

# Tendencias del sector agrícola, Estado de México

## *Trends in agricultural sector, State of Mexico*

María Estela Orozco-Hernández  
Belina García-Fajardo  
Gustavo Álvarez-Arteaga  
Patricia Mireles-Lezama\*

Recibido: septiembre 29 de 2016

Aceptado: agosto 18 de 2017

### Resumen

En este estudio se analizan las variables de producción, superficie sembrada, superficie cosechada, volumen y valor de la producción de flores, hortalizas, forrajes y maíz; se establece el diagnóstico y la prospectiva de las tendencias del sector agrícola en el Estado de México. Los resultados advierten escenarios de vulnerabilidad y rendimientos decrecientes, los cuales cuestionan las competencias apropiadas y la autonomía productiva del sector agrícola en el Estado de México. Se utilizaron datos estadísticos, leyes reglamentarias, planes y programas, tasas de crecimiento y diagnóstico de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

*Palabras clave:* producción agrícola, tendencias, rendimientos decrecientes, autonomía productiva.

### Abstract

In this paper the variables of production, planted area, harvested area, volume and value of production of flowers, vegetables, fodder and maize are analyzed, it establishes the diagnosis and prospective trends in the agricultural sector in the State of Mexico. The results indicate vulnerable scenarios and diminishing returns which question the appropriate skills and productive autonomy of the agricultural sector in the State of Mexico. Statistical data, statutory laws, plans and programs, growth rates and diagnosis of strengths, opportunities, weaknesses and threats were used.

**Keywords:** agricultural production, trends, diminishing returns, productive autonomy.

\*Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Planeación Urbana y Regional. E-mails: eorozcoh61@hotmail.com, belygf@gmail.com, galvareza68@gmail.com paty\_land@hotmail.com

## Introducción

La reforma agraria, los estímulos a la productividad, la transferencia de tecnología para la diversificación de cultivos, la creación de empresas rurales y el fomento a la producción de cultivos básicos (GF-PND, 2013-2018) conforman el paquete de estrategias para ajustar la producción agrícola a las reglas del libre mercado.

El balance nacional muestra que la competencia por ocupar espacio y ganar mercado determina el desempeño económico y la posición de entidades y regiones productoras de maíz, forrajes, flores y hortalizas. La competencia configura distintos modos de aprovechar la tierra, el agua y la mano de obra; asimismo, el valor de la producción agrícola está cada vez más determinado por la inversión, la tecnología y la demanda.

La variación del volumen de la producción, la productividad y valor de la producción refuerzan la tesis de los rendimientos decrecientes, la cual cimentó que en la medida en que se intensifican los factores de la producción agrícola (tierra, trabajo y capital), el rendimiento va siendo cada vez menor y se reducen los márgenes de ganancia hasta un estado estacionario o estancamiento (Baltra, 1973: 321).

Los rendimientos crecientes se presentan como consecuencia de externalidades derivadas de la acumulación de capital intensivo en conocimiento y tecnología, factores clave para el crecimiento sostenido del sector agropecuario (Lema, 1995: 1).

Las economías con rendimientos crecientes utilizan métodos intensivos en capital. El costo de adoptar técnicas eficientes y utilizar más capital por trabajador depende del tamaño del mercado, el costo de los factores y la tasa de crecimiento. El cambio no es únicamente obra de elementos que vienen del exterior, sino también de aquellos que son características permanentes de las formas de producir (Young, 2009: 228-232).

En el Estado de México la situación del sector agrícola se caracteriza por el descenso de su contribución al producto interno bruto nacional (SAGARPA, 2013), desplazamiento en la producción de maíz grano blanco, primer productor de flor de invernadero y creciente cultivo de hortalizas y forrajes (SIAP, 2012).

En este estudio se plantea que las tendencias de la producción de forrajes, flores, hortalizas y maíz están condicionadas por la tecnología agrícola, la

variabilidad climática, los cambios de la política agrícola y la reacción de la oferta y demanda. Estos factores alteran los rendimientos físicos y económicos de los cultivos y la importancia económica de las regiones agrícolas en la entidad.

### **Métodos y materiales**

Los factores de la producción se caracterizan a través de las variables de tenencia de la tierra, derechos directos e indirectos, superficie de riego y temporal, crédito, tecnología y mano de obra (INEGI, 1994; INEGI, 2009); las trayectorias de las flores, hortalizas, forrajes y maíz se determinan mediante la dominancia relativa de las variables de superficie sembrada, superficie cosechada, volumen de la producción, rendimientos, precio medio rural y valor de la producción (SIAP, 2012; SIAP, 2016), disposiciones reglamentarias y programas sectoriales.

Se utilizaron escalas cualitativas en la valoración de los factores internos (fortalezas y debilidades) y los factores externos (oportunidades y amenazas) que inciden en el sector agrícola, a través de las tasas de crecimiento medio anual de las variables de la producción por grupo de cultivos y el Producto Interno Bruto que expone la visión de conjunto del sector agrícola estatal.

### **Cambios de los factores de la producción agrícola**

El Estado de México se localiza en la porción sur de la altiplanicie meridional de la República Mexicana; abarca una superficie de 22,357 km<sup>2</sup>; integra 125 municipios (INEGI, 2008); la agricultura ocupa 46% de la superficie total, de la cual 80% es de temporal, 61% tiene régimen de propiedad social (INEGI, 2009) y domina el sistema de producción de maíz para autoconsumo.

El ámbito espacial comprende ocho Distritos de Desarrollo Rural (DDR): 1. Toluca, 2. Zumpango, 3. Texcoco, 4. Tejupilco, 5. Atlacomulco, 6. Coatepec Harinas, 7. Valle de Bravo y 8. Jilotepec. La Ley de Distritos de Desarrollo Rural, reglamentaria del artículo 27 constitucional, establece la organización y el fomento de actividades agropecuarias, forestales y de acuacultura; industrialización y comercialización; aprovechamiento racional de los recursos naturales y apoyos a la producción (DOF, 1988).

Hasta la reforma del artículo 27 constitucional y la nueva Ley Agraria, la transferencia de la tierra por medio de mediería, aparcería y renta se regía por los usos y las costumbres: se realizaba al margen de la ley.

El nuevo marco jurídico otorga a los ejidatarios el derecho de conceder la tierra en usufructo por medio de la aparcería, mediería, asociación, arrendamiento y venta de los derechos parcelarios a otros ejidatarios o vecindados del núcleo de población (DOF- LA, 1992). La legalidad incrementó las transferencias indirectas de 4.4% a 6.3% (INEGI, 1994; INEGI, 2009); los cambios identifican disminución de la mediería y aparcería; la venta de los derechos parcelarios a otros ejidatarios o vecindados del mismo núcleo de población requiere de un contrato de compra-venta y de notificar al registro agrario nacional. Esta complejidad refuerza la renta y el préstamo de la tierra, mecanismos que se han instituido como principales para acceder a las tierras de riego y temporal (cuadro 1).

**Cuadro 1. Estado de México. Derechos indirectos sobre la tierra**

	Total ha	Rentadas	%	A medias o en aparcería	%	Prestada	%	Otro	%
1991	44,130	15,710.28	35.6	8,472.96	19.2	4,810.17	10.9	15,136.59	34.3
2009	80,735.8553	43,392.015	53.7	6,884.158	8.5	25,849.96	32.01	4,609.7155	5.70

Fuente: elaboración propia con base en INEGI (1994, 2009).

Lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales confiere el derecho de trasmisión del aprovechamiento de agua. El objeto de la transacción es el volumen de agua estipulada en los títulos de concesión; en el momento en que se acuerda su costo, los derechos de usufructo se transfieren a otros usuarios (DOF-LAN, 1992). En la entidad esta práctica incrementó la superficie de riego y la participación se estabilizó en 17% y 18% (cuadro 2).

**Cuadro 2. Estado de México. Participación de la superficie de labor de riego y temporal**

Año agrícola	Superficie total	Riego ha	%	Temporal	%
1999	788,182	133,683	17.0	654,499	83.0
2000	781,489	132,165	17.0	649,324	83.0
2002	779,403	131,207	17.0	648,197	82.0
2007	772,736	139,206	18.0	633,530	82.0
2011	743,077	124,830	17.0	618,247	83.0
2012	772,002	124,267	16.0	647,735	84.0
2013	763,549	118,062	15.0	645,487	85.0
2014	753,711	127,960	17.0	625,751	83.0
2015	724,447	122,849	17.0	601,598	83.0

Fuente: elaboración propia con base en SIAP, 2012 y SIAP (2016).

La mano de obra familiar es motor de la producción agrícola; los cambios muestran la dilución del trabajo recíproco, extinción del trabajo permanente y la estacionalidad del trabajo pagado, en periodos de seis meses y más y menos de seis meses (cuadro 3).

**Cuadro 3. Estado de México. Mano de obra que participa en la actividad agropecuaria**

	Total	Familiares	No. Familiares	% Familiares	Personal contratado remunerado	%	Permanente %	Eventual %	6 meses o más %	Menos de 6 meses %	
1991	880,534	596,536	68	22,908	3	142,723	16	14.0	86	-	-
2009	1,195,643	593,830	50	-	-	601,813	50	-	-	3.0	97

Fuente: elaboración propia con base en INEGI (1994 y 2009).

El declive de la inversión se observa en las unidades de producción que accedieron al crédito y seguro, las cuales representaron 12% en 1991 y 1% en 2009. El interés hipotecario impuesto por la banca comercial y la financiera rural limita el acceso al crédito y la viabilidad económica de la actividad agrícola; el Programa de Apoyo al Campo (PROCAMPO) es la única fuente de liquidez de la pequeña producción.

El balance del PROCAMPO expone descenso de los rendimientos de maíz, dificultades para garantizar el mercado, poco avance en la organización y competitividad de las cadenas productivas y lenta reconversión hacia cultivos de mayor rentabilidad (Zarazúa *et al.*, 2011). Adicionalmente, el encarecimiento del precio de la tierra a la venta y renta frenó la compactación de las unidades de producción, limitó el financiamiento y la transferencia de tecnología para los cultivos alternativos (ASERCA, 2011: 22).

En el periodo 2003-2011, el PROCAMPO-Capitaliza ejerció en la entidad un monto de 409 millones de pesos por año y el PROCAMPO-Productivo entregó a los productores 370 millones pesos (SAGARPA, 2013: 6). Los subsidios no han logrado mejorar la competitividad de las áreas agrícolas marginales, la cartera de predios, productores y superficie beneficiada se mantiene estática y, actualmente, los apoyos se dirigen a los productos agroindustriales (maíz, frijol, trigo, arroz, sorgo, soya, algodón, cártamo y cebada).

No obstante que los programas sujetos a reglas de operación están encaminados a las mejoras tecnológicas y a la comercialización, prevalece el bajo nivel tecnológico en la producción de maíz. Los fertilizantes, herbicidas e insecticidas químicos se aplican en 51%, 29%, 9% de la superficie agrícola estatal; las semillas mejoradas y abonos naturales en 7% y 15% (INEGI, 2009:C20).

### Tendencias del sector agrícola

La superficie sembrada de cultivos cíclicos se ha mantenido en 600,000 y 650,000 hectáreas. Al adicionar los cultivos perennes, la superficie asciende a 910,446 hectáreas. En dieciséis años (2000-2015), la superficie sembrada promedio asciende a 863,068 hectáreas y el valor de la producción a \$12'287,181 M/N (SIAP, 2012).

En el quinquenio 2000-2004, la superficie y el valor de la producción establecen una relación mayor y menor al promedio, la cual se invierte en los años sucesivos debido a la extensión del riego, apoyos para comprar insumos, precios medios rurales y demanda del mercado favorables (cuadro 4).

**Cuadro 4. Estado de México. Patrón de cultivos, 2000, 2006, 2011, 2015**

Año	2000	2006	2011	2015	2000	2006	2011	2015	2000	2006	2011	2015	2000	2006	2011	2015
GRUPO DE CULTIVOS	SUPERFICIE SEMBRADA				SUPERFICIE COSECHADA				PRODUCCIÓN				VALOR DE LA PRODUCCIÓN			
Porcentaje	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Flores	0.4	1	1	1	0	1	1	1	74	79	88	86	13	17	26	21
Forrajes	8.4	10	25	19	8	10	32	19	12	10	9	8	15	9	22	12
Maíz grano	75.3	75	56	63	75	75	48	63	11	8	1	3.4	42	47	21	35
Hortalizas	3.2	3	4	3	3	3	4	3	2	1	1	1	16	16	16	17
Papa	1.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0.4	8	6	4	1
Frutales	0.0	0	3	4	0	0	4	4	0	0	0	1	0	0	7	11
Agroindustriales	8.9	8	10	8	9	8	9	9	1	1	0	0.2	3	3	2	3
Frijol	2.8	2	1	1	3	2	1	1	0	0	0	0	2	2	1	0
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: elaboración propia con base en SIAP (2012) y SIAP (2016).

En el quinquenio 2005-2010 se posesiona el cultivo intensivo de flores y hortalizas, las cuales ocupan superficie reducida, aportan elevado volumen y alto valor de la producción. El cultivo extensivo de forrajes y maíz se caracteriza por incremento y decremento de la superficie sembrada, mayor y menor volumen de producción y valor de la producción similar. El descenso del valor del maíz contrasta con la contribución económica de las flores, hortalizas y forrajes.

En el periodo 2000-2015, la superficie sembrada de flor se incrementó de 0.4% a 1.0%, y el valor de la producción de 13% a 21%. Seis variedades aportan 66% del valor de la producción: rosa de invernadero, gerbera, *lilium*, clavel, gladiola y crisantemo. La rosa tiene rendimiento promedio de 8,210 ton/ha, volumen de producción de 5,377 toneladas, el precio medio rural es 229 \$/Ton y aporta 29% del valor de la producción del sector florícola.

Las estrategias para mantener el liderato se fundan en la ampliación de la superficie sembrada, sistemas intensivos de producción, procedimientos especializados en la siembra, cosecha y control de la comercialización. La creación de entornos favorables es pieza clave para la comercialización de las flores: instalación del mercado estatal de flores en San Antonio la Isla, fortalecimiento del mercado regional de Tenancingo, incorporación de pequeños y medianos productores al Consejo Mexicano de la Flor y difusión del cultivo en otros municipios.

