera parcial o total, en un 96.53% de los municipios, a diferencia de los piloncilleros que sólo contratan en el 73.91% de los municipios. Al analizar por porcentaje de UP, se observa la misma tendencia, donde los piloncilleros contratan menos mano de obra que los azucareros, 26.29 y 77.30%, respectivamente.

La disponibilidad de maquinaria y equipo también presenta diferencias entre ambos tipos de municipios. Los piloncilleros tienen una menor disponibilidad de maquinaria, el 13.04% reporta tener tractor, 22.98% con camión, 3.73% alzadoras y 1.86% cosechadoras. En cambio en los municipios azucareros, reportan el 72.25% con disponibilidad de tractores, 70.52% con tractores, 40.46% con alzadoras y 23.12% con cosechadoras.

Este mismo análisis, al hacerlo por UP, muestra una tendencia similar, donde las UP azucareras, reportan una mayor disponibilidad de maquinaria y equipo (Tabla 25).

Tabla 25. Disponibilidad de maquinaria y equipo en los municipios piloncilleros y azucareros

	TRACTORES	CAMIONES	ALZADORAS	COSECHADORAS
UP piloncilleras	0.12%	3.94%	1.12%	4.96%
UP azucareras	2.61%	0.60%	0.14%	0.46%

Fuente: Elaboración propia

El financiamiento también tiene un comportamiento diferente entre ambos tipos de municipios. Mientras en los municipios azucareros, las Up del 76.07% de los municipios disponen de financiamiento, en los municipios piloncilleros sólo el 8.76%.

La fuente del financiamiento proviene en ambos casos de manera mayoritaria, del ingenio 95.88% para los azucareros y 35.29% para los piloncilleros.

Para el factor asistencia técnica, se encontraron importantes diferencias entre municipios. Los piloncilleros recurren poco a la asistencia técnica (8.07%) mientras que los azucareros tienden a recurrir más a ella (72.83%). La fuente de financiamiento de la asistencia técnica fue el ingenio en ambos casos, 91.61% en municipios azucareros y 46.15% en los piloncilleros.

En el análisis por UP, los azucareros siguen recurriendo en un mayor porcentaje a la asistencia, 8.95%, comparado con el 0.72% de los piloncilleros. Sin embargo la fuente principal sigue siendo el ingenio, 91.61 y 46.15%, respectivamente.

En cuanto a los temas de capacitación, también se perciben diferencias a nivel municipios. En el 68.75% de los municipios piloncilleros, los productores se capacitaron en la plantación y control de plagas y enfermedades y los azucareros en este último tema en un 92.47%, además de otros temas.

Por UP, en ambos tipos de municipios, se compartió como tema común el control de plagas y enfermedades (33.33% para los piloncilleros y 78.84% para los azucareros), pero difirieron en el otro tema, la fertilización para los azucareros (96.23%) y la plantación (68.75%) para los piloncilleros.

En cuanto a los factores sociodemográficos, los productores azucareros tienden a tener un mayor nivel de estudios, con tendencia a tener un porcentaje mayor de productores con estudios de secundaria o más que los piloncilleros (Tabla 26).

Tabla 26. Características de los municipios en cuanto al nivel de estudios

		NINGUN ESTUDIO	SIN ESTUDIOS, SABE LEER	PRIMARIA	SECUNDARIA	BACHILLERATO	OTROS ESTUDIOS
Municipios	Piloncillo	70,81%	39,75%	82,61%	40,37%	27,95%	16,77%
	Azúcar	82,08%	68,50%	91,04%	77,17%	68,79%	71,97%
UP	Piloncillo	20,95%	3,23%	68,81%	7,70%	1,55%	0,99%
	Azúcar	18,84%	6,55%	54,96%	14,01%	5,72%	6,48%

Fuente: Elaboración propia

El factor idioma, también presenta diferencias entre los municipios. Los azucareros que hablan español representan el 96.03% de los municipios, en contraste con los piloncilleros, donde lo hablan en el 67.70%. En el estudio por UP, los azucareros tienden a disminuir su porcentaje de hablantes bilingües (español y alguna lengua indígena), mientras que los piloncilleros tienden a mostrar una disminución de los hablantes de español por UP (26.64% de las UP).

En lo que respecta al servicio médico, en los municipios piloncilleros, los productores son atendidos, por los centros de salud (84%); en contraste, los azucareros asisten al IMSS (85.75%).

En lo relacionado a características del material de construcción de las vivienda y acceso a servicios públicos. Los materiales cambian en porcentaje entre ambos tipos de municipios, cabe resaltar que las viviendas de los azucareros presentan materiales de construcción considerados como ideales. La Tabla 27 compara los materiales de construcción más frecuentes entre ambos grupos de municipios.

Tabla 27. Características del material de construcción de las viviendas de los productores

Grupo de municipios	Techo	Pared	Piso
Piloncillero	Lámina (28.89% UP)	Tabique (31.51% UP)	Cemento (32.85% UP)
Azucarero	Losa (48.64% UP)	Tabique (74.75% UP)	Cemento (79.93% UP)

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los servicios públicos, la variación en cobertura es de un poco menos de 7 puntos porcentuales, ya que ambos proporcionan servicios públicos, como electricidad, agua potable, drenajes, entre otros, más del 90% de los municipios.

La electricidad es el servicio que mayor cobertura tiene en ambos grupos, ya que más del 95% disponen de electricidad. Los municipios azucareros tienen una mayor cobertura para

el caso de disponibilidad de agua potable, 11 puntos porcentuales arriba de los piloncilleros y más de 27 puntos para el caso del drenaje.

El medio de transporte es otra de las características asociadas al nivel de competitividad del sector. Ambos grupos se mueven a través de carros, como el principal medio, en 95.38% de los municipios azucareros y 78.26% de los municipios piloncilleros. El contraste aparece cuando el análisis se realiza por UP, en este caso los piloncilleros tienen un mayor porcentaje de UP reportadas (64.08% Vs. 48.42%).

Y finalmente, la vía de comunicación, para ambos tipos de municipios, la comunicación se da a través de las carreteras pavimentadas, sin embargo el censo reporta que los azucareros tienen acceso por carretera en el 89.88% de los municipios y 73% de las UP. Un valor menor se presenta para el caso de los piloncilleros (58.39 y 33.44%, respetivamente). Los piloncilleros muestran un valor mayor para la comunicación a través de terracería en el 86.96% de los municipios y 88.15% de las UP.

En resumen en los municipios azucareros se tiende a reunir un mayor número de características técnicas y sociodemográficas consideradas como promotoras de competitividad que los municipios piloncilleros, o al menos a expresarlas en un nivel superior.

Capítulo 7. Modelo de competitividad

2.10 La competitividad y su relación con la producción cañera

A nivel industria, la competitividad del sector agrícola también se puede medir por la productividad de la misma. Por ejemplo, Cabral (2006) analizó el impacto de la productividad de la industria cañera sobre la economía general de Brasil y determinó que la expansión del sector cañero tiene impacto sobre el crecimiento del resto de los sectores económicos. Siendo el impacto mayor cuando la producción de caña se destina a la producción de azúcar en lugar de la de etanol.

