



La pérdida de la autosuficiencia, el caso del maíz en México, 1961-2010.

*Carlos Bruno Fiscal¹,
Luis Fernando Restrepo B²,
Holmes Rodríguez E³.*

Resulta relevante analizar la dinámica y evolución en torno a estos cultivos en tanto el maíz, junto con el arroz y el trigo, es de los principales alimentos en la dieta de millones de personas en el mundo.

Rosegrant & Msangi (1) proyectan que la demanda de maíz en los países en desarrollo se duplicará para el año 2050. Este aumento será impulsado principalmente por el crecimiento de la población, así como los cambios alimenticios resultado del aumento de los ingresos y la urbanización de las economías emergentes. Esto traerá consigo nuevos interrogantes al panorama alimentario.

Simon & Khanser (2) analizaron las reformas de política comercial y el comercio en torno a la seguridad alimentaria en las décadas de 1980, 1990 y 2000 en Kenia y Filipinas. Concluyeron que en estos años se redujo la producción nacional de arroz y de maíz y que también hubo un aumento de las importaciones. Sin embargo, aseguran que el desarrollo agrícola, en términos de arroz y maíz en estas zonas, ha ido en aumento a pesar de los problemas del sector.

Para el caso específico de México también se vienen gestando cambios estructurales en torno a la producción y balanza comercial del maíz. Todo ello implica un estudio profundo en torno a estos cambios, dado que el maíz es históricamente el cultivo más relevante para la dieta de los mexicanos (sobre todo en zonas rurales), además de ser el cultivo más producido del país (3).

1. Profesor e investigador. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Autónoma de Sinaloa - México.
2. Estadístico, especialista en estadística y en biomatemática. Profesor titular. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia - Colombia.
3. Ingeniero agrícola, MSc. PhD. Profesor Asociado. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia - Colombia. Grupo de investigación GaMMA.



Hasta el 2005 México ocupaba el cuarto lugar mundial como productor de maíz, contribuyendo con el 3% de la producción mundial. En cuanto a las importaciones, México es el tercer país importador, con 6,8 millones de toneladas, después de Japón y la República de Corea que importaban 16,6 y 8,5 millones de toneladas de maíz respectivamente (4).

En México para el año 2006 las exportaciones de maíz crecieron alrededor de 161%, mientras que las importaciones un 60%. Sin embargo, las importaciones tenían un valor aproximadamente treinta veces mayor a las exportaciones en términos absolutos (5).

Desde una perspectiva económica, el maíz en este país es el cultivo más importante. Se siembran ocho millones de hectáreas, que representan el 39% de la superficie agrícola nacional y contribuye con el 8% del PIB de la agricultura. Sin embargo, se importaron ocho millones de toneladas de maíz en 2006 y diez millones de toneladas en 2010 (6), lo que señala la actual crisis maicera que enfrenta México.

Merino & Zavala (7) mencionan que específicamente para el entorno nacional, el maíz experimentó un aumento en el precio de 2005 a 2007 y que los maíces amarillo y blanco incrementaron sus precios en 58% y 87% respectivamente para ese periodo. Chávez & Macías (8) afirman que dicho aumento se debió, entre otras cosas, a la especulación de grandes empresas como GIMSA, que están vinculadas a transnacionales (como Archer Daniels Midland) y al abasto nacional de maíz blanco. La situación del maíz y su impacto en el consumidor se agravó, asimismo, por el manejo del abasto.

Lo anterior señala la crisis que enfrenta México en torno al maíz, que ha venido generando una pérdida en la autosuficiencia alimentaria desencadenada por todos los cambios estructurales que se han originado en los últimos años alrededor de la producción y balanza comercial del maíz.

