



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

**POSTGRADO DE SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMATICA
ECONOMÍA**

**DEPENDENCIA ALIMENTARIA Y
RECONVERSIÓN DE LA SUPERFICIE
DE TRIGO EN MÉXICO**

MARÍA ANEL DE LA VEGA MENA

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE:

DOCTORA EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

2016

La presente tesis titulada: **DEPENDENCIA ALIMENTARIA Y RECONVERSIÓN DE LA SUPERFICIE DE TRIGO EN MÉXICO** realizada por la alumna: María Anel De la Vega Mena bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

DOCTORA EN CIENCIAS
SOCIOECONOMÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
ECONOMÍA

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO



Dr. José Alberto García Salazar

ASESOR



Dr. Roberto García Mata

ASESOR



Dr. José de Jesús Brambila Paz

ASESOR



Dr. Gabino García De los Santos

ASESOR



Dr. Marcos Portillo Vázquez

Montecillo, Texcoco, Estado de México, Abril de 2016

DEPENDENCIA ALIMENTARIA Y RECONVERSIÓN DE LA SUPERFICIE DE TRIGO EN MÉXICO

María Anel De la Vega Mena, Dra.

Colegio de Postgraduados, 2016

RESUMEN

La política de reconversión de la superficie sembrada de trigo para pastas por trigo panificable en México para disminuir la dependencia alimentaria requiere de la evaluación de diversos escenarios. Se formuló y obtuvo la solución de un modelo de equilibrio espacial e intertemporal de los mercados de trigo panificable y para pastas que considera la oferta, la demanda, la distribución de las importaciones y exportaciones y el abasto a las zonas consumidoras. El modelo usó datos del año promedio 2012-2014 y se obtuvieron cuatro soluciones que corresponden al escenario base, la reconversión de la superficie de trigo, el aumento de los precios internacionales en 20 % y se conjuntan la reconversión y el aumento de los precios internacionales en 20 %. Los resultados indican actualmente que el mercado panificable es deficitario y tiene una marcada dependencia del mercado exterior para abastecer el consumo doméstico; en cambio el mercado para pastas es superavitario ya que abastece el mercado nacional y tiene excedentes que se envían al mercado externo, en el escenario base el Valor Social Neto (VSN) de 142,116 millones de pesos. La reconversión de la superficie disminuye las importaciones pero no impacta de forma positiva el bienestar de la sociedad, en este escenario el VSN disminuye en 1,002 millones de pesos, respecto al escenario base. Cuando los precios internacionales aumentan es un escenario poco favorable, el costo de las importaciones aumenta y el VSN disminuye en 2,170 millones de pesos, respecto al escenario base. Con la reconversión y el aumento de los precios internacionales el VSN descienda en 3,337 millones de pesos, y es el escenario más perjudicial, ya que no se envían los excedentes al mercado exterior, y su volumen no es lo suficientemente grande para hacer contrapeso al volumen de importación. Como el volumen de las importaciones es muy grande, la política reconversión de la superficie de trigo por sí sola no impacta de manera significativa para disminuir la dependencia alimentaria.

Palabras clave: Trigo panificable, trigo para pastas, déficit, superávit, importaciones y excedentes.

FOOD DEPENDENCY AND CONVERSION OF WHEAT-SOWN AREA IN MEXICO

María Anel De la Vega Mena, Dra.
Colegio de Postgraduados, 2016

ABSTRACT

The policy of converting land currently sown with pasta wheat to bread-making wheat in Mexico to reduce food dependency requires the evaluation of various scenarios. A spatial and intertemporal equilibrium model of the bread-making and pasta wheat markets, which considers supply, demand, distribution of imports and exports and supply to consumer areas, was developed. The model used data averaged from the 2012-2014 period and four outcomes were obtained corresponding to the baseline scenario, conversion of the wheat-sown area, a 20 % increase in international prices and the conversion and a 20 % increase in international prices combined. Results indicate that the bread-making market is undersupplied and has a marked dependence on the foreign market for supplying domestic consumption; by contrast, there is an oversupply for the domestic pasta wheat market and the surplus is sent to the foreign market, representing the baseline scenario which has a Net Social Value (NSV) of 142.116 billion pesos. Conversion of the area decreases imports but does not have a positive impact on the well-being of society; in this scenario the NSV decreases by 1.002 billion pesos, compared to the baseline scenario. Increased international prices is an unfavorable scenario, as the cost of imports rises and the NSV decreases by 2.170 billion pesos, compared to the baseline scenario. With the conversion and increased international prices, the NSV drops by 3.337 billion pesos, and it is the most damaging scenario, since no surplus is sent to the foreign market and its volume is not large enough to counterbalance the import volume. As the volume of imports is very large, the wheat area conversion policy alone does not significantly reduce food dependency.

Keywords: bread-making wheat, pasta wheat, deficit, surplus, imports and surplus.

AGRADECIMIENTOS

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y el Colegio de Postgraduados a través del Programa de Economía, han financiado y permitido que concluya esta etapa de mi formación académica.

Los Doctores José Alberto García Salazar, Roberto García Mata, Gabino García De los Santos, José de Jesús Brambila Paz y Marcos Portillo Vázquez integrantes de mi Consejo Particular y sinodal José Miguel Omaña Silvestre, por el esfuerzo, la dedicación, el tiempo y el apoyo que me han brindado, pero sobre todo por la infinita paciencia para conmigo y mis circunstancias.

MSc. Dagoberto Flores Velázquez Investigador Principal del Programa de Socioeconomía del CIMMYT por su invaluable orientación y ayuda para contactarme con expertos en la producción de trigo como el Dr. Iván Ortiz Monasterio, Dra. Nele Verhulst y el Dr. Miguel Camacho Casas que compartieron sus datos y experiencia sobre el potencial productivo del trigo en México.

Dr. Sanjaya Rajaram y el Dr. Arturo Hernández Sierra quienes me instruyeron sobre la producción de trigo en México y compartieron sus conocimientos permitiéndome entender por completo el entorno de la producción de trigo en México.

Lic. Guillermo D. Hernández Díaz Coordinador de información y Análisis de CANIMOLT por compartir datos y conocimientos sobre la industria molinera de trigo en México.

Luciana, Lucía y Gris de Servicios Académicos por su ayuda, amistad y las risas que compartimos.

Rosario de la Subdirección de Educación por su paciencia, orientación y hacer un excelente trabajo para que uno pueda concluir todo el proceso.

Ma. de la Luz Irigoyen Meráz, Ma. Elena Sánchez Báez y Ana Mancilla Falcón del Centro de Documentación por ser tan profesionales en su trabajo, su amabilidad, paciencia, y disposición gracias a ustedes pude obtener el acervo bibliográfico que respalda esta investigación.

Sonia en la Dirección General del Campus Montecillo por tu amistad e invaluable ayuda y la Sra. Alicia del Programa de Semillas mi más sincero agradecimiento por disposición para ayudar y amabilidad.

Maru, Janette, Miguel, Vianey, Bere, Jake, Vero e Isabel del Programa de Economía por su ayuda durante mi estancia en el doctorado.

DEDICATORIA

Helen por enseñarme a ser más temible vencida que vencedora.

François tienes razón contra la verdad no hay defensa y gracias por el Sonic 2012.

María Elena es cierto hay que ver siempre el lado bueno de las cosas.

Guille que casi nunca quieres ser mi cómplice, ni irte conmigo y tu mamá.

Gracias porque siempre estás ahí. Tú y sin ti yo no, tú y sin ti ya no.

Alicia, Alma, Mariana, Magda, Vero, Rocío y Aracely que compartieron su amistad, conocimientos, tiempo y lo bueno que las risas no faltaron para hacer ameno este proceso.

Fabi, Marcia, Rose, Toño, Marly y Teté que me adoptaron cuando llegué gracias.

CONTENIDO

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes	2
1.2 Planteamiento del problema	5
1.3 Objetivos	7
1.4 Hipótesis	8
1.5 Metodología	8
1.6 Revisión de Literatura	8
CAPÍTULO II SITUACIÓN DEL TRIGO	18
2.1 Contexto mundial	18
2.1.1. Producción mundial de trigo	18
2.1.1.1. Principales países productores de trigo	19
2.1.2. Consumo mundial de trigo	21
2.1.2.1. Países consumidores	22
2.1.3 Importaciones mundiales de trigo	23
2.1.3.1. Países importadores de trigo	24
2.1.4. Exportaciones mundiales de trigo	25
2.1.4.1 Países exportadores de trigo	26
2.2 Contexto nacional	27
2.2.1 Producción nacional de trigo	28
2.2.2 Superficie sembrada y cosechada de trigo	29
2.2.3 Principales estados productores de trigo	30
2.2.4 Rendimiento por hectárea	31
CAPÍTULO III. EL MERCADO DEL TRIGO PANIFICABLE Y PARA PASTAS	34
3.1 Generalidades	34
3.2 Mercado de trigo panificable	36
3.3 Mercado del trigo para pastas	42
3.4 El trigo en el marco del Tratado de Libre Comercio América del Norte (TLCAN)	46
3.4.1 Las asimetrías del TLCAN	47

3.4.2 Esquema arancelario del trigo en México ante el TLCAN.....	50
3.4.3 Políticas de apoyo al trigo en México.....	54
3.5 Impactos del TLCAN en el mercado del trigo en México 20 años después.....	56
CAPÍTULO IV. FORMULACIÓN DE UN MODELO PARA EL MERCADO DEL TRIGO EN MÉXICO.....	60
4.1 Características generales de los Modelos de Equilibrio Espacial e Intertemporal.....	60
4.2 Formulación del Modelo del trigo en México.....	60
4.3 Datos y fuentes de información.....	70
4.3.1. Producción.....	70
4.3.2 Importaciones y exportaciones.....	71
4.3.3. Precios internacionales, al consumidor y al productor.....	71
4.3.4 Consumo estatal mensual.....	72
4.3.5 Costos de transporte.....	74
4.3.6 Centros de consumo.....	75
4.3.7 Costos de almacenamiento.....	75
4.3.8 Escenarios del modelo.....	75
4.3.9 Ganancia unitaria por tipo de trigo.....	76
CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	78
5.1. Producción, consumo y saldo de comercio en 2012-2014.....	78
5.2 Ganancia unitaria.....	83
5.3 Reversión de la superficie de trigo y aumento en el precio internacional.....	85
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	90
6.1 Conclusiones.....	90
6.2 Recomendaciones.....	93
CAPÍTULO VII. LITERATURA CITADA.....	94
ANEXO 1.....	100

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1 Principales países productores de trigo, 2012-2014.....	20
Cuadro 2.2 Principales países consumidores de trigo, 2012-2014.	23
Cuadro 2.3 Principales países importadores de trigo, 2012-2014.	25
Cuadro 2.4 Principales países exportadores de trigo, 2012-2014.....	27
Cuadro 2.5 Producción nacional de trigo, 2012-2014.	31
Cuadro 3.1 Clasificación del trigo y usos industriales.....	36
Cuadro 3.2 Producción mensual de trigo panificable, 2012-2014.....	37
Cuadro 3.3 Consumo mensual de trigo panificable, 2012-2014.....	38
Cuadro 3.4 Importaciones mensuales de trigo panificable, 2012-2014.....	39
Cuadro 3.5 Molienda real de trigo panificable, 2012-2014.....	40
Cuadro 3.6 Producción mensual de trigo para pastas, 2012-2014.....	42
Cuadro 3.7 Consumo mensual de trigo para pastas, 2012-2014.....	43
Cuadro 3.8 Exportaciones mensuales de trigo para pastas, 2012-2014.....	44
Cuadro 3.9 Molienda real de trigo para pastas, 2012-2014.....	44
Cuadro 3.10. Desgravación de las importaciones trigo para los países del TLCAN.....	51
Cuadro 3.11 Desgravación de la cadena trigo-harina-pan en el marco del TLCAN	52
Cuadro 3.12. Efecto de una tarifa en las importaciones de trigo	53
Cuadro 3.13. Indicadores principales del trigo en México, 1992-2012.....	58
Cuadro 5.1 Consumo nacional aparente de trigo, 2012-2014.....	79
Cuadro 5.2 Producción de trigo por zona y mes, 2012-2014.....	80
Cuadro 5.3 Importaciones- exportaciones de trigo por aduana y mes, 2012-2014.....	81
Cuadro 5.4 Consumo mensual aparente de trigo panificable y para pastas por zona, 2012-2014.	82
Cuadro 5.5 Ganancia unitaria por zona y tipo de trigo 2012-2014.....	83
Cuadro 5.6 Valor Social Neto bajo diferentes escenarios.....	86

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 2.1 Producción Mundial de trigo, 2001-2014.	18
Gráfica 2.2 Consumo mundial de trigo, 2001-2014.	22
Gráfica 2.3 Importaciones mundiales de trigo, 2010-2015.	24
Gráfica 2.4 Exportaciones mundiales de trigo, 2010-2014.	26
Gráfica 2.5 Producción nacional de trigo en México, 2000-2014.	28
Gráfica 2.6 Superficie sembrada y cosechada de trigo en México, 2000-2014.	30
Gráfica 2.7 Rendimiento por hectárea del trigo, 2003-2014.	32
Gráfica 2.8 Rendimiento de trigo de los estados productores, 2004-2014.	33
Gráfica 3.1 Destino de las harinas	40
Gráfica 3.2 Consumo nacional aparente per cápita, pan industrial, 1980-2008.	41
Gráfica 3.3 Consumo nacional aparente per cápita de pastas, 2005-2014.	45
Gráfica 3.4 Agricultura e Ingreso una muestra de países.	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 Cadena Producción-Consumo del trigo.....	35
Figura 4.1 Representación de los flujos comerciales de trigo	66
Figura 4.2 Mapa de las principales zonas productoras de trigo.....	70
Figura 4.3 Mapa de las zonas consumidoras	73

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El trigo es uno de los granos básicos con mayor volumen de producción internacional, y también el que más se comercializa. A nivel mundial el trigo es el principal grano para la alimentación, más del 60 % de la producción es usada para el consumo humano y su uso es cada vez más común en los países en desarrollo de América Latina y Asia (SIAP-Sistema Producto trigo, 2013).

Las proyecciones recientes del Instituto Internacional de Investigación para las Políticas Alimentarias (FAPRI, por sus siglas en inglés), indican que para el año 2020 dos tercios del consumo mundial del trigo ocurrirá en los países en desarrollo, en donde se estima será necesario duplicar el nivel actual de sus importaciones de trigo. La expectativa de incremento en la demanda es parcialmente motivada por el crecimiento poblacional, pero también como resultado de la sustitución del arroz y otros cereales debido a las expectativas de incremento en el ingreso de los pobladores en las áreas rurales. Lo anterior se basa en investigaciones que concluyen que cuando la población se mueve de un ingreso bajo a un status de ingreso medio, el consumo per cápita de maíz y de arroz para su alimentación disminuye, mientras el correspondiente al trigo tiende a verse incrementado. Sin embargo, aunque la expectativa sobre la demanda de trigo sea a la alza, no está claro que esta expansión de la producción doméstica vaya a ser competitiva en muchos de los países en desarrollo, motivo por el cual inducirán a un mayor comercio internacional de este cereal (IFPRI, 1995).

En México el trigo es la tercera fuente de nutrientes de bajo costo en la dieta del mexicano (después del maíz y el frijol), sobre todo para las poblaciones rurales y urbanas de escasos recursos. En el país se cultiva trigo panificable (*Triticum aestivum* L.), que se utiliza en la elaboración de panes, tortillas, galletas y repostería, cuyos tipos son fuerte, medio fuerte, suave y tenaz, esta clasificación responde principalmente al tipo de gluten; y trigo cristalino (*Triticum durum* Desf.)

para pastas alimenticias (espagueti, sopas secas y macarrones) cuyo único tipo es el cristalino o durum (Sandoval, 2012).

1.1 Antecedentes

Las grandes extensiones de trigo sembradas en el Noroeste de México, principalmente Sonora y también el Bajío surgieron por la revolución verde promovida por Norman E. Borlaug, así como las grandes inversiones públicas en infraestructura de irrigación y un esquema de políticas públicas dirigidas al sector agrícola con el fin de apoyar e impulsar el proceso productivo de granos básicos como el trigo, en todas las etapas como producción, almacenamiento, procesamiento, distribución y consumo se aglutinaron en la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO), esto permitió la autosuficiencia en la década de los sesentas y setentas (Warman, 1975).

Con la apertura comercial de México en 1986, se transformó completamente el esquema de producción que se daba, con la reconfiguración o desaparición en su caso de diversas subvenciones como el precio de garantía para granos básicos, el kilo de tortilla o el pan, el control de licencias y cupos de importación; en 1989 desaparecieron los precios de garantía para el trigo y otros productos agrícolas, se inició el desmantelamiento de CONASUPO (Yúnez, 2003).

La firma del Tratado de Libre Comercio de América de Norte (TLCAN) en 1991, fue el evento que precipitó el cambio drástico en la estructura de comercialización de granos básicos principalmente, que se efectuaba en México, a pesar de la sustitución de unas entidades gubernamentales por otras, por ejemplo, CONASUPO por ASERCA (Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria) con nuevas directrices y esquemas para la comercialización, o subsidios como el precio de garantía por el ingreso objetivo, que aunados a programas de apoyo como PROCAMPO (hoy PROAGRO) que aportaban cierta cantidad de pesos por hectárea sembrada, no han sido suficientes, ya que los productores deben estar atentos a las señales del

mercado, dado que la intervención del gobierno en las décadas pasadas ya no se da en la misma dimensión (Yúnez 2010b).

El modelo económico de crecimiento hacia dentro o sustitución de importaciones que imperó en México de 1940 a 1986, fue dejado atrás para dar paso al nuevo modelo económico de libre comercio lo que generó una difícil situación para el sector agrícola, en específico para la producción de trigo. Desde la disminución de la superficie sembrada, en 1993 se destinaban más de un millón de hectáreas y para 2012 se redujo a un poco más de 500 mil hectáreas, por la competencia de recursos con otros cultivos aparentemente más rentables, la organización de los productores por las dimensiones de sus predios (los dueños de grandes superficies tienden a organizarse mejor y tener mejores oportunidades en el mercado), hasta los precios que estipula el mercado considerando la calidad de la cosecha (Yúnez, 2006).

El 1 de enero de 1994 entró en vigor el TLCAN (Tratado de Libre Comercio de América del Norte), en el cual se estableció un periodo de desgravación arancelaria de 10 años para el caso del trigo. La cuota de importación en 1994 era de 120 mil toneladas y la tarifa si existía excedente era de 122.8 %, en 1998 se permitieron 143 mil toneladas y la tarifa era de 102.4 %, en el 2000 la cuota fue de 157.75 mil toneladas y la tarifa de 72.9 %, en 2003 quedó libre de arancel (Yúnez, 2010).

A pesar de tener producción abundante, los productores ven pasar los trenes cargados de trigo procedente de Estados Unidos o Canadá por no cumplir con los estándares de calidad de contenido de proteína del 13 o 14 %, que necesita la industria molinera para la elaboración de harina panificable, contra un 11 o 12 % que se obtiene del trigo mexicano. Existe una tradición arraigada y apego generacional al trigo en el Noroeste de México, ya que a pesar de las condiciones adversas los productores han optado por sembrar trigo para pastas que ofrece mayor resistencia a las plagas

y enfermedades, menor uso de agua (lo que reduce los costos de producción), se obtiene mayor cantidad por hectárea y un mejor precio en el mercado externo que en el mercado nacional¹.

Esta situación deja en desventaja al país ya que la autosuficiencia alimentaria no se logra en la producción de trigo panificable. En el periodo de 1983 a 1993 las importaciones ascendían en promedio a 704 mil toneladas, de 1994 al año 2000 fueron un poco más de 2 millones de toneladas y para el periodo de 2012 al 2014 las importaciones promedio ascendieron a más de 4 millones; esto indica que 20 años después del TLCAN las importaciones de trigo panificable se han sextuplicado (Yúnez, 2010).

En 2013, la SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación) anunció las líneas prioritarias para disminuir la dependencia hacia importaciones de trigo panificable, se proponía diversificar la superficie sembrada de trigo cristalino por panificable en el Noroeste del país, dado que Sonora y Baja California obtienen altos rendimientos por hectárea en condiciones climáticas favorables. También propuso elevar el rendimiento del trigo en el Altiplano y el Bajío con el propósito de atenuar la dependencia del exterior, encaminándose a la autosuficiencia alimentaria en trigo panificable. Para lograr estas propuestas se sugirió reducir los costos de producción, incrementar el ingreso objetivo, mejorar el esquema agricultura de contrato y generar variedades resistentes a la roya (SAGARPA, 2013).

El impacto de estas propuestas se reflejaría en un incremento del volumen de los trigos panificables (fuerte y suave) en aproximadamente 1, 873, 549 toneladas, que tendrían condiciones similares al trigo norteamericano y canadiense. En lo que se refiere a la calidad industrial se

¹ Entrevista con el Dr. Sanjaya Rajaram Premio Mundial de la Alimentación 2014, el 27 de abril de 2015 en el Centro Internacional para Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) km 45 Carretera México-Veracruz, El Batán, Texcoco, México.

pretendía reducir las importaciones en más de 691 millones de dólares y bajar el régimen deficitario en al menos 15 % del consumo de trigo importado sobre el nacional (SAGARPA, 2013).

Para reforzar estas líneas prioritarias, se pretendía integrar en el sistema de labranza de conservación, del programa MasAgro (Modernización Sustentable de la Agricultura tradicional) a los productores de los estados de Baja California, Sonora, Sinaloa, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Zacatecas, San Luis Potosí, Guanajuato, Jalisco, Querétaro, Estado de México, Tlaxcala y Michoacán, con esto reducir los costos de producción en las labores culturales hasta en un 82 % en relación al costo total en el sistema de producción convencional, al pasar de 2, 700 a 500 \$ ha⁻¹. Esto implica un ahorro en rastra, subsoleo, barbecho, nivelación, surcado, y labores culturales. Bajo este sistema, los rendimientos por hectárea aumentarían entre 400 y 500 kg ha⁻¹ pasando de un rendimiento promedio actual de 4.71 a 5.21 t ha⁻¹ (SAGARPA, 2013).

De cumplirse estas propuestas sería posible disminuir el déficit existente en el mercado del trigo panificable en México y seguir incentivando la exportación de trigo para pastas para una mayor generación de divisas.

1.2 Planteamiento del problema

Con la revolución verde se logró un aumento en la producción agrícola, lo que originó 40 años de comida barata y abundante. Los precios internacionales de los alimentos fueron relativamente estables, pero en 2002-2003 empezaron a manifestar tendencia a la alza como consecuencia probable de la sextuplicación del precio del petróleo. Para 2006 la tendencia adquirió mayor fuerza, y en el primer semestre de 2008 alcanzó su pico más alto desde la década de 1970. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO por sus siglas en inglés), en la primera mitad del 2008 los precios de los alimentos eran 40 % superiores a los de 2007 y 76 % respecto a los de 2006 (FAO, 2009).

Las causas principales que se adjudican al aumento sin precedentes de los precios internacionales de los alimentos son diversas y se presentan de forma combinada. El aumento de los costos de la energía y los fertilizantes vinculados al precio del petróleo, el aumento de la superficie sembrada con productos utilizados como materia prima para la producción de biocombustibles, la baja en la producción agropecuaria por factores climatológicos, el incremento de la demanda de alimentos de países como China e India, las bajas reservas alimenticias y la especulación financiera son algunos de los factores que explican el incremento en los precios.

En el caso de los productos agrícolas más importantes en México, los datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SIAP-SAGARPA), señalan que el precio del maíz aumentó 184 % entre junio de 2006 y junio de 2008, el del trigo 127 %; el del sorgo 122 %; el del arroz 120 %, y el del frijol negro 52 %. (SIAP-SAGARPA, 2009).

El alza de los precios internacionales motivó, a su vez, un incremento en la superficie sembrada de trigo en México, al pasar de 706 mil hectáreas en 2007 a 818 mil hectáreas en 2008 y así, alcanzar 848 mil hectáreas en 2009. Para el resto del período se estimó una ligera disminución en la superficie sembrada debido a la caída de precios relativos del trigo con otros granos (CANIMOLT, 2013).

El uso industrial de trigo representa más del 80 % de la demanda principal (consumo industrial y pecuario), y debido a que el precio relativo del trigo ha comenzado a disminuir, se espera una recuperación de la demanda industrial de manera que llegue a alcanzar 6 millones de toneladas en 2018 (SAGARPA, 2009).

El aumento sostenido en la demanda sugiere que el trigo es un grano cada vez más usado y aceptado en la dieta de los mexicanos, además del maíz, ya que contribuye a la alimentación básica de la población, y a la preservación de la independencia alimentaria nacional. Dado el evidente déficit de trigo panificable para satisfacer la demanda nacional de la industria molinera y por ende de la población, y que además genera dependencia alimentaria, es necesario plantear las siguientes interrogantes: ¿Cómo enfrentar la dependencia alimentaria?, ¿Se puede aumentar la producción?, ¿Puede aumentarse la superficie sembrada?, ¿Es conveniente diversificar la superficie sembrada de trigo para pastas por trigo panificable?

En este trabajo de investigación tuvo por objetivo analizar la conveniencia de la reconversión de la superficie sembrada de trigo para pastas por trigo panificable, se usó un modelo de equilibrio espacial e intertemporal que maximiza el bienestar de los agentes que participan en la cadena productiva del trigo para analizar diferentes escenarios en relación a la conveniencia de diversificar la superficie de trigo.

1.3 Objetivos

Los objetivos de la presente investigación son los siguientes:

- Realizar una caracterización de los mercados del trigo panificable y de trigo para pastas, identificando la principal causa que explica la actual utilización de los recursos (tierra, mano de obra y capital).
- Dar recomendaciones de política que contribuyan al uso eficiente de los recursos tierra, mano de obra y capital que permitan disminuir la dependencia alimentaria del trigo panificable en México.
- Evaluar distintos escenarios de uso de la superficie actualmente destinada a la producción de trigo para pasta para producir trigo panificable.