Emam (2011) analizó la competitividad de una compañía sudanesa cañera, hallando que aparentemente la industria era competitiva a nivel nacional e internacional durante el período estudiado y bajo las políticas impositivas presentes a la producción de caña. Al aplicar un análisis de sensibilidad, encontró que un aumento en la cosecha y el precio internacional resultan en la mejora en el rango de costos de los recursos domésticos (RCRD), y un incremento en la tasa de cambio afecta negativamente el RCRD. Los resultados sugieren que es necesario exentar de impuestos a la producción de caña, diseñar incentivos para fomentar la producción, asegurar la sustentabilidad y el cambio gradual de la tasa de cambio.

Por su parte Le Gal *et al.* (2008) en un estudio hecho sobre la competitividad de la industria cañera en Sudáfrica, analizaron la cadena de suministro y la mejora en su eficiencia, como la unidad central de competitividad. Determinando que la producción muestra dependencia en la forma en que la caña se entrega acorde a la capacidad de la cadena de suministro y la calidad misma de la caña, en términos del índice del valor recuperable como un porcentaje de la masa de caña (IVR). Asimismo este estudio analizó la capacidad de explotar las variaciones geográficas y temporales del IVR de la producción al modificar el calendario de suministro durante la época de entrega, encontrando que en la parte costera del país, al inicio de la zafra, la calidad de la caña es baja mientras que en la parte insular ocurre lo contrario. Los resultados de este aprovechamiento geográfico sugieren que es necesario

hacer una repartición de la zafra en zonas homogéneas, adaptando localmente conforme a las variaciones en calidad de la caña.

Por otra parte hay autores como Chi Chou (2005), para quien las diferencias de competitividad tiene una naturaleza regional asociado a diferencias en estructura social y cultural de cada región o país. También reconoce que es necesario enfatizar en la mejora de la producción con el uso de nuevos métodos para el procesamiento de azúcar blanca, estándar o refinada; el incremento de azúcar y sacarosa y el establecimiento de criterios comparativos de desempeño para la reducción de costos de los productores en todos los niveles.

Para Hussain y Naeem ur Rehman (2011) existe una asociación entre la producción de caña de azúcar y factores socioeconómicos tales como mercadotecnia, empleo de capital y de empleo de labores por acre, patrones de crédito y financiamiento y fuentes de ingreso disponibles.

La competitividad de la industria azucarera está asociada a múltiples factores, no sólo a los problemas de carácter técnico o económico. Como se observa en la Tabla 28, es un sector altamente politizado con una gran influencia de los sindicatos en fábrica y de las organizaciones de productores en campo. Se concentra en la producción de alimentos, sin haberse diversificado en la producción de biocombustibles, como ha sido el caso de países como Brasil.

Tabla 28. Análisis PESTLE (Políticos, Económicos, Sociológicos, Tecnológicos, Legales y Ambientales-Éticos) de la industria azucarera

Factores	Características
Políticos	El gobierno y las organizaciones cañeras como la Confederación Nacional campesina, la CNTE y el Sindicato de Trabajadores de la Industria Azucarera y similares de la República Mexicana influyen directamente en el rumbo de la agricultura y en los precios de venta de la materia prima y de los productos finales, a través de leyes vigentes.
Económicos	La cadena del azúcar está vinculada al sector alimentario, sobre todo refrescos, pulpa y papel, fermentaciones y alimentos pecuarios; el costo de los productos finales es alto y son débiles ante la competencia internacional.
Sociológicos	La crisis recurrente de la agroindustria azucarera, sin signos de recuperación económica en las zonas de abastecimiento, motiva a que los trabajadores del campo, sus familias e hijos emigren para buscar oportunidades en Estados Unidos o a diversificar el ingreso rentado sus predios o contratándose como jornaleros, sin embargo continúan como productores de caña a pesar de su baja productividad, debido a la posibilidad de contar con seguro médico y derecho a jubilación para sus familias, con el Instituto Mexicano del Seguro Social.
Tecnológicos	La mecanización agrícola es poca (15 762 equipos para atender 683 008 Has cosechadas de caña), las áreas fertilizadas corresponden al 15.7 por ciento del total. Los ingenios sólo tiene un aprovechamiento de sacarosa de 82.5 por ciento, y presentan tiempos perdidos de hasta 20.57 por ciento, debido a la falta de innovaciones y a la falta de vinculación con instituciones de investigación, desarrollo e innovación (I+D+I).
Legales	El PRONAC establece la modernización del campo cañero mediante la inversión en maquinaria y equipo de cosecha en verde y la disminución de la caña quemada de 90 a 70 por ciento en 2012; así como la eficiencia en el alza, en la alineación del acarreo con el sistema de descarga de caña y en el aprovechamiento de aguas residuales de los ingenios para incrementar a 48 por ciento el total de la superficie regada.
Ambientales/éticos	El esquema tecnológico se basa en el monocultivo, la especialización por regiones y por productores, no existe rotación, multicultivos o diversificación. La mayoría de las zonas cañeras tiene problemas de erosión, agotamiento de nutrientes (principalmente N) y reducción del pH y materia orgánica, lo que ha incrementado la dependencia de insumos, en especial de fertilizantes nitrogenados importados y 90 por ciento de la cosecha se efectúa mediante la quema y requema de residuos.

Fuente: Aguilar *et al.*, 2011.

Otro factor a considerar, es la presión que la urbanización ejerce sobre los ejidos y comunidades rurales, los cuales pierden superficie destinada al cultivo, haciendo que los ingenios tengan que competir más intensivamente para obtener materia prima a la vez que deben incurrir en mayores costos de transporte (Figueroa, 2009).

En el caso de la industria azucarera mexicana, la falta de competitividad a nivel internacional, nacional y regional se asocia, principalmente, a un decremento de eficiencia a nivel de factores de producción, recursos y capacidades (Aguilar *et al.*, 2011; Fundación

Produce Veracruz, 2008). Por ejemplo, entre los principales indicadores productivos que presentaron decremento, en comparación entre las zafras de 2000 y 2008, se encuentra el rendimiento en campo y en fábrica.

La falta en la eficiencia de producción de la caña de azúcar ha sido asociado a la falta de variedades mejoradas, a un control inadecuado de plagas y enfermedades, falta de sistemas de riego eficientes, falta de transferencia de tecnología apropiada a las condiciones sociales, climáticas, culturales y económicas de la región. Otros factores que han afectado la producción, son la escasez de créditos en cantidad y oportunidad requeridos, problemas en las relaciones entre cañeros e industriales y de estos con los obreros (García Chávez, s/a).

