

ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN MUNDIAL, NACIONAL Y ESTATAL DE MAÍZ (*Zea mays* L.)

ANALYSIS OF GLOBAL, NATIONAL AND STATE PRODUCTION OF MAIZE (*Zea mays* L.)

Cruz-Cruz, N.V.^{1*}; Portillo-Vázquez, M.²; Pérez-Soto Francisco²; Caamal-Cauch, I.²; Martínez-Damián, M. A.²

¹LICEO Universidad Pedro de Gante (Liceo-UPG). Carretera Molino de las Flores Km, 1 s/n. Xocotlán, Texcoco, Estado de México. C.P. 56200. ²División de Ciencias Económico-Administrativas. Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 Carretera México-Texcoco. Chapingo, México. C.P. 56230. México.

*Autor de correspondencia: nvianey.cruz@gmail.com

RESUMEN

A nivel mundial EEUU y China se destacan como los principales productores de maíz (*Zea mays* L.) para grano y biocombustibles. México se ubicó como el segundo importador mundial de maíz, después de Japón. En México se siembra principalmente maíz blanco, en grandes extensiones de temporal, sin embargo, en años recientes la producción de maíz amarillo ha repuntado. El maíz nacional en la modalidad de riego mostró mejoras en los rendimientos no así en la modalidad de temporal. El objetivo fue analizar la producción mundial, nacional y estatal de maíz a través de la obtención de Tasas de Crecimiento Medias Anuales (TCMA). Se recopiló información sobre los principales países productores de maíz grano del periodo 1995-2012 y de los principales productores de biocombustibles (2007-2011). Para el análisis nacional se analizó la evolución de la superficie sembrada, rendimientos y volumen de producción en 1995 a 2003 y de 2004 a 2012. Se obtuvieron precios reales de granos por medio del Índice nacional de precios al consumidor (INPC) de 1995 a 2012, y se calculó las tasas de crecimiento medias anuales (TCMA). Se recomienda implementar políticas que mejoren los sistemas de siembra de maíz además de políticas organizativas que garanticen beneficios a los productores.

Palabras clave: producción, rendimiento, precios, México.

ABSTRACT

At the global level, the US and China stand out as the principal maize (*Zea mays* L.) producers for grain and biofuel. México is the second world maize importer, after Japan. In México, mainly white maize is sown, in large rainfed extensions of land; however, in recent years yellow maize production has picked up. National maize in the irrigation modality showed improvement in the yields, although not in the rainfed modality. The objective of this study was to analyze the global, national and state production of maize by obtaining Annual Mean Growth Rates (AMGR). Information was gathered about the principal producing countries for maize grain in the period 1995-2012, and of the main biofuel producers (2007-2011). For the national analysis, the evolution of the surface sown, yields and production volumes was studied in 1995 to 2003, and 2004 to 2012. Real grain prices were obtained through the national index of consumer prices (Índice nacional de precios al consumidor, INPC) from 1995 to 2012, and the annual mean growth rates (AMGR) were calculated. It is recommended to implement policies that improve the maize sowing systems, in addition to organizational policies that guarantee benefits to the producers.

Keywords: production, yield, prices, México.

Agroproductividad: Vol. 10, Núm. 9, septiembre. 2017. pp. 95-100.

Recibido: septiembre, 2014. **Aceptado:** julio, 2017.