1.4 Hipótesis

Las hipótesis que se pretenden corroborar son las siguientes:

- La especialización actual obedece a causas económicas como los ingresos y ganancia obtenida por hectárea.
- La reconversión de la superficie sembrada de trigo para pastas por panificable no es una estrategia suficiente para disminuir el déficit en la producción y la dependencia de las importaciones.
- El incremento de los precios internacionales del trigo provocarán una disminución en el bienestar de los agentes del mercado del trigo en México.

1.5 Metodología

Para alcanzar los objetivos de la investigación, se obtuvo la producción regional mensual, el consumo por mes y región, las importaciones y exportaciones mensuales por aduana, así como los costos de transporte (ferrocarril y autotransporte) y los costos de almacenamiento del trigo en México. Esta información fue usada para obtener la solución de un modelo de equilibrio espacial e intertemporal del mercado de trigo.

Con ciertos ajustes al modelo base, se realizaron escenarios para dar las recomendaciones sobre la reconversión de la superficie para determinar si tal política aumenta el bienestar de la sociedad (medido a través del Valor Social Neto).

1.6 Revisión de Literatura

Los estudios desarrollados en México sobre el trigo son principalmente de naturaleza agronómica más que de carácter económico.

Hewitt (1978), señala que durante el sexenio de Lázaro Cárdenas, se fundaron algunos centros de investigación agrícola, a lo largo y ancho de México, dependientes de la Secretaría de Agricultura. Estos centros y sitios fueron posteriormente integrados en el Instituto de Investigaciones Agrícolas (IIA) en 1947; el Campo Experimental El Yaqui fue uno de los únicos campos de experimentación que funcionaban en el país antes de la fundación de la Oficina de Estudios Especiales (OEE) y el IIA.

La primera línea de investigación y desarrollo de las instituciones que formaban el IIA fue el mejoramiento de la agricultura de subsistencia, de la cual dependía un gran porcentaje de los campesinos mexicanos. Con la Fundación Rockefeller y la integración de la OEE, el paradigma cambió inclinándose hacia una agricultura que favoreciera la satisfacción de las necesidades de industrialización, la urbanización de México y la exportación de granos.

Vietmeyer (2009) indica que cuando Norman Borlaug asumió la dirección del programa de experimentación triguera de la OEE (en 1944) halló que en todo México existían las siguientes condiciones en el cultivo del trigo: se cultivaba primordialmente en invierno y en regadío, se sembraba de septiembre a diciembre y se cosechaba de abril a junio, según las variedades y la altura. Todas las variedades eran de primavera y de origen desconocido, menos la Ramona y la Baart, que eran procedentes de California, y habían sido introducidas en el estado de Sonora. No había variedades en el sentido estricto de la palabra, sino mezcla de muchos tipos diferentes.

Todas las variedades eran susceptibles al chahuixtle o roya del tallo y de las hojas. En los años en que las condiciones ecológicas eran favorables al moho patógeno del tallo, como fue el caso en Sonora en 1939, 1940 y 1941 y en la región central del Bajío en 1948, devastadoras epidemias llevaron la ruina a los cultivadores de trigo. Las prácticas de cultivo eran primitivas en todas las regiones, excepto en Sonora que estaba mecanizada. En todas las demás partes, el único

instrumento empleado en la preparación de la tierra y las operaciones de siembra era el antiguo arado de madera, tirado por bueyes o mulas. En todas partes, menos en Sonora, se cosechaba con una hoz y la trilla se efectuaba con pequeñas trilladoras fijas o las mulas, y zarandeándola después para limpiarlo. Los rendimientos eran bajos y estancados, con promedio nacional de 750 kg ha⁻¹, los suelos estaban empobrecidos y los fertilizantes eran desconocidos (Vietmeyer, 2009).

Los objetivos del programa triguero de la OEE eran alto rendimiento, resistencia al chahuixtle (roya) de tallos y hojas, brevedad del ciclo de desarrollo (para que el trigo se salve de las heladas y las lluvias), resistencia a la sequía, adaptabilidad a la siembra de verano, menor tendencia a la caída (acame) o a soltar el grano antes de la cosecha y resistencia a los insectos (Hewitt, 1978).

En los primeros años del programa, Borlaug y sus compañeros de trabajo, enfocaron sus esfuerzos en controlar las royas que de tarde en tarde destruían los trigales mexicanos. Las primeras variedades resistentes a las royas que se obtuvieron fueron la Kentana, Yaqui y Mayo (planta), y se lanzaron en 1948. A la vez se experimentaron y difundieron nuevas prácticas agronómicas. Se lograron grandes avances en el desarrollo de trigos semienanos, incrementándose de manera considerable el rendimiento por hectárea. Por algunos años, la tecnología desarrollada por el equipo de Borlaug no fue muy utilizada, sino hasta que los agricultores vieron agotados sus sistemas tradicionales y decidieron utilizar la nueva tecnología y semillas mejoradas (Vietmeyer, 2009).

La aportación de Borlaug incidió en el rendimiento potencial, al conseguir unas variedades semienanas con alto índice de cosecha (la fracción de la biomasa producida que se convertía en grano), y afectó a la capacidad de adaptación de las nuevas variedades a condiciones agronómicas muy diversas. A instancias del gobierno de México, la Fundación Rockefeller inició un programa para obtener variedades de trigo resistentes a la roya, enfermedad fúngica a la que

eran sensibles las variedades cultivadas en el país. Con el tiempo, el proyecto recibió otros apoyos de diversas instituciones, tales como el Banco Mundial, la Fundación Ford y los gobiernos de numerosos países (Vietmeyer, 2009).

Hewitt (1978) señala que en 1955, se funda el Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste (CIANO), en las cercanías de Ciudad Obregón. Actualmente esta institución se llama Centro de Investigación Regional del Noroeste (CIRNO) y depende del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), dependencia de la SAGARPA. En 1961 es cerrada la Oficina de Estudios Especiales y su personal es transferido a un nuevo organismo, el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). En 1966, el gobierno mexicano y la Fundación Rockefeller fundan el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), en donde Norman Borlaug fue nombrado director del Programa de Trigo. En este nuevo centro de investigaciones, la mejora del trigo se llevaría a sus más altas cimas, labor que fue reconocida a Norman Borlaug con el Premio Nobel de la Paz en 1970.

Los resultados, en términos productivos en México, fueron sorprendentes en trigo, ya que su producción pasó de un rendimiento promedio de 750 kg ha⁻¹ en 1950, a 3 200 kg ha⁻¹ en la misma superficie, en 1970.

Puente (1995) efectuó un estudio de indicadores económicos de la producción de trigo en México con la metodología de la Matriz de Análisis de Política (MAP), para evaluar la competitividad y la rentabilidad de los diversos sistemas de producción de trigo, que eran bombeo tradicional, bombeo de bajo costo, gravedad tradicional, gravedad de bajo costo. El estudio concluyó que todas las tecnologías presentaban ganancias positivas; sin embargo las tecnologías tradicionales presentaban menor rentabilidad a pesar de ser las más utilizadas por los productores. El cultivo podía ser rentable pero no competitivo en el entorno del tratado de libre comercio.

Villaseñor y Espitia (2000) señalan que de 1925-1929 hasta 1985 tanto la superficie como la producción nacional y la productividad del trigo tuvo tasas crecientes del 1.8, 8.0 y 19.3 %, cifras que no fueron igualadas por otros países productores con importantes tasas de crecimiento en la producción del cereal, sobre todo la producción nacional. Indica que a partir de 1985 a 1997 estas tasas cambiaron para ser -2.9, 0.2 y -2.7 % respectivamente, esto originó que se tuviera que recurrir al mercado externo para poder satisfacer la demanda interna de trigo panificable. Villaseñor y Espitia explican que la reducción se debió a problemas fitopatológicos como el carbón parcial, que limitó seriamente la siembra de trigo panificable en Sonora y Sinaloa, la escasez de agua para la siembra, ya sea por la baja captación de agua por escurrimiento de las principales obras hidrológicas o debido al encarecimiento del agua por bombeo por los costos de extracción y, por último, la baja rentabilidad del cultivo como consecuencia de los costos de inversión o de la baja del precio de cosecha. Lo que derivó en un desabasto que compromete la autosuficiencia y la soberanía alimentaria en trigo.

Por lo anterior, Villaseñor y Espitia, recomendaron incrementar la producción del cereal en las zonas de temporal del Estado de México, Tlaxcala, Jalisco, Michoacán, Chihuahua, Hidalgo, Puebla, Durango, Oaxaca, Querétaro y Chiapas, de las cuales podrían utilizarse 1.2 millones de hectáreas para producir trigo en temporal. En estos regímenes las condiciones climáticas (precipitación y temperatura) no eran favorables para cultivos como el maíz y el frijol. Además, la inversión en temporal disminuye los costos, ya que la tierra es más barata y el agua no cuesta lo que permitiría alcanzar niveles de rentabilidad adecuada. Además, que el nivel de productividad en la superficie potencial de siembra podía ser de 2.5 t ha^{-1} , que era muy cercana a las 3.0 t ha^{-1} que se obtenían en la superficie de temporal en ese momento y que la reducción en los costos de

transporte y almacenamiento permitiría que el trigo sembrado en verano fuera más accesible que el importado.

Ávila *et al.* (2001) señalan como conclusiones principales que el coeficiente de dependencia del consumo de trigo había aumentado considerablemente, además de una controversia entre el tipo de trigo producido en mayor proporción (trigo para pastas) y el demandado internamente (el trigo panificable). Así mismo que entre las zonas productoras y las zonas consumidoras las distancias generan costos considerables. Otra conclusión relevante fue que en condiciones de igualdad, la mayor parte del trigo mexicano resultaba competitivo (utilizó la Matriz de Análisis de Política (MAP), con datos de 1992 a 1997) con la del resto del mundo. Por otro lado indican que los trigueros norteamericanos y canadienses recibían mayor apoyo que sus homólogos mexicanos y, por último, que el TLCAN, a través de los aranceles, tenía poca importancia para explicar el aumento de las importaciones de trigo, pero mucha al eliminar los permisos previos de importación.

Leos *et al.* (2010) aplicaron la Matriz de Análisis de Política (MAP) para determinar la competitividad y eficiencia del cultivo de trigo panificable en México, producido bajo tecnologías típicas en las zonas de Caborca, Sonora (riego por bombeo, ciclo O-I), Valle del Yaqui, Sonora (riego bombeo, ciclo O-I), La Barca, Jalisco (riego bombeo, ciclo P-V), Valle de Santiago, Guanajuato (riego bombeo, ciclo O-I), Celaya, Guanajuato (riego por gravedad, ciclo O-I), y Calpulalpan, Tlaxcala (temporal, ciclo P-V), en el ciclo molinero 2009-2010. La zona de consumo considerada para llevar a cabo la evaluación fue la zona metropolitana del Distrito Federal. Los resultados del análisis indicaron que el nivel de competitividad de las tecnologías empleadas en la producción de trigo panificable en las regiones estudiadas dependían de factores exógenos a la unidad de producción, como subsidios, costos de transporte, sistema de normas de calidad para

fijar el precio del producto y los costos de almacenamiento, entre otros, y de factores internos de la unidad de producción, como eran: ubicación geográfica, la disponibilidad y origen del agua empleada en el riego y la productividad.

Concluyeron que es factible impulsar su cultivo en México, particularmente en las zonas ubicadas cerca de los centros de consumo, ya que emplea eficientemente los factores de la producción; asimismo, que pueden instrumentarse mecanismos para disminuir la sustitución creciente de este tipo de trigo por trigo cristalino en las regiones productoras con el fin de reducir las brechas entre la oferta y la demanda de cada tipo de trigo. Para ello se podrían aplicar dos estrategias: en el corto plazo, una política subsidiaria para el trigo panificable (que no implicaría un elevado costo económico para el país de acuerdo con los resultados obtenidos), y en el mediano plazo, el desarrollo de mejoras tecnológicas que hagan un uso más eficiente del agua, la maquinaria y los agroquímicos empleados en la producción de trigo panificable.

En esta investigación se utilizó un modelo de equilibrio espacial e intertemporal (MEEI). Existen diversos trabajos que han empleado este tipo de modelos. Algunos hacen análisis de comercio internacional de granos específicos y otros de comercio nacional o intrarregional en México.

Dado que en este estudio se pretende analizar el mercado del trigo en México en sus dos variedades principales que son el trigo panificable y para pastas, motiva hacer una revisión de literatura que permita conocer los elementos necesarios para estructurar un modelo de programación no lineal para este caso.

En 2015 García y Skaggs realizaron una investigación sobre las estrategias de mejoramiento de maíz blanco y amarillo y la transferencia de tecnología en México con un modelo de equilibrio espacial e intertemporal para evaluar distintas estrategias para optimizar la distribución del maíz

en el país y mejorar la seguridad alimentaria. Los resultados indicaron que existe una producción potencial de 29, 340 miles de toneladas que equivalen al 95.1 % del consumo nacional en el año promedio 2008/2010. Que existen oportunidades significativas en la investigación agrícola para el mejoramiento del maíz y la transferencia tecnológica considerando la disposición de agua para el cultivo.

Ramírez en 2014 llevó a cabo una investigación para determinar las zonas productoras de maíz en el Estado de México más competitivas y con mayor potencial productivo, para lo cual utilizó un modelo de equilibrio espacial e intertemporal que maximiza la ganancia para determinar la competitividad considerando la producción, consumo e importaciones para el año promedio 2008/2010. Los resultados del modelo indicaron que Atlacomulco, Toluca y Texcoco fueron las zonas más competitivas y que el 87 % del aumento de la producción se da en temporal. Cabe señalar que en este estudio se hizo distinción entre el maíz blanco y amarillo.

Flores *et al.* (2014) realizaron un estudio para determinar las zonas productoras de maíz (*Zea Mays L.*) más competitivas en el estado de Puebla, en la que se formuló y obtuvo la solución de un modelo de equilibrio espacial e inter-temporal que considera la demanda, la oferta, la distribución de la producción e importaciones, y el abasto del consumo en cada zona consumidora. El modelo usó datos del periodo 2008 - 2010 y se obtuvieron cuatro soluciones que corresponden al año base y a reducciones graduales en la disponibilidad de maíz para consumo proveniente de una disminución en las importaciones estatales. Los resultados indican que ante una disminución de importaciones estatales en 25 %, la producción de maíz de Cholula y Tecamachalco aumentaría en 56 y 34 mil ton, respectivamente, definiendo a estas regiones como las más competitivas. En general, las zonas productoras más competitivas son aquellas que registran los mayores rendimientos y están ubicadas más cerca de los centros de consumo. Con base en los resultados se

recomienda que el Gobierno apoye la producción de maíz en el estado, específicamente en las zonas más competitivas.

Rebollar *et al.* (2004) evaluaron de la política comercial sobre el mercado del sorgo en México en el 2000, dado que existía una fuerte dependencia de las importaciones de Estados Unidos. Los resultados indicaron que en 1999/2000 la producción, las importaciones y el consumo del sorgo fueron 6.1, 4.6 y 10.7 millones de toneladas y que si para ese periodo se hubieran permitido tan sólo 2.5 millones de t de importación, la producción y el consumo hubieran sido en mayor y menor en 1.4 y 0.7 millones toneladas respectivamente en relación a los observados ese año. Por el contrario, si se hubiera permitido el libre comercio, la producción hubiera sido 5.4 millones de toneladas, en tanto el consumo y las importaciones habrían aumentado en 0.3 y 1.0 millones de toneladas, en relación con los niveles de 1999/2000. Los beneficiados con la política de restricción de las importaciones habrían sido los productores, y los perjudicados los importadores y los consumidores. Con la política de libre comercio los beneficiados hubieran sido los consumidores e importadores, en tanto que los productores habrían resultado menos perjudicados.

Fuller *et al.* (2003) desarrollaron un modelo de equilibrio espacial multiproducto para el mercado del arroz de grano largo entre México y Estados Unidos, para determinar el efecto de la eliminación de los aranceles del arroz en México en el 2003 a las exportaciones el arroz con cáscara y el arroz molido que proviene de Estados Unidos al país. El análisis considera los costos y el rendimiento de la molienda de arroz tanto en Estados Unidos como en México, los costos asociados a las exportaciones de Estados Unidos a México, los precios de la molienda de los subproductos de arroz en ambos países y los diversos niveles de aranceles. Los resultados muestran que la disminución gradual de los aranceles al arroz de México en el periodo 1997 a 2003 aumentará las exportaciones de Estados Unidos en 1 % anual o un total de 7 % en esos seis años.

El precio del arroz y la producción en Estados Unidos se afectada levemente por las exportaciones, mientras el impacto en la producción de arroz en México y el precio es relativamente más grande.

Además los resultados que el incentivo histórico para exportar arroz con cáscara a México, será remplazado por el incentivo para exportar arroz molido, esto brindará oportunidades a la industria de la molienda de Estados Unidos de formar alianzas con los envasadores mexicanos e incrementar su relación directa con los grandes minoristas en México.

García *et al.* (2000) realizaron un modelo de comercio de equilibrio espacial e intertemporal para el maíz en México que no existía en ese momento, cuyos resultados señalan que los productores de las regiones de Occidente, Centro y Península debían implementar programas de almacenamiento y vender su producción en su misma región cuando el mercado lo demandara. En el Noroeste y Sur además de los programas de almacenamiento, deberían buscar seis meses al año vender su producto en regiones con problemas de escasez. Las del Norte, Noreste y Golfo vender en la misma región y un mes buscar vender en otros mercados.

En 1997 Bivings presenta en forma detallada un modelo de programación no lineal, que toma en consideración las dimensiones espaciales y temporales para compararlo con aquellos que no lo hacen. Como conclusión señala que el no incorporar los costos de transporte y almacenamiento, lleva a la instrumentación de políticas erróneas.

El análisis de los flujos comerciales de la leche y las estructuras de mercado en Japón que Kawaguchi y Kaiser efectuaron en 1997 cuyos resultados señalan que el precio en competencia perfecta es más bajo y en monopolio es más alto.

CAPÍTULO II SITUACIÓN DEL TRIGO

2.1 Contexto mundial

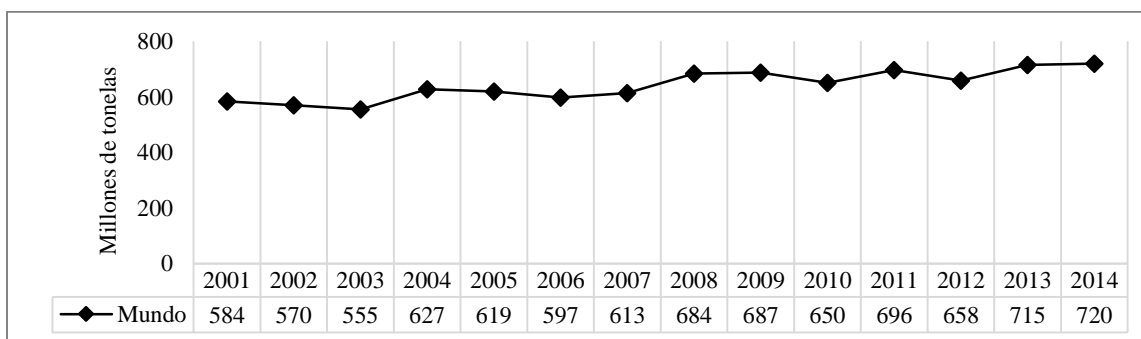
El trigo ocupa el segundo lugar a nivel mundial en volumen de producción, siendo superado sólo por el maíz. Aunque para el consumo humano es el grano que tiene mayor relevancia; alrededor del 75 % se consume a través de productos finales como el pan, harina y pastas alimenticias, el 15 % se utiliza para alimento en el sector pecuario, el resto son mermas y semillas (USDA-FAS, 2014).

2.1.1. Producción mundial de trigo

El Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés) reportó para el ciclo comercial 2012/13 los inventarios internacionales finales disminuyeron en 21.4 millones de toneladas; pero en el ciclo 2013/2014 estos inventarios se incrementaron en 10.9 millones de toneladas.

Las expectativas de la producción de trigo en 2014/15 se consideran a la alza con una producción aproximada de 719.8 millones de toneladas, lo que genera un superávit de 8.6 millones de toneladas respecto al ciclo anterior (USDA-FAS, 2014).

Gráfica 2.1 Producción Mundial de trigo, 2001-2014.
(Millones de toneladas)



Fuente: Elaboración propia con datos de USDA-FAS (2014).

La producción mundial de trigo de 2001 a 2014 ha tenido una tasa de crecimiento promedio anual de 1.6 %. Las variaciones en la producción de trigo obedecieron al uso de maíz para la producción de biocombustibles, lo que originó utilizar al trigo como sustituto en la elaboración de alimentos balanceados o bien aumentar la superficie sembrada de maíz, disminuyendo la del trigo. Los aumentos se deben a incrementos en la productividad en países como Australia, Canadá y Kazajistán, en 3.4, 2.1 y 3.9 % en la producción respectivamente; por otro lado, Rusia aumentó la superficie sembrada en 2.1 millones de hectáreas en 2014 (USDA- WASDE, 2014).

2.1.1.1. Principales países productores de trigo

En relación a la comercialización mundial del trigo se debe destacar que entre los años setentas y ochentas el mercado de trigo se caracterizaba por la existencia de importantes compradores estatales como los de la Ex Unión Soviética y China, los cuales negociaban grandes cantidades para ser embarcadas en tiempo diferido.

Las compras se realizaban teniendo en cuenta principalmente el precio, aunque los grandes países importadores como Japón, Egipto y China eran fieles a sus proveedores. Actualmente, dominan los compradores privados del cereal; las cantidades comercializadas son pequeñas y las operaciones se hacen en la medida de las necesidades próximas; los compradores demandan calidad en términos de orientación al uso final y desde el punto de vista sanitario; los importadores buscan año con año en el mercado al mejor oferente (USDA-WASDE, 2014).

Cuadro 2.1 Principales países productores de trigo, 2012-2014.

(Millones de toneladas)

País	Año			Promedio	Participación %
	2012	2013	2014		
UE	138.7	150.7	151.8	147.1	21.1
Resto de países	129.5	140.7	141.7	137.3	19.7
China	110.1	119.6	120.5	116.7	16.7
India	80.5	87.5	88.1	85.4	12.2
EUA	59.2	64.3	64.8	62.8	9.0
Rusia	50.4	54.7	55.1	53.4	7.7
Canadá	25.9	28.2	28.4	27.5	3.9
Pakistán	22.6	24.6	24.7	24.0	3.4
Australia	22.5	24.4	24.6	23.8	3.4
Ucrania	18.7	20.3	20.4	19.8	2.8
Total	698.0	720.0	720.0	697.7	100.0

Fuente: Elaboración propia con datos de USDA-FAS (2014).

En el periodo 2012-2014 los principales países productores de trigo fueron la Unión Europea (UE-27) que participó con el 21% de la producción mundial, la región registró un crecimiento promedio anual de 1.2 % en el periodo 2012-2014. La producción de trigo en 2013/14 superó las 143 millones de toneladas y el pronóstico para 2014/15 se esperaría en 155.4 millones de toneladas, que representaría un aumento de 8.6 % (USDA- WASDE, 2014).

El segundo país productor de trigo es China, su producción promedio de 2001 a 2014 fue de 106.2 millones de toneladas que representaron el 16.7 % de la producción mundial. En el ciclo 2013/14 la producción de China ascendió a 121.9 millones de toneladas que fue una cifra superior al promedio histórico. Las perspectivas para 2014/15 en la producción sería un aumento anual de 3.3 % respecto al ciclo anterior, una cifra de 126 millones de toneladas (USDA- FAS, 2014).

Otro país importante en la producción mundial del trigo es la India, éste ha tenido un volumen de producción promedio de 77.6 millones de toneladas en los últimos 13 años en los que registró un crecimiento anual de 2.5 %. La participación de la India en la producción mundial del trigo

aumentó de 11.9 % en 2001/02 a 13.1 % en 2013/14, este cambio se debió al aumento de la superficie cosechada en 4.3 millones de hectáreas respecto a 2001/02 (USDA -WASDE, 2014).

Los Estados Unidos, Rusia, Canadá, Australia, Pakistán, Ucrania y Turquía son países con una participación relevante en la producción mundial de trigo, en conjunto aportaron 192.2 millones de toneladas en el periodo 2001-2014 que representó el 30 % de la producción mundial.

Los diez principales países productores del trigo aportan el 83 % de la producción mundial, México ocupa el vigésimo lugar con una participación del 0.5 % (poco más de 3 millones de toneladas) (USDA-WASDE, 2014).

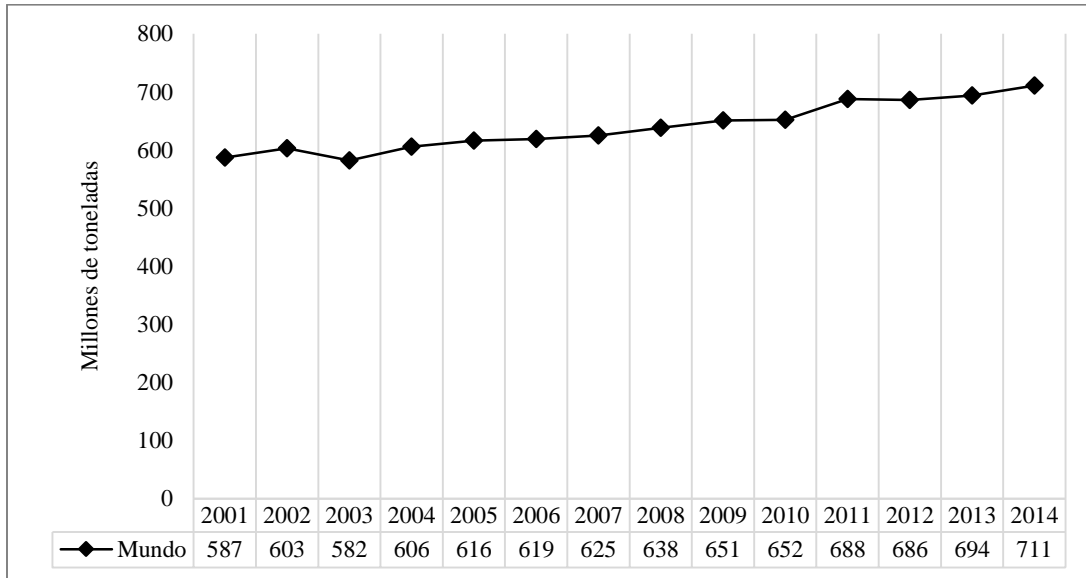
2.1.2. Consumo mundial de trigo

Por su composición en nutrientes, el trigo es un producto altamente comerciable en el ámbito de la industria harinera, que a su vez es proveedora de materia prima para la elaboración de pan, galletas y pastas, entre otros; también se destina para alimentación animal y en la preparación de aditivos para la cerveza y otros licores. El aumento de la población, así como el proceso continuo de urbanización figuran entre los factores principales del constante aumento en el consumo humano.