De los datos proporcionados por el Padrón de Productores de Caña de Azúcar del Censo Agropecuario del INEGI, se filtraron para poder trabajar con los datos que si reportaban datos productivos, por ello del total de 664 municipios reportados en el Censo, se determinaron 614 con reportes de producción, considerándose que los otros 50 municipios correspondían a municipios donde sólo vivían los productores cañeros.

Tabla 29. Índices construidos para las seis categorías

Nombre del índice	α Cronbach	Indicadores	Descripción del indicador
Daño	0.463	IndSiniestro	Porcentaje de la superficie que no sufrió algún siniestro
		IndPlaga	Porcentaje de la superficie que no fue dañada por alguna plaga
		IndEnfermedad	Porcentaje de la superficie que no fue dañada por alguna enfermedad
Plantación	0.352	InRiego	Porcentaje de terrenos con riego
		InEdadPlanta	Porcentaje de los terrenos cuyo año de plantación es previa al 2002
Social1	0.745	IndParedes	Porcentaje de las unidades de producción cuyo principal material de las paredes de la vivienda es tabique
		IndPiso	Porcentaje de las unidades de producción cuyo principal material del piso de la vivienda es cemento
		IndTecho	Porcentaje de las unidades de producción cuyo principal material del techo de la vivienda es losa
		IndServicios	Porcentaje de las unidades de producción que tienen algún servicio
		IndViasCom	Porcentaje de las unidades de producción cuya principal vía de comunicación de la localidad es carretera pavimentada
		IndEduca	Porcentaje de las unidades de producción cuyo nivel de estudios del productor es superior a la secundaria
Social2	0.003	IndIngresos	Porcentaje de las unidades de producción que tuvieron otros ingresos
		IndMedic	Porcentaje de las unidades de producción que han recibido servicio particular
		IndMedioTrans	Porcentaje de las unidades de producción cuyo principal medio de transporte es carro o camioneta
Técnico	0.559	InContrato	Porcentaje de UP que firmaron contrato
		IndDistancia	Porcentaje de las unidades de producción que están a menos de 20 km del ingenio
		IndControl	Porcentaje de las unidades de producción que controlaron plagas y enfermedades
		IndFert	Porcentaje de la superficie que fertiliza
		IndMano	Porcentaje de la superficie que contrata mano de obra
		IndCredito	Porcentaje de las unidades de producción que contrataron créditos
Tenencia	-0.021	IndAsist	Porcentaje de las unidades de producción que tuvieron asistencia técnica
		InPrivados	Porcentaje de terrenos cuyo régimen de tenencia es privada
		InRentados	Porcentaje de terrenos que son rentados
Capacitación		IndColectivo	Porcentaje de las unidades de producción que realizan actividades colectivas
		IndCapacita	Porcentaje de las unidades de producción que recibieron capacitación
		IndCapacitaAni	Porcentaje de las unidades de producción que recibieron capacitación antes de 2005
		IndMaquinaria	Relación de maquinaria y equipo por unidad de producción

Del análisis multivariado de la información correspondiente a los municipios productores, se procedió a identificar los grupos de factores que intervenían en la competitividad municipal. Los resultados arrojados por el análisis en el software SPSS. Se aplicó el método de análisis de componentes principales. Los resultados se muestran en la Tabla 29.

Para todos los factores determinados la prueba de adecuación de la muestra de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) fue superior a 0.5, por lo que se concluye que no existe correlación entre las variables y es posible hacer las agrupaciones.

De los índices obtenidos el de Tenencia es el que presenta un alpha de Cronbach sin confiabilidad, por lo que no se incluyó en el modelo construido. Los índices plantación, daño y social2, aunque obtuvieron valores bajos, debido a su misma naturaleza, se mantuvieron en el análisis para corroborar su poder explicativo sobre el rendimiento por hectárea.

7.1 Análisis de los factores que establecen la competitividad a nivel municipal

Ya determinados los índices a incluir en el modelo, se procedió a hacer un análisis de regresión lineal para establecer una ecuación que pudiera explicar, en mayor medida, el rendimiento por hectárea de caña de azúcar, como un parámetro para medir la competitividad.

Tabla 30. Parámetros de los modelos de regresión lineal para explicar el rendimiento por hectárea de caña de azúcar a nivel municipal.

Modelo	Factor	B	SDE	β	Sig.	R ²	Alpha
I	Constante	41.435	.999		.000	0.504	0.000
	Técnico	24.960	1.001	.710	.000		
II	Constante	41.290	.977		.000	0.526	0.000
	Técnico	26.191	1.005	.745	.000		
	Daño	5.600	1.034	.155	.000		
III	Constante	41.365	.960		.000	0.544	0.000
	Técnico	23.331	1.152	.663	.000		
	Daño	5.221	1.019	.144	.000		
	SocialI	5.434	1.129	.154	.000		
IV	Constante	41.408	.951		.000	0.553	0.000
	Técnico	23.165	1.142	.659	.000		
	Daño	5.277	1.009	.146	.000		
	SocialI	4.465	1.150	.126	.000		
	Plantación	3.569	.997	.102	.000		

V	Constante	41.371	.947		.000	0.558	0.000
	Técnico	22.328	1.183	.635	.000		
	Daño	5.111	1.007	.141	.000		
	Social1	5.290	1.190	.150	.000		
	Plantación	3.801	.997	.108	.000		
	Social2	-2.600	1.019	-.073	.011		

N=614

Los valores mostrados en la Tabla 30 permite observar que el poder explicativo de los índices construidos, al integrarlos en el modelo lineal de regresión, aportan un máximo de 55.8% de explicación del fenómeno, este es el caso el modelo V. Es importante resaltar que por sí solo el índice técnico explica el 50.4% del fenómeno, los otros índices tienen un aporte mucho menor.

Los factores no presentaron multicolinealidad, por lo que se continuó con la construcción del modelo (Tabla 31).

Tabla 31. Correlación de los índices

Índices		Daño	Plantación
Coeficiente de Pearson Correlación	Rend	-.014	.257
	Técnico	-.226	.189
	Social1	-.052	.295
	Social2	-.009	.126
	Daño	1.000	-.040
	Plantación	-.040	1.000
Nivel de significancia (1 cola)	Rend	.367	.000
	Técnico	.000 ²	.000
	Social1	.101	.000
	Social2	.408	.001
	Daño	.	.163
	Plantación	.163	.

Fuente: Elaboración propia.

Debido a que el índice social2 obtuvo una baja confiabilidad, no se incluyó en el modelo. El modelo final a considerar es el 4 y matemáticamente quedaría expresado como:

$$\frac{\text{Rendimiento}}{\text{ha}} = 41.408 + (23.165 * \text{Tecnico}) + (5.277 * \text{Daño}) + (4.465 * \text{Social1}) + (3.569 * \text{Plantación}) \quad 2$$

Donde el índice técnico, considera municipios competitivos a aquellos donde los productores que hayan firmado contratos, se encuentren localizados a menos de 20 km del ingenio, controlen sus plagas, fertilicen, contraten mano de obra, tengan crédito y asistencia técnica. En menor medida, el índice daño considera a aquellos que no tengan daños por plagas, enfermedades y siniestros y que cuenten con plantaciones jóvenes (menores a 5 años) así como con riego, aunque estos aspectos son de menor importancia relativa para explicar el rendimiento por hectárea.