El Estado de México produce 55 mil 552 toneladas de flor al año, lidera la producción de rosa de corte en invernadero, clavel, gladiola y follaje leather. El 80% de la producción se destina al mercado nacional y 20% se exporta principalmente a Estados Unidos (SAGARPA, 2012).

En el periodo referido, las hortalizas ocuparon 3% y 4% de la superficie sembrada y contribuyeron con 16% y 17% del valor de la producción; diez cultivos aportan 77% del valor total: papa *alpha* blanca, aguacate hass, tomate rojo de invernadero, tomate rojo *saladette*, tomate verde, haba verde, chícharo, zanahoria nantes y nopalitos. La papa *alpha* blanca en riego tiene rendimientos de 19 ton/ha y el precio medio rural en 6,214 \$/ton contribuye con 15% del valor de la producción de este grupo de cultivos.

En los sectores de hortalizas y flores, los agricultores –en en corto tiempo– reemplazan los cultivos con bajo valor de mercado por otros de mayor valor; la adaptabilidad depende de los sistemas agrícolas intensivos, mano de obra barata y las inversiones de capital (FINR, 2009: 6). Algunas economías de escala aprovechan las ventajas competitivas de flores y hortalizas al tiempo que controlan verticalmente el proceso productivo: Visaflor y Cosmoflor en Villa Guerrero y BIONATURA en Ixtlahuaca, que produce jitomate en invernadero para exportación.

Los forrajes ocuparon 8% y 19% de la superficie sembrada y aportaron 13% y 12.5% del valor de la producción. Los pastos y praderas en verde tuvieron rendimientos de 29 ton/ha, elevado volumen, precio medio rural de 461 \$/ton e incrementaron su valor por ventas.

El cultivo de forrajes verdes se relaciona directamente con la ganadería de bovinos promovida por los programas de fomento agropecuario. El distrito de Tejupilco tiene primacía en cultivo y venta de pastos y praderas; Atlacomulco, Zumpango, Jilotepec y Texcoco, en maíz forrajero; Valle de Bravo, Texcoco, Jilotepec y Coatepec Harinas, en avena forrajera (cuadro 5).

**Cuadro 5. Forrajes cultivados en riego y temporal, Estado de México, 2011 y 2015**

Cultivos	Superficie Cosechada		Valor producción		Superficie Cosechada		Valor producción	
	(ha)	%	(miles de \$)	%	(ha)	%	(miles de \$)	%
Alfalfa verde	8,010	3.8	191,474	7.00	7,101	4.32	174,618	7.1
Nabo forrajero	0	0.00	0	0.00	15	0.01	193	0.0
Avena Forrajera seca	28,365	13.40	312,402	11.41	0	0.00	0	0.0
Avena forrajera verde	50,030	23.60	369,802	13.50	61,440	37.39	591,561	24.1
Maíz forrajero verde	37,655	17.80	672,072	24.50	24,641	15.00	597,719	24.3
Sorgo forrajero verde	184	0.10	2,860	0.10	169	0.10	2,642	0.1
Trigo forrajero verde	5	0.00	39	0.00	0	0.00	0	0.0
Triticale forrajero verde	0	0.00	0	0.00	300	0.18	3,000	0.1
Pastos y praderas verde	86,191	40.70	1'172,085	42.80	69,607	42.37	1'071,939	43.7
Ebo (janamargo o veza)	1,236	0.6	18,092	0.70	1,028	0.63	13,727	0.6
Total	211,676	100	2'738,825	100	164,300	100	2'455,399	100

Fuente: elaboración propia con base en SIAP (2012, SIAP, 2016).

El maíz forrajero representa 25% de la producción nacional de maíz; la entidad produce 1'711,452 toneladas y consume 3'170,116 toneladas, el saldo lo ubica como comprador-productor de maíz forrajero (SAGARPA, 2007: 9). La ganadería comercial dispone de 30% de las unidades de producción y 71% de las existencias de bovinos; la ganadería de subsistencia en 70% de las unidades de producción dispone de 29% de las existencias (INEGI, 2009).

El sistema de manejo en las cuencas lecheras de Texcoco, Amecameca, Teotihuacán, Zumpango y Tepotzotlán se caracteriza por confinamiento del ganado bovino, alimentación con pasturas verdes cultivadas y alimentos balanceados (cuadro 6).



**Cuadro 6. Existencias ganaderas en el Estado de México, 2000, 2007, 2015**

	Bovino	%	Porcino	%	Ovino	%	Caprino	%	Total
2000	544,203	23	651,133	27	1'008,261	42	175,711	7	2'379,308
2007	672,305	24	525,115	20	1'150,698	50	136,890	6	1'764,188
2011	680,796	27	418,709	16	1'307,371	52	131,232	5	2'538,108
2013	639,626	25	423,467	16	1'385,487	54	124,451	5	2'573,031
2015	642,342	25	429,341	16	1'410,238	54	121,525	5	2'603,446

Fuente: elaboración propia con base en SIAP (2012) y SIAP (2016).

En Jilotepec, Atlacomulco y Toluca, la ganadería domina sin manejo; al sur de la entidad, el pastoreo libre y controlado. El manejo determina la función a la que se destina el ganado: engorda (58%), leche (22%), doble propósito (9%), carne (6%), sementales y animales de trabajo (5%) (INEGI, 2009).

Los distritos Jilotepec, Zumpango y Tejupilco cuentan con 64% de las existencias de vacas lecheras y doce municipios producen 60% de la leche: Tequixquiac, Zumpango, Aculco, Texcoco, Melchor Ocampo, Jilotepec, Cuautitlán, Polotitlán, Soyaniquilpan de Juárez, Tlatlaya, Almoloya de Juárez y Tecámac.

La trayectoria del maíz configura la posición que el Estado de México tiene en el escenario nacional. En el periodo 2000-2008, la entidad figuró como segundo productor de maíz (SAGARPA, 2010); en el ciclo primavera-verano 2012, Jalisco, Chihuahua y Guanajuato colocaron a distancia a Guerrero, Michoacán, Hidalgo y Estado de México. Los líderes siembran material híbrido que les retribuye 11 y 13 toneladas de maíz/hectárea. En la entidad, el rendimiento promedio fluctúa entre 3 ton/ha en tierras de riego y 2 ton/ha en temporal.

A lo largo de dieciséis años, la superficie sembrada promedio estimada en 528,736 hectáreas indica que no ha habido incremento; el volumen de la producción promedio (1'594,840 toneladas de maíz) no rebasa los dos millones de toneladas; el valor medio de la producción (4, 124,088 de pesos) muestra los años de mayor productividad económica: 2007, 2008, 2012, 2013, 2014 y 2015 (cuadro 7).