El consumo mundial de trigo creció a una tasa promedio anual de 1.2 % en el periodo 2001 a 2014 (Gráfica 2.2). Durante el ciclo 2013/14 el consumo mundial de trigo ascendió a 694.5 millones de toneladas, cifra que se consideró un récord en los últimos 54 años; para 2014/15 se esperaba un consumo de 711.2 millones de toneladas, que implica un crecimiento del 2.4 % respecto al ciclo anterior (FAO 2014a).

Gráfica 2.2 Consumo mundial de trigo, 2001-2014.

(Millones de toneladas)



Fuente: Elaboración propia con datos de FAO (2014a).

2.1.2.1. Países consumidores

Los datos de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura por sus siglas en inglés) señalan que en el ciclo 2013/14 el consumo humano de trigo en los países en desarrollo ascendió aproximadamente a 350 millones de toneladas que representaron el 50.1 % del consumo total del trigo en el mundo. Se estima que para el ciclo 2014/15 el consumo per cápita en dichos países será de 60 kg por año (FAO, 2014a).

En los países desarrollados se estima que el consumo para uso humano del trigo fue de 135 millones de toneladas, y se estima que para el ciclo 2014/15 el consumo per cápita ascenderá a 96 kg por año.

El consumo de trigo per cápita mundial se estima en 67 kg por año. Las estimaciones para el ciclo 2014/15 indicaron que el consumo de trigo para su uso humano alcance los 485 millones de toneladas. Las perspectivas de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos

(OCDE) estiman que el consumo de trigo pecuario mundial crecerá a un ritmo de 38 % en países desarrollados y 9 % en países en desarrollo (FAO, 2014a).

Cuadro 2.2 Principales países consumidores de trigo, 2012-2014.

(Millones de toneladas)

País	Año			Promedio	Participación %
	2012	2013	2014		
UE	127.2	119.2	115.7	120.7	17.3%
China	112.5	125	121.5	119.7	17.2%
India	81.4	83.8	94	86.4	12.4%
EUA	31.9	37.8	34.1	34.6	5.0%
Rusia	38.0	33.5	34.1	35.2	5.1%
Resto de países	295.0	294.7	311.6	300.4	43.1%
Total	686.0	694.0	711.0	697.0	100.0%

Fuente: Elaboración propia con datos de USDA-WASDE (2014).

El consumo de trigo a nivel mundial se concentra principalmente en la Unión Europea, China e India. Durante los últimos tres ciclos comerciales estos países han concentrado el 46.9 % del consumo mundial.

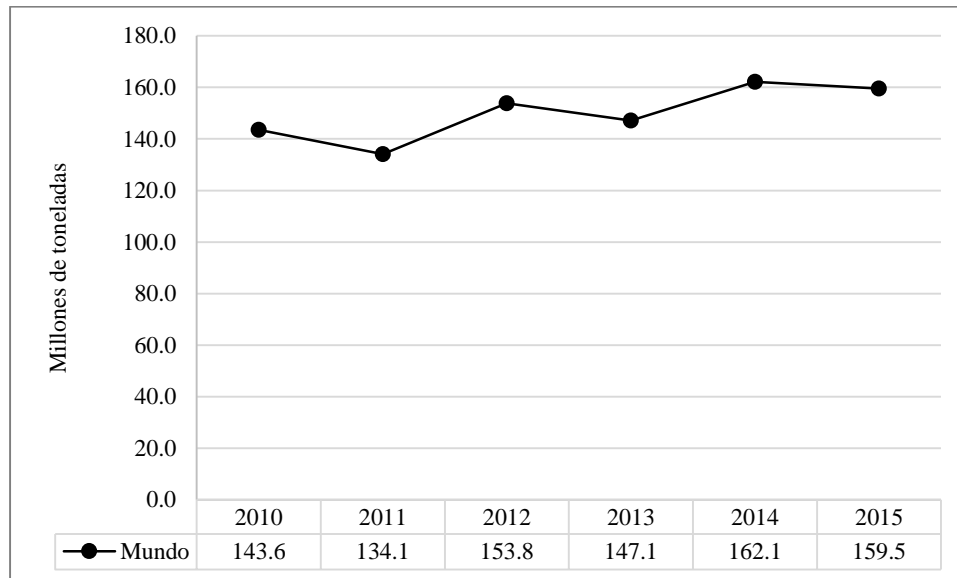
Los países que destacan por sus altas expectativas de consumo para 2014/15 son la Unión Europea, Brasil y Pakistán con incrementos anuales de 8.9, 7.0 y 4.1 % respectivamente.

2.1.3 Importaciones mundiales de trigo

La cantidad de trigo consumida en diversos países es muy superior a su producción nacional, en algunos casos no lo producen y para satisfacer su demanda interna deben comprarlo a países que producen trigo en cantidades superavitarias.

Gráfica 2.3 Importaciones mundiales de trigo, 2010-2015.

(Millones de toneladas)



Fuente: Elaboración propia con datos de USDA-WASDE (2014).

Las importaciones mundiales promedio en el periodo 2010-2015 fueron de 150 millones de toneladas (Gráfica 2.3). La tasa de crecimiento promedio anual de las importaciones en el periodo 2010 a 2015 fue del 2 %.

2.1.3.1. Países importadores de trigo

Entre los principales importadores de trigo destacan Egipto que en el periodo 2012-2014 importó un volumen promedio de 10 millones de toneladas anuales, seguido por Brasil con 7.2 millones de toneladas anuales en promedio.

Cuadro 2.3 Principales países importadores de trigo, 2012-2014.

(Millones de toneladas)

País	Año			Promedio	Participación %
	2012	2013	2014		
Egipto	11.65	8.3	10.17	10.0	6.5
Brasil	7.05	7.55	7.06	7.2	4.7
Indonesia	6.46	7.15	7.39	7.0	4.5
Argelia	6.50	6.48	7.48	6.8	4.4
Japón	6.35	6.598	6.12	6.4	4.1
Corea del Sur	5.19	5.44	4.29	5.0	3.2
UE	7.36	5.27	3.98	5.5	3.6
Nigeria	3.93	4.14	4.55	4.2	2.7
México	5.03	3.83	4.64	4.5	2.9
Turquía	4.41	3.31	4.15	4.0	2.6
Filipinas	4.08	3.64	3.48	3.7	2.4
Irak	3.78	3.95	3.25	3.7	2.4
Yemen	2.68	3.15	3.42	3.1	2.0
Resto del mundo	79.35	78.282	92.14	83.3	53.9
Total	153.82	147.09	162.12	154.3	100.0

Fuente: Elaboración propia con datos de USDA-WASDE (2014).

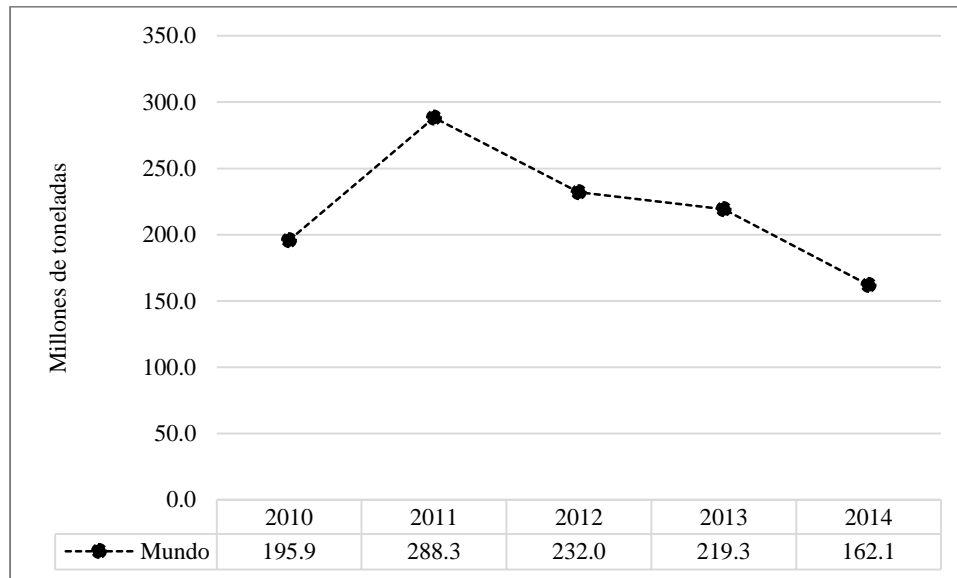
Indonesia, Argelia, Japón y la Unión Europea (UE) hicieron importaciones anuales promedio de 7, 6.8, 6.4 y 5.5 millones de toneladas, respectivamente. México por su parte importó 4.5 millones de toneladas anuales en promedio en el periodo 2012-2014. Los 13 países que aparecen en el Cuadro 2.3 suman el 46.1 % del trigo que se importa a nivel mundial.

2.1.4. Exportaciones mundiales de trigo

El volumen de las exportaciones mundiales creció a una tasa promedio anual de 3.4 % entre 2001/02 y 2013/14. En 2013/14 se exportaron 162.1 millones de toneladas de trigo, volumen superior en 10.2 % respecto al ciclo anterior (Gráfica 2.4).

Gráfica 2.4 Exportaciones mundiales de trigo, 2010-2014.

(Millones de toneladas)



Fuente: Elaboración propia con datos de USDA-WASDE (2014).

2.1.4.1 Países exportadores de trigo

Los principales exportadores mundiales de trigo han diseñado sus estrategias de mercado para cumplir con los mayores requerimientos de calidad y especificidad exigidos por el mercado. En fechas recientes, exportadores no tradicionales como Rusia, Ucrania y algunos países del centro y sur de Asia han incrementado su participación en el mercado, con ventajas tales como: bajos costos de producción, abundante tierra para dedicar al cultivo, facilidades portuarias y apoyo gubernamental, pero aún con infraestructura deficiente y altos costos de transporte (USDA-WASDE,2014).

Cuadro 2.4 Principales países exportadores de trigo, 2012-2014.

(Millones de toneladas)

País	Año			Promedio	Participación %
	2012	2013	2014		
Estados Unidos	28.1	27.7	31.5	29.1	18.9%
UE	16.7	22.7	31.9	23.8	15.4%
Australia	23.0	21.3	18.3	20.9	13.5%
Canadá	17.6	18.6	22.1	19.4	12.6%
Rusia	21.6	11.3	18.5	17.2	11.1%
Kazajistán	11.1	6.8	8.0	8.6	5.6%
Ucrania	5.4	7.2	9.8	7.5	4.8%
Argentina	12.0	7.5	1.6	7.0	4.5%
India	1.7	8.7	5.4	5.2	3.4%
Turquía	3.7	3.6	4.3	3.9	2.5%
México	0.79	0.73	1.32	0.95	0.6%
Otros	12.0	11.1	9.4	10.8	7.0%
Total	153.8	147.1	162.1	154.3	100.0%

Fuente: Elaboración propia con datos de USDA-WASDE (2014).

Estados Unidos es el principal país exportador con un volumen promedio de 29.1 millones de toneladas para el periodo 2012-2014, seguido de la Unión Europea (UE) con 23.8 millones de toneladas que representaron el 15.4 % de las exportaciones mundiales. Australia, Canadá y Rusia exportaron el 13.5, 12.6 y el 11.1 %, respectivamente. Por otro lado, las exportaciones de trigo de México representaron el 0.6 % del total. Los 11 países que aparecen en el Cuadro 2.4 representan el 93 % de las exportaciones mundiales de trigo.

2.2 Contexto nacional

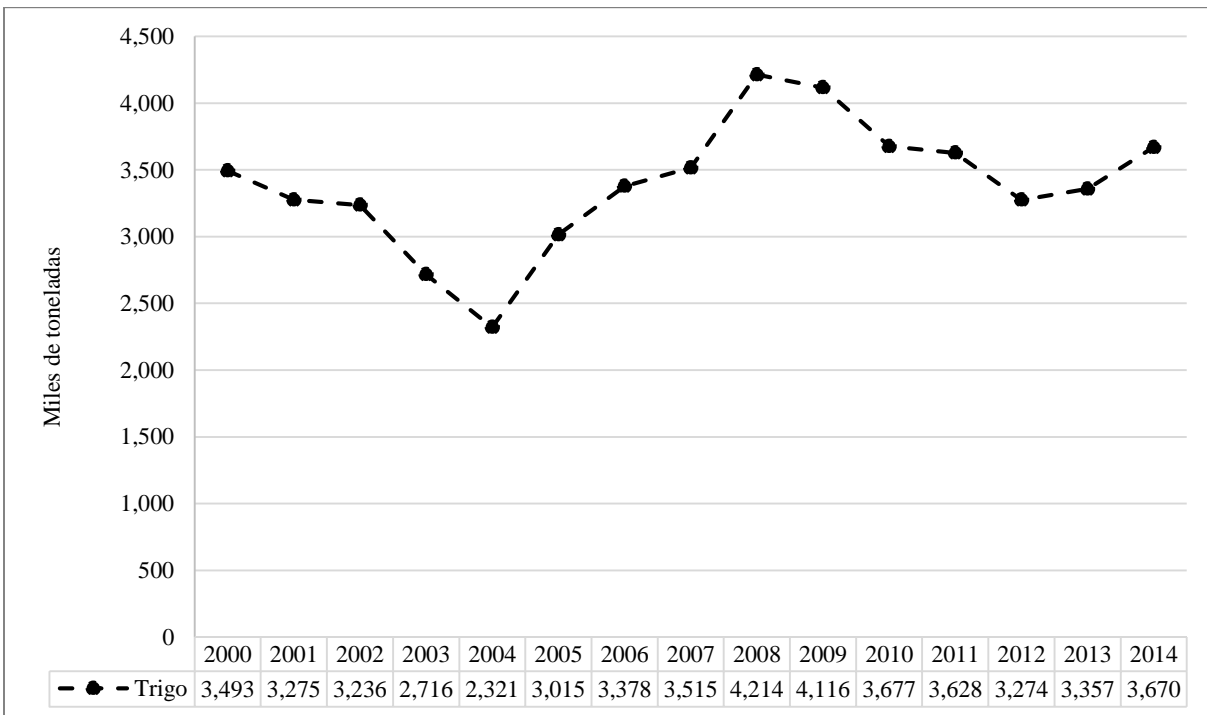
El trigo es el segundo cereal en cuanto a superficie sembrada en México. En 2013, ocupó el segundo lugar en el valor de la producción en los cereales con una cifra de 11,923 millones de pesos. Con ese valor de la producción ocupa el séptimo lugar, después de productos como el maíz, caña de azúcar, sorgo, pastos, aguacate y tomate rojo (SIAP-SIACON, 2014).

2.2.1 Producción nacional de trigo

En México, el trigo se cultiva principalmente en el ciclo Otoño-Invierno (OI), debido a que es altamente dependiente de condiciones climáticas templadas y requiere de gran disponibilidad de agua para su riego (SFA-SAGARPA,2011).

Gráfica 2.5 Producción nacional de trigo en México, 2000-2014.

(Miles de toneladas)



Fuente: Elaboración propia con datos de SIACON (2014).

Como se aprecia en la Gráfica 2.5, la producción de trigo para el periodo 2000 a 2014 es variable en el tiempo, ya que las condiciones agroclimáticas imperantes en cada año afectan su comportamiento. La tasa de crecimiento promedio anual de la producción en ese periodo fue de apenas 0.4 % (Gráfica 2.5).

Para el periodo 2000 a 2014, el mayor porcentaje de producción de trigo se tiene en el ciclo Otoño-Invierno (OI) bajo riego con el 92.7 %, seguido por el producido en el ciclo Primavera-Verano (P-V) de temporal con el 6.2 %.

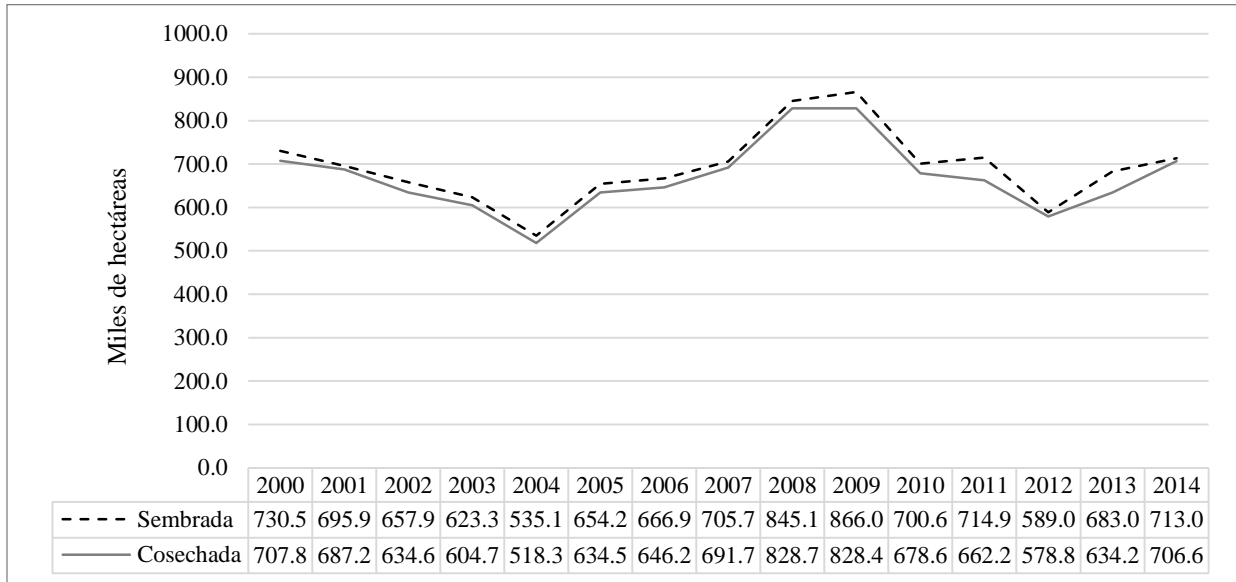
En México, se producen los cuatro tipos de trigo panificable: fuerte, medio fuerte, suave y tenaz y el único tipo de trigo para pastas: el cristalino. De 2000 a 2014 los datos del SIACON señalan que en promedio se producen 1, 759.7 miles de toneladas de trigo cristalino o para pastas, que implican el 52.7 % de la producción nacional de trigo. Le sigue el trigo suave con una producción promedio de 1,247.1 miles de toneladas, que representan el 37.4 % del total. Por último, el trigo fuerte con 269.5 miles de toneladas, que aportan el 8.1 %. Cabe señalar que la producción promedio de los trigos medio fuerte y tenaz fue de 44.7 y 17.6 miles de toneladas, que representaron el 1.3 y 0.5 % a nivel nacional, respectivamente.

2.2.2 Superficie sembrada y cosechada de trigo

El precio internacional del trigo mostró un incremento de 99% de 2006 a 2008. Este aumento se debió principalmente a la sustitución de tierras de cultivo por maíz en los Estados Unidos para la producción de biocombustibles. El alza de los precios internacionales motivó, a su vez, un incremento en la superficie sembrada de este grano en México, al pasar de 706 mil hectáreas en 2007 a 818 mil hectáreas en 2008 y así, alcanzar 848 mil hectáreas en 2009 (CANIMOLT, 2013).

Gráfica 2.6 Superficie sembrada y cosechada de trigo en México, 2000-2014.

(Miles de hectáreas)



Fuente: Elaboración propia con datos de SIACON (2014).

La superficie cosechada de trigo durante el año agrícola 2013 fue de 634.2 miles de hectáreas, es decir, 9.6 % más que el año agrícola previo. En los últimos doce años (2002-2013), la superficie cosechada de trigo prácticamente ha sido la misma, ya que en 2002 se cosecharon 634.6 miles de hectáreas (Gráfica 2.6).

2.2.3 Principales estados productores de trigo

En México existen patrones diferenciados regionalmente en la producción por tipo de trigo. En Sonora y en Baja California se produce el trigo cristalino o para pastas principalmente; en Chihuahua predomina el cultivo de trigo fuerte y suave, mientras que en Jalisco, Guanajuato y Michoacán predomina el suave en el ciclo Otoño-Invierno bajo riego. Por último, en Tlaxcala el trigo suave en el ciclo Primavera-Verano de temporal es el que predomina.

Cuadro 2.5 Producción nacional de trigo, 2012-2014.

(Miles de toneladas)

Estado	Tipo de trigo		Total	Participación
	Panificable	Pastas		%
Baja California	102.3	415.7	517.9	15.6
Chihuahua	172.0	7.4	179.5	5.4
Guanajuato	180.8	26.3	207.1	6.2
Jalisco	101.8	0.0	101.8	3.1
Michoacán	86.2	0.0	86.2	2.6
Nuevo León	45.1	1.8	46.9	1.4
Sinaloa	54.7	30.2	84.9	2.6
Sonora	290.0	1,647.2	1,937.2	58.5
Tlaxcala	149.1	3.5	152.5	4.6
Total	1,182.0	2,132.1	3,314.1	100.0

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP-SAGARPA (2013a y 2013b).

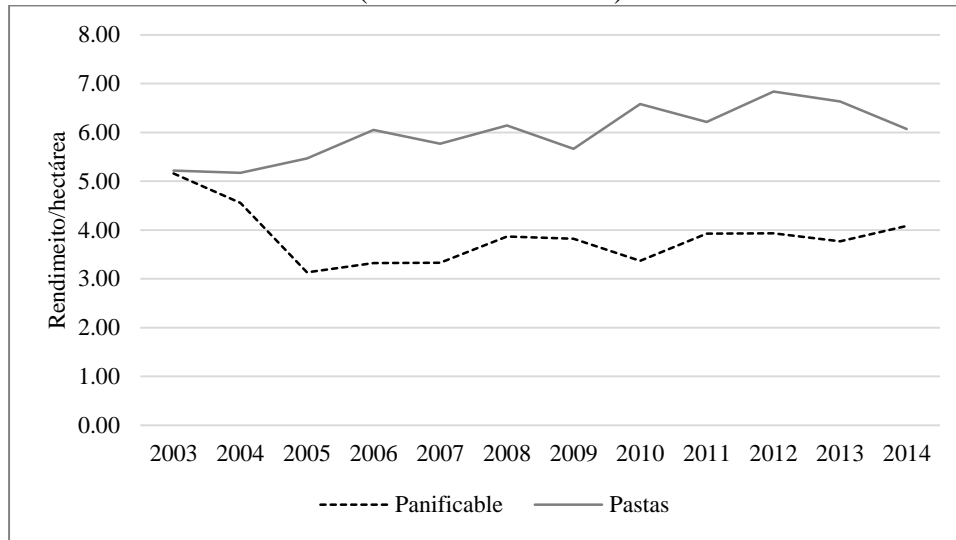
Los principales estados productores de trigo en México se presentan en el Cuadro 2.5. En el periodo 2012-2014 sobre sale Sonora que aporta el 58.5 % de la producción nacional, seguido por Baja California con el 15.6 %, y Guanajuato con el 6.2 %.

Las condiciones agroclimáticas que prevalecen en las entidades propician la siembra de diferentes tipos de trigo, ya que los estados de Sonora y Baja California se especializan en trigo cristalino o para pastas, produciendo el 96.8 %, y aportan también el 33.2 % del trigo panificable. Los estados de Guanajuato, Chihuahua, Tlaxcala, Jalisco y Michoacán se especializan en la producción de trigo panificable aportando de manera conjunta el 58.4 % del total nacional.

2.2.4 Rendimiento por hectárea

El rendimiento por hectárea es muy diferente para cada tipo de trigo. El rendimiento promedio por hectárea para el trigo panificable de 2003 a 2014 ascendió a 3.9 ton ha⁻¹ y para el trigo cristalino o para pastas fue de 6.0 ton ha⁻¹. Esto implica que el rendimiento promedio del trigo cristalino es superior en 35 % respecto al trigo panificable (Gráfica 2.7).