Finalmente, el aspecto social1 también tiene un poder explicativo sobre el rendimiento, en general aquellos productores cuyas condiciones de vivienda no sean de marginación

² Significancia (P< .05)

(habiten en casas con muros de tabique, piso de cemento, techo de losa, cuenten con servicios en su vivienda, que el acceso a su localidad sea carretera pavimentada y cuyo nivel de estudios del productor será mayor a secundaria) podrán más fácilmente cubrir los aspectos técnicos.

7.2 Categorización de los municipios cañeros por nivel de competitividad.

Para realizar este análisis se usaron solamente los índices técnico y social1, ya que son los que mayor poder explicativo tienen. De hecho, las dos variables: Técnico y Social1 tienen una correlación de .501 ($p=.000$). Con estos índices se realizó una estratificación de los municipios empleando un árbol de decisiones bajo el método CHAID. Este método permite hacer la estratificación de una variable independiente (técnico y social 1) basada en una dependiente (rendimiento por hectárea).

El índice técnico se dividió en 4 subcategorías, de tal manera que los municipios cañeros pudieran incluirse en cualquier de las subcategorías. La mayoría de los municipios, según su vocación y su relación con el grado técnico, son municipios cuyo principal destino es el ingenio (93.68%), [Tabla 32]. Para este índice los estratos bajo y alto son los predominantes.

Tabla 32. Estratificación de municipios para el índice técnico.

Grado técnico	Número de municipios en el estrato	Límites del intervalo	
		Inferior	Superior
Muy bajo	63	-1.46357	-1.18633
Bajo	253	-1.18633	-0.26515
Medio	64	-0.26515	0.45127
Alto	253	0.45127	3.23862

Al igual que para el índice técnico se elaboró una categorización para el índice social1. También para este caso los municipios son predominantemente aquellos cuyo destino es el ingenio, aunque en menor número (Tabla 33). Es así como 129 municipios se ubican en un estrato donde el grado social1 es mayor que para el grado técnico, contra 253 casos en que el grado técnico es superior al grado social1. Aunque la correlación entre ambos es positiva

y significativa (0.501; $p=0.000$), su nivel de correlación no es fuerte. De ahí que los aspectos de incluir los ingresos provenientes de otras actividades para financiar su actividad cañera, en promedio en los municipios cuyo índice técnico es superior al social1, el 22.9% de las unidades de producción tuvieron otros ingresos; así como obtener subsidios para mejorar el nivel de vida de los habitantes del municipio, en promedio en los municipios cuyo índice social1 es superior al técnico, el 9.61% de las unidades de producción tuvieron otros ingresos.

Tabla 33. Estratificación de municipios para el índice social1.

Grado social1	Número de municipios en el estrato	Límites del intervalo	
		Inferior	Superior
Muy bajo	254	-2.60536	-0.60512
Bajo	64	-0.60512	0.14745
Medio	126	0.14745	0.40077
Alto	190	0.40077	2.22599

Capítulo 8. Discusión

La competitividad del sector cañero mexicano es un fenómeno multifactorial, cuyos componentes cambian a lo largo del tiempo y de las condiciones de cada estado o municipio.

El fenómeno ya no se restringe solamente a factores técnicos o sociales, que aunque es cierto que representan el mayor impacto, sólo explican una parte del mismo. Al respecto los resultados hallados coinciden con Chi Chou (2005) para quien la competitividad se asocia a diferencias regionales asociadas a lo social y lo cultural.

Los hallazgos de la presente investigación mostraron que la parte social, junto con la técnica, son las que mayor impacto presentan en el sector cañero mexicano. El modelo construido contiene factores de tipo social y técnico que han sido reportados como muy importantes por varios autores. Aguilar *et al.* (2011) en el análisis PESTLE hecho al sector cañero, determinaron que hay una serie de factores políticos, sociológicos, tecnológicos, económicos, legales y ambientales-éticos, que influyen la industria azucarera mexicana.

Para Hussain y Naeem ur Rehman (2011) existe una asociación entre la producción de caña y factores de tipo socioeconómicos como la mano de obra empleada, los patrones de crédito y financiamiento y las fuentes de ingreso disponible; que en el caso del sector cañero mexicano en el período analizado, también se hallaron como indicadores que impactaron fuertemente el nivel de productividad de los municipios cañeros.

Los factores de competitividad determinados en la investigación señalan como competitivos los municipios cuyos productores hayan firmado contratos, se encuentren a menos de 20 km del ingenio, controlen sus plagas, fertilicen, contraten mano de obra, tengan crédito y asistencia técnica, es crucial para asegurar que los municipios serán más competitivos que el resto. En menor medida, aquellos que no tengan daños por plagas, enfermedades y siniestros y que cuenten con plantaciones jóvenes (menores a 5 años) así como con riego serán más competitivos. Lo hallado en esta investigación corrobora lo planteado por Aguilar *et al.* (2010), quienes reportan que los factores asociados a la producción son aquellos que primero impactan la competitividad.

Entre los factores técnicos determinados, se encuentra uno de los más analizados, la fertilización. Los hallazgos de esta investigación muestran que los productores cañeros tienden a usar solamente dos tipos de fertilizantes, la urea y el superfosfato triple, coincidiendo con los reportes de Gómez (2010) quien reporta que se usan pocas fórmulas de fertilización por ingenio y que se aplican sin considerar las condiciones edáficas de los terrenos. La urea es el fertilizante más comúnmente usado, algo similar fue reportado para el caso de Pakistán (Hussain, 2011).

El método de control de plagas como otro factor relacionado con la competitividad del sector cañero, es un elemento importante a considerar. Según lo encontrado, el método más utilizado es el químico, cuyo costo impacta sobre el costo total de producción de la caña, como lo reporta Gómez (2011), y además habría que considerar la toxicidad en agua y suelo por un manejo no adecuado de los envases, como lo reporta Sorensen (2003, citado por Barba, 2009).

El acceso a crédito fue otro de los factores hallados como parte de la competitividad en la caña de azúcar y coincide en que el financiamiento permite al productor emplear tecnología de producción alcanzar mejores rendimientos e ingresos brutos, según lo mencionado por FIRA (2009).

En lo que se refiere a la asistencia técnica, Armida-Alcudia (2010) reporta que existe un efecto sobre la eficiencia en la cosecha del cultivo, cuando no se otorga capacitación a los productores. Esto coincide con lo hallado en esta investigación, ya que la asistencia técnica fue determinada como un factor de competitividad sobre el rendimiento por hectárea de caña.

Lo mismo ocurre con el riego, que también genera mayores probabilidades de incrementar el rendimiento por hectárea, como ha sido corroborado en estudios realizados por Torres (2009) donde al comparar sistemas de riego tradicional versus por goteo, el segundo generó mejores resultados sobre el rendimiento.

