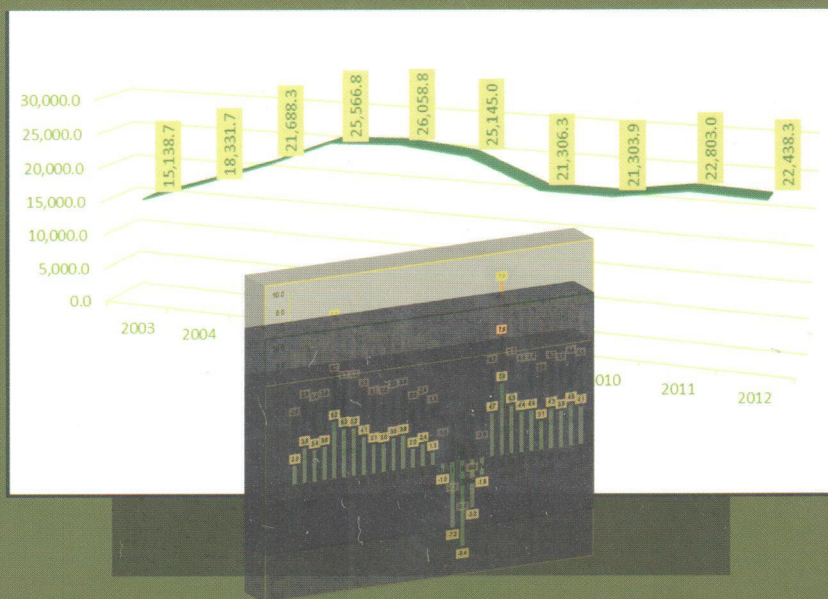


INVESTIGACIÓN en MATEMÁTICAS, ECONOMÍA y CIENCIAS SOCIALES



(Compilación y edición)

Francisco Pérez Soto | Esther Figueroa Hernández
Lucila Godínez Montoya | Rosa María García Núñez
Daniel Sepúlveda Jiménez | David Martín Santos Melgoza

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Francisco Pérez Soto
Esther Figueroa Hernández
Lucila Godínez Montoya
Rosa María García Núñez
Daniel Sepúlveda Jiménez
David Martín Santos Melgoza
(Compilación y Edición)

**INVESTIGACIÓN EN MATEMÁTICAS, ECONOMÍA
Y CIENCIAS SOCIALES**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

Francisco Pérez Soto
Esther Figueroa Hernández
Lucila Godínez Montoya
Rosa María García Núñez
Daniel Sepúlveda Jiménez
David Martín Santos Melgoza
(Compiladores y Editores)

LinkVerde
Diseño editorial y portada

Primera edición, marzo de 2014
ISBN 978-607-12-0344-1
D.R. © Universidad Autónoma Chapingo
Km. 38.5 Carretera México-Texcoco
C.P. 56230, Chapingo, estado de México

Impreso en México

ÍNDICE

MODELO DE BIOMASA, ÁREA FOLIAR ESPECÍFICA Y RAZÓN DE PESO FOLIAR DE MAÍZ FORRAJERO EN FUNCIÓN DE UNIDADES CALOR

José Alberto Salvador Escalante Estrada, María Teresa Rodríguez González y Yolanda Isabel Escalante Estrada

1

SOLUCIONES PARTICULARES EXACTAS PARA SISTEMAS DINÁMICOS DEL TIPO REACCIÓN-DIFUSIÓN

Daniel Sepúlveda Jiménez, Jesús Loera Martínez, Orsohe Ramírez Abarca y Luis Antonio Caso Alfaro

8

MODELACIÓN Y SIMULACIÓN NUMÉRICA DE INCENDIOS FORESTALES MEDIANTE UN AUTOMATA CELULAR NO ESTRUCTURADO

Gerardo Mario Ortigoza Capetillo

21

METODOLOGÍA DE MODELACIÓN MATEMÁTICA DINÁMICA DE AMBIENTES AGRÍCOLAS CONTROLADOS: AVANCES Y RETOS

Irineo Lorenzo López Cruz, Raquel Salazar Moreno, Abraham Rojano Aguilar, Agustín Ruiz García y Elmer César Trejo Zúñiga

34

VELOCIDAD DE SEDIMENTACIÓN E INTERACCIÓN FLUIDO-PARTÍCULA

José Roberto Mercado Escalante, Waldo Ojeda Bustamante, Pedro Guido Aldana y Gilberto Zetina Domínguez

48

ANÁLISIS DEL TIEMPO DE DURACIÓN DE LOS HURACANES USANDO MODELOS DE SOBREVIVENCIA

Margarito Soriano Montero

55

PROGRAMACIÓN MATEMÁTICA Y SUS APLICACIONES EN LA AGRICULTURA <i>Marlio Bedoya Cardoso y Raquel Salazar Moreno</i>	62
ANÁLISIS CON ESPECTRO POTENCIAL DE SERIES DE RENDIMIENTOS MEDIOS ANUALES DE FRIJOL EN MÉXICO <i>Olivia Delgadillo Ruiz, Juan Antonio Leos Rodríguez y Ricardo David Valdez Cepeda</i>	72
ANÁLISIS DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) EN EL PROGRAMA MASAGRO EN EL ESTADO DE CHIAPAS, MÉXICO <i>Pablo Alejandro González Tena, Roberto Rendón Medel</i>	81
COMPARACIÓN DE DOS TÉCNICAS DE TOMA DE DECISIONES CON MÚLTIPLES OBJETIVOS <i>Raquel Salazar Moreno, Irineo López Cruz, Abraham Rojano Aguilar, Esther Figueroa Hernández, Francisco Pérez Soto</i>	95
MODELACIÓN COMPUTACIONAL DE INVERNADEROS TECNIFICADOS Y RÚSTICOS <i>Abraham Rojano Aguilar, Raquel Salazar Moreno, Fernando Rojano Aguilar, Jorge Flores Velázquez, Irineo López Cruz y Waldo Ojeda Bustamante</i>	112
SIMULACIÓN DE LA TEMPERATURA Y FLUJO DEL AIRE NOCTURNOS EN UN INVERNADERO EN EL CENTRO DE MÉXICO UTILIZANDO DINÁMICA DE FLUIDOS COMPUTACIONAL <i>Verónica Espinal Montes, Irineo L. López Cruz, Abraham Rojano Aguilar y Eugenio Romantchik Kriuchova</i>	121

MATEMÁTICAS APLICADAS A LA ECONOMÍA

DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO CON PRESENCIA DE INSTITUCIONES PÚBLICAS EN MÉXICO <i>Ernesto Bravo Benítez</i>	135
BENEFICIOS SOCIALES DE CONSERVAR LOS SERVICIOS AMBIENTALES: UNA ESTIMACIÓN PARAMÉTRICA Y NO PARAMÉTRICA <i>Alfredo Pelayo Calatayud Mendoza, Francisco Pérez Soto y Jhesus Wilson Panca Galindo</i>	150
DIEZ APLICACIONES PRÁCTICAS DE LAS CIENCIAS ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS <i>Gerónimo Barrios Puente, Marcos Portillo Vázquez, Francisco Pérez Soto, Esther Figueroa Hernández, Lucila Godínez Montoya y Yazmín García Salinas</i>	160