Gráfica 2.7 Rendimiento por hectárea del trigo, 2003-2014.
(Toneladas/hectárea)

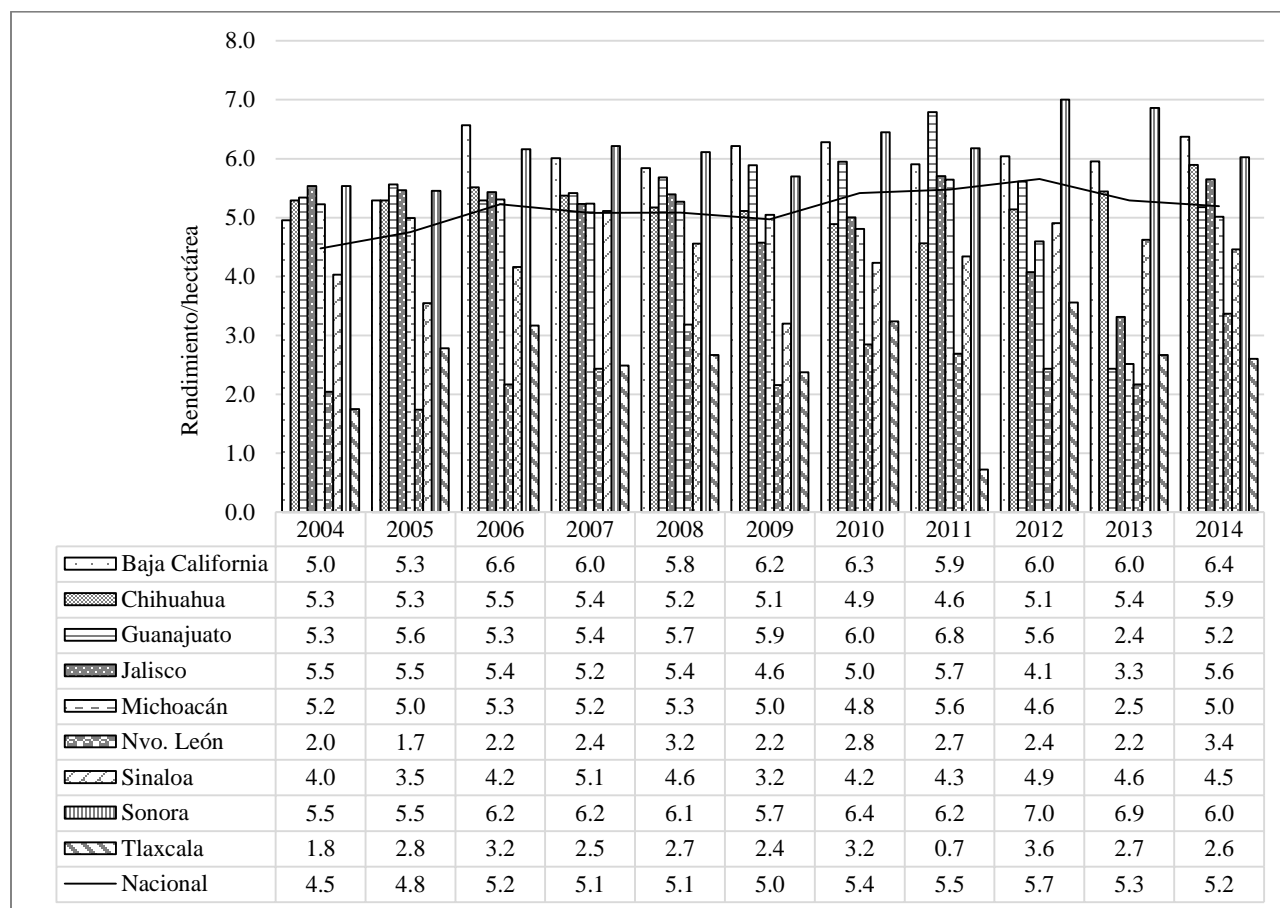


Fuente: Elaboración propia con datos de SIACON (2014).

De acuerdo a los datos reportados por el Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON) en 2014 el rendimiento nacional de trigo promedio en el periodo 2004 a 2014 fue de 5.1 ton ha⁻¹. La principal entidad productora de trigo que rebasa el rendimiento nacional promedio es Sonora con 6.2, seguida por Baja California con 5.9 y Guanajuato con 5.4 ton ha⁻¹.

Gráfica 2.8 Rendimiento de trigo de los estados productores, 2004-2014.

(Toneladas/hectárea)



Fuente: Elaboración propia con datos de SIACON (2014).

Estas diferencias en rendimientos de los estados del Noreste y el Bajío, con respecto al promedio nacional, obedecen al hecho de que la producción se hace bajo riego y utilizando semilla certificada (Gráfica 2.8).

CAPÍTULO III. EL MERCADO DEL TRIGO PANIFICABLE Y PARA PASTAS.

3.1 Generalidades

En el contexto del desarrollo del sector primario, el Gobierno Federal planteó una estrategia conceptualizada en términos de visión participativa con el enfoque de sistema producto plasmado en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable de 2001, dentro del cual se consideró al trigo y otros granos, carnes y huevo para plato dentro de este enfoque.

De acuerdo con SAGARPA-COFUPRO (2002) el sistema producto se define como “la integración de los agentes y actividades económicas que intervienen en un proceso productivo, desde la actividad primaria hasta la oferta al consumidor final, incorporando procesos de empaque, industrialización o transformación que sean necesarios para su comercialización en mercados internos y externos. Incluye además, el abasto de insumos y equipos relevantes, así como todos los servicios que afectan de manera significativa a dichas actividades, como la investigación, capacitación y la asistencia técnica, entre otros.

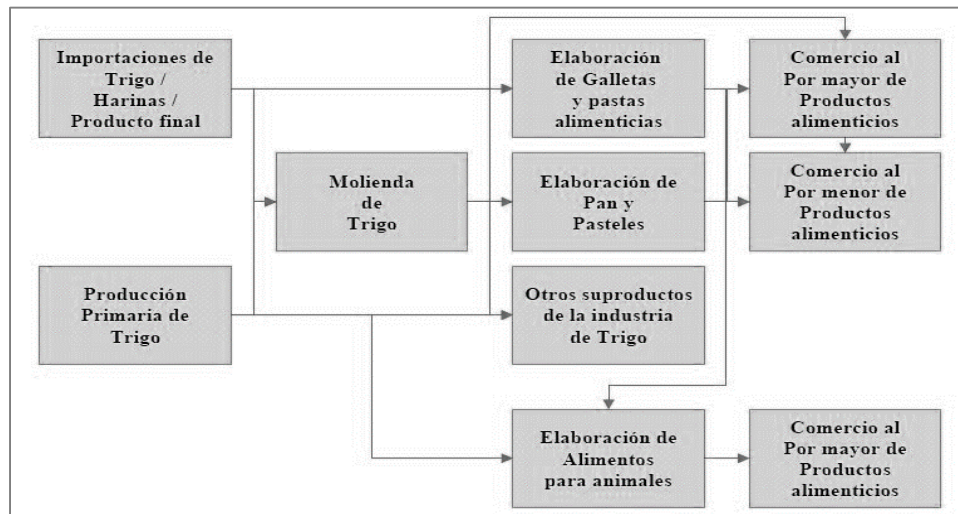
Brambila (2001) sugirió integrar al enfoque de cadenas la perspectiva de “redes de valor”, que es incorporar al concepto los supuestos básicos de la nueva mercadotecnia, donde el consumidor debe ser el centro de las preocupaciones y los productos deben ser diferenciados. Es frecuente, cierta falta de competitividad de las cadenas sin “redes de valor”, considerando las tendencias y las proyecciones de los precios en el mercado internacional para los productos básicos (commodities), en franco estancamiento o descenso hasta el 2010, lo que se pretende solucionar dando valor agregado a estos productos.

Existen al menos tres maneras de identificar una cadena, según se tenga en consideración un mercado de consumo; un estado de transformación o el empleo de una misma materia prima. En general el enfoque que se adopta en México es el criterio de identificación: de una misma materia

prima, según el cual la cadena se define en función del producto primario central (trigo, girasol, leche, algodón, coníferas, eucaliptos, etc.). Este criterio presenta como eje de preocupación el producto primario y el productor agropecuario, aunque sin perder el interés de conocer las interrelaciones con los otros eslabones de la cadena, es decir, los proveedores de insumos, el sector de transformación, la distribución y el consumidor final.

Los sectores involucrados en forma directa en el caso del trigo son: productores de trigo, industriales molineros, industriales panaderos, pasteros y galleteros, así como los porcicultores, avicultores y en menor proporción los criadores de ganado de engorda (CANIMOLT, 2013).

Figura 3.1 Cadena Producción-Consumo del trigo



Fuente: CANIMOLT (2013).

Los sectores involucrados en forma indirecta son los comercializadores, almacenadores, proveedores de insumos, transportistas, gobiernos e investigadores.

Una de las características esenciales en el destino del trigo es su alto grado de comercialización, de tal manera que el autoconsumo no es significativo. Para el consumo humano, el cereal requiere de un proceso de transformación mediante el cual se produce la harina, la que se utiliza como materia prima en determinadas industrias para la generación de productos finales. En este sentido,

la mayor demanda del cereal se genera en la industria harinera, la que a su vez es proveedora de materia prima para los fabricantes de productos finales, predominando la industria del pan, en donde la calidad del producto está determinada por la cantidad y la calidad de la proteína del grano.

En la producción nacional destacan los trigos suaves y los cristalinos; en la comercialización se identifican cinco grupos dependiendo del tipo y características del gluten (CANIMOLT, 2013).

Cuadro 3.1 Clasificación del trigo y usos industriales

Grupo	Tipo de gluten	Características	Usos industriales
I	fuerte y elástico	Harina panificable	Industria de la panificación
II	medio fuerte y elástico	Harina panificable	Industria de pan tradicional
III	suave y extensible	Mezclas con los Grupos I y II	Fabricación de galletas y tortillas
IV	corto y tenaz	Mezclas con trigos fuertes	Fabricación de pasteles y galletas
V	cristalino, con contenido de caroteno	No panificable	Fabricación de pastas y sémolas

Fuente: CANIMOLT (2013).

3.2 Mercado de trigo panificable

La industria harinera se convierte así en el eslabón estratégico de la cadena de producción-consumo de trigo, es donde se genera la mayor demanda, debido a que la harina es la materia prima para los fabricantes de productos finales como el pan, pasteles, galletas, frituras y pizzas.

En México la producción de trigo panificable (comprende los grupos del I al IV) es muy inferior a la demanda de la industria panificadora nacional.

La producción promedio de trigo panificable en el periodo 2012-2014 ascendió a 1,119 miles de toneladas.

Cuadro 3.2 Producción mensual de trigo panificable, 2012-2014.

(Miles de toneladas)

Mes	BC	Chih	Gto	Jal	Mich	NL	Sin	Son	Tlax	Nacional
Abril	0.0	0.9	48.7	1.8	5.7	23.9	0.3	6.0	0.4	87.8
Mayo	32.0	7.8	100.0	84.3	53.4	7.0	36.4	224.6	2.4	548.0
Junio	58.9	85.2	5.5	4.0	14.4	0.0	10.8	41.1	3.4	223.3
Julio	4.6	57.8	3.6	0.0	0.1	6.5	3.2	0.3	0.1	76.2
Agosto	1.2	0.0	0.0	0.1	5.6	4.1	0.6	2.5	0.1	14.3
Septiembre	0.1	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.9
Octubre	0.0	0.6	2.2	3.2	0.0	0.4	0.0	0.0	19.2	25.5
Noviembre	0.0	2.1	6.3	1.6	0.0	0.7	0.0	0.0	37.8	48.5
Diciembre	0.0	6.4	4.6	0.6	0.6	0.0	0.0	0.0	52.1	64.4
Enero	0.0	1.7	0.2	0.5	0.9	0.0	0.0	0.0	25.0	28.3
Febrero	0.0	0.1	0.0	0.3	0.7	0.0	0.0	0.0	0.6	1.6
Marzo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
Anual	96.8	162.9	171.2	96.4	81.6	42.7	51.8	274.6	141.1	1119.0

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP-SAGARPA (2013a y 2013b).

El mayor volumen de la producción de trigo panificable se concentra en los meses de abril, mayo, junio y julio (84 %). En el mes de mayo se obtiene el 49 % de la producción, lo que indica una marcada estacionalidad (Cuadro 3.2).

En el proceso de transformación, en la industria de la molienda se generan harina Tipo A o panificable con tres grados de calidad (común o standard, fina y extrafina) La harina producida se destina principalmente a la elaboración de pan y en menor medida a la fabricación de pasteles, galletas (INEGI, 2009).

Cuadro 3.3 Consumo mensual de trigo panificable, 2012-2014.

(Miles de toneladas)

Mes	Noroeste	Norte	Noreste	Occidente	Centro	Sur	Golfo	Península	Nacional
Abril	58.3	31.9	32.4	87.3	202.9	4.4	15.6	12.3	445.2
Mayo	58.3	31.9	32.4	87.3	202.9	4.4	15.6	12.3	445.2
Junio	58.3	31.9	32.4	87.3	202.9	4.4	15.6	12.3	445.2
Julio	58.3	31.9	32.4	87.3	202.9	4.4	15.6	12.3	445.2
Agosto	58.3	31.9	32.4	87.3	202.9	4.4	15.6	12.3	445.2
Septiembre	58.3	31.9	32.4	87.3	202.9	4.4	15.6	12.3	445.2
Octubre	58.3	31.9	32.4	87.3	202.9	4.4	15.6	12.3	445.2
Noviembre	58.3	31.9	32.4	87.3	202.9	4.4	15.6	12.3	445.2
Diciembre	58.3	31.9	32.4	87.3	202.9	4.4	15.6	12.3	445.2
Enero	58.3	31.9	32.4	87.3	202.9	4.4	15.6	12.3	445.2
Febrero	58.3	31.9	32.4	87.3	202.9	4.4	15.6	12.3	445.2
Marzo	58.3	31.9	32.4	87.3	202.9	4.4	15.6	12.3	445.2
Anual	700.0	383.1	388.9	1,047.7	2,435.4	53.2	186.7	147.2	5,342.1

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP-SAGARPA (2013a y 2013c), SAGARPA-

SICAGRO (2014), INEGI (2009).

El consumo de trigo se considera constante en el año, para el periodo 2012-2014 fue de 5,342 miles de toneladas; la cantidad destinada al uso humano es de 4,366 miles de toneladas, por lo que las otras 976 miles de toneladas se destinaron al uso pecuario. Por lo que, la producción nacional solo abastece el 21 % del mercado de trigo panificable (Cuadros 3.2 y 3.3).

Como la demanda interna de trigo panificable en México supera la cantidad producida, es necesario recurrir al mercado externo para abastecer por completo el mercado.

Cuadro 3.4 Importaciones mensuales de trigo panificable, 2012-2014.

(Miles de toneladas)

Mes	Cd. Juárez	L. Cár	Nog	Nvo. Ldo	P Neg	Prog	Tux	Ver	Total
Abril	11.0	70.7	41.2	64.8	36.1	15.4	39.7	107.4	386.4
Mayo	21.3	37.0	5.7	60.4	24.3	3.0	31.0	168.2	350.8
Junio	38.6	26.4	11.0	57.8	14.1	18.6	28.5	116.7	311.6
Julio	19.5	26.3	8.7	53.9	21.8	8.4	36.4	164.5	339.5
Agosto	24.0	58.4	14.5	41.1	20.8	4.4	60.8	187.0	411.1
Septiembre	39.2	67.8	18.8	74.7	18.1	41.7	25.8	200.9	487.1
Octubre	10.7	43.8	7.7	47.0	16.3	5.5	44.5	186.1	361.6
Noviembre	2.7	42.8	7.6	40.1	21.0	14.1	34.0	166.2	328.6
Diciembre	24.3	68.7	23.0	39.2	15.1	0.0	18.4	149.6	338.2
Enero	15.4	33.0	21.6	50.8	24.7	17.2	25.8	116.0	304.5
Febrero	17.7	31.4	9.9	50.0	9.2	0.0	7.5	96.3	222.0
Marzo	28.0	38.8	9.9	40.8	13.1	12.9	31.5	206.8	381.7
Anual	252.4	544.9	179.7	620.7	234.7	141.2	383.9	1,865.6	4,223.1

Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA-SICAGRO (2014).

El volumen de importaciones de trigo panificable en el periodo 2012-2014 asciende a 4,223 miles de toneladas, es decir, el 79 % del total que se consume. La época de cosecha del trigo en el país es en los meses de marzo a septiembre, para ése mismo periodo se importa el 54 % y el resto de octubre a marzo (46 %) (Cuadro 3.4).

De acuerdo con la Cámara Nacional de la Industria Molinera de Trigo (CANIMOLT) el tipo de harinas está en función de las características y necesidades de cada tipo de industria ya que depende del producto final a elaborar, las harinas fuertes son utilizadas principalmente para panes de volumen y las harinas suaves para pasteles, galletas y tortillas de harina.

En segundo lugar debe considerarse el grado de tecnificación con que cuenta cada industria en sus procesos, pues en la panadería mecanizada se utilizan generalmente harinas fuertes por su mayor contenido de proteína, mientras que en la panadería tradicional se emplean harinas más blandas o suaves, debido a que en este último caso permite la manipulación de las harinas con la fuerza de las manos (CANIMOLT, 2013).

Cuadro 3.5 Molienda real de trigo panificable, 2012-2014.

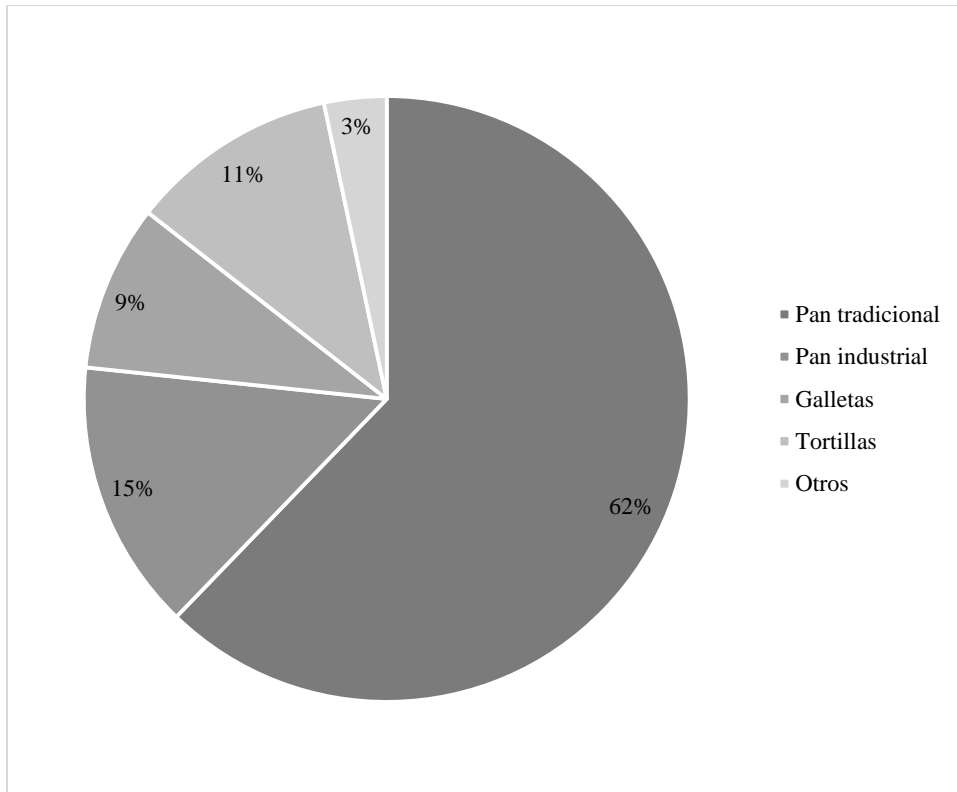
(Miles de toneladas)

Molienda real	Año			Promedio	Participación %
	2012	2013	2014		
Harinas fuertes	2,928	2,508	2,843	2,760	60.0
Harinas blandas	820	1,652	1,450	1,307	28.0
Subproducto (salvado)	531	547	563	547	12.0
Total	4,279	4,707	4,856	4,614	100.0

Fuente: Elaboración propia con datos de CANIMOLT (2013).

La molienda real es la cantidad total de trigo nacional e importado, que es utilizado por la industria molinera en la fabricación de harinas, sémolas y subproducto (salvado). Las harinas fuertes abarcan el 60 % y las blandas el 28 %, el salvado es utilizado para la elaboración de alimento balanceados que participa con el 12 % (Cuadro 3.4).

Gráfica 3.1 Destino de las harinas



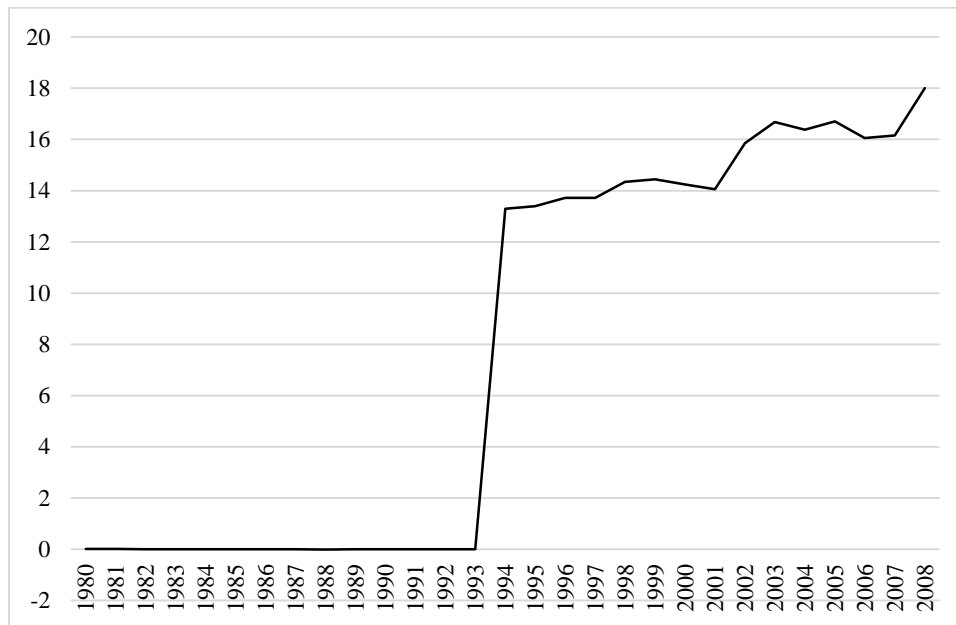
Fuente: Elaboración propia con datos de CANIMOLT (2013).

La panadería artesanal o tradicional continúa siendo el principal consumidor de la industria molinera (62%), seguido de la panadería industrial (15%), la industria galletera (9%), los fabricantes de tortillas de harina (11%), así como para otras industrias que elaboran coberturas, botanas, cereales de caja, etc. (3%) (Gráfica 3.1).

En 1930 México tenía una población mayoritariamente rural (70%), mientras que para el año de 2010 la población urbana es del 77%. Este cambio social trajo consigo una cultura diferente a la rural. Actualmente se han vuelto más importantes para el consumidor final las características de precio, calidad, forma y tiempo en los alimentos, debido a que ahora existen distintos sectores de consumidores: mujeres que trabajan, hombres solteros, niños sin papás por las tardes, ancianos, etc., quienes exigen que los productos que consumen cumplan diversas funciones (ahorro de tiempo, esfuerzo, y un precio conveniente) (Brambila, 2006).

Gráfica 3.2 Consumo nacional aparente per cápita, pan industrial, 1980-2008.

(Kilogramos)



Fuente: García (2012)

La Gráfica 3.2 muestra cómo ha aumentado el consumo de pan industrial, lo que confirma las exigencias de los consumidores. El consumo nacional aparente per cápita aumentó de manera drástica ya que pasó de .0.004 kg en 1993 a 13 kg en 1994; la tasa promedio anual de consumo en el periodo 1995 a 2008 fue de 2.3 %.

3.3 Mercado del trigo para pastas

La producción de trigo para pastas se hace con el tipo cristalino que corresponde al grupo V, que a diferencia del trigo panificable, abastece la totalidad de la demanda nacional interna.

La industria molinera también produce harina Tipo B o sémolas (no panificables), en donde se incluyen las harinas especiales para elaborar pastas (INEGI, 2009).

Cuadro 3.6 Producción mensual de trigo para pastas, 2012-2014.

(Miles de toneladas)

Mes	BC	Chih	Gto	Jal	Mich	NL	Sin	Son	Tlax	Nacional
Abril	0.0	0.1	7.6	0.0	0.0	1.0	0.1	43.9	0.0	52.8
Mayo	77.5	4.7	15.0	0.0	0.0	0.2	16.1	1,266.2	0.2	1,380.0
Junio	297.1	1.1	1.8	0.0	0.0	0.0	10.3	237.2	0.4	547.9
Julio	17.6	1.1	0.5	0.0	0.0	0.4	0.8	1.2	0.0	21.6
Agosto	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.2	10.8	0.1	13.4
Septiembre	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
Octubre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
Noviembre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.8
Diciembre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.9
Enero	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.6
Febrero	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
Marzo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Anual	393.5	7.0	24.9	0.0	0.0	1.7	28.6	1,559.3	3.3	2,018.3

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP-SAGARPA (2013a y 2013b).

El destino principal de la harina derivada del trigo cristalino se dedica a la elaboración de espagueti, macarrones y sopas secas principalmente. En el periodo 2012-2014 la producción de

trigo para pastas fue de 2,018 miles de toneladas. El mayor volumen de trigo para pastas se obtiene en los meses de mayo y junio (96 %) (Cuadro 3.5).

Cuadro 3.7 Consumo mensual de trigo para pastas, 2012-2014.

(Miles de toneladas)

Mes	Noroeste	Norte	Noreste	Occidente	Centro	Sur	Golfo	Península	Nacional
Abril	14.3	7.8	7.9	21.4	49.7	1.1	3.8	3.0	109.1
Mayo	14.3	7.8	7.9	21.4	49.7	1.1	3.8	3.0	109.1
Junio	14.3	7.8	7.9	21.4	49.7	1.1	3.8	3.0	109.1
Julio	14.3	7.8	7.9	21.4	49.7	1.1	3.8	3.0	109.1
Agosto	14.3	7.8	7.9	21.4	49.7	1.1	3.8	3.0	109.1
Septiembre	14.3	7.8	7.9	21.4	49.7	1.1	3.8	3.0	109.1
Octubre	14.3	7.8	7.9	21.4	49.7	1.1	3.8	3.0	109.1
Noviembre	14.3	7.8	7.9	21.4	49.7	1.1	3.8	3.0	109.1
Diciembre	14.3	7.8	7.9	21.4	49.7	1.1	3.8	3.0	109.1
Enero	14.3	7.8	7.9	21.4	49.7	1.1	3.8	3.0	109.1
Febrero	14.3	7.8	7.9	21.4	49.7	1.1	3.8	3.0	109.1
Marzo	14.3	7.8	7.9	21.4	49.7	1.1	3.8	3.0	109.1
Anual	171.6	93.9	95.3	256.8	596.9	13.0	45.8	36.1	1,309.3

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP-SAGARPA (2013a y 2013c), SAGARPA-SICAGRO (2014), INEGI (2009).

En el periodo 2012-2014 el volumen de consumo de trigo para pastas ascendió a 1,309 toneladas. La cantidad dedicada para uso humano fue de 1,070 miles de toneladas, el resto (239 miles de toneladas) se destinaron al uso pecuario (Cuadro 3.6).

El consumo de trigo para pastas representa el 64.9 % de la producción del mismo, por lo que la demanda del mercado nacional de trigo para pastas es abastecida totalmente (Cuadros 3.5 y 3.6).

El excedente de la producción que no fue adquirida por la industria molinera en el mercado interno se vende en el mercado exterior.

Cuadro 3.8 Exportaciones mensuales de trigo para pastas, 2012-2014.