**Cuadro 7. Estado de México. Producción de maíz grano blanco riego y temporal, 2000-2015**

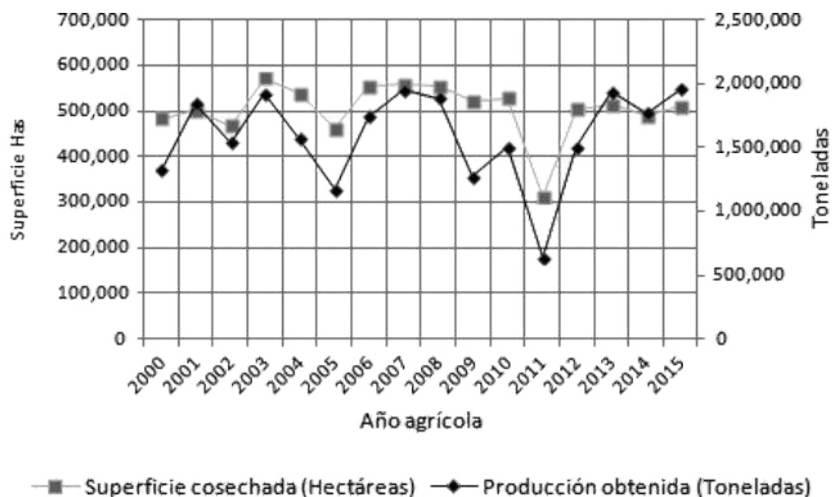
Años	Superficie sembrada (hectáreas)	Superficie cosechada (hectáreas)	Producción obtenida (toneladas)	Valor de la producción (miles de pesos)	Rendimiento obtenido (ton/ha)	Precio medio rural (\$/ ton)
2000	487,389	483,815	1'327,696	1'859,665	2.7	1,401
2001	504,222	503,437	1'843,959	2'576,643	3.7	1,397
2002	477,772	467,830	1'540,528	2'220,262	3.3	1,441
2003	591,327	572,739	1'922,977	2'978,719	3.7	1,529
2004	545,119	538,683	1'564,187	2'568,096	2.9	1,642
2005	523,494	461,917	1'166,299	1'952,934	2.5	1,674
2006	560,125	554,225	1'740,506	3'835,295	3.1	2,204
2007	567,179	559,929	1'953,191	5'155,248	3.5	2,639
2008	557,181	555,006	1'886,948	5'711,196	3.1	2,946
2009	542,786	520,717	1'271,111	3'898,576	2.4	3,067
2010	545,412	528,583	1'505,441	4'651,068	2.8	2,888
2011	477,303	313,764	633,439	2'674,552	2.0	4,222
2012	530,500	504,024.22	1'502,569	6'785,824	2.98	4,516.15
2013	518,213	513,037.93	1'935,675	6'858,945	3.77	3,543.44
2014	515,954	491,766.59	1'769,237	5'551,914	3.60	3,138.03
2015	515,799	508,554.16	1'953,663	6'706,469	3.84	3,432.77

Fuente: elaboración propia con base en SIAP (2012) y SIAP (2016).

El maíz grano blanco participa con 95% de la superficie cultivada, seguido por los maíces de color. El maíz amarillo, que inicia en el distrito de Valle de Bravo, actualmente se cultiva en Jilotepec, Texcoco y Toluca para alimentar ganado; el maíz pozolero, en Toluca; y el maíz de color, en Zumpango, Jilotepec y Texcoco.

En los años secos (2002, 2005, 2009, 2011) se mantuvo la superficie sembrada y descendió la producción; la sequía más severa, en 2011, ocasionó que se perdiera 30% de la superficie sembrada de maíz en riego. El distrito de Jilotepec fue el más afectado; aportó 10% del valor de la producción; la sequía dañó 37% de la superficie sembrada de maíz en temporal; afectó a los distritos de Toluca y Atlacomulco, y favoreció al distrito Tejupilco, el cual aportó 27% del valor de la producción. Atlacomulco experimentó una caída a 0.5 ton/ha, y, desplazado por Texcoco y Coatepec Harinas, aportó 5% del valor de la producción. En Zumpango y Texcoco los forrajes y las hortalizas mitigaron la merma de la producción de maíz (gráfica 1).

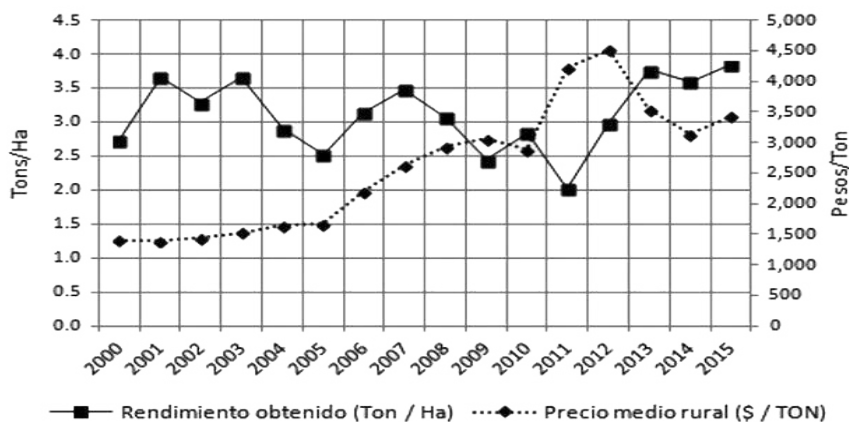
**Gráfica 1. Superficie cosechada y volumen de la producción de maíz, 2000-2015**



Fuente: elaboración propia con base en SIAP (2012) y SIAP (2016).

Ante las variaciones, los productores responden con cambios en los rendimientos: cuando el precio no es favorable, reducen la superficie sembrada, así como las labores mecanizadas y utilizan mano de obra familiar; cuando es favorable, intensifican el uso de fertilizantes químicos para incrementar los rendimientos y elevar el ingreso por ventas (Aquino *et al.*, 2007: 138) (gráfica 2).

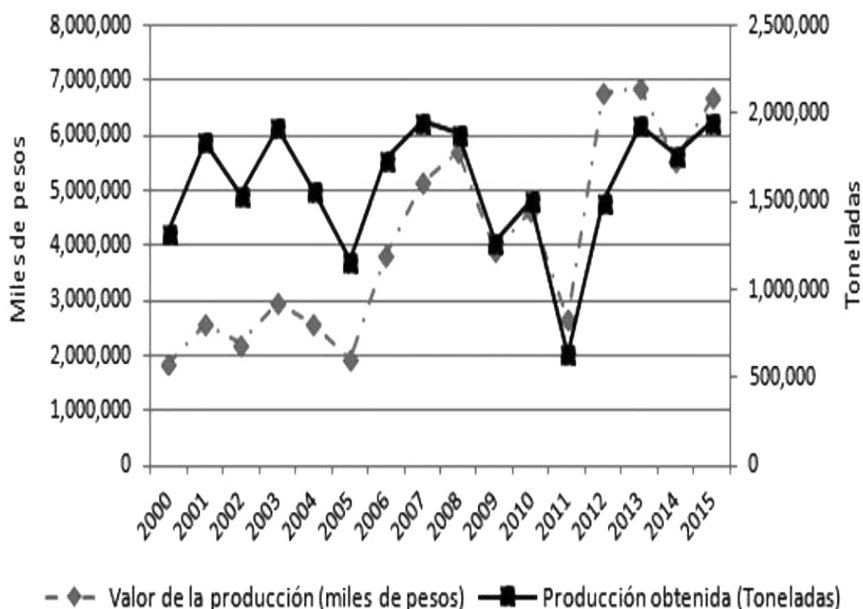
**Gráfica 2. Rendimiento y precio medio de maíz, 2000-2015**



Fuente: elaboración propia con base en SIAP (2012) y SIAP (2016).