FACTORES ASOCIADOS A LA CAPACIDAD FUNCIONAL DEL ADULTO MAYOR EN EL ESTADO DE GUERRERO <i>Saúl Salinas Nicolas, Mario Miguel Ojeda Ramirez y Lucio Díaz Gonzales</i>	177
MODELO BIOECONÓMICO PARA PRODUCCIÓN DE MIEL DE ABEJA EN AGUASCALIENTES, MÉXICO, PERIODO 1998-2010 <i>Sergio Ernesto Medina Cuéllar, Marcos Portillo Vázquez, José María García Álvarez-Coque y Gerardo Humberto Terrazas González</i>	186
CARACTERIZACIÓN MULTIVARIADA DE LOS CONSUMIDORES DE SERVICIOS RECREATIVOS AMBIENTALES EN MÉXICO <i>Francisco Pérez Soto, Esther Figueroa Hernández, Lucila Godínez Montoya, Cristóbal M. Cuevas Alvarado y Rebeca A. Pérez Figueroa</i>	197
EFICIENCIA DEL AGUA SUBTERRÁNEA PARA RIEGO EN MAIZ FORRAJERO DEL SECTOR PEQUEÑA PROPIEDAD VERSUS ALFALFA EN EL DR-017, COMARCA LAGUNERA <i>José Luís Ríos Flores, Marco Antonio Torres Moreno, Aurelio Pedroza Sandoval y Miriam Torres Moreno</i>	210

CRECIMIENTO ECONÓMICO, POLÍTICAS PÚBLICAS Y POBREZA

EFFECTO DE LA INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DE MÉXICO <i>Lucila Godínez Montoya, Esther Figueroa Hernández, Francisco Pérez Soto, Gerónimo Barrios Puente y Rebeca A. Pérez Figueroa</i>	223
LAS REMESAS FAMILIARES EN MÉXICO Y SUS ENTIDADES FEDERATIVAS, 2003-2012 <i>Orsohe Ramírez Abarca, Jesús Loera Martínez, Luis Enrique Espinosa Torres, Esther Figueroa Hernández y Martín González Elías</i>	234
INGRESO MÍNIMO DE LAS FAMILIAS QUE IDENTIFICA LA LÍNEA DE POBREZA EN MÉXICO, 2012 <i>Roberto Arpi Mayta</i>	246
LÍMITES DE LA TEORÍA ECONÓMICA EN LA DETERMINACIÓN DE LOS PRECIOS DEL MAÍZ EN QUINTANA ROO, MÉXICO, 1980-2010 <i>Oscar Iván Reyes Maya, Lorenzo Reyes Reyes, Aguilar Carrizal Guillermo</i>	257
LA ECONOMÍA CON ENFOQUE NEOINSTITUCIONAL COMO INSTRUMENTO DE ANÁLISIS: HORTALIZAS EN JALISCO <i>Imelda Rosana Cih Dzul y Arturo Moreno Hernández</i>	269

ANÁLISIS DE LOS ÍNDICES DE POBREZA ALIMENTARIA Y DESIGUALDAD DE LOS INGRESOS EN MÉXICO
Francisco Pérez Soto, Esther Figueroa Hernández, Lucila Godínez Montoya y Rebeca A. Pérez Figueroa 284

ANÁLISIS BASADO EN LA EVIDENCIA DEL PROCESO DE LA EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA PÚBLICA ALIMENTARIA PESA EN OAXACA
Sandra Amyris Gimete Baños y Julio Baca del Moral 291

IMPORTANCIA DE LOS FACTORES DE PRODUCCIÓN EN LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS. CASO MÉXICO
Yolanda Guadarrama Alba, María Elena Tavera Cortez, y María del Carmen Gutiérrez Arreola 305

PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

TRIGO, LA COMPETENCIA IMPOSIBLE ENTRE MÉXICO Y ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA
Arturo Chong Eslava, Emanuel Víctor Cruz San Pedro y Samuel Sánchez Domínguez 319

IMPACTO DEL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO EN ALIMENTOS Y MEDICINAS EN EL GASTO DEL CONSUMIDOR MEXICANO, 2012
Alejandro de la Rosa Zamora, Francisco Pérez Soto y Elvia Villegas Cruz 329

ANÁLISIS DE LA COMPETITIVIDAD DE LOS PRINCIPALES PAÍSES EXPORTADORES DE FRESA
Verna Grisel Pat Fernández e Ignacio Caamal Cauch 344

ANÁLISIS DE LA CADENA DE SUMINISTRO DEL MERCADO HORTOFRUTÍCOLA EN TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO
Mary Kimberly Miranda Reyes y Rita Schwentesius Rindermann 355

LAS EXPORTACIONES DE CAFÉ MEXICANO A LA UNIÓN EUROPEA
Alma Alicia Gómez Gómez 368

ESTUDIO DE LA RENTABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE MIEL EN EL ESTADO DE GUANAJUATO ✓
J. Martín González Elías, Armando Rucoba García, Orsohe Ramírez Abarca, Esther Figueroa Hernández y Azenet Cano Alamilla 378

TENDENCIAS Y NICHOS DE MERCADO PARA LA AGROINDUSTRIA CARNICA BOVINA DE MÉXICO
Miguel Ángel Vargas del Ángel, Manrrubio Muñoz Rodríguez y Quito López Tirado 390

LA DEMANDA DE MAÍZ DE MÉXICO, 1980-2010

*Esther Figueroa Hernández, Lucila Godínez Montoya, Luis Enrique Espinosa Torres,
Orsohe Ramírez Abarca y J. Martín González Elías*

✓
404

ECONOMÍA Y MEDIO AMBIENTE

PROPUESTA DE MODELO PARA ADOPCIÓN DEL COMERCIO ELECTRÓNICO EN EMPRESAS DEL SECTOR AGROINDUSTRIAL EN MÉXICO

*Daniel Eduardo Sepúlveda Robles y Daniel Sepúlveda Jiménez, Francisco Pérez Soto
y Esther Figueroa Hernández*

424

MODELO DE COMERCIALIZACIÓN DE COMPOSTA

María Elena Tavera Cortés, Silvia Galicia Villanueva y Verónica García Valdés

438

POTENCIAL DE GENERACIÓN DE BIOGÁS Y ENERGÍA ELÉCTRICA EN GRANJAS PORCINAS EN MICHOACÁN POR MEDIO DE BIODIGESTORES

*José Apolonio Venegas Venegas, Arturo Perales Salvador, Manuel del Valle Sánchez,
Sergio Ernesto Medina Cuéllar y Óscar Hernández Fernández*

453

CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

LA NOCIÓN DE COHERENCIA EN LA LINGÜÍSTICA DEL TEXTO DE TEUN A. VAN DIJK Y LA ENSEÑANZA HUMANÍSTICA DEL LENGUAJE EN CHAPINGO

Raymundo Pablo Tenorio

463

LA NECESIDAD DE NUEVAS METODOLOGÍAS EN CIENCIAS SOCIALES: SIMULACIÓN SOCIAL TEÓRICAMENTE INFORMADA

Karina García Martínez y José Alfredo Castellanos Suarez

469

BASES CIENTÍFICAS MODERNAS Y SU PAPEL ESPECULATIVO

José Alfredo Castellanos Suárez

481

Esther Figueroa Hernández¹; Lucila Godínez Montoya¹; Luis Enrique Espinosa Torres¹; Orsohe Ramírez Abarca¹ y J. Martín González Elías²