(Miles de toneladas)

Mes	Ensenada	Guaymas	Total
Abril	0.0	0.2	0.2
Mayo	0.1	33.4	33.5
Junio	1.4	95.6	97.0
Julio	31.7	160.0	191.8
Agosto	24.3	56.1	80.4
Septiembre	59.0	59.4	118.4
Octubre	0.0	19.7	19.7
Noviembre	0.0	82.4	82.4
Diciembre	28.9	0.0	28.9
Enero	29.3	7.8	37.1
Febrero	0.0	19.8	19.8
Marzo	0.0	0.0	0.0
Anual	174.7	534.4	709.1

Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA-SICAGRO (2014).

El volumen de exportaciones de trigo para pastas en el periodo 2012-2014 asciende a 709 miles de toneladas, es decir, el 35.1% del total que se produce. Casi el 74% de las exportaciones se llevan a cabo en mayo, junio, julio, agosto y septiembre (Cuadro 3.7).

Los datos de CANIMOLT señalan que las exportaciones de trigo para pastas se enviaron a países como Argelia (59%), Turquía (24%), Italia (9%), Guatemala (3%), Holanda (2%), Haití (1%), Estados Unidos (1%) y Cuba (1%), principalmente (CANIMOLT, 2013).

Cuadro 3.9 Molienda real de trigo para pastas, 2012-2014.

(Miles de toneladas)

Molienda real	Año			Promedio	Participación %
	2012	2013	2014		
Sémolas	499	504	533	512	33.5
Subproducto (salvado)	987	1,015	1,046	1,016	66.5
Total	1,486	1,519	1,579	1,528	100.0

Fuente: Elaboración propia con datos de CANIMOLT (2013).

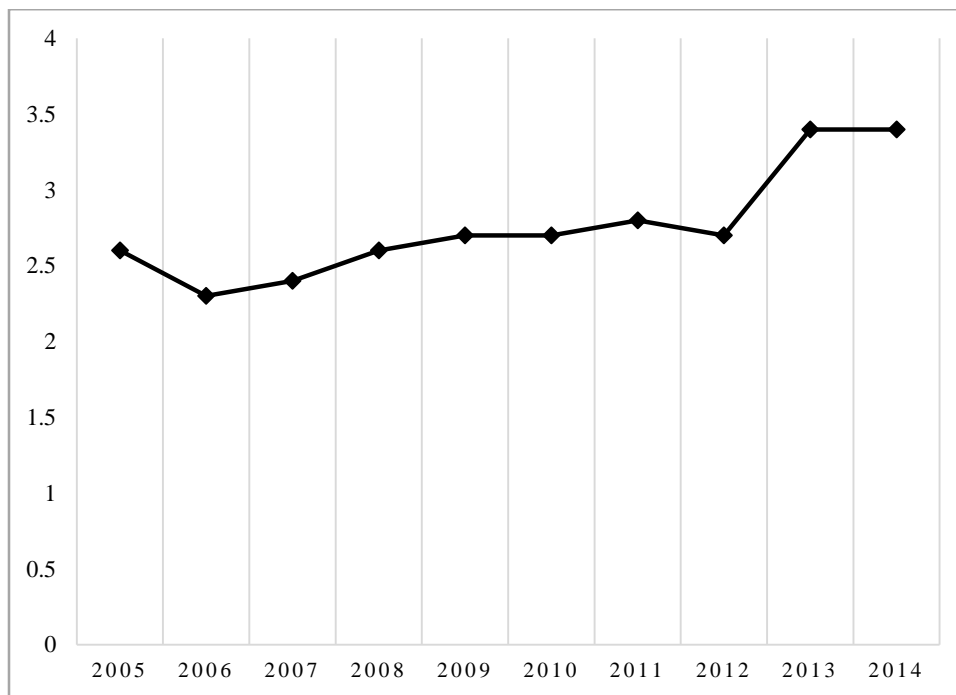
La producción de harina tipo B o sémolas y subproducto en la molienda real representaron el 33 % y el 67 % del salvado que se utiliza para la elaboración de alimento balanceado (Cuadro 3.8).

La fabricación de pastas representa el 10 % del total de productos elaborados de las distintas harinas y sémolas derivadas del trigo.

México era el décimo productor de pasta a nivel mundial en 2012, el consumo nacional aparente per cápita fue de 2.7 kg aún está por debajo de países como Italia, que es el mayor consumidor con 30 kg per cápita, Venezuela 12 kg, Chile 8.4 kg, y Perú 8.2 kg. Las seis empresas que fabrican el grueso de la producción de pasta en México son La Moderna, Barilla, Cuétara y Laziali, de éstas La Moderna controla el 65 % del mercado nacional en 2013 (IPO, 2014, Grupo La Moderna, 2013).

Gráfica 3.3 Consumo nacional aparente per cápita de pastas, 2005-2014.

(Kilogramos)

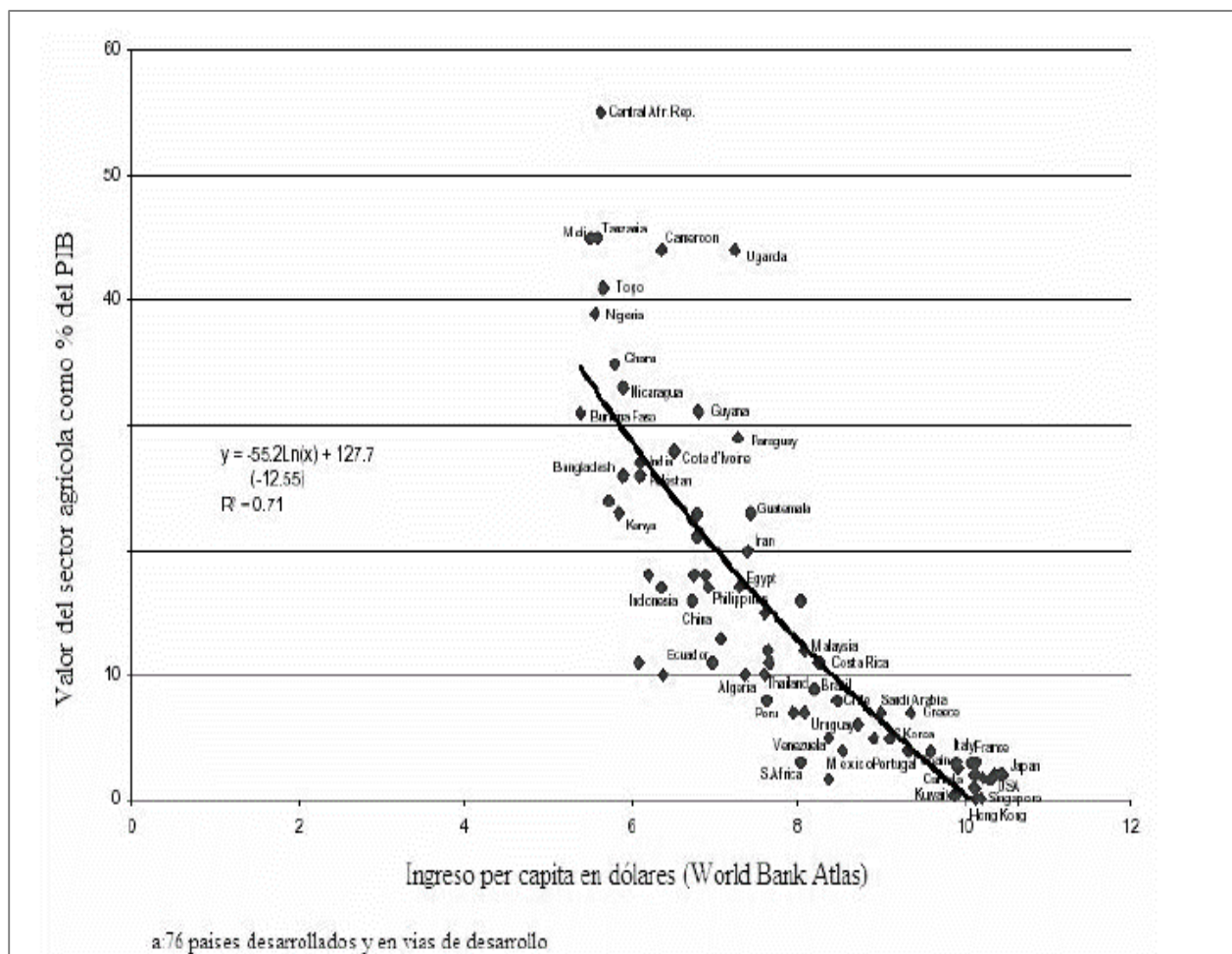


Fuente: Elaboración propia con datos de CANIMOLT (2013) e IPO (2014).

3.4 El trigo en el marco del Tratado de Libre Comercio América del Norte (TLCAN)

Diversos estudios señalan que el sector agrícola es uno de los más sensibles para cualquier economía. La sensibilidad se incrementa cuando la negociación de apertura comercial se da entre dos o tres países que son tan distantes económicamente, como es el caso de Canadá y Estados Unidos con México.

Gráfica 3.4 Agricultura e Ingreso en una muestra de países.



Fuente: Schott (2004).

La Gráfica 3.4 demuestra la relación existente entre la producción agrícola de un país como porcentaje del PIB (Producto Interno Bruto) y el ingreso per cápita de su población. De acuerdo con los resultados, los países en que el ingreso per cápita es más alto, la agricultura representa un

porcentaje menor del total del PIB. En números esta gráfica indica que el aumento de un punto porcentual en el ingreso per cápita, se asocia con la reducción de la participación de la agricultura en el PIB en 0.6 %. El aumento de la riqueza de un país, se relaciona con un papel cada vez menos importante de la agricultura en su economía y con un número menor de trabajadores en ese sector. Así, para México, se espera que este proceso dure por lo menos 20 años más a partir de la elaboración de este estudio (Schott, 2004).

3.4.1 Las asimetrías del TLCAN

En este apartado se hará la comparación de México y Estados Unidos. La negociación del capítulo agrícola fue una de las más polémicas por su nivel de asimetría, tecnológica, económica y de factores de la producción, existente entre Estados Unidos y México, ya que combinó por una parte el temor de los productores de Estados Unidos porque los empleos de su sector se verían afectados por la mano de obra más barata en México y la migración de la comunidad rural a Estados Unidos, que se debería a la pérdida de empleos en el campo una vez que se diera su liberalización y en segundo término las provisiones ambientales que fueron una manera de presionar cambios y limitaciones en el acuerdo para la entrada de productos agrícolas a Estados Unidos provenientes de México (Brown, *et al.* 1992).

La extensión territorial de México es solo una quinta parte de la de Estados Unidos, la superficie cultivable de nuestro país es de 23.1 millones de hectáreas, mientras que Estados Unidos cuenta con 187.9 millones de hectáreas cultivables, ocho veces más que México (Orden, 1994).

En 1994, cuando entra en vigor el TLCAN, el PIB agrícola de México representaba el 5.28% de la actividad económica total y empleaba cerca del 25 % de la PEA (Población Económicamente Activa), mientras que en Estados Unidos la contribución de la actividad agrícola como porcentaje del PIB era tan sólo del 1.66% y daba empleo al 1.51% de la PEA (Avery, 1998).

Los subsidios fueron también una gran diferencia entre los países. En 1991, en Estados Unidos había 48 programas de subsidio con un valor anual aproximado de 30 mil millones de dólares en otras palabras representaba el 33% del valor total de la producción del maíz, 45 % del trigo, 66% de la leche, 48% del arroz y 37 % del sorgo (Avery, 1998).

Otros datos disponibles indican que durante el año 2000, México asignó 1.3 % del PIB en subsidios al campo que traducidos representaban 7, 396 millones de dólares, Estados Unidos por su parte asignó 0.9 % del PIB, un porcentaje menor, pero que se tradujo en un monto de 92, 089 millones de dólares 12 veces más que México (Lusting, 2001).

Con el TLCAN se evidenció a los grupos que se verían beneficiados y los que carecían de ventajas competitivas en su área de producción, una vez que se diera la apertura. Estados Unidos es un país que no depende fuertemente de su sector agrícola y cuenta con los recursos necesarios para protegerlo y subsidiarlo, y contar con todas las ventajas tecnológicas y de factores de la producción, es más eficiente que México en costos de transporte y mercadotecnia de sus productos agrícolas (Brown *et al.*, 1992).

La ventaja competitiva de México radicaba en los cultivos que hacen uso intensivo de mano de obra, como el jitomate, fresa o los pimientos, así como en aquellos productos que por condiciones climáticas más favorables, mantienen su productividad aún en temporada invernal. Pero el sector vulnerable en México eran los granos básicos, maíz, trigo, frijol, sorgo, ya que se producen en su mayoría pequeñas porciones de tierra y concentran un alto porcentaje de la PEA. (Brown *et al.*, 1992).

El cambio de patrón de cultivos, fue la implicación de la negociación del TLCAN para México. Del total de la superficie nacional 12.3 % es destinada a labores agrícolas, sólo el 5.4% se cultivan hortalizas y frutas en donde México poseía una ventaja competitiva; mientras que el 71% se

utilizaba en la producción de granos y oleaginosas donde se tiene una marcada desventaja (Orden, 1994).

La intervención gubernamental, también es un aspecto por demás asimétrico entre las dos naciones. En Estados Unidos se daba un subsidio denominado Producer Subsidy Equivalents (PSE) que incluía intervenciones gubernamentales en precios, pagos directos, barreras comerciales, seguros, créditos y subsidios a insumos y procesos agrícolas. Esta intervención puede explicarse así, el apoyo incrementa sistemáticamente cuando la elasticidad de la oferta y demanda de los productos es baja y/o cuando grandes cantidades del bien son importados o exportados (Orden, 1994).

México por su parte, intervenía en el sector agrícola a través de apoyos directos en precio a las cosechas, subsidios a las materias primas, seguros, créditos, además de la intervención gubernamental en el procesamiento de granos y leche en polvo. En 1986 con la entrada al GATT y los inicios en la reestructuración del modelo económico de México, el apoyo a los precios se eliminó en 5 de los 12 productos básicos, Salinas de Gortari redujo la participación de CONASUPO, eliminó los subsidios al consumo de trigo y eliminó los permisos de importación. En 1990 solo maíz y frijol tenían precio de garantía, y se eliminaron los subsidios a la materia prima, seguros y crédito (Yúnez, 2003).

En 1993 se creó PROCAMPO con la finalidad de apoyar a los productores afectados por la entrada a México de los productos de Estados Unidos, transfiriendo ingresos a los productores de maíz, trigo, frijol, sorgo, cebada, arroz, algodón, etc., con un sistema directo de pagos proporcional al número de hectáreas poseídas por agricultor (La reforma al artículo 27 constitucional permitía la compra, venta o arrendamiento de tierras, no es difícil imaginar en qué derivó), que duraría 15 años (Yúnez, 2010b).

Todas las reformas orientadas al mercado iniciadas por el gobierno mexicano, afectaron el desempeño del sector agrícola, dejando a muchos productores sin acceso a crédito y asistencia técnica. Lusting (2001) indica que para un país en vías de desarrollo como México, las acciones para impulsar la competitividad no pueden basarse únicamente en el retiro del apoyo estatal, sino en una adecuada combinación del poder estatal y el poder del mercado.

3.4.2 Esquema arancelario del trigo en México ante el TLCAN.

México cuenta con una estructura arancelaria basada principalmente en aranceles *ad valorem* (es un impuesto o gravamen que legalmente especifica un porcentaje fijo del valor del bien importado o exportado, independientemente del costo del transporte), pero de acuerdo con el TLCAN, dichos aranceles se eliminarían paulatinamente en un plazo no mayor a 15 años. La eliminación de las barreras arancelarias existentes, se basa en la metodología de tarifación propuesta en la Ronda Uruguay del Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT), hoy Organización Mundial de Comercio (OMC), la cual permite:

- a) Sustituir el permiso previo por un arancel menor o igual al consolidado en GATT.
- b) Eliminar el permiso previo y establecer un arancel equivalente, en un monto igual al diferencial existente entre los precios internos y los precios internacionales en el período base, más las bases, que son los costos de transporte para la internación y manejo del producto. Este tipo de arancel se reducirá progresivamente hasta eliminarse en un plazo no mayor de 15 años. Las modalidades establecidas para la reducción gradual de los aranceles son dos: 1) La desgravación lineal. 2) La desgravación tipo Ronda Uruguay, la cual consistió en desgravar el 24 % en el curso de los primeros seis años y en los años restantes en forma lineal (SICE, 2014).

En México existieron cinco niveles arancelarios de 0, 5, 10, 15 y 20 %, los cuales empezaron a descontarse a partir del 1 de enero de 1994. En el caso del trigo, la fracción 1001.10.01 identificaba al trigo duro o *aestivum* (panificable) y 1001.90.99 para los demás trigos. Para Estados Unidos de América (E.U.A), las fracciones arancelarias son para trigo duro o *aestivum* (panificable), semilla y otros trigos respectivamente. Para Canadá son las fracciones arancelarias del trigo duro o *aestivum* (panificable) y otros trigos respectivamente (Cuadro.3.9) (SICE, 2014).

Cuadro 3.10. Desgravación de las importaciones trigo para los países del TLCAN

País	Fracción arancelaria	Tasa base	Categoría	Plazo de desgravación
México	1001.10.01	15 %	C	10 años
	1001.90.99	15 %	C	10 años
E.U.A.	1001.10.00	0.77 ¢ kg ⁻¹	C	10 años
	1001.90.10	6.3 %	A	Inmediato
	1001.90.20	0.77 ¢ kg ⁻¹	B	5 años
Canadá	1001.10.00	2.205 \$ t ⁻¹	B	5 años
	1001.90.00	2.205 \$ t ⁻¹	B	5 años

Fuente: SICE (2014).

Para la cadena trigo-harina-pan se optó por la desgravación lineal, sustituyéndose el permiso previo por un arancel del 15 %. El trigo comenzó a desgravarse en 1.5 % al año a partir de 1994, de tal manera que para el año 2000 el arancel era de 4.5 % y desde el año 2003 quedó libre de impuestos, concluyendo así un periodo de desgravación de 10 años.

Cuadro 3.11 Desgravación de la cadena trigo-harina-pan en el marco del TLCAN

Producto	Arancel	Tipo de desgravación
Trigo	15 %	C
Harina	15 %	C
Productos procesados	15 %	C
Sémola	10 %	B
Gluten	15 %	C

Fuente: Flores (2003).

Cabe señalar que la implantación de este sistema de desgravación lineal permitió mantener la congruencia a lo largo de esta cadena productiva; así, el arancel establecido tenía por objeto proteger al productor primario nacional (Flores, 2003).

Una tarifa o arancel es un impuesto aplicado a las importaciones físicas de un producto por el gobierno del país al que ingresan, el cual puede ser representado a través de una tarifa *ad valorem* (un porcentaje fijo del valor del producto importado), una tarifa específica (una cantidad monetaria fija por cada unidad física del producto importado) o una combinación de ambas. Las tarifas pueden impactar el mercado doméstico en el país que se aplica la tarifa y el mercado mundial de un producto.

El Cuadro 3.12 muestra como las tarifas afectan de tres maneras a los países en sus relaciones comerciales al que impone la tarifa, al que exporta el producto y a otros países importadores. El ejemplo siguiente se centra en un solo producto, trigo y un producto final, pan.

Cuadro 3.12. Efecto de una tarifa en las importaciones de trigo

Efecto en:	El país que aplica la tarifa (Precio doméstico más alto)	Países Exportadores (Precio mundial más bajo)	Países Importadores (Precio mundial más bajo)
Productores de Trigo	+	-	-
Industria Panificadora	-	+	+
Consumidores (pan)	-	+	+
Ingreso Gubernamental por la tarifa	+	0	*1
Beneficio Neto	- ²	-	+

(1) Los ingresos derivados de la tarifa, en otros países importadores, podrían caer si se están aplicando tarifas *ad valorem* que lleven a recolectar menos ingreso cuando los precios mundiales caen.

(2) Un argumento teórico muestra que, bajo ciertas condiciones, un país puede aplicar una tarifa óptima e incrementar sus beneficios netos si, como resultado de la tarifa, el precio mundial cae y se obtienen transferencias en términos de beneficios de productores de otros países. Sin embargo, la evidencia empírica no ha mostrado apoyo a favor del argumento teórico de la tarifa óptima.

(+) El signo más representa un impacto positivo o ganancia debido a la tarifa.

(-) El signo negativo implica un impacto negativo o pérdida resultado de la tarifa.

Fuente: Gibson (2001).

Como resultado de una tarifa impuesta a las importaciones de trigo, el precio doméstico de éste se incrementa en el país importador. Debido al precio más alto, los productores incrementan la producción, lo cual es posible cuando factores de la producción se movilizan de otras actividades hacia la producción de trigo. El precio más alto también impacta directamente al precio del pan, el cual utiliza como insumo el trigo. Asimismo, el poder adquisitivo de los consumidores se reduce y deciden consumir menos pan.

Del Cuadro 3.12 también se puede inferir que si el país que impone la tarifa es “grande”, es decir, con influencia en el mercado internacional del trigo, la sobreoferta mundial causada por la medida conduce a una reducción en el precio mundial de referencia y a una pérdida, en términos de beneficios económicos netos (nótese que si el país que impone la tarifa fuese “pequeño”, el precio mundial de referencia no cambiaría o no cambiaría lo suficiente como para impactar significativamente, de forma negativa los beneficios netos de terceros países, que es el caso de México), para el país exportador. Sin embargo, otras naciones importadoras de trigo se verían

beneficiadas por el precio mundial más bajo, principalmente a través de los beneficios que recibirían la industria procesadora y los consumidores finales de pan (Gibson, *et al*, 2001).

3.4.3 Políticas de apoyo al trigo en México

De acuerdo con la política de apertura comercial seguida por el gobierno federal desde hace unos años opera una política agrícola con dos principales componentes: apoyo a los ingresos de los productores primarios mediante el Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO); y el Ingreso Objetivo el primero operado a través de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y el segundo mediante Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA) (Vázquez, 2007).

a) PROCAMPO

En el PROCAMPO se incluye a un sector de productores rurales más amplio y diversificado, la mayor parte de bajos ingresos, y más de la mitad usan toda o casi toda su producción para el consumo familiar. Fundamentalmente el programa busca evitar distorsiones tanto en el mercado como en los precios de los productos, además de que permite al productor elegir libremente el tipo de cultivo que siembra y la forma en que produce.

A través de PROCAMPO, se otorga un apoyo por hectárea, homogéneo en todo el país, a los productores de cultivos elegibles e inscritos en el padrón correspondiente, entre los que se encuentra el trigo. El Programa tenía una vigencia de 15 años a partir de 1994, pero sigue vigente el pago por hectárea para 2015 fue de 963 \$ ha⁻¹; sin menoscabo de sus decisiones de cultivo, en la medida en que siendo elegible, el productor puede dedicar su tierra a otros productos o actividades productivas. Las entidades más beneficiadas por la superficie sembrada de trigo son Baja California, Guanajuato y Sonora.

A partir del 2004, los productores beneficiarios del PROCAMPO pueden elegir entre las siguientes modalidades:

- PROCAMPO por hectárea tal y como viene operando.
- PROCAMPO por tonelada. La cuota será el resultado del pago por tonelada multiplicado por los rendimientos de cada región. Esto es un incentivo para el aumento de los rendimientos, así como para la organización de los productores (Vázquez, 2007 y SAGARPA, 2014).

b) Ingreso Objetivo

Una de las acciones básicas para fortalecer la competitividad del sector agropecuario, se refiere al fortalecimiento de las acciones que mejoren el ingreso de los productores. Para ello se reconoce la situación de los mercados agropecuarios nacionales e internacionales, así como el fin del período de transición del TLCAN, en donde se desgrava la totalidad de los productos agropecuarios a partir del 1 de enero de 2003, con excepción de maíz, frijol, azúcar y leche en polvo.

En términos generales el ingreso del productor está en función del tamaño del predio, el rendimiento por hectárea, los ingresos por venta al mercado y los apoyos gubernamentales. Estos últimos son un complemento importante en el ingreso del productor. La política de la SAGARPA está orientada a que todas las transacciones se realicen a precios de mercado, para mantener la viabilidad de las cadenas productivas y su integración a través de esquemas por contrato, esto con el fin de incrementar la producción, la productividad y lograr mayores niveles de rentabilidad (Vázquez, 2007).

Para el caso del trigo en particular, a partir del 2003 se instrumentó un esquema que garantizara el ingreso por tonelada por un plazo de cinco años fiscales, con el objeto de brindar certidumbre a los productores, así como a los agentes económicos que intervienen en el sector.

El ingreso objetivo tiene tres componentes:

- a) PROCAMPO expresado en toneladas.
- b) Ingresos provenientes del mercado.
- c) Apoyos adicionales para alcanzar el ingreso objetivo en caso de que el PROCAMPO y los ingresos del mercado resulten insuficientes.

Este esquema además de brindar certidumbre al productor, permite una utilización más racional de los recursos públicos, fomenta la diversificación productiva y genera incentivos para la capitalización rural. Es importante mencionar que el esquema de ingreso objetivo se aplicará en todas las regiones con excedentes para comercializar y está referenciado a estándares de calidad, en 2015 el monto de ingreso objetivo para el trigo panificable fue de 3,040 \$ ha⁻¹ y el trigo para pastas de 2,860 \$ ha⁻¹ (Vázquez, 2007 y ASERCA, 2015).

Además hay que agregar que la política agrícola actual en México se sustenta en la instrumentación de programas que inciden en el incremento de la productividad en materia agropecuaria, para lo cual las actividades de investigación tienen especial importancia. El Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y el Trigo (CIMMYT) y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), destacan por ser centros que generan en forma continua más y mejores variedades de trigo que se difunden a nivel nacional e internacional (CIMMYT, 2012 y INIFAP, 2012).

3.5 Impactos del TLCAN en el mercado del trigo en México 20 años después

Después del ingreso de México al Acuerdo General de Aranceles y Tarifas (GATT por sus cifras en inglés) en 1986, la superficie dedicada a granos básicos disminuyó a un ritmo anual del -1.05%, mientras que la producción registró un virtual estancamiento, pues creció 0.96% anual en el periodo de 1994 a 2013.