La disminución de la producción tiene su contrapeso en el precio medio rural del maíz; el más bajo y más alto en 2009 y 2012. El precio ajustado a los estándares internacionales y el costo de los insumos eleva el precio real y desincentiva la producción del grano (gráfica 3).

**Gráfica 3. Valor y volumen de la producción de maíz, 2000-2015**



Fuente: elaboración propia, con base en SIAP (2012) y SIAP (2016).

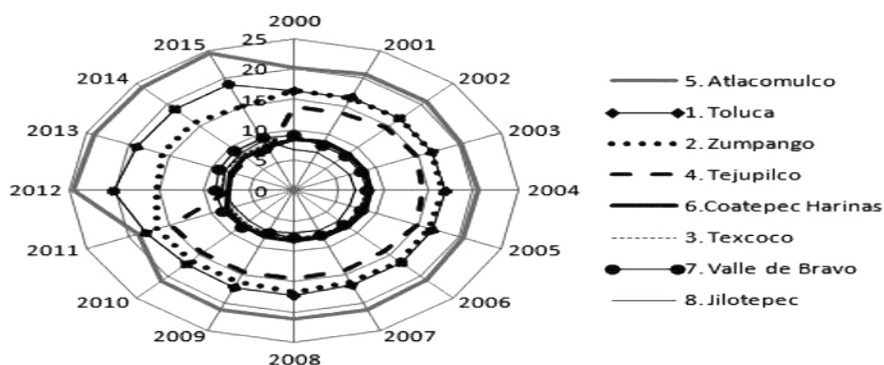
En los mercados internacionales, el precio del maíz no rebasa los 200 dólares/ton (ASERCA, 2014); en 2012, el precio fue de 4,800 pesos/ton y en 2013 de 3,150 pesos/ton; por lo tanto, el precio cayó 27%; hasta 2015, el precio se mantiene menor o igual a 3,500 pesos/ton.

El precio expone las diferencias tecnológicas y altos costos de la producción de maíz; los minifundistas y mesofundistas utilizan tecnologías similares, rentan los tractores (52.5%) y usan yunta, azadón y barreta (47.5%). En ambos sistemas la producción del maíz tiene un costo de \$4,000 por hectárea (Zarazúa *et al.*, 2011: 103).

## Trayectorias regionales

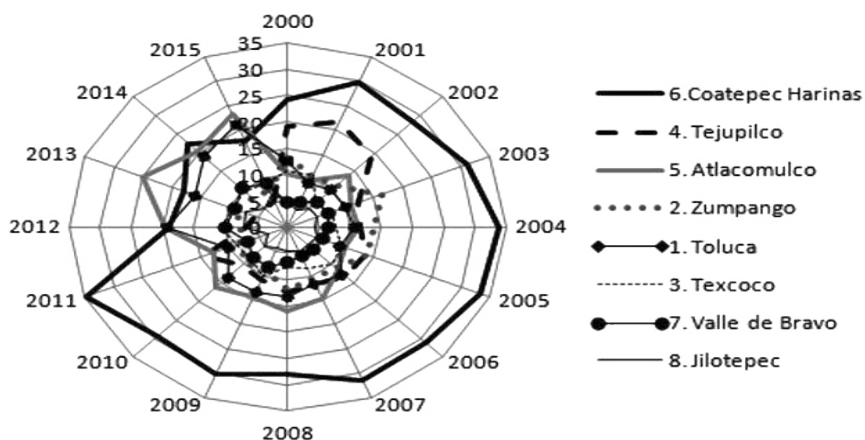
El volumen y el valor de la producción están cada vez menos determinados por la extensión de la superficie sembrada, y cada vez más por la variabilidad climática y el precio medio rural de los productos. Ambos factores en un año agrícola cambian la participación relativa de las regiones agrícolas. En los últimos seis años (2010-2015) se identifican tres trayectorias en la relación superficie sembrada, volumen y valor de la producción (gráficas 4 y 5).

**Gráfica 4. Porcentaje superficie sembrada riego y temporal, cíclicos y perennes**



Fuente: elaboración propia con base en SIAP (2012) y SIAP (2016).

**Gráfica 5. Porcentaje valor de la producción riego y temporal, cíclicos y perennes**



Fuente: elaboración propia con base en SIAP (2012) y SIAP (2016).

1. A menor superficie sembrada, mayor volumen y valor de la producción. Esta condición corresponde al distrito de Coatepec Harinas. En promedio, dispone de 8% de la superficie sembrada y contribuye con 28% del valor de la producción agrícola estatal. Su importancia económica se sostiene en el volumen de producción, precio medio rural, demanda y valor de mercado de las flores.
2. A mayor superficie sembrada, mayor volumen y valor de la producción. Caso de los distritos maiceros de Atlacomulco y Toluca, los cuales disponen de una superficie sembrada promedio de 23% y 19% y aportan 23% y 20% al valor de la producción agrícola. Aunque la superficie sembrada es condicionante del volumen de la producción de maíz, se ha convertido en un factor flexible: cuando el precio no es atractivo, los productores reducen la superficie sembrada o siembran maíz forrajero y avena forrajera.
3. A mayor superficie sembrada, menor volumen y valor de la producción. Esta trayectoria es resultado de la incidencia de las sequías y cambios en los precios del maíz grano.

La sequía del año 2011 dañó la superficie sembrada de maíz en los distritos de Atlacomulco, Toluca y Zumpango; redujo drásticamente el volumen y el valor de la producción total (13%, 11% y 12%); mermó la disponibilidad de agua para riego, y la entidad fue desplazada al décimo lugar nacional en la producción del grano (SIAP, 2012).

En los años 2010 y 2014 el precio del maíz experimentó un decremento. Los distritos de Atlacomulco y Toluca mantuvieron la superficie sembrada y el volumen de producción, en tanto, que éste disminuyó 16% y 13% (2010), y 19% y 19.5% (2014).

### **Valoración de las tendencias del sector agrícola**

En este apartado se identifican y ordenan los factores internos (fortalezas y debilidades) y los externos (oportunidades y amenazas) que inciden en las tendencias del sector agrícola. Mediante escalas cualitativas se define el peso de cada factor en un rango de 0 a 1; la suma es igual a la unidad y la importancia se califica en: 1. Baja, 2. Media, 3. Superior a la media, 4. Superior (cuadro 8).