INTRODUCCION

El maíz (*Zea mays* L.) es parte de la dieta mexicana y el grano de mayor importancia es el de color blanco, el cual ha aumentado su volumen de producción a una TCMA de 31.9%, mucho mayor que la del grano color amarillo (TCMA de 12%) de 2000 al 2012 (SIACON, 2013c). Pese a que los dos tipos han mostrado evolución favorable, el blanco es destinado al consumo humano con demanda satisfecha, sin embargo, la demanda por el grano amarillo, que es para la industria pecuaria, no ha sido suplida y se realizan importaciones; y en algunos casos la industria pecuaria ha tenido que incluir entre su materia prima al maíz blanco, desproporcionando así al consumo nacional. Considerando que los rendimientos del maíz blanco o amarillo, son desiguales y que de 1995 al 2012 registraron aumentos solo de 3% bajo riego, y 1% para temporal (SIACON, 2013b) la tendencia a importar granos es inminente. Los estados del norte de México, son los que cuentan con los mejores rendimientos en maíz, destacando el tipo amarillo por razones comerciales, en contraste los estados del sur que registran los menores rendimientos. El Estado de México, manifiesta la situación antes descrita, porque al mismo tiempo que existen áreas de producción altamente tecnificadas, con buenos rendimientos, hay extensas zonas de temporal con incipientes sistemas de producción y bajos rendimientos. En esta entidad, el volumen de producción de maíz blanco evolucionó a una TCMA de 86% y el amarillo a una TCMA de 47%, hasta 2012, que lo ubicó como uno de los principales productores de maíz blanco por superficie sembrada (2.86 t ha^{-1}), valor muy cercano a la media nacional (2.98 t ha^{-1}), sin embargo, dicho rendimiento es dos veces menor comparado con el rendimiento de Sinaloa (9.4 t ha^{-1}) en el mismo año (SIACON, 2013g). El maíz amarillo tuvo un rendimiento que no alcanzó la media nacional de 4.3 t ha^{-1} , y registró únicamente 2.9 t ha^{-1} en 2012. Pese a lo anterior, su producción ha venido consolidándose en el Estado de México (SIACON, 2013g). A nivel nacional, el maíz grano fue el principal cultivo en 2012, con una superficie sembrada de aproximadamente 7.4 millones de hectáreas, equivalente a 47.4% del total de la superficie agrícola nacional, para cultivos y de modalidad en riego y temporal (SIACON, 2013h) En el mismo año, el Estado de México presentó 82 productos registrados, de los cuales el principal fue el maíz para grano destinando 72.3% del total de la superficie sembrada para cultivos de riego y temporal y año agrícola, equivalente a 5.5 millones de hectáreas sembradas (SIACON, 2013i). Para

mayor comprensión económica de lo que es el maíz grano, conviene hacer un análisis, mundial, nacional y estatal que permita vislumbrar el uso actual del grano en los diferentes países donde se emplea, evaluando su evolución en rendimiento y superficie a nivel nacional, así como su comportamiento en el Estado de México.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el análisis mundial se recopiló información sobre los principales países productores de maíz grano del periodo de 1995 a 2012 y de los principales productores de biocombustibles de 2007 a 2011. Para el análisis nacional se analizó la evolución de la superficie sembrada, los rendimientos y el volumen de producción en los periodos de 1995 a 2003, y de 2004 a 2012. Se obtuvieron los precios reales de los granos por medio del Índice nacional de precios al consumidor (INPC) de 1995 a 2012. A los datos se les calcularon las tasas de crecimiento medias anuales (TCMA), con la fórmula, adaptada de (INEGI, 2010a):

$$TCMA = [(Pf / Pi)^{1/t} - 1](100)$$

Donde Pf =Dato al final del periodo de estudio. Pi =Dato a inicio del periodo de estudio. t =la magnitud de dicho periodo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A nivel internacional el maíz para grano ha cobrado importancia; de 1995 al 2003 Estados Unidos de América fue el principal productor de maíz con 235.6 millones de t (47.7%) del total producido a nivel mundial. Para ese periodo el volumen de maíz creció a una TCMA de 3.5%; China se ubicó como el segundo productor a nivel mundial con 118.0 millones de t (21.5%) del total mundial, además su TCMA fue de 0.4%. Brasil generó 32.1 millones de t con su TCMA de 3.2%, registrándose como la más activa de los países de América Latina. México aportó 16.8 millones de t, y generó 3.8% a nivel mundial. Otros países que de igual manera fueron sobresalientes en la producción, sin embargo, no superan el 3% a nivel mundial, fueron Francia, Argentina, India, Italia, Indonesia y Rumania (FAO, 2013a).