LA DEMANDA DE MAÍZ DE MÉXICO, 1980-2010

Introducción

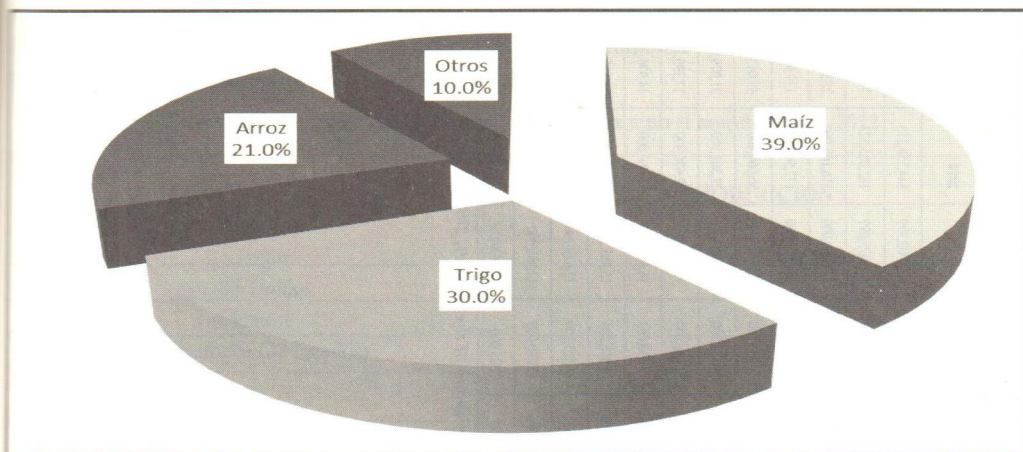
En el mercado internacional de maíz grano para 2011-2012, se espera que el volumen de producción mundial sea el más grande de la historia con 860.5 millones de toneladas (mtm). Sin embargo, el coeficiente de inventario/uso alcanza un nivel de 13.2%, el tercer nivel más bajo desde 1960, por debajo de 14.6% observado en el ciclo anterior, e inferior al promedio observado en la década de los 90's, este fue de 29.3%. De esta manera, el mercado se mantiene presionado y continúa con tendencias alcistas. Es importante apuntar que la estimación de estos fundamentales no permitiría incrementos en el consumo de este grano, es posible observar sustituciones a través de la demanda de granos, especialmente para uso forrajero. En México, se estimó una producción en el ciclo otoño-invierno de 4.8 mtm y se previó una disminución en el uso de este grano en la demanda forrajera. Asimismo, durante el periodo de enero a julio de 2011, las importaciones de maíz blanco y amarillo sumaron 5.2 mtm, 0.2% más que en el mismo periodo del año anterior (SAGARPA, 2011).

Importancia del maíz en el mundo

En el contexto mundial en el sector agrícola, los granos que tienen mayor importancia porque son los que más aportan a la oferta mundial son el maíz, arroz, cebada, sorgo y avena. Estos granos revelan un papel sobresaliente debido a que en su conjunto aportan el 90.0% de la producción mundial (Secretaría de Economía, 2012). La importancia del cultivo de maíz radica en el hecho de que actualmente se produce en 153 países, es decir que existe maíz en América, Europa, África, Asia y Oceanía.

¹Centro Universitario UAEM Texcoco, Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM).E-mail: esfigue_3@yahoo.com.mx,lucilagm76@hotmail.com, orsohe@yahoo.com; luisenriquespinosatorres@yahoo.com.mx; ²División de Ciencias de la Vida del Campus Irapuato-Salamanca de la Universidad de Guanajuato. Email: mgleze@hotmail.com

Figura 1. Participación de la producción mundial de granos, 2010-2011



Fuente: Elaboración propia con datos de: <http://www.economia.gob.mx/>

En la figura 1, se puede observar, que el maíz participa con el 39.0% de la producción mundial de los granos, el trigo con 30% y el arroz con 21.0%.

Cuadro 1. Principales países productores de maíz en el mundo, 2000-2010 (Toneladas)

Países/ Producción	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Promedio	Part. %
MUNDIAL	592,475,220	615,510,314	604,842,771	645,111,399	7,288,065,331	713,433,404	706,698,044	789,480,893	827,487,964	819,702,399	844,358,253	1,313,378,727	100.0
OTROS	114,951,017	131,148,689	133,494,643	136,043,340	6,722,402,548	158,145,284	154,948,414	148,057,408	176,943,167	170,075,099	182,085,523	748,017,739	57.0
E.U.A	251,852,210	241,375,035	227,765,357	256,227,304	299,873,563	282,260,662	267,501,056	331,175,072	307,142,000	332,549,000	316,165,000	283,080,569	21.6
China	106,178,315	114,253,995	121,496,915	115,997,909	130,434,297	139,498,473	151,731,441	152,418,870	166,035,997	164,107,560	177,548,600	139,972,861	10.7
Brasil	31,879,392	41,955,264	35,933,000	48,327,323	41,787,558	35,113,312	42,661,667	52,112,200	58,933,300	50,719,800	56,060,400	45,043,329	3.4
México	17,556,900	20,134,300	19,297,800	20,701,400	21,670,200	19,338,700	21,893,209	23,512,752	24,320,100	20,142,800	23,301,900	21,079,096	1.6
Argentina	16,780,650	15,359,397	14,712,079	15,044,529	14,950,825	20,482,572	14,445,538	21,755,364	22,016,900	13,121,400	22,676,900	17,395,105	1.3
India	12,043,200	13,160,200	11,151,700	14,984,300	14,172,000	14,709,900	15,097,000	18,955,400	19,730,000	16,680,000	14,060,000	14,976,700	1.1
Francia	16,018,353	16,408,234	16,440,000	11,990,852	16,372,027	13,687,659	12,775,200	14,357,300	15,818,500	15,288,200	13,975,000	14,830,120	1.1
Indonesia	9,677,000	9,347,200	9,585,277	10,886,442	11,225,243	12,523,894	11,609,463	13,287,527	16,323,900	17,629,700	18,364,400	12,769,095	1.0
Sudáfrica	11,431,183	7,772,000	10,076,000	9,705,000	9,710,070	11,715,948	6,935,056	7,125,000	12,700,000	12,050,000	12,815,000	10,185,023	0.8
Nigeria	4,107,000	4,596,000	4,890,000	5,203,000	5,567,000	5,957,000	7,100,000	6,724,000	7,525,000	7,338,840	7,305,530	6,028,488	0.5

Fuente: Elaboración propia con información estadística de la FAOSTAT (Food and Agriculture Organization of the United), 2000-2010.

En el periodo 2000-2010, la participación de los principales productores de maíz fue la siguiente: Estados Unidos de América ocupó el primer lugar con 21.6%, seguido de China con 10.7%, Brasil con 3.4% y México con 1.8%, en suma estos países aportaron el 37.7% del total de la producción de maíz a nivel mundial (cuadro 1).

Cuadro 2. Principales países productores de maíz a nivel mundial, 2011/2012

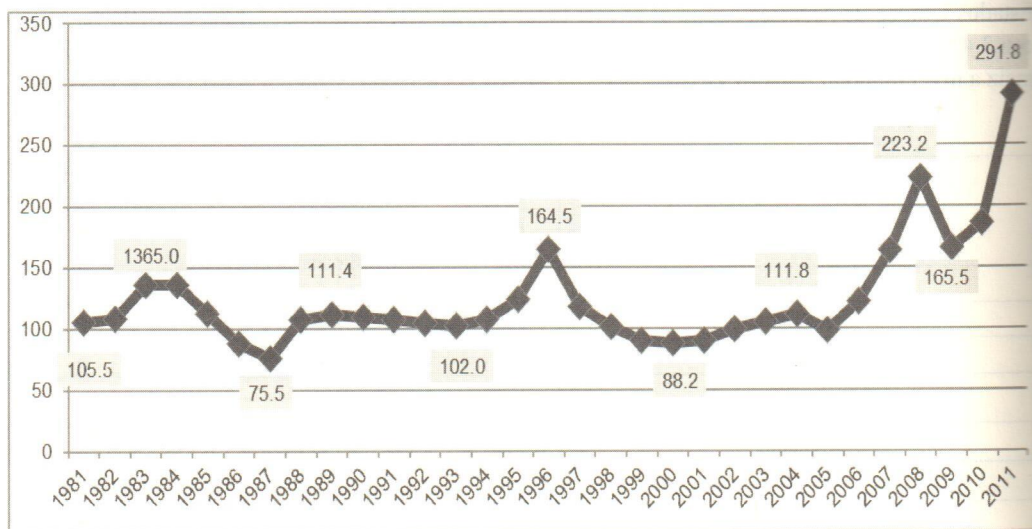
PAÍSES	PRODUCCIÓN
	(Millones de toneladas)
Estados Unidos	314.4
China	178.0
Unión Europea (27 Estados)	61.0
Brasil	61.0
Argentina	27.5
México	24.0
India	21.0
Ucrania	18.0
Sudáfrica	12.5
Canadá	10.0
Nigeria	8.7
Indonesia	8.1
Filipinas	7.2
Serbia	7.0
Vietnam	5.5
Rusia	5.4
Otros países	82.4

Actualización a octubre de 2011.