En cambio las importaciones de granos básicos crecieron en este periodo a la elevada tasa del 5.53% anual. La sustitución de la producción nacional por la importada se manifiesta en el hecho de que, mientras en 1990 sólo 19.8% del consumo aparente nacional de granos básicos provenía de las importaciones, para 2006, 31.5% era importado. En el caso del trigo pasó de 8% a 56%, siguió subiendo hasta que en 2012 volvió a descender (Cabrera, 2015).

El impacto estructural del tratado sobre la economía mexicana se sintió casi de inmediato. El comercio del país como porcentaje del PIB (Producto Interno Bruto) tuvo un fuerte incremento, de 27 % en 1980 a casi 65 % en 2000. Sin embargo, aunque el sector manufacturero de México se ha beneficiado, sobre todo a causa de los bajos salarios, el sector agrícola se ha visto diezmado por la exposición sin protección a los subsidios agrícolas de Estados Unidos y Canadá. El establecimiento interno de precios por debajo del costo, 40% en el trigo, 25% en el maíz, 30% en el sorgo con lo que Estados Unidos generó una fuerte producción mundial orientada hacia las exportaciones, que le permitió avasallar las agriculturas nativas con los llamados precios *dumping*, a la vez que compensaba a una reducida élite de sus productores con elevados subsidios (Cabrera, 2015).

Como se sabe hubo un crecimiento sin precedente en comercio, que elevó la productividad, y un salto en la Inversión Extranjera Directa (IED) condujeron a un incremento de 500 mil empleos en las manufacturas de 1994 a 2002. En contraste, el sector agrícola, que ocupa a casi uno de cada cinco trabajadores mexicanos, perdió 1.3 millones de empleos entre 1994 y 2004. Esto bien podría haber sido parte de una tendencia más general de transferencias de capital humano a sectores de mayor productividad, efecto común de la liberalización del mercado y la industrialización; pero de todos modos es impactante y puede atribuirse en parte a la incapacidad del sector agrícola local

para competir contra el flujo masivo de productos baratos del exterior, sobre todo de Estados Unidos.

Cuadro 3.13. Indicadores principales del trigo en México, 1992-2012.

Año	Producción [†]	Importaciones [†]	Exportaciones [†]	CNA [†]	Precios ^{††}			
					Productor	Consumidor	Importación	Exportación
1992	3,621	1,077	0	4,659	3,657	4,150	3,081	0
1993	3,582	1,741	0	5,892	3,772	3,364	2,565	0
1994	4,151	1,414	88	4,794	3,645	3,607	2,513	3,124
1995	3,468	1,223	432	4,166	3,711	7,655	5,002	4,495
1996	3,375	1,980	102	5,534	3,631	7,490	5,008	9,272
1997	3,657	1,801	402	4,635	3,657	5,572	3,622	3,852
1998	3,235	2,474	117	5,378	3,691	4,325	2,784	3,137
1999	3,021	2,659	334	5,818	3,660	3,843	2,445	2,454
2000	3,493	2,794	548	5,522	3,663	3,334	1,950	2,276
2001	3,275	3,386	513	6,109	3,638	2,820	1,883	2,265
2002	3,236	3,140	440	5,416	3,688	3,029	2,321	2,334
2003	2,716	3,500	565	5,256	3,671	3,223	2,584	2,897
2004	2,321	3,585	343	6,258	3,655	3,488	2,738	2,283
2005	3,015	3,718	395	6,701	3,637	3,550	2,421	2,450
2006	3,378	3,447	536	6,426	3,656	4,519	2,856	2,196
2007	3,515	3,253	569	6,704	3,644	5,639	3,605	3,593
2008	4,019	3,217	1,398	5,936	3,677	6,899	5,190	5,649
2009	4,116	2,777	1,136	5,317	3,658	4,718	4,020	3,729
2010	3,677	3,495	437	6,686	3,638	3,908	3,323	2,764
2011	3,628	4,048	836	6,486	3,668	4,909	4,279	4,679
2012	3,274	4,642	612	4,029	3,635	4,913	4,233	4,406

[†]Miles de toneladas.

^{††} Pesos por tonelada año base 2012.

Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO (2014b).

Las importaciones de trigo deprimieron los precios de los productores mexicanos debajo de los costos de producción. Esto los sacó del mercado y obligó al país a importar más y más productos. Hoy día México importa 42 % de los bienes agrícolas que necesita. En particular, las exportaciones de trigo de Estados Unidos se elevaron casi cuatro veces en las dos décadas pasadas y los precios cayeron casi 20 % por efecto de los subsidios del gobierno estadounidense (Cuadro 3.13).

Su puede concluir que los perdedores con el TLCAN son los productores de trigo por no poder competir con los precios del trigo de Estados Unidos principalmente y los consumidores finales de pan, una vez que se eliminaron las tarifas de importación en 2003. Por otro lado los

consumidores mexicanos como la industria molinera o las grandes empresas como Bimbo o MASECA obtienen el trigo del extranjero mucho más barato por lo que puede considerárseles como los ganadores en el mercado del trigo en México. Además, se apostó por la seguridad alimentaria, es decir importar los alimentos más baratos de otros lados, y se dejó de lado la autosuficiencia alimentaria que implica obtener los alimentos de la producción nacional, se generó una situación de total desventaja para los productores nacionales de trigo sobre todo del trigo panificable. Para los productores de trigo para pastas la situación es mejor, los precios del mercado internacional son mejores, sin embargo deben cumplir con las normas de calidad exigidas para que la producción pueda tener acceso al mercado y obtener sus beneficios de lo contrario es dirigida al mercado nacional para la producción de alimento balanceado.

CAPÍTULO IV. FORMULACIÓN DE UN MODELO PARA EL MERCADO DEL TRIGO EN MÉXICO

En este capítulo se presenta la formulación del modelo de equilibrio espacial e intertemporal de la producción de trigo en México que será utilizado para analizar la reconversión de la superficie de trigo.

4.1 Características generales de los Modelos de Equilibrio Espacial e Intertemporal.

Los modelos de distribución suponen que existen dos o más regiones que comercian un bien homogéneo, en este caso el trigo. Las regiones están separadas, pero no aisladas, por los costos de transporte por unidad física y tales costos son independientes del volumen lo que implica la inexistencia de economías de escala. Tales modelos consideran los costos de transporte y almacenamiento. Para cada región las funciones de oferta y demanda, que relacionan la producción y el consumo con los diferentes niveles de precios son conocidas y, consecuentemente la magnitud de la diferencia, que puede ser exportada o importada por cada región, también es conocida. Dadas las funciones de oferta, de demanda, los costos de almacenamiento y de transporte, los modelos espaciales en un ámbito temporal proporcionan: a) la cantidad de envíos y recepciones de cada región en cada uno de los períodos, b) cuál región envía o recibe, c) el volumen y dirección de comercio entre cada posible par de regiones y d) el nivel de inventarios que deberá mantenerse en cada región productora (García, 1999).

4.2 Formulación del Modelo del trigo en México.

Los modelos de distribución requieren de la estimación de las funciones de oferta y demanda a nivel regional. Además, dado que el tiempo es considerado en el modelo, entonces estas funciones deberán estimarse para cada periodo considerado (García, 1999).

Suponiendo que s y d ., donde $s= 1,2,\dots,S$ y $d= 1,2\dots,D$, denotan las regiones productoras y consumidoras de trigo, y t es tiempo, la función de oferta se pueden expresar de la siguiente manera:

$$x_{st} = \theta_{st} + \gamma_{st}p_{st} \text{ para } \forall s \text{ en el periodo } t \quad (1)$$

donde x_{st} y p_{st} son la cantidad ofrecida y el precio pagado al productor en la s -ésima región productora en el t -ésimo periodo respectivamente. Se asume que la ordenada al origen (θ_{st}) puede ser mayor, igual o menor a cero, y la pendiente de la función de oferta (γ_{st}) es mayor a cero.

La función de demanda está dada por:

$$y_{dt} = \alpha_{dt} + \beta_{dt}p_{dt} \text{ para } \forall d \text{ en el periodo } t \quad (2)$$

donde y_{dt} y p_{dt} son la cantidad demandada y el precio al consumidor en la d -ésima región consumidora en el t -ésimo periodo respectivamente. Se asume que la ordenada al origen (α_{dt}) es mayor que cero y la pendiente de la función (β_{dt}) es menor a cero.

Las funciones inversas de (1) y (2) son:

Función inversa de la oferta:

$$p_{st} = v_{st} + \eta_{st}x_{st} \text{ para } \forall s \text{ en el periodo } t \quad (3)$$

$$\text{donde } v_{st} = \frac{\theta_{st}}{\gamma_{st}} \text{ y } \eta_{st} = \frac{1}{\gamma_{st}}$$

Función inversa de la demanda:

$$p_{dt} = \lambda_{dt} + \omega_{dt}y_{dt} \text{ para } \forall d \text{ en el periodo } t \quad (4)$$

$$\text{donde } \lambda_{dt} = \frac{-\alpha_{dt}}{\beta_{dt}} \text{ y } \omega_{dt} = \frac{1}{\beta_{dt}}$$

Un modelo de distribución espacial e intertemporal es aquel cuya función objetivo (la función de Valor Social Neto (VSN)) maximiza las áreas bajo las curvas de demanda, menos las áreas bajo las curvas de oferta, menos los costos de transporte y almacenamiento (García, 1999).

La función objetivo se sujeta a las restricciones que indican cómo el consumo se abastece en cada región consumidora, y cómo la producción de cada región productora y las importaciones de cada puerto/frontera se distribuyen a los mercados consumidores y cómo las exportaciones salen por las diferentes aduanas.

El modelo del trigo considera dos mercados, uno para el trigo panificable y otro para el de pastas, en ambos mercados se consideran dos consumos principales, que son el humano y el pecuario.

La sumatoria del área bajo las curvas de demanda de cada región consumidora para los periodos de tiempo se obtiene a través de (5) y (6):

$$\sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{j=1}^J \left[\lambda_{jt} y_{jt} + \frac{1}{2} \omega_{jt} y_{jt}^2 \right] + \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{d=1}^D \left[\lambda_{dt} y_{dt} + \frac{1}{2} \omega_{dt} y_{dt}^2 \right] \quad (5)$$

donde $\pi^{t-1} = (1 + i_t)^{-t+1}$ es el factor de descuento en el tiempo con i igual a la tasa de inflación en el periodo t . Las áreas de integración de las funciones van de cero a y_{jt} y de cero a y_{dt} , donde y_{jt} y y_{dt} son las cantidades consumidas de trigo panificable en las j y d regiones. Se supone una relación lineal entre las cantidades demandadas de trigo panificable y sus respectivos precios al consumidor.

$$\sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{f=1}^F \left[\lambda_{ft} y_{ft} + \frac{1}{2} \omega_{ft} y_{ft}^2 \right] + \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{g=1}^G \left[\lambda_{gt} y_{gt} + \frac{1}{2} \omega_{gt} y_{gt}^2 \right] \quad (6)$$

Para el trigo para pastas, las áreas de integración de las funciones van de cero a y_{ft} y de cero a y_{gt} , donde y_{ft} y y_{gt} son las cantidades consumidas de trigo para pastas en las regiones consumidoras.

La sumatoria del área bajo las curvas de oferta de cada región productora está dada por (7):

$$\sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{i=1}^I \left[v_{it} x_{it} + \frac{1}{2} \eta_{it} x_{it}^2 \right] - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{s=1}^S \left[v_{st} x_{st} + \frac{1}{2} \eta_{st} x_{st}^2 \right] \quad (7)$$

El área de integración de la función va de cero a x_{it} donde x_{it} es la cantidad producida de trigo panificable en la región. Como se observa, se supone una relación lineal entre la cantidad producida de trigo panificable y el precio al productor.

Si la demanda es mayor a la oferta el cálculo del VSN (Valor Social Neto) requiere que el valor de las importaciones se reste del valor total bajo las curvas de demanda, este valor está dado por (8):

$$\sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{m=1}^M p_{mt} x_{mt} \quad (8)$$

donde $m=1 \dots M$ son los puertos o fronteras de internación de las importaciones, p_{mt} es el precio de importación de trigo panificable que se importa por el puerto m en el periodo t , x_{mt} son las cantidades importadas por m en el periodo t .

El valor de las exportaciones debe ser sumado al valor total bajo las curvas de demanda, y está dado por (9):

$$\sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{e=1}^E p_{et} x_{et} \quad (9)$$

donde $e=1 \dots E$ son los puertos o fronteras de salida de las exportaciones, p_{et} es el precio de exportación de trigo para pastas que se sale por el puerto e en el periodo t , x_{et} son las cantidades exportadas por e en el periodo t .

Los costos de transporte consideran al camión y al ferrocarril. La sumatoria de los costos de transporte de las zonas productoras a las zonas consumidoras está dada por (10) y (11):

$$-\sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{q=1}^Q p_{ijqt} x_{ijqt} - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{i=1}^I \sum_{d=1}^D \sum_{q=1}^Q p_{idqt} x_{idqt} \quad (10)$$

donde x_{ijqt} es la cantidad de trigo panificable enviada de la región i a la región j por camión o ferrocarril (q) en el tiempo t , p_{ijqt} es el costo de transporte de la región i a la región j por camión o ferrocarril (q) en el periodo t , x_{idqt} es la cantidad de trigo panificable enviada de la región i a la región d por camión o ferrocarril (q) en el tiempo t , p_{idqt} es el costo de transporte de la región i a la región d por camión o ferrocarril (q) en el periodo t .

$$-\sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{s=1}^S \sum_{f=1}^F \sum_{q=1}^Q p_{sfqt} x_{sfqt} - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{s=1}^S \sum_{g=1}^G \sum_{q=1}^Q p_{sgqt} x_{sgqt} \quad (11)$$

Para el trigo para pastas se tiene que x_{sfqt} es la cantidad de trigo para pastas enviada de la región s a la región f por camión o ferrocarril (q) en el tiempo t , p_{sfqt} es el costo de transporte de la región s a la región f por camión o ferrocarril (q) en el periodo t . Así como x_{sgqt} es la cantidad de trigo para pastas enviada de la región s a la región g por camión o ferrocarril (q) en el tiempo t , p_{sgqt} es el costo de transporte de la región s a la región g por camión o ferrocarril (q) en el periodo t .

La sumatoria de los costos de transporte de puertos y fronteras a las zonas consumidoras está dada por (12) y (13):

$$-\sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{m=1}^M \sum_{j=1}^J \sum_{q=1}^Q p_{mjqt} x_{mjqt} - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{m=1}^M \sum_{d=1}^D \sum_{q=1}^Q p_{mdqt} x_{mdqt} \quad (12)$$

donde x_{mjqt} es la cantidad enviada de trigo panificable del puerto o frontera m a la región j por camión o ferrocarril (q) en el periodo t , p_{mjqt} es el costo de transporte del puerto o frontera m a la región j por camión o ferrocarril (q) en el periodo t , x_{mdqt} es la cantidad enviada de trigo panificable del puerto o frontera m a la región d por camión o ferrocarril (q) en el periodo t , p_{mdqt} es el costo de transporte del puerto o frontera m a la región d por camión o ferrocarril (q) en el periodo t .

La sumatoria de los costos de transporte de puertos y fronteras de salida está dada por:

$$\sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{s=1}^S \sum_{e=1}^E \sum_{q=1}^Q p_{seqt} x_{seqt} \quad (13)$$

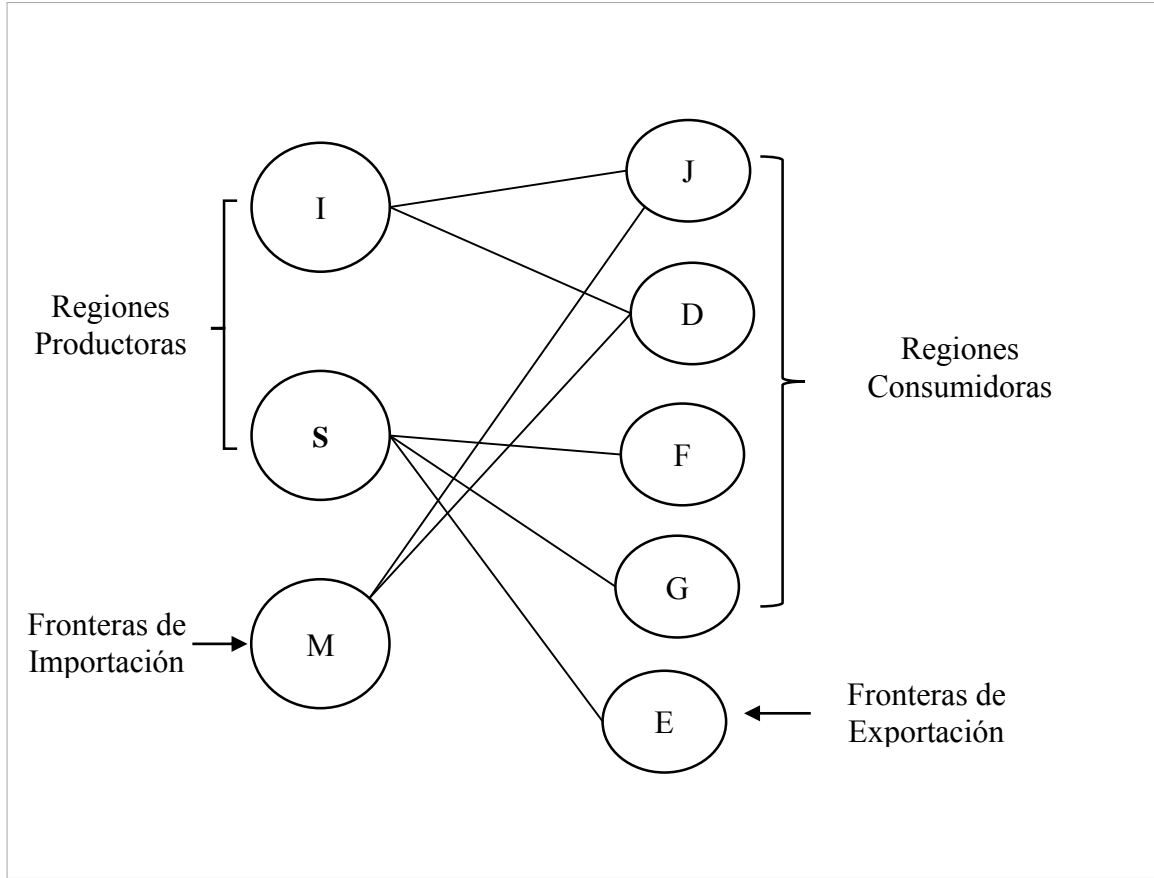
donde x_{seqt} es la cantidad enviada de trigo para pastas que sale al puerto o frontera e de la región s por camión o ferrocarril (q) en el periodo t , p_{seqt} es el costo de transporte de la región s al puerto o frontera de salida e por camión o ferrocarril (q) en el periodo t .

Los costos de almacenamiento se obtienen multiplicando la cantidad almacenada por el costo unitario de almacenamiento, que quedan expresados de la siguiente forma:

$$\sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{i=1}^I p_{it,t+1} x_{it,t+1} - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{s=1}^S p_{st,t+1} x_{st,t+1} \quad (14)$$

donde, $p_{it,t+1}$ y $p_{st,t+1}$ son los precios unitarios en los que se incurre por almacenar una unidad de trigo panificable y trigo para pastas en la región i -ésima y la región s -ésima respectivamente en el periodo t al periodo $t+1$. Las variables $x_{it,t+1}$ y $x_{st,t+1}$ corresponden a las cantidades almacenadas del periodo t al $t+1$ de trigo panificable y trigo para pastas en la región i -ésima y la región s -ésima respectivamente.

Figura 4.1 Representación de los flujos comerciales de trigo en México



Fuente: Elaboración propia.

La función objetivo completa es de la siguiente:

$$\begin{aligned}
 \mathbf{Max VSN} = & \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{j=1}^J \left[\lambda_{jt} y_{jt} + \frac{1}{2} \omega_{jt} y_{jt}^2 \right] + \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{d=1}^D \left[\lambda_{dt} y_{dt} + \frac{1}{2} \omega_{dt} y_{dt}^2 \right] + \\
 & \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{f=1}^F \left[\lambda_{ft} y_{ft} + \frac{1}{2} \omega_{ft} y_{ft}^2 \right] + \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{g=1}^G \left[\lambda_{gt} y_{gt} + \frac{1}{2} \omega_{gt} y_{gt}^2 \right] + \\
 & \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{e=1}^E [p_{et} x_{et}] - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{i=1}^I \left[v_{it} x_{it} + \frac{1}{2} \eta_{it} x_{it}^2 \right] - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{s=1}^S \left[v_{st} x_{st} + \frac{1}{2} \eta_{st} x_{st}^2 \right]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{m=1}^M p_{mt} x_{mt} - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{q=1}^Q p_{ijqt} x_{ijqt} - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{i=1}^I \sum_{d=1}^D \sum_{q=1}^Q p_{idqt} x_{idqt} \\
& - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{s=1}^S \sum_{f=1}^F \sum_{q=1}^Q p_{sfqt} x_{sfqt} - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{s=1}^S \sum_{g=1}^G \sum_{q=1}^Q p_{sgqt} x_{sgqt} \\
& - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{m=1}^M \sum_{j=1}^J \sum_{q=1}^Q p_{mjqt} x_{mjqt} - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{m=1}^M \sum_{d=1}^D \sum_{q=1}^Q p_{mdqt} x_{mdqt} \\
& - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{s=1}^S \sum_{e=1}^E \sum_{q=1}^Q p_{seqt} x_{seqt} \\
& - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{i=1}^I p_{it,t+1} x_{it,t+1} - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{s=1}^S p_{st,t+1} x_{st,t+1} \tag{15}
\end{aligned}$$

La función objetivo está sujeta a las restricciones;

$$\sum_{i=1}^I \sum_{q=1}^Q x_{ijqt} + \sum_{m=1}^M \sum_{q=1}^Q x_{mjqt} \geq y_{jt} \tag{16}$$

Esta restricción asume que para cada región j en el periodo t , la cantidad de trigo panificable usado para el consumo humano y_{jt} es menor o igual a la cantidad de producto que recibe la región por camión o ferrocarril proveniente de las regiones i oferentes (zonas productoras de trigo panificable) y los m puertos o fronteras de entrada de las importaciones.

$$\sum_{i=1}^I \sum_{q=1}^Q x_{idqt} + \sum_{m=1}^M \sum_{q=1}^Q x_{mdqt} \geq y_{dt} \tag{17}$$

Esta restricción asume que para cada región d en el periodo t , la cantidad de trigo panificable usado para el consumo pecuario y_{dt} es menor o igual, a la cantidad de producto que recibe la

región por camión o ferrocarril proveniente de las regiones i oferentes (zonas productoras de trigo panificable) y los m puertos o fronteras de entrada de las importaciones.

$$\sum_{s=1}^s \sum_{q=1}^Q x_{sfqt} \geq y_{ft} \quad (18)$$

Esta restricción asume que para cada región f en el periodo t , la cantidad de trigo para pastas usado para el consumo humano y_{ft} es menor o igual, a la cantidad de producto que recibe la región por camión o ferrocarril proveniente de las regiones oferentes s (zonas productoras de trigo para pastas).

$$\sum_{s=1}^s \sum_{q=1}^Q x_{sgqt} \geq y_{gt} \quad (19)$$

Esta restricción asume que para cada región g en el periodo t , la cantidad de trigo para pastas usado para el consumo pecuario y_{gt} es menor o igual, a la cantidad de producto que recibe la región por camión o ferrocarril proveniente de las regiones s oferentes (zonas productoras de trigo para pastas).

$$\sum_{s=1}^s x_{set} = y_{et} \quad (20)$$

Esta restricción asume que para cada región s en el periodo t , la cantidad de trigo para pastas exportada x_{set} es igual, a la cantidad de trigo para pastas que se exporta en cada periodo t .

$$\sum_{j=1}^J \sum_{q=1}^Q x_{ijqt} + \sum_{d=1}^D \sum_{q=1}^Q x_{idqt} \geq x_{it} + x_{it-1,t} - x_{it,t+1} \quad (21)$$

Esta restricción asume que la producción de trigo panificable en cada región productora i en el periodo t más los inventarios almacenados en i del periodo $t-1$ a t , menos los inventarios

almacenados en i de t a $t+1$ deberá ser mayor o igual, al total de envíos por camión y ferrocarril de esta región hacia las regiones demandantes j y d .

$$\sum_{f=1}^F \sum_{q=1}^Q x_{sfqt} + \sum_{g=1}^G \sum_{q=1}^Q x_{sgqt} + \sum_{e=1}^E x_{set} \geq x_{st} + x_{st-1,t} + x_{st,t+1} \quad (22)$$

Para el trigo para pastas la restricción asume que en cada región productora s en el periodo t más los inventarios almacenados en s del periodo $t-1$ a t , menos los inventarios almacenados en s de t a $t+1$ deberá ser mayor o igual, al total de envíos por camión y ferrocarril de esta región hacia las regiones demandantes f y g .

$$\sum_{j=1}^j \sum_{q=1}^Q x_{mjqt} + \sum_{d=1}^D \sum_{q=1}^Q x_{mdqt} \leq x_{mt} \quad (23)$$

Establece que las importaciones totales por el puerto o frontera m enviadas a j y d deberán ser iguales a la cantidades importadas totales x_{mt} realizadas en el periodo t .

$$x_{i0,1} = x_{i12,13} \quad (24)$$

$$x_{s0,1} = x_{s12,13} \quad (25)$$

Con estas restricciones los excedentes de trigo para pastas se quedan para abastecer las zonas consumidoras con escasez.

$$y_{jt}, y_{dt}, y_{ft}, y_{gt} \dots x_{st,t+1} \geq 0 \quad (26)$$

La restricción (26) establece las condiciones de no negatividad del modelo.

La solución del modelo se obtuvo utilizando el procedimiento MINOS diseñado para problemas de optimización con las funciones objetivo no lineal, escrito en el lenguaje de programación GAMS (General Algebraic Modeling Systems) versión 22.0.