De 2004 a 2012, Estados Unidos de América se mantuvo como el principal productor de maíz con un promedio de 302.7 millones de toneladas producidas (37.5% del total mundial), a pesar de que en este ciclo su producción promedio fue mayor, mostró una TCMA negativa de -1.0% . Para este mismo ciclo China ocupó el segundo

lugar con 164.6 millones de t promedio (20.4% del total mundial) y registró una TCMA de 5.3%. En tercer lugar se mantuvo Brasil con 51.5 millones (6.4%) del total mundial y una TCMA de 6.1%. México obtuvo 21.5 millones de toneladas (2.7% del total mundial) y una TCMA de 0.2%. de los países productores más importantes de maíz (FAO, 2013a).

A nivel mundial Estados Unidos ocupó el primer lugar como productor de biocombustibles (2007-2011), presentando una TCMA de 16.3%, siendo la más activa de la lista de los principales países, le siguió Brasil en América Latina con una TCMA de 2.1%. Alemania se ubicó como el principal país productor en Europa (TCMA de 0.5%), Francia registró una TCMA de 12.9%, y China una TCMA de 8.8%. A nivel mundial creció a una TCMA de 11.5 % la producción total de biocombustibles (EIA, 2013) (Cuadro 1).

En México la superficie sembrada por Ha de maíz grano riego, del periodo de 1995-2012 mostró una ligera baja con una TCMA negativa -0.8% ; el periodo de 1995-2003 fue el periodo que registró mayor disminución de superficie sembrada con una TCMA negativa de -2.9% , para los años 2004-2012 disminuyó la superficie sembrada con una TCMA negativa de -0.5% (SIACON, 2013a). Para el caso de la superficie sembrada de maíz grano en temporal, en el periodo de 1995-2012, el nivel decreció más que el maíz grano de riego con una TCMA negativa de -1.2% . Así mismo, de 1995 a 2003 disminuyó en una TCMA -0.9% y de 2004 a 2012 fue TCMA de -1.2% (SIACON, 2013a) (Figura 1).

En décadas recientes se han hecho grandes avances tecnológicos en diversas áreas de la ciencia y no en menor medida en la agricultura, especifi-

camente en el caso del maíz. A nivel nacional las nuevas tecnologías aplicadas a este cultivo ha mostrado resultados en cuanto a las toneladas obtenidas por superficie principalmente bajo riego con una TCMA total del periodo de 3.0% , pues en 1995 registró un rendimiento de 4.401 t ha^{-1} y en 2012 de 7.51 t ha^{-1} . De 1995 a 2003 se registraron aumentos importantes en el rendimiento con una TCMA de 3.9% y de 2004 a 2012 los aumentos fueron más estables con una TCMA de 1.3% . Para maíz grano en condiciones de temporal, el rendimiento registró mejoras en el periodo 1995-2012 con una TCMA de 1.1% , aunque igualmente que el maíz de riego, registró mayores incrementos de 1995 a 2003 con una TCMA de 2.0% que de 2004 a 2012 con una TCMA de 0.9% . A finales de los años noventa, México firma un tratado comercial muy importante con sus vecinos del norte, el TLCAN, mismo que contribuyó, entre otras cosas, al intercambio de nuevas tecnologías aplicadas positivamente a la agricultura (SIACON, 2013b) (Figura 2).

El volumen de producción de maíz grano a nivel nacional ha tenido cambios considerables en su proporción, mientras que en 1995 a 1999 no se registraron datos de volumen de producción de maíz grano amarillo, excepto en 1996, la producción de este tipo, ha aumentado

Cuadro 1. Principales países productores de Biocombustibles (Miles de barriles por día). Promedio 2007-2011.