Fuente: El Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), Tomado de: <http://www.agromeat.com/>.

Como se puede observar en el cuadro 2, durante el ciclo 2011/2012, el principal productor a nivel mundial fue Estados Unidos con 314.4 millones de toneladas de maíz grano, le siguen China con 178, en tercer lugar la Unión Europea (UE), Brasil con 61.0, Argentina con 27.5, en quinto lugar México con 24.0, y la India con 21.0 millones de toneladas.

Figura 2. Comportamiento de los precios promedio anuales del maíz en el mundo, 1981-2011 (Dólares/bushel)



Fuente: Elaboración propia con datos de <http://www.indexmundi.com/>

En la figura 2, el precio de maíz a nivel internacional presentó una disminución de 105.5 a 75.5 dólares de 1981 a 1987; en cambio para 1996, 2008 y 2011 éste fue de 164.5, 223.2 y 291.8 dólares por bushel, respectivamente, los cuales fueron los más elevados del periodo de estudio.

El índice de precios de alimentos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) cayó durante los últimos meses del 2008 hasta marzo de 2009. No obstante, los lácteos, las grasas y aceites han bajado incluso a precios de fines de 2006. En el arroz y la carne éstos cambiaron su tendencia alcista en menor proporción. Para el azúcar fue distinto para mayo de 2009 alcanzó el precio promedio más alto de los últimos años. En los últimos meses de 2008, los cereales tuvieron una caída considerable, pero al inicio de 2009 aumentaron de 15.0 a 20.0% debido principalmente a la disminución de las plantaciones en Estados Unidos y Europa, y de la grave sequía que azotó a Argentina uno de los mayores productores mundiales de alimentos (Mullinag Blas, 2009).

IMPORTACIONES	Toneladas PROMEDIO (1994-2009)	EXPORTACIONES	Toneladas PROMEDIO (1994-2009)	CONSUMO	Toneladas PROMEDIO (2000-200)
PAISES		PAISES		PAISES	
Japón	16,398,937.5	Estados Unidos de América	48,896,737.5	Asia del Este	1,648,387
China	5,511,260.6	Francia	7,026,764.3	China	1,624,975
México	5,661,575.0	Canadá	383,363.8	Américas	1,524,529
Republica Corea	8,287,588.7	Australia	22,141.6	Asia del Sur	921,140
España	3,521,362.5	Argentina	10,357,026.8	India	823,625
Italia	1,148,458.3	Tailandia	306,040.9	África	749,104
Arabia Saudita	1,196,188.3	Alemania	588,624.3	Europa	601,077
Egipto	3,601,301.2	India	741,636.8	América Nórdico	547,372
Países Bajos	85,781.5	Federación Rusa	113,228.4	Estados Unidos de América	529,247
Brasil	909,489.8	China	5,528,480.0	América del Sur	505,453
Indonesia	869,457.3	Viet Nam	38,822.2	América del Centro	456,522
Algeria	1,678,355.9	Ucrania	1,234,670.2	Unión Europea	450,653
Estados Unidos de América	327,760.5	Pakistán	5,501.0	México	407,323
Alemania	1,288,385.0	Kazakhstan	10,779.2	Brasil	322,640
República Islámica de Irán	1,853,259.3	Hungría	1,865,460.3	África del Este	308,407
Belgica	747,076.5	Reino Unido	14,691.9	Europa del Este	286,546
Reino Unido	1,335,759.0	Italia	98,658.1	Asia del Sudeste	220,545
Malasia	2,481,490.0	Brasil	2,992,229.6	África del Oeste	213,470
OTROS	28,394,130.6	OTROS	6,359,454.1	OTROS	18,147

Fuente: Elaboración propia con información estadística de la FAOSTAT, 1994-2009.

En el cuadro 3, se puede observar a los principales importadores de maíz: Japón ocupa el primer lugar, en segundo Corea, México el tercero, el cuarto China, le sigue Egipto y en sexto lugar España, esto puede deberse al número de habitantes que tiene cada país. En las exportaciones el principal fue Estados Unidos (48'896,737.5 Ton), le sigue Argentina (10'357,026.8), Francia (7'026,764.3), China (7'026,764.3) y Brasil (2'992,229.6); en cuanto al consumo, Asia del Este (1'648,387) ocupó la primer posición, sigue China (1'624,975), las Américas, y México (407,323) para el periodo de 1994-2009.

En el contexto internacional, en enero del 2008 entró en vigor el capítulo agrícola del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) entre México, Estados Unidos y Canadá con la finalidad de incrementar la productividad agrícola regional. Sin embargo, el campo mexicano llegó muy debilitado para poder competir libremente con la agroindustria norteamericana fuertemente subsidiada. Esta debilidad estructural del campo se agravó por la coyuntura de los altos precios de productos de consumo básico en el mundo, principalmente granos y particularmente el maíz. Sin embargo, se esperaba de que estos altos precios coadyuvaran a mejorar el mercado nacional (producción, abasto y comercialización) ocasionaron un crecimiento exponencial de los costos de los productos básicos (Villareal, 2008).

En términos generales, se incrementaron los costos de los alimentos en 10.2% para las familias con ingresos de hasta tres salarios mínimos (unos US\$15 aproximadamente) quienes representaban la mitad de la población que contaba con algún tipo de empleo. Las personas resintieron fuertemente esta situación por dos razones. La primera porque destinaban más de la mitad de su salario diario a la compra de estos productos. La segunda fue el incremento de su salario (2008) de solo 3.5% mientras que el aumento de algunos productos básicos como el maíz, arroz y frijol fue desmedido: el kilo de tortilla (producto principal de la dieta básica de personas de bajos recursos) se incrementó (a principios del 2008) en más de 40.0% respecto del año pasado, el arroz cuyo precio creció 57.0% en el mismo lapso (Villarreal, 2008).

“Los precios internacionales de los alimentos aumentaron en promedio en 138.0% entre 2000 y 2008. Las mayores escaladas se verificaron entre 2006 y 2007 bienio en que los precios crecieron en 23.8%, y entre 2007 y junio del 2008, período en que hubo un incremento de 40.0%. De los productos donde los precios presentaron los mayores aumentos fueron los principales productos de la canasta básica como el arroz, el trigo y el maíz. Entre enero de 2007 y junio de 2008, los precios de estos productos se incrementaron entre 80.0 y 90.0%. Tal evolución se modificó a partir de mediados del año, cuando los precios empezaron a caer, aun cuando han permanecido en niveles superiores a los de 2006 y años previos” (Mullinag Blas, 2009).

Importancia del maíz en México

El maíz no sólo es el alimento básico más importante y el principal cultivo mexicano, es también el producto que guarda una relación más profunda con la identidad, la cultura y la historia nacional. Sin embargo, a lo largo de las últimas décadas, México ha comenzado a depender de manera creciente

del maíz cultivado en Estado Unidos. Cuando los precios el maíz repuntaron a principios de 2007 como resultado de la demanda estadounidense de etanol, la “crisis de la tortilla” resultante dominó las noticias y la política de México, reflejando la importancia de comprender, anticipar y tratar el impacto para consumidores y productores del comercio en este mercado cada vez más integrado (BM-IMC, 2007).