La competitividad del sector asociada a la etapa del cultivo permite demostrar que las plantas jóvenes, menores a 5 años, tienen un mejor desempeño sobre el rendimiento por hectárea. Hallazgos similares fueron reportados por Salgado *et al.*, (2010).

Los predios competitivos sufrieron menores daños por cuestión de siniestros, conforme a lo encontrado en esta investigación, y de acuerdo a la CEPAL (2003), existe impacto sobre el rendimiento por hectárea; a mayor impacto se produce mayor vulnerabilidad, pobreza y marginación.

La realización de las actividades de producción necesarias en el cultivo, denota que un incremento en el nivel de producción está asociado a un incremento de la necesidad de mano de obra.

Ahora bien, en cuanto a los factores sociales que se relacionan con el nivel de competitividad municipal, en esta investigación se encontró que la un municipio es competitivo si los productores cuentan con viviendas que no tengan condiciones de marginación (tengan casas con muros de tabique, piso de cemento, techo de losa, cuenten con servicios en su vivienda, que el acceso a su localidad sea carretera pavimentada y cuyo nivel de estudios del productor será mayor a secundaria), podrán más fácilmente cubrir los aspectos técnicos.

Al respecto existen coincidencias por parte de varios autores, por ejemplo, el nivel de estudios, como un factor de competitividad se relaciona con su capacidad de toma de decisiones. Estos resultados coinciden con lo reportado por Armida-Alcudia (2010), quien encontró que a mayor nivel de estudios, los productores están más capacitados para tomar buenas decisiones, demandar líderes más capacitados y una mejor organización de las actividades del sector. Asimismo Waswa (2009) coincide que hay una asociación entre el nivel de estudios y el monto de los ingresos percibidos por el productor.

Un factor más hallado en esta investigación es el relacionado con la condiciones de las viviendas que habita el productor. Condiciones de marginación se relacionan con una baja calidad de vida y que se asocia al acceso a otros factores tanto técnicos como sociales. El IMCO (2012) coincide con lo hallado al mencionar que un decremento en un 10% de en el número de pisos de tierra, representa un aumento de 3.9 puntos en la competitividad de las ciudades.

Los medios de transporte y las vías de comunicación se relacionan con el nivel de competitividad del municipio, de tal manera que como menciona Cabrero (2012), la falta de infraestructura de transporte repercute en el logro de la competitividad.

Conclusiones

La competitividad es un fenómeno multifactorial, cuya medición implica valorar cuáles son los posibles factores que tienen un mayor poder explicativo sobre un fenómeno. En el caso de la competitividad del sector cañero mexicano, a pesar de su importancia en diversos ámbitos, los estudios realizados para determinar la competitividad del mismo se han concentrado en un ámbito nacional o estatal (Figueroa, 2009; Aguilar *et al.*, 2011; Aguilar *et al.*, 2012; Aguilar *et al.*, 2012a, Armida-Alcudia *et al.* 2011; Perea, 2010). Los municipios, debido a la dificultad de encontrar información válida y suficiente, no han sido considerados para alguna determinación de competitividad.

La presente investigación, analizó la información proveniente del Padrón de Productores de Caña de Azúcar, del Censo Agropecuario 2007, con el propósito de establecer algún modelo que permitieron determinar los factores que intervienen en la determinación de la competitividad a nivel municipal.

En los resultados hallados en el análisis inicial de la información, se encontró que existen diferencias en el nivel de competitividad de los estados productores de caña, para los factores analizados, donde Sinaloa fue uno de los estados que presentó un mayor número de factores promotores de competitividad; otros estados con buen nivel de competitividad, en estos factores, fueron Morelos, Colima y Nayarit.

Asimismo de la información analizada a nivel municipal, fue posible identificar características propias de los municipios cañeros del país. Dado el destino otorgado a la producción de la caña de azúcar, se identificó la existencia de dos grupo de municipios que compartía características comunes, uno el dedicado a la producción de azúcar y otro dedicado a la producción de piloncillo.

Un hallazgo relevante, es que los municipios azucareros (56.35%) tienen un mayor uso de tecnología en su sistema de producción, además de tener acceso a financiamiento y asistencia técnica. Otras diferencias se dan en lo que se refiere a idioma, nivel de estudios, grado de marginación de sus viviendas y medios de acceso a las unidades de producción.

Para poder cumplir el propósito de la investigación se construyó un modelo que explicara la competitividad municipal, expresado en términos de nivel de producción por hectárea cañera.

Los resultados arrojaron que es posible construir un modelo que relacione los indicadores mencionados y explique el rendimiento por hectárea. El modelo construido permitió explicar el 55.3% del rendimiento a través de los indicadores establecidos. El componente técnico por sí solo explica el 50.4% de la variación.

Los resultados coinciden con lo encontrado por varios autores (Aguilar *et al.*, 2010; Esterhuizen *et al.*, 2008, Hussain, 2011; Tyagi, 2012, González Jiménez *et al.*, 2011 y Espinosa Aguilar, 2007) para quienes el componente técnico tiene un especial impacto sobre la competitividad del sector cañero.

Dentro de los siete factores incluidos en la categoría Técnico (contrato, distancia, control de plagas y enfermedades, fertilización, mano de obra, disponibilidad de crédito y asistencia técnica), y coincidente con lo hallado por Armida-Alcudia (2010), la falta de capacitación, también repercute sobre la eficiencia productiva alcanzada y por ende en la competitividad del sector. El factor distancia del predio al destino de la producción, también fue hallado como un factor que afecta la competitividad en un estudio realizados por Waswa (2009) en productores de caña en Los resultados reportados por Kenia. Mbowa (1998) y FIRA (2009) coinciden con lo hallado, al determinar la importancia del acceso a financiamiento.

En el caso del indicador fertilización, otro factor hallado en esta investigación, como un factor que explica la competitividad de la caña de azúcar, existe coincidencia en lo mencionado por autores como Hussain 2011 Sagarpa, 2010, Gómez 2010, Salgado et al 2003, Armida-Alcudia 2010, quienes describen el efecto de este factor sobre el rendimiento por hectárea cañera.

En lo que respecta al indicador social, que está integrado por 3 características de la vivienda (material de piso, techo y paredes), acceso a servicios públicos, nivel de estudios del productor y vías de acceso a la UP. Tanto Sen (1998) como el IMCO (2012), coinciden en mencionar que el nivel de educación del productor tiene efecto sobre su productividad y posibilidad de integrar tecnología para mejorar la competitividad.

Así mismo el IMCO (2012) coincide en que mencionar que el incremento de algunos puntos porcentuales en las condiciones de la vivienda y el acceso a servicios público implican en un incremento sobre la competitividad.

A partir de lo anterior es posible afirmar que se cumplió el objetivo de la investigación y se corroboró la hipótesis, ya que fue posible establecer un modelo que integrara los principales indicadores que impactan el rendimiento por hectárea de caña de azúcar en los municipios cañeros mexicanos.