País	2007	2008	2009	2010	2011	Promedio	TCMA %
Estados Unidos	457.3	649.7	747.1	889.8	971.7	743.1	16.3
Brasil	395.7	486.3	477.5	527.1	438.1	464.9	2.1
Alemania	63.8	65.0	58.0	62.0	65.3	62.8	0.5
Francia	28.0	50.4	58.0	55.0	51.4	48.6	12.9
China	30.7	39.4	43.0	43.0	46.8	40.6	8.8
Argentina	3.9	14.1	23.5	38.1	50.3	26.0	66.8
Canadá	15.4	16.7	22.1	26.4	32.7	22.7	16.3
España	10.5	10.3	22.0	24.0	20.0	17.4	13.8
Tailandia	4.2	13.4	17.4	18.5	19.1	14.5	35.4
Italia	10.2	14.1	16.6	16.5	12.2	13.9	3.6
Mundial	1103.3	1477.3	1635.4	1865.4	1897.2	1595.7	11.5

Fuente: Elaboración propia con datos de la U.S. Energy Information Administration 2013.

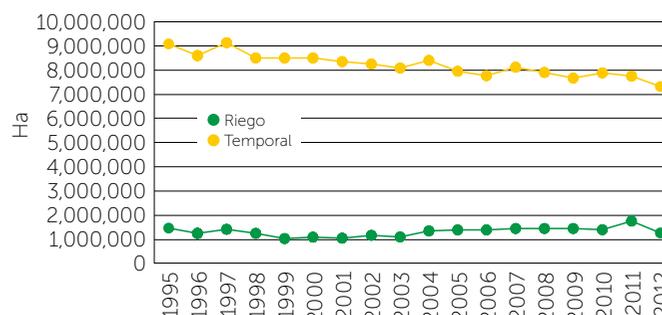


Figura 1. Superficie sembrada nacional de maíz grano (Año agrícola) 1995-2012. Fuente: Elaboración propia con base de datos de SIACON 2013.

considerablemente a una TCMA de 17%, pasando de 228,289.50 toneladas producidas en el año 2000, a 1,765,571.02 t en 2012. El maíz blanco es el grano preferido de los consumidores mexicanos; aunque no se cuentan con registros antes del año 2000, se observó una TCMA de 46.8% con mayor proporción que el grano amarillo para el mismo periodo. Existe la categoría de maíz grano sin clasificar (a partir de 2006 esta categoría se clasifica en maíz pozolero, maíz de color, etcétera, y no se encuentran en la gráfica por el ciclo de investigación elegido.1995-2012.) y es el que tradicionalmente se producía en el país y si cuenta con registros desde 1980. En 1995 y hasta 2005 se mantuvo con una TCMA negativa de -62% pasando de 18,352,856 t, a 437.5 t, en el último año. Para el siguiente periodo esta categoría toma clasificación, lo que no significa que se haya dejado de producir (SIACON, 2013c) (Figura 3).

El análisis de precios reales del grano en la modalidad de temporal mostró una TCMA total negativa de -1% de 1995 a 2012, pero acentuándose más en 1995-2003 con una TCMA de -7.3%. Para el periodo de 2004 a 2012 la TCMA real se recuperó a 5.8%. El precio real en la modalidad de riego mostró una TCMA total de 1995 a 2012 de 0.3%,

sin embargo, de 1995 a 2003 tuvo una TCMA negativa de -5.9% y de 2004 a 2012 una TCMA de 6.8%. En cuanto al precio de mercado y el precio real, resultó beneficiado ligeramente el grano de temporal mostrando los precios más altos (SIACON, 2013d) e (INEGI, 2013b) (Cuadro 2).