Las importaciones, cuya gran mayoría provienen de Estados Unidos, pasaron de 7.0% de la producción interna entre 1991 y 1993 a cerca de 40.0% entre 2005 y 2007 y se espera que aumenten más aún dentro de los próximos cinco años. De manera similar, antes de 1990 el uso como forraje representó menos de 5.0% del consumo total, aunque en la actualidad representa cerca de la mitad del consumo total y sigue en aumento. Mientras tanto, a pesar del crecimiento de la población, el consumo humano ha permanecido prácticamente estable desde 1990, debido al lento decremento en el consumo per cápita (BM-IMC, 2007).

La producción de maíz en México representa un papel elemental en la alimentación de sus pobladores. La riqueza que presenta en cuanto a sus posibilidades de uso es muy extensa, tanto en la industria de alimentos para consumo humano y animal, como en el sector industrial. Dada la importancia y tradición del consumo de maíz en México, la producción ha sido observada desde diversos ángulos, por ejemplo: la primera oficina que trato de regular los precios de las mercancías básicas, fue establecida durante la administración de Cárdenas (1935-1940), en una época de insuficiente producción, y una pobre y no planeada distribución, lo cual fue conduciendo rápidamente a la alza de los precios (Silva y Cruz, 2005:2).

Se asegura que el maíz en México es el cultivo más sensible en términos socioeconómicos y políticos, normalmente la producción es un indicador de los éxitos y fracasos de la agricultura nacional. Más de la tercera parte de la tierra cultivada en México es destinada a este cereal, los principales estados productores de este grano son: Jalisco, Veracruz, Estado de México, Zacatecas, Guanajuato, Michoacán, Chiapas, Puebla, y Tamaulipas. Pese a la gran cantidad de tierras destinadas a este cultivo, la producción no ha sido suficiente para satisfacer la demanda nacional, de tal manera que se ha recurrido a la importación de este grano, ya que 99.0% proviene de Estados Unidos (Silva y Cruz, 2005:1).

Demanda y oferta de maíz

El maíz es el cultivo más importante del país. El consumo de maíz y tortillas representa cerca de 47.0% del consumo promedio de calorías. México es el quinto productor más grande del mundo (22 millones de toneladas) y el tercer importador (8.8 millones de toneladas) (PSD-USDA, 2007).

Cuadro 4. Principales estados productores de maíz en México, 2000-2010 (Toneladas)

E.do/ año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Promedio	Part %
Nal.	17,556,905	20,134,312	19,297,755	20,701,420	21,685,833	19,338,713	21,893,209	23,512,752	24,410,279	20,142,816	23,301,878	21,088,716	100.0
Otros	3,511,009	3,797,772	3,431,967	4,325,820	4,641,755	4,101,860	4,640,146	4,678,955	4,661,294	4,273,693	4,909,813	4,270,371	20.2
Sin.	2,319,475	2,650,714	3,149,995	2,741,316	4,004,140	4,192,846	4,398,420	5,132,809	5,368,862	5,236,720	5,227,872	4,038,470	19.1
Jal.	2,158,926	2,888,963	3,061,055	3,122,596	3,351,592	2,620,010	3,030,254	3,251,675	3,205,017	2,543,056	3,395,072	2,966,201	14.0
Méx.	1,757,710	2,284,682	1,976,788	1,923,410	1,680,872	1,211,436	1,801,331	2,002,701	1,902,019	1,316,202	1,549,545	1,764,245	8.3
Chis.	1,887,370	1,754,130	1,858,328	2,002,592	1,353,159	1,402,833	1,592,174	1,525,578	1,625,350	1,218,456	1,394,496	1,601,315	7.5
Mich.	1,103,374	1,333,354	1,304,269	1,442,715	1,267,501	1,309,695	1,405,551	1,566,712	1,608,916	1,182,458	1,526,484	1,368,275	6.4
Gro.	1,181,463	1,038,965	919,054	1,209,164	1,146,194	1,195,169	1,215,411	1,304,263	1,403,046	1,135,837	1,413,973	1,196,595	5.6
Gto.	652,661	1,242,638	1,189,770	1,261,338	1,638,580	1,037,035	1,068,067	1,374,287	1,499,194	844,470	1,185,172	1,181,201	5.6
Ver.	1,242,284	1,216,357	1,080,540	1,095,484	1,052,571	888,843	1,097,405	966,463	1,330,345	1,138,875	973,458	1,098,420	5.2
Pue.	925,136	1,121,841	724,907	863,243	855,354	777,757	1,016,585	942,316	1,020,642	658,118	1,080,462	907,851	4.3
Oax.	817,497	804,897	601,083	713,743	694,116	601,228	627,866	766,994	785,594	594,932	645,531	695,771	3.3

Fuente: Elaboración propia con datos del SIACON, 2010.

En el cuadro 4, se puede observar, la participación de los principales productores de maíz: Sinaloa (11.1%), Jalisco (14.0%), el Estado de México (8.3%), Chiapas y Michoacán (7.5 y 6.4%, respectivamente) ocupan los cinco primeros lugares a nivel nacional, en conjunto éstos producen el 55.7% de la producción total.

El maíz es el cultivo más importante de México por varias razones: se producen alrededor de 18.2 millones de toneladas en una superficie de 8.5 millones de hectáreas y es el que presenta un mayor número de productores, 3.2 millones, en su mayoría ejidales (solo existen 4 millones de productores agrícolas en el país). Alrededor del 90.0% de la producción es de maíz blanco y se destina al consumo humano. Existen dos tipos de productores de maíz: El primer grupo, donde se encuentra la mayoría (92.0% de los productores), posee predios entre cero y cinco hectáreas y aportan el 56.4% de la producción total. En general más de la mitad de su producción se destina al autoconsumo (52.0%). Sus rendimientos fluctúan entre 1.3 y 1.8 ton/ha. El segundo grupo solo está el 7.9% de los productores, con predios arriba de cinco hectáreas por productor y aportan el 43.6% de la producción. Sus rendimientos van de 1.8, a 3.2 ton/ha. Únicamente destinan el 13.5% de su producción al autoconsumo (Foro en Defensa del maíz, 2002).

En México, a pesar de todo lo que se ha hecho por exterminar a los campesinos, todavía existen 25 millones. De los cuales, el 75.2% vive por debajo de la línea de pobreza o de alta marginación. Por lo que se calcula que 15 millones de niños que viven en el campo lo hacen en condiciones de pobreza. Esto es el resultado general de una crisis agrícola permanente creada durante numerosas décadas de políticas agrícolas que buscan financiar parte de la industrialización y el desarrollo del país con productos agrícolas pagados por debajo de su valor. Pero, sobre todo, es el resultado final de las políticas agrícolas neoliberales que buscan deliberadamente subordinar a la agricultura mexicana a los intereses de la agricultura estadounidense. Tal es el sentido que tienen todas las políticas agrícolas aplicadas por el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). A partir de la entrada del TLCAN las importaciones de maíz provenientes de Estados Unidos han ido en aumento llegando actualmente a una tercera parte de la producción nacional (6 millones de toneladas). Casi en su totalidad es maíz amarillo y destinado supuestamente al consumo. En Estados Unidos la tercera parte de su producción es de maíz modificado genéticamente (transgénico). Por lo que entonces México está siendo inundado de maíz transgénico, siendo afectados principalmente el primer grupo de productores: los campesinos pero también a la sociedad en general (Foro en Defensa del maíz, 2002).