**Cuadro 8. Matriz ponderada del sector agrícola, Estado de México**

FORTALEZAS	PESO	CALIFICACIÓN	PONDERADO	OPORTUNIDADES	PESO	CALIFICACIÓN	PONDERADO
1. Sector de flor de corte	0.1	4	0.4	1. Política agrícola favorable	0.1	4	0.4
2. Expansión cultivo de hortalizas	0.1	4	0.4	2. Diversificación de cultivos	0.1	2	0.2
3. Cultivos intensivos	0.1	4	0.4	3. Gestión apoyos productivos	0.1	1	0.1
4. Superficie de cultivo reducida	0.1	4	0.4	Posicionamiento competitivo	0.1	3	0.3
<b>Subtotal</b>	<b>0.4</b>		<b>1.6</b>	<b>Subtotal</b>	<b>0.4</b>		<b>1.0</b>
DEBILIDADES				AMENAZAS			
1. Desigual especialización agrícola	0.1	4	0.4	1. Política agrícola desfavorable	0.1	4	0.4
2. Deterioro del sector maicero	0.1	4	0.4	2. Variación de la oferta y demanda	0.05	4	0.2
3. Pérdida de competitividad agroindustrial	0.05	2	0.1	3. Variación de los precios medios	0.1	4	0.4
4. Incapacidad para enfrentar riesgos de mercado	0.1	4	0.4	4. Eventos meteorológicos, sequías y lluvias extraordinarias	0.1	4	0.4
5. Adopción empírica de la tecnología	0.1	4	0.4	5. Competencia con otras áreas de producción	0.1	4	0.4
6. Transferencia de tierra y agua.	0.1	4	0.4	6. Apoyos selectivos	0.05	4	0.2
7. Deficiente organización	0.05	4	0.2	7. Insuficiente agua para riego	0.1	4	0.4
<b>Subtotal</b>	<b>0.6</b>		<b>2.3</b>	<b>Subtotal</b>	<b>0.6</b>		<b>2.4</b>
<b>Total</b>	<b>1.0</b>		<b>3.9</b>	<b>Total</b>	<b>1.0</b>		<b>3.4</b>

Fuente: elaboración propia con base en Ponce (2007) y Orozco et al. (2014).

Las fortalezas y oportunidades destacan el impulso a las flores y hortalizas y su posicionamiento competitivo. Las debilidades exponen el desequilibrio de la especialización agrícola entre regiones; el deterioro del sector maicero; la incapacidad de los productores para enfrentar el riesgo de la diversificación de cultivos y el mercado; así como la adopción empírica de nuevas tecnologías, conflictos agrarios y deficiente organización.

Las amenazas identifican cambios en la política agrícola en dirección desfavorable, fluctuación de la oferta y demanda, variación de los precios, competencia con otras áreas de producción, beneficio selectivo de los apoyos, insuficiente agua para riego y los eventos meteorológicos, así como ausencia y abundancia de lluvia. El peso de las debilidades y las amenazas ubican al sector agrícola en condiciones de inestabilidad y vulnerabilidad. El conflicto deviene de la tensión que se produce por la diversificación de

cultivos, el fortalecimiento de los sistemas de producción intensiva basados en fragmentos de tierra y paquetes tecnológicos especializados en la siembra y cosecha, y la comercialización vertical que vincula las zonas de producción a las zonas de consumo.

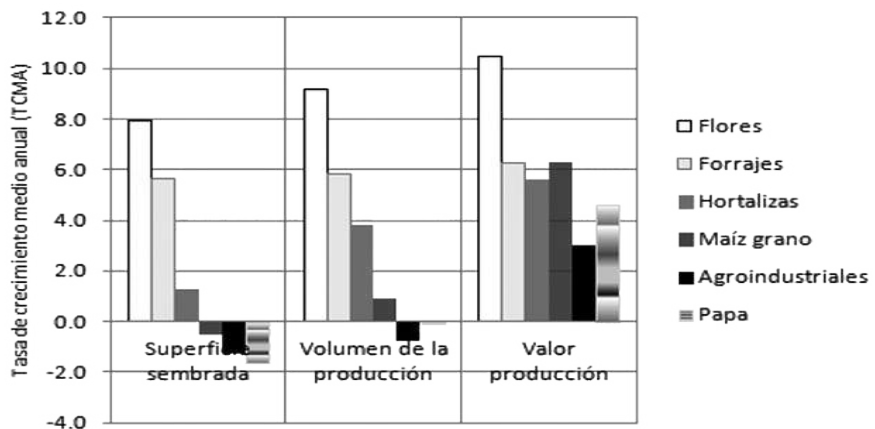
### Prospectiva

Las tendencias de las tasas de crecimiento medio anual de las variables de la producción muestran que la superficie sembrada de maíz, cultivos agroindustriales y papa presentan decremento. Este comportamiento contrasta con las tasas de crecimiento elevadas en la superficie sembrada de flores y forrajes, y el crecimiento moderado de las hortalizas.

El volumen de la producción es la síntesis de la elevada productividad de las flores, los forrajes y las hortalizas, con tasas de crecimiento de 9%, 6% y 6%, se posicionan con un ritmo ascendente; el maíz grano creció a un ritmo menor a 1% anual; sin embargo, la papa y los cultivos agroindustriales tuvieron un decremento, cuyas tasas no alcanzan -1%.

La oferta se basa en cuarenta y dos variedades de flor y cincuenta variedades de hortalizas; la producción es altamente diversificada y se mantiene todo el año. En los forrajes se registran diez tipos; sobresalen los pastos y las praderas en verde, que aportan 44% del valor de la producción de este grupo de cultivos (gráfica 6).

**Gráfica 6. Crecimiento de las variables de producción, por grupo de cultivos, 2000-2015**



Fuente: elaboración propia con base en SAGARPA (2012) y SIAP (2016).

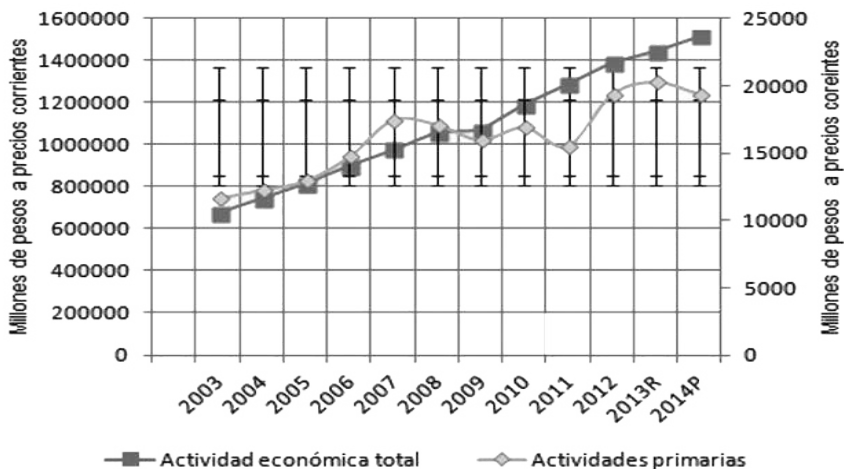


El valor de la producción es ascendente en flores, forrajes y hortalizas; el maíz tiene todavía un papel protagónico en el valor total; sin embargo, mantener su participación en un nivel estable dependerá de los rendimientos y de las variaciones del precio medio rural del grano. Las tasas de crecimiento positivo de papa y cultivos agroindustriales –arroz palay, haba grano, avena grano, cebada grano, sorgo grano, trigo grano, triticale, frijol y oleaginosas– también son significativas, 4.6% y 3% anual, respectivamente.