El análisis de la dinámica del maíz en México es de suma importancia dado que es el insumo básico del principal alimento mexicano, la tortilla. **Objetivo:** analizar la dinámica en torno a la autosuficiencia maicera de México durante el periodo comprendido de 1961 a 2010. **Materiales y métodos:** con

base en la información reportada por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), se consideraron como variables de interés el área cosechada, producción, rendimientos, exportaciones e importaciones para el maíz en México. Se utilizó el Análisis Multivariado de la Varianza (MANOVA) con contraste canónico de tipo ortogonal, análisis descriptivo exploratorio de tipo unidimensional y análisis de clúster. **Resultados:** el análisis comparativo multivariado permitió detectar diferencias altamente significativas entre las décadas. Concretamente, al contrastar mediante la función canónica, la diferencia radicó entre la primera década del 2000 con respecto a las demás décadas. **Conclusiones:** el maíz en el contexto mexicano claramente sigue desempeñando un papel fundamental como estrategia de desarrollo y seguridad alimentaria, sin embargo, los problemas del sector maicero señalan una pérdida de la autosuficiencia maicera en el último lustro.

Metodología Estadística

Se efectuó un análisis descriptivo comparativo de tipo multidimensional. Para llevar a cabo el proceso investigativo se diseñó una base de datos teniendo en cuenta la información reportada por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y las variables citadas en la Tabla 1.

Tabla 1. Naturaleza de las variables

Variable	Tipo Variable	Medida
Década	Cualitativa de Control	Década
Área Cosechada	Cuantitativa Continua	Hectárea
Volumen de la Producción	Cuantitativa Continua	Toneladas
Rendimientos	Cuantitativa Continua	Toneladas
Exportaciones	Cuantitativa Continua	Toneladas
Importaciones	Cuantitativa Continua	Toneladas

Fuente: elaboración propia

Las variables cuantitativas continuas están asociadas a la distribución probabilística normal. Se realizó un control de calidad sobre la digitación de la



información con el objetivo de validar los resultados generados en el proceso estadístico.

Para el análisis estadístico de los datos se empleó Análisis Multivariado de la Varianza MANOVA con contraste canónico ortogonal, mediante el Modelo Lineal Generalizado (GLM), estableciendo la dimensionalidad de la comparación multidimensional, por medio del criterio de máxima verosimilitud, observando el mayor valor propio significativo el cual se ubicó en una tercera dimensión. El análisis se complementó por medio de la estadística descriptiva de tipo unidimensional y análisis de correlación bidimensional por el método de Spearman y análisis de clúster. Fue utilizando el paquete estadístico SAS University.

Resultados

El análisis comparativo multivariado de la varianza MANOVA, el cual tiene en cuenta todas las variables evaluadas de manera simultánea, permitió detectar diferencias altamente significativas entre las décadas. Concretamente, al contrastar mediante la función canónica la diferencia radicó entre la primera década del 2000 con respecto a las demás décadas evaluadas, se estableció una evolución creciente en la producción durante las cinco décadas de análisis, igual sucedió con los rendimientos e importaciones de este cultivo. En lo referente a las exportaciones, estas han sufrido una disminución a lo largo de los periodos citados y presentan diferencia entre la década del sesenta respecto a las demás ($p < 0.05$). Por otro lado, en lo concerniente al área cosechada de maíz, se detectó diferencia estadística entre las décadas del 2000 y 1990 respecto al periodo de los años ochenta ($p < 0.05$), como se puede apreciar en la Tabla 2.

Al observar el comportamiento del coeficiente de variación se puede apreciar que tanto las importaciones como las exportaciones siguieron una dinámica muy heterogénea en las distintas décadas evaluadas. Las demás variables siguieron un comportamiento homogéneo (ver Tabla 3).