La producción de maíz, por tradición, es necesaria para la alimentación de la población rural y urbana del país, para la ganadería y para la creciente industria y su evolución ha sido importante ya que se pasó de ser un país exportador a importador debido a las crecientes demandas que generan una balanza de producción-consumo desfavorable en los últimos años. El comportamiento de la producción del maíz se explica ya que a pesar de los bajos rendimientos promedio de maíz (450 kg/ha) que se tenían en los años cuarenta con la superficie sembrada se tenían volúmenes de producción que permitían la alimentación de los mexicanos y existían excedentes para la exportación. A partir de los años setenta, la balanza de producción-consumo de maíz en el país estaba en equilibrio y a partir

de los años ochenta se tenía la necesidad de importar este grano, a pesar que de los rendimientos medios de maíz crecieron hasta 1.8 t/ha. A partir de los años ochenta, se empiezan a definir cambios en la política de apoyo al campo, sin embargo, los rendimientos de maíz se mantienen más o menos constantes, destacando que en condiciones de temporal son menores de 2 ton/ha y en riego son del orden de 3. La producción total no rebasaba los 15 millones de toneladas provenientes de una superficie cosechada no mayor de 7 millones de hectáreas (1 millón de hectáreas bajo riego y el resto en temporal). Destaca que la tercera parte de la producción de maíz se obtenía de las zonas de riego ya que a pesar de tener menor superficie sembrada, los rendimientos obtenidos por unidad de superficie eran de más del doble de los que se obtenían en las zonas de temporal (FIRCO, 2010).

Bienes derivados del maíz en México

En México el consumo del maíz es importante, debido a la diversidad de usos y a su relevancia gastronómica en la dieta diaria. Sin embargo, al aumentar los precios de este bien es común que el consumo tienda a una disminución, ya que del maíz se desglosa un listado muy amplio de bienes que se pueden producir y consumir.

Recuadro 1. Productos elaborados a base de maíz

INDUSTRIAS	PRODUCTOS ELABORADOS
Industria almidonera	Etanol, alcohol industrial, glucosa-caramelo, antibióticos, plásticos, hilos, papel, cartón, detergentes, endulzantes, polvo para hornear, sazónadores y empanizadores
Aceite	Aceite
Industria de harina nixtamalizada-tortillas	Tortillas
Industria harina pre cocida – arepas	Harina
Industria de etanol o alcohol etílico	Alimento animal, bebidas carbonatadas y etanol

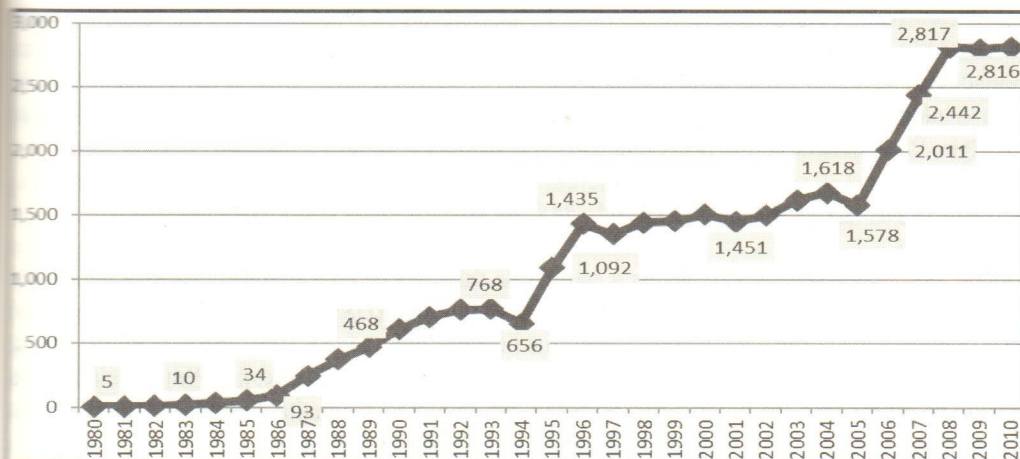
Fuente: Elaboración propia con información de Márquez et. al., 2007.

En el recuadro 1, se presentan algunos productos que se pueden elaborar con el maíz, todos ellos existen en el mercado mundial y nacional, hay diversas marcas, así también distintos bienes sustitutos y complementarios, es por eso que los demandantes adquieren el que satisfaga totalmente sus necesidades o simplemente el que se encuentre al alcance de su ingreso.

Precio del maíz en México

El maíz es un bien de la canasta básica y consumido por gran cantidad de mexicanos, lo cual ha generado que se convierta en un bien inelástico; por lo que aunque, se incremente el precio, la cantidad consumida ha disminuido en poca cantidad. Según Silva y Cruz (2005) un importante desarrollo de la economía mexicana en granos durante los años recientes ha sido la evolución de precios en los llamados granos básicos.

Figura 3. Precio medio rural de maíz grano en México, 1980-2010 (\$/Ton)



Fuente: Elaboración propia con datos de la FAOSTAT, 1980-2010.

En la figura 3, se puede observar que el comportamiento del precio medio rural de maíz presentó una tendencia creciente de 1980 a 1993, ya que pasó de \$5 por tonelada a \$768 respectivamente; mientras que en 1994 disminuyó a \$656. Por otra parte, de 1996 a 2005 se mantiene prácticamente constante (\$1,435 a \$1,578), pero de 2006 a 2008 presentó un mayor crecimiento (\$2,011 a \$2,817) y, de 2008 a 2010 (\$2,817 a \$2,816) el precio no experimentó cambio alguno como resultado de la crisis financiera que tuvo Estados Unidos, ya que es el principal país de donde se importa este grano. El maíz blanco generalmente se usa para alimentación humana, siendo el que más se produce en México y en menor cantidad el amarillo a diferencia de Estados Unidos; es por eso por lo que, se tiende a importar grandes cantidades de maíz amarillo, para la industria, lo cual se ve reflejado en los millones de toneladas que se compran, a pesar de ser el país de origen de este grano, no se cuenta con la producción suficiente para satisfacer sus necesidades. En base a lo anterior, el objetivo del trabajo fue el de analizar los factores que determinan la elasticidad precio de la demanda del grano de maíz de 1980-2010.

La hipótesis planteada consistió, en que ante un incremento porcentual en el precio medio rural del maíz, la cantidad demandada del grano será menor, ya que existe una relación inversa entre el precio medio rural de maíz y la cantidad demandada. El aumento en el precio internacional de maíz provocará que la cantidad demandada en México disminuya. La elasticidad precio de la demanda de maíz en México es inelástica.

II. Metodología

Para llevar a cabo la presente investigación se consultaron diferentes fuentes: como el Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON), de la Secretaría de Agricultura, Ganadería,

Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA); Banco de México (B de M o Banxico), Organización para la Alimentación (FAO) y la Estadísticas de la Organización para la Alimentación (FAOSTAT), entre otras. Donde se obtuvieron, los precios internacionales, las exportaciones, las importaciones, el precio medio rural del maíz real, del Producto Interno Bruto (PIB) y de la población. Con la información anterior se generó una base de datos, y se elaboró un modelo de regresión lineal múltiple. El modelo en forma general quedó expresado de la siguiente manera:

$$QDM_t = \beta_0 + \beta_1 PIM + \beta_2 X' + \beta_3 M' + \beta_4 PMRMR + \beta_5 PIB + \beta_6 POB + \beta_7 QPM + \varepsilon$$

Dónde: β_0, \dots, β_n = Son los parámetros a estimar de cada una de las variables; QDM= Cantidad demandada de maíz (Ton), PIM= Precio internacional del maíz (US\$/Ton), X' = Exportaciones (Ton), M' = Importaciones (Ton), PMRMR= Precio medio rural del maíz (\$/Ton), PIB= Producto Interno Bruto (US\$ a precios actuales), POB= Población (Número de habitantes); QPM= Cantidad producida de maíz (Ton). El modelo fue estimado con mínimos cuadrados ordinarios con el Paquete Estadístico Statistical Analysis System (SAS) y se calcularon las elasticidades del modelo.