Es recomendable que, debido a que el modelo se construyó con la información provista por el PPCA, en futuras investigaciones se integren otros factores para poder incrementar el poder explicativo del mismo.

También se recomienda, para futuras investigaciones, que se aplique el modelo generado para ir piloteando los resultados obtenidos y se empleen para hacer propuestas de mejora a la competitividad de los municipios.

Referencias bibliográficas

- Aguilar Rivera, N., G. Galindo Mendoza, J. Fortanelli Martínez y C. Contreras Servín (2010). Competitividad de la industria azucarera en México. *Theoría. Ciencias, Arte y Humanidades*. Vol. 19 (1): 7-29. Universidad del Bío Bío, Chillán, Chile.
- Aguilar Rivera, N., G. Galindo Mendoza, J. Fortanelli Martínez y C. Contreras Servín (Septiembre-Diciembre, 2011). Factores de competitividad de la agroindustria de la azúcar en México. *Región y Sociedad* Vol. XXXIII (52): 261-297. El Colegio de Sonora, Sonora, Mex.
- Aguilar Rivera, N. G. et al. (Mayo-Agosto, 2012). Paradigma de la diversificación de la agroindustria azucarera de México. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*. Vol. 19(59): 187-213.
- Aguilar Rivera, N. G. et al. (July-September, 2012a). The Mexican sugarcane industry: Overview, constraints, current status and long-term trends. *Sugar Tech*. 14(3): 207-222.
- Aguilar-Valdés, A. y M. López Lozano (Enero-Junio, 2006). Cómo lograr que la ganadería lechera mexicana sea competitiva a nivel internacional. *Revista de Agronegocios*. Año/Vol. X. No. 018: 1-14.
- Aguilera-Enríquez, L., M. González-Adame y R.R. Rodríguez Camacho (2011). Small business competitiveness model for strategic sectors. *ACR* Vol. 19 (3&4): 58-73.
- Ambastha A. and K. Momaya (2004). Competitiveness of firms: Review of theory, frameworks and models. *Singapore Management Review* 26(1): 45-60.
- Ang, J.B. y J.B. Madsen (November, 2011). Can second generation endogenous growth models explain de productivity trends and knowledge production in the Asian miracle economies? *The review of Economics and Statistics*. 93(4): 1360-1373.
- Armida-Alcudia, L. et al. (2011). Socioeconomics and technological factors in sugar cane (*Sacharum officianarum* L.) agroecosystems production in Chontalpa, Tabasco. Vol. 13(3): 261-269.

- Ayala, Garay, A. V., R. Schwentesius Rinderman, M.A. Gómez Cruz y G. Almaguer Vargas (2008). Competitividad del frijol mexicano frente al de Estados Unidos en un contexto de liberación comercial. *Región y Sociedad* Vol. XX (42): 37-62.
- Barba L.E., D. Becerra y Gutiérrez, H.M. (Enero-diciembre, 2009). Alternativas de tratamiento biológico de plaguicidas usados en caña de azúcar para el acople de sistemas fotocatalíticos. *Ingeniería de recursos naturales y del ambiente*. No. 8: 4-12.
- Barkin, D. (2005). *Superando el paradigma neoliberal: desarrollo popular sustentable. ¿Una nueva ruralidad en América Latina?* Norma Giacarra (comp.). Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. Buenos Aires.
- Barkley, D.L. (2008). Evaluations of regional competitiveness: Making a case for case studies. *The Review of Regional Studies*. Vol. 38(2): 121-143.
- Blackaller Ayala, C. (Octubre, 2011). *La agroindustria mexicana de la caña de azúcar en México*. Unión Nacional de Cañeros A.C-CNPR. Aguascalientes, Méx.
- Bongiovanni, R. [Ed.] (2008). *Economía de los cultivos industriales: algodón, caña de azúcar, aní, tabaco, té y yerba mate*. Córdoba, Arg.: INTA. Pp. 108.
- Boja, C. (July, 2011). Clusters models, factors and characteristics. *International Journal of Economic Practices and Theories*. Vol. 1(1):34-43.
- Cabral da Costa, C., H. Lee Burnquist y J. J. Martins Guilhoto (2006). Relations of the regional Brazilian cane agro-industry with the national economy: analysis applied to the Centre- South and North-Northeast. *Applied economics* 38: 519-531.
- Cabrero, M., E. (2012). *Retos de la competitividad urbana en México*. México: CIDE.
- Cámara Nacional de las Industrias Azucarera y Alcohólica (2012). *¿Sabías que?* http://www.camaraazucarera.org.mx/pagina_2011/informe_prod.asp. Fecha de consulta: 20 de julio de 2012.
- CEPAL (2002). El impacto socioeconómico y ambiental de la sequía del 2001 en Centro América. México, DF: Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo.
- CEPAL (2003). Manual la evaluación del impacto socioeconómico y ambiental de los desastres. México, DF. Pp. 117

- Chi Chou, C. 2005. Benchmarks for cane sugar manufacture to ensure global competitiveness. *Issct Silver Jubilee Congress*, 30 de enero al 4 de febrero, Guatemala.
- Claridades Agropecuarias (1993). Más allá de nuestro Campo: Azúcar. No. 4: 1:8
- Comisión Veracruzana de Comercialización agropecuaria (2009). *Monografía de la caña de azúcar*. Gobierno de Estado de Veracruz.
- Conapo (2001), *Índices de marginación, 2000*, <http://www.conapo.gob.mx/00cifras/2000.htm> (Consulta: Noviembre 1, 2005)
- Conapo (2010). *Índices de marginación por localidad*. Colección Índices sociodemográficos. Pp. 16-20
- Crocker, D.A. (2007). *Ética internacional del desarrollo: Fuentes, acuerdos, controversias y agenda*. Diálogo filosófico 69:389-400.
- Delgado, M., M. Porter and Stern, S. (September, 2010). *Clusters and Entrepreneurship*. Center for Economics Studies CES-WP-10-31
- De la Vega, S. (2000). Indígenas y marginación. *Política y cultura*. No. 13 Pp. 277-293.
- De Pablo Valenciano, J. (2008). The Spanish tomato export sector of the Almeria Region: An econometric approach. *Int. Adv. Econ. Res* 14: 316-328.
- Díaz Fernández, M., M. del M. Llorente Marrón y M.L. Villegas Uría (1995). *Introducción a la econometría*. Universidad de Oviedo.
- Díaz Tapia, D. (2006). El seguro agropecuario en México: Experiencias recientes. *Serie Estudios y Perspectivas* No. 63. CEPAL. México, DF. Pp. 73.
- Editorial (2005). Índice de marginación. *Contexto social*. Panorama Educativo de México. Pp. 97 a 103 recuperado de http://www.inee.edu.mx/bie/mapa_indica/2005/PanoramaEducativoDeMexico/CS/C S10/2005_CS10_.pdf del 10 de septiembre de 2012
- Elbadawi, E. *et al.* (2013). Assessing the competitiveness of sheep production in selected states in Sudan. *J. of Agric. Sc.* Vol. 5 No. 1: 75-83.
- Emam, A. A (September, 2011). The competitiveness of sugar cane production: A study of Kenana Sugar Company, Sudan. *Journal of Agricultural Science* Vol. 3 (3): 202-210.