El maíz grano amarillo cuenta con registros a partir de 2004 y mostró una TCMA de 46.9% hasta 2012. En el caso del grano blanco se ha registrado un crecimiento más dinámico con una TCMA de 86.6% (tipo preferido por consumidores mexicanos). El maíz de color mostró una TCMA más dinámica que el maíz de color

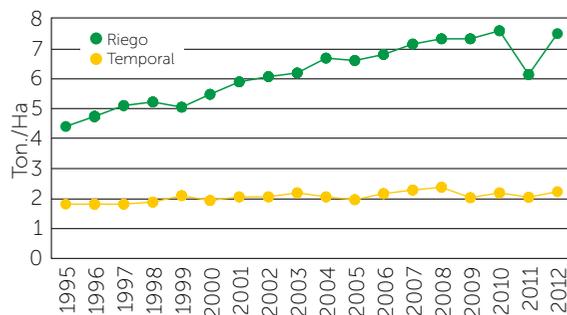


Figura 2. Rendimiento nacional de maíz grano t ha⁻¹ 1995-2012. Fuente: Elaboración propia con base de datos de SIACON 2013.

amarillo con 47.7%, y el maíz pozolero obtuvo una TCMA negativa de -3.4% (SIACON, 2013e) (Cuadro 3).

En volumen de producción de maíz amarillo pasó de 670 t, en 2004 a 21,462.10 t en 2012, a pesar de que un año antes tuvo un declive importante, mostró crecimiento constante con una TCMA de 47%.

El volumen obtenido de grano blanco es el más dinámico de todos los tipos con un TCMA de 85.9% de 2001 a 2012. El grano de color alcanzó una TCMA de 43.7% y el pozolero una TCMA negativa de -0.4%, ambos de 2004 a 2012 (SIACON, 2013f) (Cuadro 4).

En cuanto a la evolución del rendimiento del maíz grano, el más dinámico ha sido el pozolero pasando de 3.5 t ha⁻¹ en 2004 a 4.6 t ha⁻¹ en 2012 con una TCMA de 3.1%. El grano que ha mostrado baja en su rendimiento es el de color que en 2004 obtuvo un rendimiento de 3.0 t ha⁻¹, y en 2012, hasta 2.3 t ha⁻¹ y una TCMA de -2.7%.

Referente a los granos amarillo y blanco, registraron aumento marginal en su rendimiento con una TCMA de 0.1% (SIACON, 2013g) (Cuadro 5).

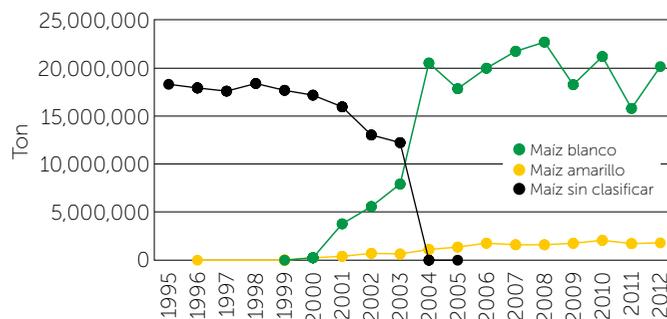


Figura 3. Volumen de producción de maíz grano de riego y temporal (Año agrícola) de 1995-2012. Fuente: Elaboración propia con base de datos de SIACON 2013.

CONCLUSIONES

México muestra una tendencia a permanecer como uno de los principales países productores de maíz con destino principal al consumo humano, la industria pecuaria y la de almidones.

Otros países como Estados Unidos, China y Brasil también figuran como principales productores; sin embargo, estos destinan su producción a la fabricación de biocombustibles, o bien, parte de sus excedentes los destinan a la exportación. A nivel nacional la superficie sembrada de maíz de temporal ha mostrado una tendencia a la baja ya que las mejoras tecnológicas, calidad de semilla como en las técnicas de siembra y paquetes tecnológicos, han mostrado mejores resultados en la modalidad de riego con rendimientos crecientes, no así

en la siembra de temporal donde han tenido aumentos marginales. En México impera la producción de maíz blanco para autoconsumo, sin embargo, la producción de maíz amarillo con fines comerciales ha aumentado. Los precios del grano nominal y real, en sus diferentes tipos, muestran tendencia creciente. En el Estado de México se siembra principalmente maíz blanco y maíz grano de color por ser los preferidos de los consumidores, aunque en la última década ha incluido entre su producción al grano amarillo, esto se ha reflejado en el volumen de producción. El rendimiento de maíz en el Estado de México en la última década ha tenido crecimientos marginales, no así a nivel nacional.