III. Análisis y Discusión de Resultados

Con los resultados obtenidos del modelo se analizaron desde el punto de vista estadístico y económico los principales parámetros obtenidos de las ecuaciones ya mencionadas.

Análisis estadístico de la QDMt

El análisis estadístico se basa en los parámetros del coeficiente de determinación (R^2), el valor de la F calculada, los valores de t-student parciales para cada uno de los estimadores a partir del análisis de varianza dada, para probar la significancia estadística de la ecuación de regresión ajustada. El modelo estimado para la cantidad demandada de maíz (QDMt) es:

$$\widehat{QDM}_t = 358814 - 1067.94478PIM - 59.49565X' + 0.97115M' + 1004.23815PMRMR + 3.431782^{-7}PIB - 0.00248POB + 0.99195QPM$$

El cuadro 5, muestra los valores estimados de los parámetros de la forma estructural:

Cuadro 5. Análisis de varianza del QDMt en México

FUNCIÓN		VARIABLES INDEPENDIENTES								
MODELO										
QDM _t	PIM	X'	M'	PMRMR	PIB	POB	QPM	R ²	F	Prob>F
Coefficiente	-1067.9448	-59.49565	0.97115	1004.2382	3.43E-07	-0.00248	0.99195	0.9998	14961	<.0001
t _c	-0.25	-0.62	71.07	0.23	1.80	-0.42	81.30			
P	0.8066	0.543	<.0001	0.818	0.0862	0.6804	<.0001	DW	2.02	

tc: valor de t observado; P: significancia del valor de t observado; DW: Durbin-Watson

Fuente: Elaboración propia con datos de obtenidos del paquete SAS.

Los resultados del cuadro 5, se puede observar que de acuerdo a la prueba $F_c=14,961.1 > F_t=2.46$, y un $\alpha=0.05$, se rechaza la hipótesis nula, lo cual quiere decir que al menos una de las betas es distinta de cero. La regresión es altamente significativa, indicando un poder altamente predictivo del modelo. Se obtuvo una R^2 de 0.9998, es decir que el 99.98% de la variación en la cantidad demanda de maíz es explicada por: el PIM, las X' , las M' , el PMRM, el PIB, la POB, y la QPM. La prueba estadística de Durbin-Watson se encuentra alrededor del valor crítico de 2, lo cual confirma que el modelo no presenta auto correlación. Las variables que resultaron altamente significativas de la ecuación QDMt fueron: la QPM con un valor de t de $81.30 > 1$, de 71.07 para las M' y de 1.80 para el PIB y las que no fueron significativas: el PMRM con un valor de t de 0.23, y la POB, con un valor de -0.42, para el caso del PIM de -0.25 y de -0.62 para las X' de acuerdo al modelo estimado.

Resultados Económicos

El resultado del modelo estimado de la QDM, mostró que existe una relación directa con las M' , el PIB y la QPM, lo cual concuerda con la teoría económica; para el caso del PMRM se obtuvo un coeficiente positivo contrario a la teoría. En el caso del PIM, de las X' y de la POB mostraron una relación inversa con la QDM; esto quiere decir, que si aumentará alguna de estas variables y manteniendo constantes las demás, la cantidad demandada de maíz disminuirá.

Interpretación económica de las elasticidades de la forma estructural

Los resultados económicos de las elasticidades de la forma estructural de cada una de las ecuaciones, se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 6. Elasticidades de la cantidad demanda de maíz

ϵ_{PIM}^{QDM}	$\epsilon_{PIM}^{QDM} = -0.05261655$	$\epsilon_{X'}^{QDM} = -0.0003402$	$\epsilon_{X'}^{QDM} = -0.0003402$
ϵ_M^{QDM}	$\epsilon_M^{QDM} = 0.19358645$	$\epsilon_{PMRM}^{QDM} = 0.05222313$	$\epsilon_{PMRM}^{QDM} = 0.05222313$
$\epsilon_{POB}^{QDM} = -0.01084346$	$\epsilon_{POB}^{QDM} = -0.01084346$	$\epsilon_{PIB}^{QDM} = 0.00773261$	$\epsilon_{PIB}^{QDM} = 0.00773261$
		$\epsilon_{QPM}^{QDM} = 0.08024042$	$\epsilon_{QPM}^{QDM} = 0.08024042$

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos de la salida de SAS.

Cantidad Demandada de Maíz

Los resultados para la ecuación de la cantidad demandada de maíz en México se muestran a continuación: La elasticidad de la QDM con respecto al PIM indica que si éste aumentará en 10.0% y los demás factores permanecen constantes, la QDM disminuirá en 0.526%, comprobándose la teoría económica. Para el caso de la elasticidad de la cantidad demandada de maíz con respecto a las X' , si éstas aumentarán en un 10.0%, ceteris paribus, traería como consecuencia que disminuyera la cantidad demandada en 0.0034%. La relación entre la QDM y la variable POB, indica que si ésta se

incrementara en 10.0%, la cantidad demandada disminuiría en 0.1084%. En cambio, la elasticidad de la QDM con respecto a las M', mostró que si éstas aumentaran en 10.0%, la cantidad aumentaría en 1.9358%. Si el precio medio rural se incrementará en 10.0% provocaría un incremento de 0.522% en la cantidad demandada, lo que contradice la teoría económica. Si el PIB aumentará 10.0%, la cantidad demandada se incrementaría en 0.773%; si la cantidad producida de maíz aumentara 10.0%, la cantidad consumida aumentaría en 0.8024%, ceteris paribus (Cuadro 6).

Tabla 1. Cronología de factores internacionales para maíz, trigo y soya, 2011

	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Maíz	Desarrollo de cosecha EEUU						
	Rendimientos y Clima en EEUU						
	Elasticidad - precio de la demanda						
	Presión en los inventarios de EEUU						
	Producción China y UE-27						
	Eliminación del subsidio a etanol						
Trigo	Cosecha Ucrania y Rusia						
	Rusia abre exportaciones para 2011/12						
	Producción de Canadá						
	Presión a los inventarios internacionales						
	Cosecha EEUU						
Soya	Siembra						
	EEUU Cosecha EEUU						
	Presión en los inventarios de EEUU						
	Demanda de China						

Fuente: SFA

Factores alcistas
 Factor incierto
 Factor bajista

Fuente: Subsecretaría de Fomento a los Agronegocios (SFA), tomado de: www.sagarpa.gob.mx

Como se puede observar en la tabla 1, la producción de los tres principales cereales se ve afectada por diferentes factores internacionales como es el caso del desarrollo de la cosecha de los rendimientos y clima, de la presión de los inventarios, siembra y cosecha de EE.UU; la producción en Canadá (Presión a los inventarios internacionales), y la demanda de China son factores alcistas. En lo que se refiere a los factores inciertos se tiene la elasticidad-precio de la demanda, la eliminación del subsidio al etanol. Para el caso de los inciden a la baja, se cuenta con la producción de China y UE-27, la cosecha de Ucrania y Rusia (Abre exportaciones para 2011/12) y la cosecha de EE.UU principal productor de maíz (SAGARPA, 2011).

De acuerdo con la FAO (2010), el tamaño de las cosechas de 2011 tuvo una importancia decisiva para establecer el grado de estabilidad de los mercados internacionales. Con respecto a los principales cereales, la producción tiene que aumentar considerablemente para satisfacer la utilización y

reconstituir las reservas mundiales, y es probable que ante la firmeza de los precios vigentes, actualmente los agricultores reaccionen aumentando la superficie plantada. Pero puede que los cereales no sean los únicos cultivos cuya producción los agricultores tratarán de aumentar, ya que el alza de los precios también ha acrecentado el interés por otros productos, como la soya, el azúcar y el algodón. Esto podría significar que la producción de algunos cultivos no sea suficiente para mitigar las restricciones del mercado. En este caso, a los consumidores no les quedaría otra posibilidad que pagar precios más altos por los alimentos. Si no se atenuara la presión sobre los precios mundiales de la mayor parte de los productos básicos, la comunidad internacional tendría que vigilar para que no se generaran nuevas crisis de la oferta como en 2012 y estar preparada para la eventualidad (SAGARPA, 2011).