- Esterhuizen, D., J. van Rooyen y L. D'Haese (2008). An evaluation of the competitiveness of the agribusiness sector in South Africa. *ACR* Vol. 16 (1&2): 31-46.
- Falconi-Benítez, F, y H. Jácome-Estrella. (Octubre 2002). La invitada indiscreta de la dolarización en Ecuador: la competitividad. *Revista Sociedad y Economía*. Pp. 19-34.
- FAO (2013). Enfermedades de la caña de azúcar. Recuperado el 3 de Abril del 2013 de <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1525s/a1525s04.pdf>
- Figueroa Rodríguez, K. A. (2009). *Estrategias y territorio: El caso de la agroindustria azucarera en la zona centro del estado de Veracruz*. XXXII Convención de la ATAM. Córdoba, Ver. 27 y 28 de Agosto.
- FIRA (2009). Competitividad de la industria del azúcar en México. *Boletín informativo Nueva Época*, Número 6. Pp. 124.
- FIRA (Mayo, 2009a). Apoyos de FIRA al sector azucarero 2008-2009. *Foro de Financiamiento a la agroindustria de la caña de azúcar*. Mayo 13, 2009. México DF.
- Fundación Produce Veracruz (s/a). *Plan Rector del Sistema Producto Caña de azúcar* <http://www.funprover.org/formatos/normatividad/Planes%20Rectores/Cania/PREcanad eazucar.pdf>. Fecha de consulta: 15 de julio de 2012.
- Fundación Produce Veracruz (2008). *Priorización de las principales cadenas agroalimentarias del Estado de Veracruz*. Fundación Produce Veracruz-Colegio de Postgraduados Campus Veracruz. México.
- García-Chávez, L.R. (s/a). *El mercado azucarero mexicano y el Tratado de Libre Comercio de Norteamérica*. Recuperado de <http://agrinet.tamu.edu/trade/papers/azucar.pdf> el 11 de noviembre de 2012.
- Gómez, I.A. *et al.* (2010). Grupos de suelos y su distribución en las áreas del Ingenio Central Motzorongo; Veracruz, México. *Cultivos tropicales*. Vol. 31(2): 32-36.
- Gorton M. and S. Davidova (2001). The international competitiveness of CEEC Agriculture. *The World Economy* Vol. 24(2): 185-200.
- Gutiérrez Garza, E. (Sep.-Dic, 2007). De las teorías del desarrollo al desarrollo sustentable: Historia de la constitución de un enfoque multidisciplinario. *Ingenierías*. Año XI, No. 39: 21-35.

- Hussain, A. and Naeem-ur-Rehman, K. (2011). Economic analysis of sugarcane crop in district Charsadda. *Journal of Agricultural Research* 49(1): 153-163.
- Instituto Mexicano para la Competitividad (2012). *El municipio una institución diseñada para el fracaso*. Propuestas para la gestión profesional de las ciudades pp.178.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2005). Contexto Social. Índice de Marginación. *Panorama Educativo de México. Indicadores del sistema educativo nacional*. Pp. 97-103
- Jiménez Castañeda, J.L. M.L. Domínguez Hernández y C.J. Martínez Castro (Julio, 2009). Estrategias y competitividad de los negocios de artesanías en México. *Pensamiento & Gestión* No. 26: 165-190.
- Kalaitzadonakes, N.G. (2000). Agrobiotechnology and Competitiveness. *Amer. J. Agr. Econ.* 82(5):1224-1233.
- Kushk, M. A., A. Memon and I. Saeed (2011). Analysis of sugar industry competitiveness in Pakistan. *J. Agric. Res.* 49(1): 137-151.
- Labarca, N. (2007). Consideraciones teóricas de la competitividad empresarial. *Omnia* 13(2):158-184. Venezuela: Universidad del Zulia.
- Le Gal, P.-Y., P.W.L. Lyne, E. Meyer and L.-G. Soler (2008). *Impact of sugarcane supply scheduling on mill sugar production: A South Africa case study*. *Agricultural systems* 96: 64-74.
- Lombana, J. y S. R. Gutiérrez (Julio, 2009). Marco analítico de la competitividad: Fundamentos para el estudio de la competitividad regional. *Pensamiento & Gestión*. No. 26: 1-38
- López Ruíz, V.R., D. Nevado Peña y J. Baños Torres (Abril, 2008). Indicador sintético de capital intelectual humano y estructural Un factor de competitividad. *Eure*. Pontificia Universidad Católica de Chile. Vol. XXXIV, número 101: 45-70.
- Lotero, J.; H. M. Posada, y D. Valderrama (Julio-Diciembre, 2009). La competitividad de los departamentos colombianos desde la perspectiva de la geografía económica. *Lecturas de Economía, No. 71*: 107-139.

- Magaña Sánchez, P.A., L.E. Padilla Bernal y J.G. Vargas Hernández (Enero-junio, 2010). Competitividad de las agroindustrias del limón pertenecientes al cluster del limón mexicano en Colima, México. *Economía y sociedad*. Vol. XIV No. 25: 139-152.
- Maldonado-Guzmán, G. O. Hernández-Castorena, O. y L. Aguilera-Hernández (2012). The relationship between production process and competitiveness level in Mexican SMEs: An empirical study. *ACR* Vol. 20(3&4): 3-15.
- Mañez Castillejo, J. A. *et al.* (2005). Productividad e I+D. Un análisis no paramétrico. *Revista de Economía Aplicada* Vol. XIII (39):47-86.
- Montijano, Guardia, F. y N. Ruiz Fuentes, (Agosto 2004). La naturaleza competitiva de la empresa banco-aseguradora. *Estudios de Economía Aplicada* Vol. 22(2):1-20
- Montoya R., L. A., I. A. Montoya R. y O. F. Castellanos D. (2008). De la noción de competitividad a las ventajas de la integración empresarial. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*. Año/Vol. XVI (001): 59-70.
- Morales Enríquez, E. (2001). *Introducción a la econometría*. Quito: Ed. Abya-Yala
- Morales Rubiano, M.E., S.E. Sanabria Aguirre y M. A. Arias Cante (Diciembre, 2010). Acumulación de conocimiento, innovación y competitividad en aglomeraciones empresariales. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*. Vol. XVIII No. 2: 19-53.
- Moyano Fuentes, J., F. Puig Blanco y S. Bruque Cámara (Agosto, 2008). Los determinantes de la competitividad en las cooperativas. CIRIEC-España- *Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*. No. 61: 233-249.
- Murillo Licea, D. (2004). Falacias del desarrollo sustentable: una crítica desde la metamorfosis conceptual. *Economía, Sociedad y Territorio*, Vol. IV, No. 16: 635-656.
- Nava-Pérez, E. *et al.* (Septiembre-diciembre, 2012). Bioplaguicidas una opción para el control biológico de plagas. *Ra Ximai. Universidad Autónoma Indígena de México*. Vol. 8(3b):17-29.
- Nass, H. *et al.* (2001). La mancha roja de la vaina en caña de azúcar. *Bioagro* Vol. 13(3): 125-130.