En la Tabla 4 se describe la relación entre las variables analizadas a lo largo de las décadas señaladas. Se destaca que la producción y las exportaciones

Tabla 2. Análisis descriptivo comparativo por variable

Variables					
Década	Área Cosechada	Producción	Rendimientos	Exportaciones	Importaciones
Valor Promedio					
60	7275416.3 ba	8021285.6 d	10977.2 d	602542.5 a	73559.7 c
70	7046648.1 ba	9033674.3 d	12867.2 d	73194.5 b	1086833.4 c
80	6822540.7 b	12162419.3 c	17806.6 c	5207.7 b	2838512.1 b
90	564414.8 a	17237119.9 b	22782.2 b	66148.4 b	3159528.3 b
2000	7208102.0 a	20856817.7 a	29000.5 a	105214.2 b	6603235.0 a

Análisis multivariado de la varianza y contraste canónico entre décadas

Prueba estadística	Valor p	Década	Análisis Canónico
Wilks' Lambda	<.0001	60	d
Wilks' Lambda	<.0001	70	c
Pillai's Trace	<.0001	80	bc
Hotelling-Lawley T	<.0001	90	b
Roy's Greatest R	<.0001	2000	a

Letras distintas indican diferencia estadística. Fuente: elaboración propia, 2015

Tabla 3. Coeficiente de variación

Variables					
Década	Área Cosechada	Producción	Rendimientos	Exportaciones	Importaciones
60	9.0	14.9	7.5	89.9	204.1
70	8.9	10.9	10.7	205.3	69.8
80	9.0	11.3	4.4	118.5	44.7
90	5.7	8.9	6.8	106.4	61.4
2000	6.6	9.7	9.9	105.2	19.7

Fuente: elaboración propia 2015



tienen una relación positiva en la década de los sesenta e inversamente con las importaciones. Para el periodo comprendido entre 1970 y 1990, se observaron únicamente relaciones positivas entre la producción y los rendimientos, al igual que las exportaciones. Contrariamente a lo que se podría esperar, para la década del 2000 las importaciones y la producción tuvieron una relación positiva durante el periodo. Esto señala un desajuste estructural en torno a la producción de maíz.

Tabla 4. Análisis de correlación por tema y década

Variables	Área cosechada		Producción		Rendimientos		Exportaciones		Importaciones	
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
Década 60										
Área cosechada										
Producción										
Rendimientos										
Década 70										
Producción										
Rendimientos										
Década 80										
Área cosechada										
Producción										
Rendimientos										
Década 90										
Área cosechada										
Producción										
Exportaciones										
Década 2000										
Producción										
Rendimientos										
Exportaciones										
Tipo de Relación										
Relación directa						Relación inversa				

Fuente: elaboración propia, 2015

Discusión

En los últimos años, la producción de maíz a registrado un crecimiento mucho más rápido en las regiones en desarrollo. Si bien en México la producción de maíz aumentó alrededor del 26% durante el periodo de 1961 a 2010, el aumento de la demanda y el déficit de producción de los suministros mundiales de maíz han empeorado la volatilidad del mercado y ha contribuido al aumento en los precios mundiales del maíz (9). Esto que resulta en una producción poco estable para satisfacer las necesidades del mercado interno.

Por otro lado, el área cosechada de este cultivo apenas ha aumentado un poco, lo cual es similar en las economías desarrolladas, donde el cambio también es poco significativo. Sin embargo, los rendimientos promedio de México están muy lejos de los países desarrollados. Para el caso del maíz en México los rendimientos promedio del maíz son alrededor de tres toneladas por hectárea, mientras que los rendimientos de países como Estados Unidos y Canadá oscilan entre las ocho y nueve toneladas por hectárea. Se destaca que los costos de producción de maíz blanco en México son 25% más altos que los del maíz importado de Estados Unidos (10).

En cuanto a importaciones, México se ha convertido en un país importador neto de alimentos, incapaz de cubrir su demanda interna, con un magro desarrollo en sus mercados y escasa productividad (11). Todo ello se deriva de la exclusión de una gran cantidad de pequeños y medianos productores, lo cual ha generado un creciente déficit comercial del sector agropecuario, donde se destaca la importación de granos básicos, como lo es el maíz. Asimismo, considerando la apertura actual del mercado de granos básicos, se espera un aumento mayor de las importaciones, lo cual afecta negativamente la seguridad alimentaria de México (12).