El estudio del Banco Mundial detalla que debe considerarse que el sector agrícola mexicano es muy heterogéneo y algunos productores trabajan de forma más ineficiente. “Los costos de producción muestran una dramática diferencia por tipo de productor, particularmente entre los agricultores de temporal y de riego. Pero también hay diferencias entre áreas de siembra, periodo de cultivo, producción a escala e inversión tecnológica”. Por ello, estima que el costo para los productores de temporal promedia \$1,916/Ton, de \$278 por arriba de sus similares estadounidenses. En tanto, un productor de riego puede tener un costo de \$611/Ton, apenas 20.0% superior al de Estados Unidos. “La producción en temporal no sólo es mucho más costosa, sino que requiere grandes inversiones en fertilizantes, para permanecer marginalmente productiva”. Debido a esta gran desventaja, el BM señala que los productores de temporal deberían estar más cerca de los mercados donde se comercializa el producto con el fin de minimizar el efecto del costo de transporte. En cuanto a los productores de riego, el estudio señala que esas zonas podrían enfrentar más problemas si el agua se cobrara en un precio que reflejara su oferta. El trabajo desarrolla un modelo en el que establece un precio más realista del agua en las zonas de riego como Sinaloa. Con este ajuste, el costo promedio de producción aumentaría de \$611/Ton hasta \$1,388 (BM-IMC, 2007).

IV. Conclusiones

Las conclusiones derivadas de la investigación fueron las siguientes:

Se concluye que la demanda de maíz en México, no se ve afectada ante situaciones como las exportaciones, el precio medio rural, el precio internacional y la población, ya que es un bien inelástico. Es importante hacer notar que en el modelo obtenido, el PMRM salió con coeficiente con signo positivo, es decir que al aumentar el precio la cantidad demandada aumentaría, para el periodo 1980-2010 resultados obtenidos con la información de las fuentes oficiales, lo cual contradice a la teoría económica.

La problemática que enfrentan la mayoría de los campesinos es que se cultiva bajo condiciones de temporal, existe baja productividad, escaso o nulo apoyo y cuando hay son pocos y entregados fuera de tiempo, por lo se tiene que recurrir a importar con el fin de cubrir las necesidades internas del

país, ya que sale más barato comprarlo que producirlo; pero al importar se desplaza a los productores nacionales, provocando la pérdida de la autosuficiencia alimentaria. Se comprobó que la elasticidad precio de la demanda de maíz en México es inelástica, lo cual indica que la cantidad demanda de maíz se ve afectada de manera mínima ante un aumento en el precio manteniendo los demás factores constantes, de acuerdo a la teoría económica.

De acuerdo al comportamiento de la producción, para que en 2013/14 mejore el equilibrio entre la oferta y la demanda de maíz, la producción mundial tendría que aumentar por lo menos un 6.0% con respecto a 2012, todo esto con el fin de equilibrar el mercado de maíz en beneficio de los países importadores y de bajos ingresos.

V. Referencias Bibliográficas

BM-IMC. 2007. Integración el mercado norteamericano de maíz: implicaciones para los productores y consumidores mexicanos. Banco Mundial (BM) y el Instituto Mexicano para la competitividad (IMC). Departamento de Desarrollo Sostenible. Región de America Latina y el Caribe. Diciembre. México, D.F. Disponible en: http://imco.org.mx/wp-content/uploads/2007/12/competitividad_maiz_08_resumen_ejecutivo.pdf

FAO. 2009. Breve informe sobre la situación mundial de la oferta y la demanda de cereales. http://www.cotriza.cl/actualidad/doc/fao_2009.pdf. Consultado 25 de mayo 2011.

FAO. 2010. Perspectivas Alimentarias. Análisis de los mercados mundiales. Sistema Mundial de Información y Alerta sobre la Agricultura y Alimentación (SMIAR). (<http://www.fao.org/docrep/013/al969s/al969s00.pdf>. Consultado 10 de enero de 2012.

FAOSTAT. Estadísticas sobre Seguridad Alimentaria. Disponible: http://www.fao.org/faostat/foodsecurity/index_es.htm.

FAOSTAT. 2011. Base de datos y estadísticas. <http://faostat.fao.org/>. Consulta 28 de Abril del 2011.

FIRA. 2007. Análisis de costos de producción de maíz blanco. Dirección de Consultoría en Agronegocios Dirección Regional de Occidente. Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA). Agosto. Disponible en: http://www.fira.gob.mx/Nd/MAIZ_Occidente-Analisis_de_Costos.pdf

FIRCO. 2010. Proyecto Especial de Producción de Maíz de Alto Rendimiento (PROEMAR 2009). Informe de Evaluación y Seguimiento. Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Disponible en: <http://www.firco.gob.mx/POTTtransparencia/Documents/Estudios/9-EvaluaciondeResultados-PROEMAR2009.pdf>

Foro en defensa del maíz. 2002. Producción e importación de maíz en México. Disponible en: <http://foroendefensadelmaiz.galeon.com/productos365415.html>

González Arguinzones, U. 2009. "El maíz y los productos de su industrialización, Editorial Trillas, México. 163p.

Márquez R, S., y Ayala G, A. 2007. "Extensión al campo", Vol. 3 "El maíz en México ante la apertura comercial". Marzo. 54 p.

Mulligan M, Blas J. 2009. Nations pledge €5.5 by to alleviate hunger. Financial Times. January 27, 20:01. Disponible en: http://www.ft.com/cms/s/0/7e9c8daa-ec95-11dd-a534-0000779fd2ac.html?ncklick_check=1

PSD-USDA. 2007. Base de datos en línea Production Supply and Distribution (PSD) del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA). En México, el ciclo de comercialización 2006-2007 comenzó en octubre de 2006 y terminó en septiembre de 2007.

SAGARPA. 2011. Análisis mensual del mercado de maíz, trigo y frijol de soya. Agosto de 2011. <http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/>. Consultado 20 de mayo 2012.

Secretaría de Economía. 2012. Análisis de la cadena de valor maíz-tortilla: situación actual y factores de competencia local. Dirección General de Industrias Básicas. Abril. <http://www.economia.gob.mx/>.

SIACON, 2010. Producción de maíz anual. Servicio de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON). SAGARPA. Disponible en: http://www.siap.gob.mx/?option=com_content&view=article&id=181&Itemid=426

Silva Luna, Ma., y Cruz Benítez J. 2005. El comportamiento de los precios nominales y reales de los granos básicos: maíz, frijol, trigo, arroz, y sorgo (1980-2005). Tesis de licenciatura Universidad Autónoma de Chapingo. 110p.

USDA. 2012. Producción mundial de maíz de 2011/12. El Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA). Disponible en: <http://www.agromeat.com/46483/produccion-mundial-de-maiz-2011-12>.

Villareal, J. 2008. Breve de la crisis alimentaria en México: causas, efectos, retos. La fundación política verde. Consultado en: http://bibliotecaverde.wikieco.org/wp-content/plugins/downloads-manager/upload/Breves_de_la_crisis_alimentaria_en_Mexico.pdf

<http://www.sagarpa.gob.mx/pagina/default.aspx>

16-Ago-11

<http://www.siacon.gob.mx/index.php>

20-Ene-11

<http://www.indexmundi.com>

11-Dic-11

<http://www.faostat.org/default.asp>

10-Abr-12

<http://www.sian.gob.mx>

20-Ene-12