- OECD Organization for Economic Co-operation and Development (2010). *Innovation to strengthen growth and address global and social challenges. Key Findings*. París: OECD
- _____ (2011). Sources of growth, in *OECD Science, Technology and Industry scoreboard 2011*, OECD Publishing recuperado de: http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-science-technology-and-industry-scoreboard-2011/sources-of-growth_sti_scoreboard-2011-5-en el 14 de Julio de 2012.
- Ortega Rivas, C. y R. Ochoa-Bautista (Marzo, 2004). La caña de azúcar: el dulce que cautivó al mundo. *Claridades agropecuarias*. No. 127: 3-21
- Padilla, R. (27-29 de Septiembre, 2006). *Instrumentos de medición de la competitividad*. Santo Domingo: CEPAL.
- Perea Quezada, J. (Marzo 29, 2010) *El estado y su impacto en la competitividad de la industria azucarera del Estado de Veracruz*. XV Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática. Facultad de Contaduría y Administración de la UNAM. México, D.F.
- Porter, M. (1998). *On competition*. Harvard Business Press. USA
- _____ (November-December, 1998). Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*.
- _____ (February, 2000). Location, competition and economic development: local clusters in a global economy. *Economic Development Quarterly* 14(1): 15-34.
- _____ (August-October, 2003). The economic performance of regions. *Regional studies*. Vol. 37 (6-7).
- _____. (2008) *On competition*. Harvard Business Press. USA. Pp. 543
- Ramírez Romero, S.; K. A. Figueroa Rodríguez y F. Hernández Rosas. 2013. Relación entre producción agrícola y marginación a nivel municipal para el estado de Veracruz, México. Aceptado para publicarse en *Revista Mexicana de Agronegocios*. Vol. 33 (2do semestre).

- Rodeiro Pazos, D. y M. C. López Penabad (Diciembre, 2007). La innovación como un factor clave en la competitividad empresarial: un estudio empírico en pymes. *Revista Galega de Economía*. Vol. 16 (2) Pp.18
- Rodríguez-Domínguez, M. del M. y M. Guisado Tato (Diciembre, 2010). Consideraciones sobre la competitividad del sector turístico en Galicia. *Revista Galega de Economía*. Vol. 10 No. 2: 1-6.
- Rojas, P. y S. Sepúlveda (1999). *¿Qué es la competitividad?* Serie Cuadernos Técnicos No. 9. IICA: San José de Costa Rica.
- Rojas, P., S. Romero y S. Sepúlveda (2000) *Algunos ejemplos de cómo medir la competitividad*. Serie Cuadernos Técnicos No. 14. IICA: San José de Costa Rica, 49 pp.
- Sáenz, T.W. y M. C. de Souza Paula (Agosto, 2002). Considerações sobre indicadores de inovação para América Latina. *Interciencia*. Año/Vol. 27 No. 008: 430-437.
- SAGARPA (2009). Escenario Base 09-18. *Proyecciones para el sector agropecuario*.
- SAGARPA (2010). Comunicado No. 218 de fecha 18 de Mayo de 2010.
- Salas, C.P., I. Aguilar y G. Susunaga. (Enero, 2000). El papel de la Innovación en el desarrollo económico regional: Algunas lecciones y experiencias del contexto regional. *Transferencia* Año 13, no. 49
- Salas Casasola, I., F. Boucher y D. Requier Desjardins (Enero-Junio, 2006). Agroindustria rural y liberalización comercial agrícola: el rol de los sistemas agroalimentarios localizados. *Agroalimentaria*. Vol. 12(22): 29-40.
- Salbergh, P. and D. Oldroyd (2010) Pedagogy for economic competitiveness and sustainable development. *European Journal of Education*. 45(2): 280-299
- Salgado García, S. *et al.* (Abril-Junio, 2003). Determinación de la dosis óptima económica de fertilización en caña de azúcar. *Terra latinoamericana*. Vol. 21 (2): 267-272.
- Sánchez Gutiérrez, J. *et al.* (2012). The effects of intellectual capital and innovation on competitiveness: An analysis of the restaurant industry in Guadalajara, Mexico. *ACR* Vol. 20 (3&4): 32-46.

- Santiago Romero, D.H. e I. Montoya Restrepo (2011). El perfil competitivo local como factor determinante para el desarrollo de la floricultura en Madrid (Cundinamarca). *Investigación y Reflexión* Vol. XIX No. 2: 25-43,
- Santillana, J.A. (Mayo 29, 2012). *Sintonía, un modelo de colaboración e innovación para Puebla, la Región y México*. 7 Congreso TCI Latinoamericano de Clusters. Monterrey, México.
- Sen, A. (1998). *Development theory at the beginning of de Twenty-first Century*. Cuadernos de Economía, Vol. XVII (29): 73-100.
- SIAP (2009) *Estudio de gran visión para la identificación de necesidades de riego y drenaje en las zonas de abasto cañeras y propuestas de tecnificación en zonas potenciales como base para el desarrollo de proyectos de inversión*. Etapa I.
- SIAP (2011). *Cierre de la producción agrícola por año*, tomado de http://siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=350 el 14 de julio de 2012.
- SIAP (Marzo, 2011). Dos de cada cinco hectáreas del país están aseguradas. *Disemina, estadísticas del sector agroalimentario y pesquero*. Núm. 19
- SIAP (Enero, 2012). México, séptimo productor mundial de azúcar. *Disemina, estadísticas del sector agroalimentario y pesquero*. Núm. 62
- Sustar, B. (2004). Industrial structure and international competitiveness of post-communist Slovenia. *Post-Communist Economies*, 16(1), 73-88.
- Truco, I. (Noviembre-Diciembre, 2012). Teorías del desarrollo capitalista. Una evaluación comparada. *Revista Problemas de Desarrollo*. 171(43): 9-29.
- UNESCO (2012). *Forjar la educación del mañana. Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible*. Informe abreviado. París, 90 pp.
- Vivanco Aranda, M., F.J. Martínez Cordero y I.C. Taddei Bringas (Enero-Junio, 2010). Análisis de competitividad de cuatro sistema-producto estatales de tilapia en México. *Estudios Sociales* Vol. 18(35): 166-207.
- WEF (2012). *The global competitiveness report 2012-2013*. World Economic Forum. Geneva. Pp. 527.

World Bank (1999). *World development report 1998/1999*. New York: Oxford University Press.

World Bank (2000). *Objetivos para el Siglo XXI*. Tomado de <http://www.worldbank.org/en/topic/poverty> en Agosto de 2012.