La tendencia general del sector primario exhibe descenso en su contribución al Producto Interno Bruto estatal. En el periodo 2003-2008 contribuyó con 2% y, desde 2009 hasta 2014, la participación se reduce a 1% (INEGI, 2014) (gráfica 7). La reducción se explica por la mayor contribución de las actividades terciarias (66.26%) y secundarias (32.45%). En el ámbito de la producción, los factores que dirigen esta tendencia se identifican en la selectividad de los apoyos de la política agrícola: impulso a la productividad en las mejores tierras; libre juego del mercado; oferta y demanda; precios medios rurales castigados para maíz y cultivos agroindustriales, y ascendentes para flores, hortalizas y forrajes.

La síntesis define el modelo agroexportador, sostenido en la producción de flor de corte y hortalizas, y el modelo agropecuario que articula el cultivo de forrajes como producto intermedio para la ganadería extensiva y estabulada que provee carne y leche.

**Gráfica 7. Contribución del sector primario en el PIB estatal**



Fuente: elaboración propia con base en INEGI (2014).

La función agrícola no depende exclusivamente de la magnitud de la superficie sembrada y el volumen de la producción; las condiciones varían de acuerdo con el grupo de cultivos, el precio medio rural y la demanda del mercado.

No obstante que los rendimientos, volumen de producción y costo de oportunidad favorecen a las flores, hortalizas y forrajes, en corto plazo su productividad económica estará en función de la demanda de productos frescos y alimento para el ganado, y en largo plazo la producción por unidad de tierra y unidad de tiempo costará cada vez más, lo que implicará inversiones adicionales.

En el maíz, las restricciones se identifican en la incapacidad institucional para subsidiar el cultivo, extender el riego en tierras de temporal, mitigar la vulnerabilidad a los fenómenos meteorológicos, regular incrementos en los costos de producción y la incertidumbre del mercado.

La variación del volumen y del valor de la producción por grupo de cultivos se determina por el mercado, los precios, la competencia con otras áreas de cultivo y los fenómenos meteorológicos, factores que pueden afectar impredeciblemente las capacidades competitivas. En estas condiciones el escenario es aleatorio.

La prospectiva plantea romper las tendencias selectivas y conflicto de intereses; sin embargo, la transformación en las formas de producción apenas inicia; se fundamenta en los cambios de la normatividad agraria y en la instrucción de la observancia general de las políticas productivistas definidas para el sector agrícola.

## **Discusión**

En el marco de las estrategias que impulsan la competitividad agrícola para satisfacer la demanda de los mercados (GR-PND, 2013-2018), las tendencias del sector agrícola destacan la incidencia de las externalidades (variabilidad de los factores climáticos y variaciones en los precios medios rurales), estos factores en un año afectan los rendimientos físicos y económicos de la producción agrícola.

En los años agrícolas 2002, 2005, 2009 y 2011, la sequía alteró la importancia de las regiones de producción, exhibió la capacidad de unas y la incapacidad de otras para responder a los efectos de la contingencia. La sequía en 2011 modificó las dominancias relativas de las variables de la producción

(superficie sembrada, superficie cosechada, volumen de la producción y valor de la producción), colocando a los distritos de Coatepec Harinas y Tejupilco en la categoría de rendimientos crecientes y a los distritos de Atlacomulco, Toluca, Texcoco, Valle de Bravo, Jilotepec y Zumpango en la categoría de rendimientos decrecientes.

El distrito de Tejupilco ganó posición e incrementó su poder de mercado por ventas de maíz y forrajes. Coatepec Harinas no tiene competencia en la producción de rosa de invernadero planta y rosa de invernadero gruesa y pocos productores dominan el mercado e inciden en la definición de los precios a la venta. Ambos casos configuran el modelo de producción con rendimientos crecientes; sin embargo, en uno su competitividad se ha fortalecido con el tiempo y en el otro la competitividad es un fenómeno coyuntural.

El costo social de la competitividad agrícola debe interpretarse a la luz de la heterogeneidad regional que resulta de las lógicas de la producción; los mecanismos de apropiación de la tierra, agua y mano de obra; la desigual distribución del ingreso; la expulsión de población y el grado de marginación alto y muy alto (CONAPO, 2012).

La producción intensiva de flores, hortalizas y forrajes contribuye con dos tercios del valor de la producción total, lo cual exhibe decremento en la contribución relativa del maíz y la sustitución del grano por forrajes (maíz y avena forrajera). En el supuesto de que los sistemas minifundista y comercial de maíz utilizan tecnologías similares y el costo de producción es el mismo, el factor adverso está representado por los precios del mercado. La producción de maíz es representativa del bajo nivel tecnológico y rendimientos casi cuatro veces inferiores a los obtenidos en los sistemas de alta productividad de Sinaloa y Jalisco.

La prioridad de elevar los rendimientos se sustenta en el Programa de Alta Productividad de Maíz y Granos Básicos, orientado a las áreas agrícolas con alto y medio potencial a través de otorgar estímulos económicos a los productores para la adquisición de semilla certificada, mejoradores de suelo, fertilizantes, servicios profesionales de asistencia técnica y capacitación, maquinaria y equipo especializado, sistemas de riego, entre otros (GEM, 2013: 1).

Las oportunidades se identifican en el potencial agrícola de los valles altos del río Lerma y la proximidad con la zona metropolitana de la Ciudad de México. Sin embargo, el uso de fertilizantes químicos en poco más del 50% de la superficie agrícola define la tendencia de rendimientos decrecientes,

en corto plazo aumentan los rendimientos y en el largo plazo los disminuye; la incorporación de cantidades adicionales de agroquímicos para producir una tonelada de maíz por hectárea aumentará los costos de producción y disminuirá los rendimientos físicos y económicos.

## **Conclusiones**

Las tendencias del sector agrícola se sostienen en la interacción de factores que se ubican en esferas de intervención distintas; el código agrario legitima las transferencias de la tierra y el agua a través de la renta, el préstamo y la venta, así como de los programas sectoriales sujetos a reglas de operación que subsidian la producción de maíz y cultivos agroindustriales.

Los mecanismos artificiales en los que se basa la producción de maíz y cultivos agroindustriales contrasta con los sistemas de producción de las flores, hortalizas y forrajes, cuyos riesgos los asumen los productores. Estas condiciones tienen su correlato en el ascenso sostenido de la superficie sembrada, volumen y valor de la producción de las flores, los forrajes y las hortalizas, lo que contrasta la disminución de la superficie sembrada de maíz, cultivos agroindustriales y papa.

No obstante que el maíz y los cultivos agroindustriales presentan aumento y decremento ligero en el volumen de la producción, así como crecimiento sostenido en el valor de la producción, los forrajes representan su mayor competencia, pues ganan superficie y posicionamiento en el valor de la producción; los forrajes en verde se han instituido en pieza clave de la cadena productiva de los sistemas intensivos de ganado bovino de doble propósito.

Las trayectorias regionales muestran que la aleatoriedad de las sequías y los cambios en los precios medios rurales, aunado a la inaccesibilidad del crédito, aumentan la incertidumbre y plantean rendimientos económicos desfavorables a la producción de maíz y favorables a la producción de forrajes, flores y hortalizas.

Esta tendencia se fortalece a través de la apertura tierras de cultivo, intensificación del trabajo agrícola en tierras de riego, diversificación de los productos, contratación de mano de obra de acuerdo con la estacionalidad de los cultivos y adaptación a las preferencias de consumo, lo cual se traduce en rendimientos físicos y económicos crecientes.