4.3 Datos y fuentes de información

4.3.1. Producción

La producción por estado y por mes se obtuvo de los avances mensuales de siembras y cosechas de trigo para grano que reporta el SIAP. Los valores promedio van de abril 2012 a marzo 2014, y en este estudio definen el periodo de estudio. Se consideraron nueve zonas productoras, que concentran el 96.1 % de la producción nacional de trigo; las regiones consideradas quedan conformadas por 1) Baja California que comprende a Baja California Sur, 2) Chihuahua que incluye a Coahuila, Durango, San Luis Potosí y Zacatecas, 3) Nuevo León y Tamaulipas, 4) Guanajuato, 5) Jalisco, 6) Michoacán, 7) Sinaloa, 8) Sonora y 9) Tlaxcala que incluye a los estados de Chiapas, Hidalgo, México, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro y Veracruz. Cabe destacar que la producción se divide por tipo de trigo.

Figura 4.2 Mapa de las principales zonas productoras de trigo



Fuente: Elaboración propia.

4.3.2 Importaciones y exportaciones

Del Sistema de Información Arancelaria Vía Internet de la Secretaría de Economía (SIAVI-SE 2014) se extrajeron las fracciones arancelarias de las importaciones de trigo las cuales son 1001.99.01 Trigo Común (*Triticum aestivum* o “Trigo duro”) y la 1001.99.99 (los demás). El volumen y valor de las importaciones se obtuvieron en el Micro sitio Comercio Exterior de la SAGARPA (SIC Agro-SAGARPA 2012 a 2014). Se consideran ocho aduanas y fronteras de importación que son Ciudad Juárez, Lázaro Cárdenas, Nogales, Nuevo Laredo, Piedras Negras, Progreso, Tuxpan y Veracruz. Las exportaciones de trigo se realizan de acuerdo a la fracción arancelaria 10.01.19.99 (*Triticum durum*, *Amber durum* o trigo cristalino). El volumen de exportación y su valor se obtuvo de las mismas fuentes que las importaciones. Las aduanas consideradas fueron Ensenada y Guaymas.

4.3.3. Precios internacionales, al consumidor y al productor

Los precios del trigo se derivan del precio unitario por aduana de importación para el trigo panificable y de exportación para el trigo para pastas, que resultan de la división del valor entre el volumen respectivo (SAGARPA-SICAGR, 2014). Para obtener el precio del trigo panificable fue necesario utilizar indicadores macroeconómicos como el tipo de cambio (pesos por dólar), el índice nacional de precios al consumidor (INPC) y la tasa libor a tres meses, los que se obtuvieron del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en el apartado de Finanzas y Precios (INEGI 2014).

El precio internacional por tonelada en pesos se calculó multiplicando el precio unitario por aduana de importación por el tipo de cambio y deflactado con su correspondiente INPC (tomando como base marzo 2014). Al precio internacional del trigo panificable en pesos se le sumaron los

gastos de internación, que son una proporción del precio internacional obtenido (2.7% para aduanas terrestres y 3.4% para los puertos), y se consideró la tasa libor.

Además al precio internacional que consideraba los gastos de internación se le restó el costo de transporte de la zona productora a la industria más cercana y se obtiene el precio al consumidor. Finalmente cuando al precio internacional que considera los gastos de internación se le restan los costos de transporte a la zona consumidora se obtiene el precio obtenido por el productor. Para el precio del trigo para pastas se hizo de la de misma forma pero utilizando el precio unitario por aduana de exportación, para obtener los tres precios correspondientes.

4.3.4 Consumo estatal mensual.

El consumo estatal aparente mensual y por estado, que se obtuvo del consumo nacional aparente (CNA). El CNA se define como la producción (P) más las importaciones (M) menos las exportaciones (X). El cual se desagregó en consumo nacional humano (CNH) y consumo nacional pecuario (CNP) tanto para el trigo panificable como para pastas, que se obtuvieron de la balanza producción- consumo del trigo 2012-2013 (SIAP-SAGARPA, 2013c). Estas cantidades son multiplicadas por el ponderador correspondiente que es el valor de la producción estatal de las subramas de elaboración de harina de trigo (para el consumo humano) y alimento balanceado (para el consumo pecuario) del Censo Económico 2009 del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). Los ponderadores se obtuvieron dividiendo el total entre la participación estatal en ambas subramas, determinando así la proporción para cada estado. Así poder obtener el consumo estatal aparente (CEA).

El procedimiento fue el mismo para el consumo nacional pecuario, para cada tipo de trigo. El CEA se dividió entre 12 para obtener datos mensuales. Se consideraron ocho zonas consumidoras: 1) Noroeste que abarca Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit, 2) Norte

que comprende Coahuila, Chihuahua, Durango, San Luis Potosí y Zacatecas, 3) Noreste donde se incorporó a Nuevo León y Tamaulipas, 4) Occidente que incluye Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco y Michoacán, 5) Centro que engloba Distrito Federal, Hidalgo, México, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala, 6) Sur que circunscribe a Chiapas, Guerrero y Oaxaca, 7) Golfo abarca Tabasco y Veracruz y 8) Península que comprende a Campeche, Quintana Roo y Yucatán.

Figura 4.3 Mapa de las zonas consumidoras



Fuente: Elaboración propia.

Es importante señalar que para el cálculo de las ecuaciones de la oferta y la demanda en los mercados del trigo se utilizaron las elasticidades de demanda propias del trigo en México para el consumo humano y pecuario, así como también la elasticidad de la oferta. Estos datos fueron obtenidos del Instituto de Investigación en Políticas Agrícolas y Alimentarias (FAPRI, por sus siglas en inglés) en 2014.

4.3.5 Costos de transporte

Los costos de transporte se estimaron usando una función de costos lineal, donde el costo de transporte es la variable dependiente y la distancia (km) es la variable independiente (García-Salazar *et al.*, 2012). Con un R^2 de 0.93, el intercepto fue de 380.85 y el coeficiente asociado a la distancia fue de 0.98. Los valores de t fueron 8.48 y 14.56, respectivamente. Con la matriz de distancias de autotransporte (que se sacó de la página de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT) del apartado Traza tu ruta) se obtuvo la matriz de costos de transporte por camión. Los costos de transporte para ajustar la función de costos se obtuvieron de diversas empresas de transporte y logística como Transportes Monroy Shiavon S.A. de C.V. y Transportes Tres Guerras S.A. de C.V. en 2014 vía telefónica². Para los costos del ferrocarril se obtuvieron de la SCT del apartado transporte ferroviario multimodal en tarifas ferroviarias de carga. La matriz de distancia se obtuvo de la página de Ferromex (Ferrocarril de Mexicano) del apartado cálculo de distancias, que abarca también a Ferrosur (Ferrocarril del Sureste) y KCSM (Kansas City Southern de México) (SCT, 2014a , SCT, 2014b y KCSM, 2014).

² A través del personal de sus correspondientes gerencias comerciales.

4.3.6 Centros de consumo

Los centros de consumo utilizados para calcular la matriz de costos de autotransporte y ferrocarril fueron Aguascalientes, Mexicali, La Paz, Campeche, Tuxtla Gutiérrez, Chihuahua, Torreón, Colima, Ciudad de México, Durango, Guanajuato, Chilpancingo, Pachuca, Guadalajara, Toluca, Morelia, Cuernavaca, Tepic, Monterrey, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Chetumal, San Luis Potosí, Culiacán, Hermosillo, Villa Hermosa, Ciudad Victoria, Tlaxcala, Jalapa, Mérida, y Zacatecas.

4.3.7 Costos de almacenamiento

Para los costos de almacenamiento se realizó un promedio con los datos obtenidos BANORTE Almacenadora S.A. de C.V., AFIRME Almacenadora S.A. de C.V y ALGEBASA (Almacenes Generales del Bajío), a través de entrevistas telefónicas en 2014³. Se consideró un mes del consumo y se ponderó por la participación proporcional de cada región en la producción de trigo.

4.3.8 Escenarios del modelo

Para alcanzar el objetivo se obtuvieron cuatro soluciones. La primera solución corresponde al escenario base y las otras tres soluciones obtenidas son los escenarios 1, 2 y 3.

El primer es el escenario base, que refleja las condiciones que existe en el mercado del trigo a nivel nacional para el año promedio 2012-2014. En ese año se importaron 4,223 miles de toneladas de trigo panificable para abastecer el consumo interno, además se exportaron 709 miles de toneladas de trigo para pastas. Se plantearon tres escenarios para mejorar la situación actual del mercado del trigo, estas se comparan con el escenario base para determinar la mejor opción. En el primer escenario los excedentes de trigo para pastas se envían a las zonas consumidoras de trigo

³ Con el personal encargado de sus respectivas gerencias comerciales.

panificable, con lo cual las importaciones de trigo panificable se reducen, así los costos de transporte de las importaciones se reducen. Para el segundo escenario los precios de las importaciones y exportaciones aumentan 20%, provocando una disminución de los costos de transporte intraestales. En el tercer escenario los excedentes de trigo para pasta que antes se exportaban ahora son consumidos en el mercado del trigo panificable y los precios internacionales aumentan en 20%, en este caso los costos de transporte de las importación se reducen y el volumen de las importaciones también.

La evaluación del escenario base y las tres estrategias descritas anteriormente se llevaron a cabo con el cálculo del excedente económico más el valor de las exportaciones menos las importaciones y menos los costos de transporte y almacenamiento.

4.3.9 Ganancia unitaria por tipo de trigo

Para obtener la ganancia unitaria que se usó de la siguiente fórmula:

$$Ge = Pe - CTMe \quad (27)$$

donde Pe es el precio por tonelada obtenido por el productor. El Pe corresponde al precio internacional de importación para el trigo panificable al que se le suman los gastos de internación y se le resta el costo de transporte de la zona productora a la industria harinera más cercana. En el trigo para pastas se consideró el precio internacional de exportación, al que se le restan los gastos correspondientes de internación y se le resta el costo de transporte de la zona productora a la industria harinera más cercana y el $CTMe$ es costo total medio se obtuvo de la división del costo total entre el rendimiento (R) que es expresado en $t\ ha^{-1}$. Éste se calculó dividiendo la producción mensual entre la superficie sembrada. El $CTMe$ medido en $\$ t^{-1}$ es el gasto por tonelada producida de trigo.

El costo total medio ($CTMe$) se calculó de la siguiente manera:

$$CTMe = \frac{CT_n}{R} \quad (28)$$

donde CT_n es el costo total, la cantidad de dinero que se desembolsa para obtener los insumos necesarios por hectárea de trigo producido, que incluye preparación del terreno, siembra, fertilización, riegos, control de plagas, malezas y enfermedades, cosecha, selección, comercialización y diversos (FIRA, 2014). Considerando n productores de trigo en México que usan i insumos en el proceso de producción que desembolsa el productor n que se expresa de la siguiente forma:

$$CT_n = \sum_i^I [p_{ni} * x_{ni}], \quad (29)$$

donde CT_n es el costo total de producción desembolsado por el productor n ; p_{ni} es el precio del insumo i que paga el productor n ; x_{ni} es la cantidad del insumo i que compra y usa el productor n .

CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se presentan los principales resultados que se derivan de la investigación. Se analizan los principales indicadores del mercado nacional del trigo, haciendo hincapié en las divergencias que existen tanto para el trigo panificable como para el de pastas.

5.1. Producción, consumo y saldo de comercio en 2012-2014

El trigo es importante porque contribuye a la alimentación básica de la población y a la preservación de la independencia alimentaria nacional, la FAO establece que un país tiene autosuficiencia alimentaria cuando es capaz de producir cuando menos el 75% de su abasto interno (FAO 2008).

La crisis económica de 2008 que derivó en energética y alimentaria, por el aumento de los precios del petróleo, incentivó la producción de biocombustible a base de maíz amarillo, lo que originó que la industria de alimentos balanceados sustituyera maíz amarillo por trigo y un aumento en el consumo de este último que se puede corroborar en las cifras del Cuadro 5.1 (EUI, 2007, 2008 y 2009).

En México la producción de trigo nacional contribuye al abasto interno con el 36.5 %, el evidente déficit de trigo panificable para satisfacer la demanda nacional, genera dependencia en el abasto y por ende alimentaria de las importaciones, lo que claramente indica que la estructura de la producción causa este desajuste; ya que los productores han preferido producir más trigo para pastas que panificable, pues sus decisiones las han tomado obedeciendo a las señales del mercado para obtener mejores ganancias. En contraste, con un mercado superavitario del trigo para pastas, cuyos excedentes se exportan (Cuadro 5.1).

Cuadro 5.1 Consumo Nacional Aparente de trigo, 2012-2014

(Miles de toneladas)

	Panificable	Pastas	Total
Producción	1,182.0	2,132.1	3,314.1
Importaciones	4,223.1	0.0	4,223.1
Exportaciones	0.0	709.1	709.1
CNA	5,405.1	1,423.0	6,828.1
Usos			
Humano	4,273.3	1,125.0	5,398.3
Pecuario	843.5	222.1	1,065.5
Semillas	63.5	16.7	80.2
Merma	2,24.9	59.2	284.1
CNA sin semillas y mermas †			
Producción	1,119.0	2,018.3	3,137.3
Importaciones	4,223.1	0.0	4,223.1
Exportaciones	0.0	709.1	709.1
CNA	5,342.1	1,309.3	6,651.3
Usos			
Humano	4,365.9	1,070.0	5,436.0
Pecuario	976.1	239.2	1,215.4

†No se consideran las semillas ni las mermas.

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP-SAGARPA (2013a, 2013 b y 2013 c) y SAGARPA-SICAGRO (2014).

En el cuadro 5.2 muestra la especialización del trigo para el uso industrial que subdivide al mercado y a la producción en dos, por un lado el trigo panificable, y por otro el trigo para pastas. La diferencia de casi el doble en el volumen de la producción obedece a las características económicas preponderantes en el mercado que son el precio por tonelada y la cantidad producida de trigo, que permite a los productores de los diferentes tipos de trigo tomar sus decisiones con el fin de obtener ganancias. Las principales zonas productoras de trigo panificable son Sonora con 25 %, Chihuahua con 15 % y Tlaxcala con 13 %. En el caso del trigo para pastas Sonora aporta 77 %, Baja California con 20 % y Sinaloa 1.4%. Los datos que se mencionan aquí derivan del cuadro antes mencionado que aparece en la siguiente página.

Cuadro 5.2 Producción de trigo por zona y mes, 2012-2014.

(Miles de toneladas)

Mes	BC	Chih	Gto	Jal	Mich	NL	Sin	Son	Tlax	Nacional
Trigo panificable										
Abril	0.0	0.9	48.7	1.8	5.7	23.9	0.3	6.0	0.4	87.8
Mayo	32.0	7.8	100.0	84.3	53.4	7.0	36.4	224.6	2.4	548.0
Junio	58.9	85.2	5.5	4.0	14.4	0.0	10.8	41.1	3.4	223.3
Julio	4.6	57.8	3.6	0.0	0.1	6.5	3.2	0.3	0.1	76.2
Agosto	1.2	0.0	0.0	0.1	5.6	4.1	0.6	2.5	0.1	14.3
Septiembre	0.1	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.9
Octubre	0.0	0.6	2.2	3.2	0.0	0.4	0.0	0.0	19.2	25.5
Noviembre	0.0	2.1	6.3	1.6	0.0	0.7	0.0	0.0	37.8	48.5
Diciembre	0.0	6.4	4.6	0.6	0.6	0.0	0.0	0.0	52.1	64.4
Enero	0.0	1.7	0.2	0.5	0.9	0.0	0.0	0.0	25.0	28.3
Febrero	0.0	0.1	0.0	0.3	0.7	0.0	0.0	0.0	0.6	1.6
Marzo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
Anual	96.8	162.9	171.2	96.4	81.6	42.7	51.8	274.6	141.1	1,119.0
Trigo para pastas										
Abril	0.0	0.1	7.6	0.0	0.0	1.0	0.1	43.9	0.0	52.8
Mayo	77.5	4.7	15.0	0.0	0.0	0.2	16.1	1,266.2	0.2	1,380.0
Junio	297.1	1.1	1.8	0.0	0.0	0.0	10.3	237.2	0.4	547.9
Julio	17.6	1.1	0.5	0.0	0.0	0.4	0.8	1.2	0.0	21.6
Agosto	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.2	10.8	0.1	13.4
Septiembre	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
Octubre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
Noviembre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.8
Diciembre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.9
Enero	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.6
Febrero	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
Marzo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Anual	393.5	7.0	24.9	0.0	0.0	1.7	28.6	1,559.3	3.3	2,018.3

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP-SAGARPA (2013a y 2013 b).

Es importante distinguir que existe además una especialización regional de trigo, ya que Guanajuato, Jalisco y Michoacán que se consideran parte del Bajío se producen volúmenes importantes de trigo panificable; por su parte, Sonora y Baja California que se ubican en el Noroeste del país producen casi el 100 % del trigo para pastas.

Las importaciones de trigo corresponden a las fracciones arancelarias 10.01.99.01 (*Triticum aestivum* o "trigo duro") y 10.01.99.99 (los demás) y las exportaciones, corresponden a la fracción 10.01.19.99 (*Triticum durum*, *Amber durum* o trigo cristalino). Los volúmenes importados y exportados en 2012-2014 se aprecian en el Cuadro 5.3.

Cuadro 5.3 Importaciones- exportaciones de trigo por aduana y mes, 2012-2014.

(Miles de toneladas)

Mes	Importaciones									Exportaciones			
	Cd. Juárez	L. Cár	Nog	Nvo. Ldo	P Neg	Prog	Tux	Ver	Total	Mes	Ens	Guay	Total
Abril	11.0	70.7	41.2	64.8	36.1	15.4	39.7	107.4	386.4	Abril	0.0	0.2	0.2
Mayo	21.3	37.0	5.7	60.4	24.3	3.0	31.0	168.2	350.8	Mayo	0.1	33.4	33.5
Junio	38.6	26.4	11.0	57.8	14.1	18.6	28.5	116.7	311.6	Junio	1.4	95.6	97.0
Julio	19.5	26.3	8.7	53.9	21.8	8.4	36.4	164.5	339.5	Julio	31.7	160.0	191.8
Agosto	24.0	58.4	14.5	41.1	20.8	4.4	60.8	187.0	411.1	Agosto	24.3	56.1	80.4
Septiembre	39.2	67.8	18.8	74.7	18.1	41.7	25.8	200.9	487.1	Septiembre	59.0	59.4	118.4
Octubre	10.7	43.8	7.7	47.0	16.3	5.5	44.5	186.1	361.6	Octubre	0.0	19.7	19.7
Noviembre	2.7	42.8	7.6	40.1	21.0	14.1	34.0	166.2	328.6	Noviembre	0.0	82.4	82.4
Diciembre	24.3	68.7	23.0	39.2	15.1	0.0	18.4	149.6	338.2	Diciembre	28.9	0.0	28.9
Enero	15.4	33.0	21.6	50.8	24.7	17.2	25.8	116.0	304.5	Enero	29.3	7.8	37.1
Febrero	17.7	31.4	9.9	50.0	9.2	0.0	7.5	96.3	222.0	Febrero	0.0	19.8	19.8
Marzo	28.0	38.8	9.9	40.8	13.1	12.9	31.5	206.8	381.7	Marzo	0.0	0.0	0.0
Anual	252.4	544.9	179.7	620.7	234.7	141.2	383.9	1,865.6	4,223.1	Anual	174.7	534.4	709.1

Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA-SICAGRO (2014).

Se observa que en el periodo 2012-2014 el 53 % de las importaciones de trigo panificable entró por puertos del Golfo, 30 % por fronteras ubicadas en el Norte del país, 14% por puertos del Pacífico y sólo 3 % por el puerto de Progreso (Cuadro 5.3).

Es importante señalar que del volumen total de las importaciones, el 77 % es de trigo fuerte y el resto de tipo suave, esta diferenciación es inherente a la especialización existente en el mercado del trigo ya que se necesita la coexistencia de ambos tipos para la elaboración de harina panificable; cabe señalar que las importaciones equivalen al 63.5 % del consumo nacional aparente, lo que indica que la dependencia del exterior es muy pronunciada.

El volumen de las exportaciones de trigo en el periodo 2012-2014 fue de 709 miles de toneladas, que corresponden a la fracción 10.01.19.99 (*Triticum durum*, *Amber durum* o trigo cristalino). El 75 % de éstas sale por Guaymas y el 25 % restante por Ensenada (Cuadro 5.3).

En el periodo 2012-2014 consumo del trigo se concentró en las regiones consumidoras del Centro y Occidente con el 45.6 y 19.6 % respectivamente, las otras zonas con consumos considerables son el Noroeste y Noreste con el 13.1 y 7.3 %. Estas cuatro regiones representan el 85.6 % del consumo mensual aparente del trigo en México (Cuadro 5.4).

Cuadro 5.4 Consumo mensual aparente de trigo panificable y para pastas por zona, 2012-2014.

(Miles de toneladas)									
Mes	Noroeste	Norte	Noreste	Occidente	Centro	Sur	Golfo	Península	Nacional
Trigo panificable									
Abril	58.3	31.9	32.4	87.3	202.9	4.4	15.6	12.3	445.2
Mayo	58.3	31.9	32.4	87.3	202.9	4.4	15.6	12.3	445.2
Junio	58.3	31.9	32.4	87.3	202.9	4.4	15.6	12.3	445.2
Julio	58.3	31.9	32.4	87.3	202.9	4.4	15.6	12.3	445.2
Agosto	58.3	31.9	32.4	87.3	202.9	4.4	15.6	12.3	445.2
Septiembre	58.3	31.9	32.4	87.3	202.9	4.4	15.6	12.3	445.2
Octubre	58.3	31.9	32.4	87.3	202.9	4.4	15.6	12.3	445.2
Noviembre	58.3	31.9	32.4	87.3	202.9	4.4	15.6	12.3	445.2
Diciembre	58.3	31.9	32.4	87.3	202.9	4.4	15.6	12.3	445.2
Enero	58.3	31.9	32.4	87.3	202.9	4.4	15.6	12.3	445.2
Febrero	58.3	31.9	32.4	87.3	202.9	4.4	15.6	12.3	445.2
Marzo	58.3	31.9	32.4	87.3	202.9	4.4	15.6	12.3	445.2
Anual	700.0	383.1	388.9	1,047.7	2,435.4	53.2	186.7	147.2	5,342.1
Trigo para pastas									
Abril	14.3	7.8	7.9	21.4	49.7	1.1	3.8	3.0	109.1
Mayo	14.3	7.8	7.9	21.4	49.7	1.1	3.8	3.0	109.1
Junio	14.3	7.8	7.9	21.4	49.7	1.1	3.8	3.0	109.1
Julio	14.3	7.8	7.9	21.4	49.7	1.1	3.8	3.0	109.1
Agosto	14.3	7.8	7.9	21.4	49.7	1.1	3.8	3.0	109.1
Septiembre	14.3	7.8	7.9	21.4	49.7	1.1	3.8	3.0	109.1
Octubre	14.3	7.8	7.9	21.4	49.7	1.1	3.8	3.0	109.1
Noviembre	14.3	7.8	7.9	21.4	49.7	1.1	3.8	3.0	109.1
Diciembre	14.3	7.8	7.9	21.4	49.7	1.1	3.8	3.0	109.1
Enero	14.3	7.8	7.9	21.4	49.7	1.1	3.8	3.0	109.1
Febrero	14.3	7.8	7.9	21.4	49.7	1.1	3.8	3.0	109.1
Marzo	14.3	7.8	7.9	21.4	49.7	1.1	3.8	3.0	109.1
Anual	171.6	93.9	95.3	256.8	596.9	13.0	45.8	36.1	1,309.3

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP-SAGARPA (2013a, 2013b y 2013c)-INEGI (2009).

Es importante mencionar que de acuerdo con los datos de CANIMOLT, en estas zonas se ubica el 84 % de las industrias molineras y que procesan el 82 % de la molienda nacional.

Las cifras que se presentan en los cuadros anteriores señalan un conflicto que coexiste en el mercado de trigo en México. Por un lado, el mercado del trigo panificable es deficitario y refleja una dependencia sensible de las importaciones, por lo que la autosuficiencia alimentaria en él se ve comprometida. En contraste, existe un superávit en el mercado de trigo para pastas ya que la producción excedente es exportada y genera divisas.

5.2 Ganancia unitaria

En el periodo 2012-2014 la ganancia unitaria que se obtiene en el trigo para pasta es en promedio un 97 % mayor en relación a la de trigo panificable, sólo Tlaxcala obtiene una ganancia unitaria promedio en trigo panificable 28 % más que la del trigo de pastas como se aprecia en el Cuadro 5.5.

Cuadro 5.5 Ganancia unitaria por zona y tipo de trigo 2012-2014

(Pesos por tonelada)

Estado	Trigo Panificable			Trigo para Pastas		
	Pe	CTMe	Ge	Pe	CTMe	Ge
Baja California	4,782	3,597	1,185	5,201	3,431	1,770
Chihuahua	4,501	3,800	701	6,007	3,349	2,658
Guanajuato	4,415	2,836	1,579	5,757	2,836	2,921
Jalisco	4,445	3,825	620	-	-	-
Michoacán	4,153	3,794	359	-	-	-
Nuevo León	4,807	4,622	185	5,740	4,622	1,118
Sinaloa	4,929	4,622	308	5,874	3,361	2,512
Sonora	5,077	3,286	1,791	5,726	2,649	3,077
Tlaxcala	4,162	2,106	2,055	5,762	4,213	1,549

†Jalisco y Michoacán no producen trigo para pasta (cristalino o *durum*).

Fuente: Elaboración propia con los cálculos de precios e información de FIRA (2014).

Estos resultados confirman que la especialización del mercado nacional en estos dos tipos de trigo, se debe a las ventajas en ingreso que se atribuyen al precio que obtiene el productor, ya que el del trigo para pastas es en promedio 50 % más alto que el de trigo panificable en el periodo 2012-2014 y por el otro como se observa, el costo total medio en promedio es un 28 % menor en el trigo para pastas en comparación con el trigo panificable (Cuadro 5.5).

Un aspecto implícito es que la producción de trigo es una actividad económica que genera ganancias; sin embargo, factores como el precio y el costo total medio brinda una perspectiva sobre las decisiones que deben tomar los productores conforme a las señales que muestra el mercado para sembrar el tipo de trigo que convenga.