Otro factor que ha venido agravando la situación maicera en México son las exportaciones. Cabe señalar que, del total de las exportaciones de México, aproximadamente el 80% se dirige a Estados Unidos, lo cual sugiere una debilidad marcada dada la poca diversificación de destinos. En el caso particular del maíz esta situación se ha venido agravando desde la entrada en vigor del TLCAN (13).



Lo anterior resalta la variabilidad significativa en términos de respuestas de área, rendimiento y producción de maíz en el último medio siglo. Esto ha llevado a lo que denominamos pérdida de la autosuficiencia en cuanto al maíz en México y una balanza comercial deficitaria, aún cuando la producción de este cultivo es una de las mayores del mundo.

Conclusiones

En las últimas décadas, el sistema agroalimentario mundial ha experimentado profundas modificaciones, centradas en la industrialización de las actividades primarias y la retracción del Estado en la actividad. México no es la excepción de esta dinámica global, por lo que, a pesar de contar con una superficie cosechada promedio de siete millones de hectáreas y producir alrededor de veintitrés millones de toneladas a nivel nacional, aún esta lejos de solventar la demanda que posee de este producto básico. Si México quisiera ser autosuficiente desde el punto de vista alimentario, necesariamente se debe ocupar de mejorar sus rendimientos de producción, lo que generaría los excedentes necesarios para satisfacer la demanda externa de maíz, sin mitigar la demanda interna del mismo.

Referencias

1. Rosegrant M, Msangi S. World agriculture in a dynamically changing environment: IFPRI's long-term outlook for food and agriculture. Looking Ahead in World Food and Agriculture Perspectives to 2050. Roma; 2009. p. 57-94.
2. Simon C, Khanser M. Trade Policy Implications on Food Security in Rice and Maize in Kenya and the Philippines. *DLSU Bus Econ Rev.* 2015;2:45-64.
3. Zavala Y, González A, Chauvet M, Ávila J. Industria semillera de maíz en Jalisco. Actores sociales en conflicto. *Sociológica.* 2014;83:241-78.
4. Arvizu JL. Biocombustibles derivados del maíz. *Boletín IIE.* 2012;30-7.
5. Rivera AR, Ortiz R, Araújo LA, Amílcar J. México y la autosuficiencia alimentaria (sexenio 2006 -2012). 2014;15:33-49.
6. Luna Mena BM, Hinojosa Rodríguez MA, Ayala Garay ÓJ, Castillo González F, Mejía Contreras JA. Perspectivas de desarrollo de la industria semillera de maíz en México. *Rev Fitotec Mex.* 2011;35(1):1-7.

7. Gozález Merino A, Ávila Castañeda JF. El maíz en Estados Unidos y en México. Hegemonía en la producción de un cultivo. *Argumentos*. 2014;75:215-37.
8. Chávez H, Macías A. Vulnerabilidad alimentaria y política agroalimentaria en México. *Desacatos Rev*. 2007;47-78.
9. Shiferaw B, Prasanna BM, Hellin J, Bänziger M. Crops that feed the world 6. Past successes and future challenges to the role played by maize in global food security. *Food Secur*. 2011 Aug 23;3(3):307-27.
10. Nadal A. El caso del maíz mexicano en el NAFTA: Variabilidad genética y liberalización comercial. *Biodiversidad*. 2000;3-12.
11. Chávez R. L. La política agrícola en México , 2000-2006. *Comer Exter*. 2008;58:876-84.
12. Escalante RI, Catalán H. Situación actual del sector agropecuario en México: perspectivas y retos. *Econ Inf*. 2007;7-25.
13. Cabrera S. Las reformas en México y el TLCAN. *Probl Desarro*. Elsevier; 2015;46(180):77-101.