El precio medio rural del maíz y los apoyos de los programas subsidiados son factores determinantes para mantener su contribución en el valor de la producción; esta dependencia indica que, si los incentivos y los precios decrecen, desincentivarán el cultivo del grano. El escenario perfila economías de riesgo que pueden no ser coadyuvantes al desarrollo de las competencias apropiadas y a la autonomía productiva del sector agrícola en el Estado de México.

## Agradecimientos

A los proyectos CONACYT-SEMARNAT. 107956 y UAEM-4145/2016SF.

## Referencias

- Aquino, P., Carrión, F., De la Rosa, A., Cruz, L., Martínez, M., Almazán, I., 2007: "La productividad y competitividad del cultivo de maíz en el Estado de México", *Estudios Agrarios*, Año 13 núm. 35, Procuraduría Agraria, México, pp. 125-141.
- ASERCA, Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria, 2014: *Reporte diario de Precios de Contado de Maíz en diversos Mercados Internacionales* [http://www.infoaserca.gob.mx/fisicos/mz\\_pci.asp](http://www.infoaserca.gob.mx/fisicos/mz_pci.asp)
- ASERCA, Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria, 2011: "Informe de Resultados y de impacto económico y social del componente PROCAMPO para vivir mejor". *Revista Claridades Agropecuarias*, núm. 213, SAGARPA, México, pp. 13-29.
- Baltra, A. 1973. *Teoría Económica*, Editorial Andrés Bello, Santiago de Chile.
- CONAGUA, Comisión Nacional del Agua, 2011: "Reporte del Clima en México". Servicio Meteorológico Nacional, México, pp. 18.
- CONAPO, Consejo Nacional de Población, 2012: *Índice de marginación por localidad 2010*, CONAPO, México.
- DOF, Diario Oficial de la Federación, 1988: *Ley de distritos de desarrollo rural*, Presidencia de la República de los Estados Unidos Mexicanos, publicada 28 de enero de 1988, México (<http://www.cem.itesm.mx/derecho/nlegislacion/federal/35/2.htm>):
- DOF, Diario Oficial de la Federación, 1992: *Ley Agraria*, Presidencia de la República de los Estados Unidos Mexicanos publicada el 26 de febrero de 1992, núm. 12, México. Secretaría de Gobernación Dirección General de compilación y consulta del orden jurídico nacional (<http://www.ordenjuridico.gob.mx/leyes.php>):
- DOF, Diario Oficial de la Federación, 1992: *Ley de Aguas Nacionales*, Presidencia de la República de los Estados Unidos Mexicanos publicada el 1º de diciembre de 1992, núm. 15. México. Secretaría de Gobernación Dirección General de compilación y consulta del orden jurídico nacional (<http://www.ordenjuridico.gob.mx/leyes.php>)
- FR, Financiera Rural, 2008: *La producción de hortalizas en México*, 2008, Gobierno Federal, Dirección General Adjunta de Fomento y Promoción de Negocios, Dirección Ejecutiva de Diseño de Programas y Productos, México.
- GR-PND, Gobierno de la República, *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*, México.

- GEM, Gobierno del Estado de México, 2013: *Manual de operación. Programa de Alta Productividad de Maíz y Granos Básicos*, 2013, Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Toluca, México, pp. 10.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, 2014: *PIB cuentas nacionales*, México, <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/pibe/tabulados.aspx>
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, 1994: México. *Resultados definitivos del VII Censo Agrícola-Ganadero*, volúmenes 1, 2,3, Aguascalientes, México.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, 2009: *Censos Agropecuarios. Censo Agrícola, Ganadero y Forestal*, [http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/Agro/ca2007/Resultados\\_Agricola/default.aspx](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/Agro/ca2007/Resultados_Agricola/default.aspx)
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática 2008: *Información estadística municipal de uso del suelo*, <http://www.inegi.org.mx/>
- Lema, D., 1995: "Acumulación de capital, tecnología, y rendimientos crecientes en la producción agropecuaria", artículo presentado en la XXVI Reunión de la Asociación Argentina de Economía Agraria. Corrientes, Argentina, octubre, pp. 21.
- Orozco-Hernández, María Estela, Gutiérrez Sánchez, Dulce Leonor, 2014: *Planificación estratégica de los bienes comunitarios. Parque Ecológico Cacalomacán, Patrimonio Ambiental y Conocimiento local. Geografía de los Actores Sociales*, Orozco-Hernández (Coordinadora), Universidad Autónoma del Estado de México-FAPUR/ Bonilla Artigas Editores, Distrito Federal, México. pp. 113-142.
- Ponce Talancón, Humberto, 2007: "La matriz FODA. Alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones. Enseñanza de la Investigación e Psicología", enero-junio, Vol.12, núm. 01, Universidad Veracruzana, Xalapa, México, pp. 113-130.
- SAGARPA, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural y Pesca, 2007: *Expectativas de producción y demanda de granos forrajeros*, México, pp. 23.
- SAGARPA, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural y Pesca, 2013: *3er trimestre PROCAMPO productivo*, Reporte de Avances al mes de septiembre de 2013, México.
- SAGARPA, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 2012: Garantizada la disponibilidad de flores para cubrir la demanda nacional, Comunicado de prensa, núm. 098/12 <http://www.sagarpa.mx/saladeprensa/boletines2/paginas/2012B098.aspx>.
- SAGARPA, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 2010: *Estudio de gran visión y factibilidad económica y financiera para el desarrollo de infraestructura de almacenamiento y distribución de granos y oleaginosas, para el mediano y largo plazo a nivel nacional* [http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/Estudios\\_promercado/GRANOS.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/Estudios_promercado/GRANOS.pdf)
- SAGARPA, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, *Anuarios Agropecuarios 1980-2011*. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) [www.siap.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=287&Itemid=430](http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=287&Itemid=430)
- SAGARPA, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 2013: PROCAMPO-Productivo. *Reporte de avances al mes de septiembre de 2013*, México, Distrito Federal, pp. 24.
- SAGARPA, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca, Alimentación y Competitividad, 2013: *Acuerdo por el que se dan a conocer las Reglas de Operación de los Programas de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación*. México, D.F. Subsecretaría de Alimentación y Competitividad, México.
- SIAP, Servicio de Información y Estadística agroalimentaria y pesquera, 2012: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) <http://www.siap.sagarpa.gob.mx>

- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2016: *Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Cierre de la producción agrícola por estado*, [http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola\\_siap\\_gb/icultivo/index.jsp](http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola_siap_gb/icultivo/index.jsp)
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. 2016. *Población ganadera*, <https://www.gob.mx/siap/documentos/poblacion-ganadera>
- Young, A., 2009: “Rendimientos crecientes y progreso económico”, en *Revista de Economía Institucional*, Vol., 11, núm. 21, segundo semestre, Universidad Externado de Colombia, Bogotá, Colombia, pp. 227-243.
- Zarazúa, J., Almaguer, G., Ocampo, J., 2011: “El programa de apoyos directos al campo (PROCAMPO) y su impacto sobre la gestión del conocimiento productivo y comercial de la agricultura del Estado de México”, en *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, enero - abril, Vol. 8, núm. 1, Colegio de Postgraduados, México, pp. 80-105.