Cuadro 2. Precios reales de maíz (*Zea mays* L.) de grano (riego y temporal) para México, periodo 1995-2012.

Año	Riego (\$/t)	Temporal (\$/t)	INPC	Factor	Precio real riego (\$/t)*	Precio real temporal (\$/t)*
1995	923.8	1,178.89	25.79	26.39	3500.02	4466.49
1996	1,494.87	1,406.67	34.66	35.47	4214.70	3966.03
1997	1,383.64	1,334.47	41.80	42.78	3234.05	3119.12
1998	1,383.52	1,477.14	48.46	49.60	2789.46	2978.21
1999	1,397.91	1,477.14	56.50	57.82	2417.51	2554.53
2000	1,483.99	1,519.32	61.86	63.31	2343.90	2399.70
2001	1,319.04	1,510.72	65.80	67.34	1958.65	2243.27
2002	1,357.28	1,583.16	69.11	70.73	1918.90	2238.24
2003	1,499.38	1,674.25	72.26	73.95	2027.60	2264.08
2004	1,586.37	1,737.28	75.64	77.42	2049.16	2244.10
2005	1,402.84	1,730.56	78.66	80.50	1742.60	2149.69
2006	1,720.53	2,218.08	81.52	83.42	2062.38	2658.78
2007	2,318.18	2,537.04	84.75	86.73	2672.75	2925.08
2008	2,785.15	2,840.87	89.09	91.18	3054.59	3115.70
2009	2,661.91	2,946.37	93.81	96.01	2772.56	3068.84
2010	2,555.07	3,035.51	97.71	100.00	2555.07	3035.51
2011	4,032.11	4,112.93	101.04	103.41	3899.25	3977.40
2012	3,994.04	4,021.09	105.20	107.66	3709.90	3735.03

Fuente: Elaboración propia con datos de SIACON e INEGI 2013.

* Se obtuvieron considerando el año 2010 como año base.

LITERATURA CITADA

EIA (Energy Information Administration).

2013. Total Biofuels Production.

En línea. Fecha de consulta: Noviembre 2013.

<http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=79&pid=79&aid=1>

FAO (Food and Agriculture Organization). 2013a.

Principales países productores de maíz (toneladas). En línea. Fecha de consulta: Octubre 2013. <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>

FAO (Food and Agriculture Organization). 2013b.

Principales países importadores de maíz 2011. En línea. Fecha de consulta: Octubre 2013. <http://faostat.fao.org/site/342/default.aspx>

FAO (Food and Agriculture Organization). 2013c.

Principales países exportadores de maíz 2011. En línea. Fecha de consulta: Octubre 2013. <http://faostat.fao.org/site/342/default.aspx>

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía).

2010a. XII Censo de Población y Vivienda 2010. En línea. Fecha de consulta: Mayo 2014. <https://www.coveg.gob.mx/seiisv/modulos/secciones/indicadores/indicadores/Indicador%204.pdf>

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía).

2013b. Sistema de Cuentas Nacionales de México. En línea. Fecha de consulta: septiembre 2013. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>

SIACON (Sistema de Información Agrícola y de Consulta). 2013a.

Cuadro 3. Superficie sembrada (ha) de maíz grano (*Zea mays* L.) en el Estado de México.

Año	Maíz grano (amarillo)	Maíz grano (blanco)	Maíz grano de color	Maíz grano pozolero
2001		298		
2002		41,059		
2003		80,470		
2004	230	545,119.35	445	4,995
2005	5,257.25	523,494.45	6,906.50	5,950
2006	4,969	560,125	8,846	5,678.80
2007	5,495.50	567,179.20	6,399.20	2,580
2008	4,001.40	543,293.80	9,885.50	2,740
2009	6,208.40	542,786.21	14,731.50	2,711
2010	8,645	545,412.39	5,728	2,711
2011	4,130	477,303.30	6,629.30	3,450
2012	7,306.50	530,499.82	14,869	3,650
TCMA TOTAL	46.9	86.6	47.7	-3.4

Fuente: Elaboración propia con base de datos de SIACON 2013.

Superficie sembrada nacional de maíz 1995-2012. Versión electrónica.

SIACON (Sistema de Información Agrícola y de Consulta). 2013b. Rendimiento nacional de maíz 1995-2012. Versión electrónica.

Cuadro 4. Volumen de producción (t) de maíz grano (*Zea mays* L.) en Estado de México.

Año	Maíz grano	Maíz blanco	Maíz de color	Maíz pozolero
2001		880.2		
2002		99,576.40		
2003		238,306.27		
2004	670	1,564,187.25	1,319	17,482.50
2005	10,867.12	1,166,299.10	16,769.79	17,500
2006	12,289.85	1,740,506.23	23,264.17	25,270.66
2007	17,041.42	1,953,190.52	20,609.19	11,860
2008	11,566.27	1,846,761.52	28,620.49	15,070.30
2009	10,668.59	1,271,110.57	26,222.64	8,200
2010	21,916.87	1,505,440.65	12,699.30	9,488.50
2011	4,460.34	633,439.41	6,898.94	4,380
2012	21,462.10	1,502,568.73	34,446.40	16,823.25
TCMA TOTAL	47.0	85.9	43.7	-0.4

Fuente: Elaboración propia con base de datos de SIACON 2013.

**Cuadro 5.** Rendimiento (t ha⁻¹) de maíz grano (*Zea mays* L.) en Estado de México.

Año	Maíz amarillo	Maíz blanco	Maíz de color	Maíz pozolero
2001		3.0		
2002		2.7		
2003		3.0		
2004	2.9	2.9	3.0	3.5
2005	2.3	2.5	2.6	2.9
2006	2.5	3.1	2.6	4.5
2007	3.2	3.5	3.3	4.6
2008	2.9	3.4	2.9	5.5
2009	2.6	2.4	2.1	3.0
2010	2.6	2.8	2.8	3.5
2011	1.7	2.0	1.8	2
2012	2.9	3.0	2.3	4.6
TCMA TOTAL	0.1	0.1	-2.7	3.1

Fuente: Elaboración propia con base de datos de SIACON 2013.

SIACON (Sistema de Información Agrícola y de Consulta). 2013c. Volumen de producción nacional de maíz 1995-2012. Versión electrónica.

SIACON (Sistema de Información Agrícola y de Consulta). 2013d. Precios de maíz grano nacional 1995-2012. Versión electrónica.

SIACON (Sistema de Información Agrícola y de Consulta). 2013e. Superficie sembrada de maíz en el Estado de México 2001-2012. Versión electrónica.

SIACON (Sistema de Información Agrícola y de Consulta). 2013f. Volumen de producción de maíz grano en el Estado de México 2001-2012. Versión electrónica.

SIACON (Sistema de Información Agrícola y de Consulta). 2013g. Rendimiento de maíz grano en el Estado de México 2001-2012. Versión electrónica.

SIACON (Sistema de Información Agrícola y de Consulta). 2013h. Resumen nacional superficie sembrada 2012. Versión electrónica.

SIACON (Sistema de Información Agrícola y de Consulta). 2013i. Superficie sembrada todos los productos agrícolas 2012. Versión electrónica.