La ganancia unitaria señala los ingresos por tonelada que se obtienen por tipo de trigo y, para este indicador, la regla dual conocida es tener ganancias para maximizarlas y de tener pérdidas minimizarlas. La ganancia unitaria de trigo para pasta es considerablemente mayor que la del trigo panificable en la mayoría de las zonas productoras. Es importante destacar que Tlaxcala es una zona productora de temporal por lo que el costo disminuye sensiblemente ya que no incurre en riegos, mientras que las otras lo producen con riego.

El comportamiento de los factores económicos que más influyen en el mercado del trigo, generan un conflicto entre los dos mercados del trigo. Considerando que los excedentes de la producción de trigo para pastas se destinan al mercado externo, hace que el precio del trigo para pastas sea superior al precio que recibe el productor de trigo panificable.

Las características fisiológicas de cada tipo de trigo son diferentes, aunque no son factores económicos, tienen gran influencia en los costos de producción ya que considerando que el trigo para pastas es más resistente a plagas, enfermedades y requiere menos riegos, origina un ahorro en plaguicidas, en control de enfermedades, en el costo del agua y el costo inherente a la mano de

obra. Así mismo el rendimiento por hectárea también es mayor que el rendimiento del trigo panificable en diversas zonas productoras. Solo en los estados del Noroeste (Sonora y Baja California) los rendimientos son muy similares para ambos trigos.

Por lo anterior, el conflicto de los mercados del trigo que subyace en el ámbito nacional se debe a que la estructura productiva responde a factores económicos. Como los precios por tonelada son mejores para el trigo para pastas y los costos de producirlo son menores, por lo que el volumen producido es mayor, a pesar de no ser el que la industria molinera requiere. Lo que implica dependencia de las importaciones de trigo panificable para abastecer las necesidades de la industria porque el volumen producido a nivel nacional es inferior.

5.3 Reconversión de la superficie de trigo y aumento en el precio internacional

Los resultados de los cuatro escenarios que se plantearon para esta investigación se presentan en el Cuadro 5.6. El modelo estimó el excedente económico, el valor de las exportaciones e importaciones, los costos de transporte de las rutas internas, importaciones y exportaciones, también los costos de almacenamiento y el Valor Social Neto para cada caso. Todos los valores están expresados en millones de pesos, el escenario base corresponde a la situación observada el año promedio 2012-2014. Se realizan tres escenarios: 1) Los excedentes que se exportaban se destinan al consumo del sector panificable; 2) Los precios internacionales de las importaciones y exportaciones se incrementan en 20% y, 3) Los excedentes de trigo de exportación se destinan al consumo del sector panificable y los precios internacionales aumentan un 20%.

En los escenarios se considera la producción de trigo panificable y para pastas, y se identifica el consumo en los principales rubros (humano y pecuario). El excedente económico de la producción y consumo para el año promedio 2012-2014 fue de 160,496 millones de pesos, el valor de las exportaciones fue de 4,023 millones de pesos, y el valor de las importaciones de 14,939

millones de pesos. Los costos de transporte de las importaciones fueron de 3, 412 millones de pesos, y para las rutas internas y las exportaciones fueron de 2,508 y 367 millones de pesos respectivamente. Los costos de almacenamiento ascendieron a 1,177 millones de pesos. Finalmente el Valor Social Neto del escenario base fue de 142,116 millones de pesos (Cuadro 5.6).

Cuadro 5.6 Valor Social Neto bajo diferentes escenarios.

	Excedente Económico	Valor de		Costos de transporte			Costos de almacenamiento	Valor Social Neto
		exportaciones	importaciones	Rutas internas	Importaciones	Exportaciones		
Millones de pesos								
2012-2014	160,496	4,023	14,939	2,508	3,412	367	1,177	142,116
Escenario 1	160,496	0	11,664	3,449	2,893	0	1,376	141,114
Escenario 2	160,496	4,827	17,873	2,503	3,424	367	1,210	139,946
Escenario 3	160,496	0	13,966	3,450	2,906	0	1,395	138,779
Cambio respecto al año base (Millones de pesos)								
Escenario 1	0	-4,023	-3,275	941	-519	-367	199	-1,002
Escenario 2	0	804	2,934	-5	12	0	33	-2,170
Escenario 3	0	-4,023	-973	942	-506	-367	218	-3,337
Cambio respecto al año base (%)								
Escenario 1	0.00	-100.00	-21.92	37.52	-15.21	-100.00	16.91	-0.7
Escenario 2	0.00	19.99	19.64	-0.20	0.35	0.00	2.80	-1.5
Escenario 3	0.00	-100.00	-6.51	37.56	-14.83	-100.00	18.52	-2.3

Fuente: Elaboración propia con datos del modelo

Reconversión de la superficie de trigo

En el Escenario 1 se asume que la producción excedentaria de trigo para la exportación se destina al consumo en el sector de trigo panificable. El valor de las importaciones disminuye a 11,664 millones de pesos, el valor de las exportaciones se vuelve cero. Los costos de transporte de las rutas internas aumentan de 2,508 a 3,449 millones de pesos, por otro lado, los costos de transporte de las importaciones descienden un 15.21 % que equivale a 519 millones de pesos. El Valor Social Neto bajo este escenario disminuye en 1,002 millones de pesos, en comparación con el año promedio 2012-2014 (escenario base).

La reconversión de la superficie sembrada de trigo para pastas por panificable sí disminuye la dependencia de las importaciones. Dado que existe una mayor cantidad de trigo disponible que se tiene que movilizar, los costos de transporte de las rutas internas se incrementan y como debe ser almacenado los costos correspondientes de almacenamiento también aumentan. Así mismo, el valor de las exportaciones es cero porque han sido destinados al abasto del mercado nacional con el fin de atenuar la dependencia de las compras de trigo del exterior, por lo que los costos de transporte asociados también son cero.

El volumen de las importaciones es muy grande, por lo que la propuesta de esta política no impacta en la situación observada en el periodo 2012-2014 de la forma positiva. Por el contrario disminuye el bienestar de los agentes del mercado del trigo en términos del Valor Social Neto.

Además como los excedentes no compensan el desabasto interno y por ende no hay ventas al mercado exterior no hay forma de contribuir con el excedente económico que se da en el mercado para que el Valor Social Neto pudiera incrementarse.

Aumento de los precios internacionales en 20 %

En el Escenario 2 los precios internacionales de las importaciones y las exportaciones se incrementan un 20%. Bajo este escenario no hay cambio en el excedente económico, el valor de las exportaciones es de 804 millones de pesos más, respecto al escenario base, el valor de las importaciones se incrementa en 19.64 % que equivalen a 2,934 millones de pesos, el Valor Social Neto decrece en 2,170 millones de pesos (1.5%) y los costos de transporte en las rutas internas disminuye en 5 millones de pesos.

El aumento de los precios internacionales en 20 %, provoca que el costo de trigo que proviene del mercado externo es más caro. El trigo es necesario para producir harina que es la materia prima para los fabricantes de productos finales, quienes a su vez pagarán un precio más alto por la materia

prima que requieren. Bajo este escenario el bienestar de la sociedad se ve afectado, ya que con estas condiciones los consumidores finales de los productos derivados del trigo panificable (pan industrial, artesanal, o galletas) reducirá sus compras o dejaran de hacerlas.

Por otro lado, el valor de las exportaciones se beneficia con este aumento en los precios internacionales, el volumen de éstas no es suficiente para tener un impacto importante que permita que el Valor Social Neto en estas condiciones mejore, ya que las exportaciones de trigo representan el 11 % del consumo nacional aparente del trigo.

Reconversión de la superficie de trigo y aumento de 20 % de los precios internacionales

El Escenario 3 considera que los excedentes de trigo para la exportación se destinan al consumo del sector del trigo panificable y a su vez los precios internacionales aumentan un 20%. En este escenario, el valor de las exportaciones y las importaciones disminuye a cero y a 13,966 millones de pesos, respectivamente. Con este cambio equivale a una disminución del 100% en el valor de las exportaciones, en tanto la disminución de las importaciones equivale a 973 millones de pesos (6.51%). El excedente económico no tiene ningún cambio. Los costos de transporte de las rutas internas aumentan un 37.56%, a su vez los costos de transporte de las importaciones disminuyen un 14.83% y los costos de transporte de las exportaciones son cero. Con estas condiciones, los costos de almacenamiento se incrementan a 1,395 millones de pesos (18.52 %) y el Valor Social Neto baja a 138,779 millones de pesos.

La dependencia de las compras de trigo panificable en el exterior es preocupante, al combinar la reconversión de la superficie de trigo con el aumento de los precios internacionales en 20 %, la disponibilidad de una mayor cantidad de trigo en el mercado nacional, disminuye las compras en el mercado exterior, pero la industria molinera debe abastecer su demanda, que rebasa en gran

medida a la cantidad de trigo que está en el mercado derivada de la reconversión de la superficie de trigo para pastas por trigo panificable.

El volumen de las compras de trigo panificable en el mercado exterior sigue siendo considerable, bajo la premisa del aumento de los precios internacionales en 20 %, el costo de adquirir el trigo es más alto; lo que afecta a todos los agentes económicos que integran la cadena productiva del trigo. En cada eslabón de la cadena los precios se incrementarían afectando a los consumidores finales que representan una mayoría, por lo que el Valor Social Neto también disminuye y el beneficio del aumento en los precios de las exportaciones no se refleja, dado que los excedentes no se envían al mercado externo y por ende no contribuye al bienestar de la sociedad. Esta sería una situación muy vulnerable en el mercado del trigo nacional en el periodo 2012-2014.

Queda claro que esta política no considera la dimensión temporal, ya que al evaluar la política con los escenarios presentados aquí, no contribuyen a una mejoría en la seguridad alimentaria en lo que se refiere al trigo. El trigo enfrenta una situación poco favorable en la actualidad (año promedio 2012-2014). En apariencia, la situación actual de trigo en México, con la especialización inherente a la producción es un mejor escenario. Esto se debe a que solo se considera un factor que determina la producción, por lo que el efecto no es suficiente, como se refleja en los resultados de los distintos escenarios presentados en este análisis, ya que el tiempo requerido para una respuesta en la producción no es instantáneo, y que la producción no está determinada por un solo factor.

Los escenarios evaluados para disminuir la dependencia alimentaria de trigo panificable ponen en evidencia la necesidad de hacer cambios estructurales en la producción nacional de trigo. Esto obligaría a los productores alcanzar los niveles de competitividad puesto que en la actualidad no tiene garantizada el abastecimiento con producción interna para el consumo nacional.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se presentan las conclusiones a las que se ha llegado en esta investigación y se dan algunas recomendaciones.

6.1 Conclusiones

1. Se pueden distinguir dos mercados para el trigo en México, el mercado del trigo panificable y el mercado de trigo para pastas esta especialización es inherente a la producción.
2. En el año promedio 2012-2014 la producción nacional total de trigo fue de 3,314.1 miles de toneladas, de las cuales 1,182 fueron de trigo panificable (35.7 %) y 2,132.1 de trigo para pastas (64.3 %).
3. La producción de trigo para pastas es mayor a la del trigo panificable, esto implica mayores rendimientos por hectárea y mayor superficie sembrada.
4. A nivel nacional se consumieron 6,651.3 miles de toneladas en el periodo 2012-2014. El consumo de trigo panificable fue de 5,342.1 miles de toneladas (80.3 %) y el consumo nacional de trigo para pastas fue de 1,309.3 miles de toneladas (19.7 %).
5. El mercado del trigo panificable es deficitario, ya que la producción aporta solo el 21 % de la demanda interna. Es necesario recurrir al mercado externo para compensar el desabasto de trigo panificable, esta situación expone la falta de autosuficiencia y genera dependencia alimentaria.
6. Las importaciones de trigo panificable en el periodo 2012-2014 fueron de 4,223.1 miles de toneladas, que representaron el 79 % del consumo nacional aparente de este tipo de trigo.

7. El mercado de trigo para pastas ofrece un panorama totalmente distinto ya que tiene una producción superavitaria que abastece completamente el mercado interno, y a su vez puede ofrecer los excedentes al mercado externo obteniendo por ello mejores ganancias y generando divisas para el país.
8. Las exportaciones de trigo para pastas en el periodo 2012-2014 representaron el 22.6 % de la producción nacional; es decir, un volumen de 709.1 miles de toneladas.
9. Los factores económicos que más influencia tienen en el mercado son el precio que recibe el productor por el trigo que produce, que va de la mano con las cualidades que le exige su consumidor principal, en este caso la industria molinera, y el otro son los costos de producción.
10. El precio que recibe el productor de trigo panificable es menor y los costos de producción son mayores, en comparación con el trigo para pastas. La ganancia unitaria en promedio del trigo para pastas es 97 % mayor que la obtenida en el trigo panificable.
11. Este conflicto entre los dos mercados obedece a los factores económicos que influyen de manera determinante en el mercado, con los cuales los productores han tomado las decisiones que más convienen a sus intereses, lo que acentúa las diferencias en los mercados, y que a pesar de todo estos coexisten.
12. La diversificación de la superficie para modificar la estructura de la producción de trigo, no tiene un impacto positivo en el bienestar de la sociedad por lo que no es una política recomendable.
13. La diversificación de la superficie de trigo para pastas por panificable, disminuye las importaciones, sin embargo también el valor de las exportaciones, lo que al final provoca

una disminución en el Valor Social Neto de 142,116 millones de pesos a 141,114 millones de pesos.

14. El aumento de los precios internacionales en 20 %, es la situación con los resultados menos convenientes para el mercado del trigo. Bajo este escenario el Valor Social Neto disminuye 1.5 %, comparado con la situación actual del mercado del trigo, ya que pasa de 142,116 millones de pesos a 139,946 millones de pesos.
15. La reconversión de la superficie de trigo y el aumento de los precios internacionales en 20 %, hace que el valor de las importaciones disminuye, así como los costos de transporte asociados y los costos de almacenamiento. Pero este escenario tampoco mejora el bienestar de la sociedad ya que el Valor Social Neto disminuye de 142,116 a 138,779 millones de pesos.
16. Los escenarios evaluados en esta investigación no arrojaron resultados positivos porque el volumen de las importaciones que se traduce en el valor de las importaciones en el mercado del trigo en México es muy grande se importa el 65 % del consumo nacional aparente, y aun cuando existen excedentes en la producción de trigo no son suficientes para cubrir la diferencia.

6.2 Recomendaciones

1. Con los datos obtenidos es posible agregar a los escenarios la alternativa del incremento de la producción del trigo panificable y del cristalino, como el aumento en el potencial productivo del trigo en las diferentes zonas productoras.
2. Incorporar al modelo que se ha desarrollado en esta investigación la propuesta tanto de la SAGARPA como el CIMMYT sobre la reducción de los costos de producción con el sistema de labranza de conservación hasta en 82%. Con esto se tiene una opción más para complementar un modelo de simulación de las estrategias para disminuir el régimen deficitario que impera en el trigo panificable.
3. Analizar el ordenamiento del mercado, asegurando la venta anticipada de la cosecha y una fuente segura de abasto al consumidor a un precio competitivo.
4. Sistematizar el monitoreo del abasto, para hacer las importaciones a niveles de precio convenientes, reduciendo los costos de importación lo cual permitiría aumentar el Valor Social Neto.
5. La reconversión de la superficie de trigo debe ser complementada con el aumento de rendimientos en las diferentes zonas productoras de trigo.
6. Evaluar otros escenarios con el modelo de equilibrio espacial e intertemporal presentado aquí para obtener resultados que de manera conjunta permitan tomar decisiones sobre las políticas orientadas a la producción de trigo en México que incluyan los elementos que aquí se han descrito.

CAPÍTULO VII. LITERATURA CITADA

- ASERCA (Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios) 2015. Ingreso objetivo para trigo en 2015. http://www.aserca.gob.mx/riesgos/problemas%20especificos/Apoyo_Complementario_al_Ingreso_Objetoivo_en_AxC/Paginas/Informaci%C3%B3n%20General.aspx
- Avery W., P. 1998. Domestic interests in NAFTA Bargaining. *Political Science Quarterly*, 113:2 281-305.
- Ávila D., J. A., V. H. Santoyo C., R. Schwentesius R. y V. H. Palacio M. 2001. El mercado del trigo en México ante el TLCAN, CIESTAAM (Centro de Investigaciones Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial)- Universidad Autónoma Chapingo, 131p.
- Bivings, E. L. 1997. The seasonal and spatial dimensions of sorghum market liberalization in Mexico. *Am. J. Agric. Econ.* 79: 383- 393.
- Brambila P., J. J. 2001. Desarrollo agropecuario sustentable y formación de redes de valor. *Claridades Agropecuarias* No. 98 octubre 27-34.
- Brambila P., J. J. 2006. En el umbral de una nueva agricultura México, Universidad Autónoma Chapingo, 315p.
- Brown D. K., A. V. Deardorff and R. M. Stern. 1992. North American Integration. *The Economic Journal*, 102:415 1507-1518.
- Cabrera M., S. 2015. Las reformas de México y el TLCAN. *Revista Problemas del Desarrollo*. 180:46 77-101.
- CANIMOLT (Cámara Nacional de la Industria Molinera de Trigo). 2013. Reporte estadístico. CANIMOLT México, D.F. 106 p.
- CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo). 2012. Programa de Trigo Harinero en CIMMYT en México. <http://es.slideshare.net/CIMMYT/autrique-bread-wheat-breeding-mazatlan-2012v2>
- EUI (Economist Intelligence Unit) Alimentos: El mercado falló. *La Jornada*, México: Diciembre 1, 2009, p: 20.
- EUI (Economist Intelligence Unit) Petróleo: Especuladores en la mira. *La Jornada*, México: Julio 29, 2008, p: 26.
- EUI (Economist Intelligence Unit) No más alimentos baratos. *La Jornada*, México: Diciembre 18, 2007, p: 22.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2014a. Food Outlook Biannual Report on Global Food Markets. Wheat producing and consumer countries <http://www.fao.org/3/a-i4136e.pdf>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2014b. FAOSTAT Comercio, http://faostat3.fao.org/browse/T/*/E

- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2009. El estado de los mercados de los productos básicos agrícolas. <http://www.fao.org/3/a-i0854s.pdf>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura).2008. Conferencia de alto nivel sobre la seguridad alimentaria mundial: Los desafíos del cambio climático y la bioenergía. <http://www.cntq.gob.ve/cdb/documentos/agroalimentaria/048.pdf>.
- FAPRI (Food and Agricultural Policy Research Institute). 2014. Elasticity Database. <http://www.fapri.iastate.edu/tools/elasticity.aspx>
- Ferromex (Ferrocarril Mexicano) y Ferrosur (Ferrocarriles del Sureste). 2014. Tabla de distancias http://www.ferromex.com.mx/herramientas/tabla-de-distancias.jsp?eorigen=FXE_00527&edestino=FXE_04000&distancia=2461.5
- Flores C., L.A., J.A. Gracia S., J.S. Mora F. y F. Pérez S. 2014. Producción de maíz (*Zea mays* L.) en el Estado de Puebla: un enfoque de equilibrio espacial para identificar las zonas productoras más competitivas. *Agric. Soc. Desarro* 11:2 223-239.
- Flores V., J.J. 2003. Integración económica al TLCAN en México. Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM. México, D.F. 255p.
- Fuller S., L. Fellin and V. Salin. 2003. Effect of Liberalized U.S. –Mexico Rice Trade: A Spatial, Multiproduct Equilibrium Analysis. *Agribusiness*, 19: 1–17.
- García S., José Alberto. 1999. Distribución espacial e intertemporal de la producción de maíz en México. Tesis Doctoral. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México. 158 p.
- García S., J. A., J. A. Matus G., M. A. Martínez D., M. de J. Cruz S., y A. Martínez. G.2000. Determinación de la demanda óptima de almacenamiento de maíz en México. *Agrociencia*, 34:6, 773-784.
- García S., J. A., R. K. Skaggs, and T. L. Crawford. 2012. The Mexican Potato Market: A case study of the effects of a Phytosanitary trade barrier. *American Journal of Potato Research*, 89:5 411-421.
- García S., J. A and R Skaggs K. 2015. Strategies for white and yellow Maize Cultivar Improvement Research and Technology Transfer in Mexico. *Agronomy Journal* 107:4 1425-1439.
- García U., P. 2012. La alimentación de los mexicanos: cambios sociales y económicos, y su impacto en los hábitos alimenticios. CANACINTRA, México, D.F. 338p.
- Gibson P., J. Wainio and D. Whitley. 2001. Profiles of tariffs in Global Agricultural Markets. *Agricultural Economic Report No. 796 Economic Research Service of USDA, Washington, D.C.* 52 p.
- Grupo La Moderna. 2013. Ventas anuales. http://www.promexicoglobal.com/work/models/promex_global/Resource/121/2/images/tijuana_mabravo.pdf
- Hewitt A., C. 1978. La Modernización de la agricultura mexicana 1940-1970, Ed. Siglo XXI, México, D.F. 319 p.
- IFPRI (International Food Policy Research Institute).1995. Global food projections to 2020: emerging trends and alternative futures. Washington, D.C: International Food Policy Research Institute.206 p.

- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2014. Economía/Finanzas y precios <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=23824>
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2013. Censo Económico 2009 Consulta interactiva de datos. <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2009/default.asp?s=est&c=14220>.
- INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias). 2012. Avances en el mejoramiento genético para generar variedades de trigo. Proyecto CONACYT-SAGARPA-COFUPRO-CONASIST. <http://es.slideshare.net/CIMMYT/hevmir-trgo-leon-18-mayo-2012>
- IPO (International Pasta Organization). 2014. Estadísticas. <http://www.internationalpasta.org/index.aspx?id=20>
- Kawaguchi T., N. S. and H. M. Kaiser. 1997. A spatial equilibrium model for imperfectly competitive milk markets. *Am. J. of Agric. Econ.* 79:3 851-859.
- KCSM (Kansas City Souther de México). 2014. Mapa de la red. <http://www.kcsouthern.com/es-mx/por-que-elegir-kcs/mapa-de-la-red>
- Leos R., J.A., A. Vázquez E; J.M. Salas G; I. Covarrubias G y H.E. Villaseñor M. 2010. Análisis de la competitividad y eficiencia de la producción de trigo panificable en México. *Revista Mexicana de Economía Agrícola y Recursos Naturales* 3:2 29-48.
- Lustig, N. 2001. Life Is Not Easy: Mexico's Quest for Stability and Growth. *Journal of Economic Perspectives* 15:1 85-106.
- Orden, D. 1994. Agricultural Interest Groups and the North American Free Trade Agreement No. 4790 73p. Washington, D.C: National Bureau of Economic Research (NBER).
- Puente, G.A. 1995. Indicadores económicos de la producción de trigo en México. *Publicación Especial No. 3. Programa de Economía, INIFAP, México.* 39 p.
- Ramírez J., Rocío. 2014. Determinación de las zonas de productoras de maíz (*Zea Mays L.*) más competitivas y con mayor potencial productivo en el Estado de México. Tesis Doctoral. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México. 156 p.
- Rebollar R., S., J.A. García S., M.A. Martínez D. y J.M. Salas G. 2004. Evaluación de las políticas comercial sobre el mercado del sorgo en México, 2000. *Agrociencia* 38:2 249-260.
- Sandoval V., Irais Nallely. 2012. Evaluación de la calidad fisicoquímica y fitosanitarias de trigo (*triticum aestivum L.*) de temporal de México. Tesis profesional. Ingeniería Agroindustrial Universidad Autónoma Chapingo, 108p.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2009. Escenario base 2009-2018: Proyecciones para el Sector Agropecuario en México. 60p. <http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/EBespa%F1ol300909.pdf>
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2013. Diagnóstico Trigo 2012. Presentado en 8º Simposium Internacional de trigo: Retos, oportunidades

y acciones para incrementar la producción del trigo en México, Mazatlán, Sinaloa Agosto 22-24. Disponible en: <http://es.slideshare.net/CIMMYT/diagnostico-trigo-2013>

SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2015. Apoyo al ingreso agropecuario PROCAMPO para 2015. <http://www.sagarpa.gob.mx/ProgramasSAGARPA/2012/procampo/ganadero/Paginas/Descripci%C3%B3n.aspx>

SAGARPA-COFUPRO (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación- Coordinadora Nacional de las Fundaciones Produce A.C.). 2002. Estructuración del programa estratégico de investigación y transferencia de tecnología en el Distrito Federal. Etapa uno: Recolección de información e identificación de cadenas productivas prioritarias en el Distrito Federal. México, D.F. 140p.

SAGARPA-SICAGRO (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación- Sistema de Información Comercial del Sector Agroalimentario). 2014. Importaciones de trigo duro y otros y Exportaciones de trigo cristalino por aduna y mes de 2012-2014 http://sicagro.sagarpa.gob.mx/SICAGRO_CONSULTA/filtros.aspx

Schott J., J. 2004. Free Trade Agreements: US Strategies and Priorities, Peterson Institute for International Economics, Washington, D.C. 472 p.

SCT (Secretaría de Comunicaciones y Transporte). 2014a. Subsecretaría de Infraestructura/Traza tu ruta (Matriz de distancias de autotransporte). http://app.sct.gob.mx/sibuac_internet/ControllerUI?action=cmdEscogeRuta

SCT (Secretaría de Comunicaciones y Transporte). 2014b. Transporte ferroviario y multimodal/tarifas ferroviarias de carga. <http://www.sct.gob.mx/transporte-y-medicina-preventiva/transporte-ferroviario-y-multimodal/tarifas-ferroviarias-de-carga/>

SFA-SAGARPA (Subsecretaría de Fomento a los Agronegocios- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2011. Perspectivas de largo plazo para el Sector Agropecuario en México 2011-2020, 51p. http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/estudios_economicos/escenariobase/perspectivalp_11-20.pdf

SIACON (Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta). 2014. Subsistema de Información Agrícola Producción, Superficie sembrada y rendimiento para trigo fuerte, medio fuerte, suave, tenaz y cristalino 2000-2014. <http://www.siap.gob.mx/optestadisticasiacon2014parcialsiacon-zip/>

SICE-OEA (Sistema de Información sobre Comercio Exterior-Organización de Estados Americanos). 2014. Agreements NAFTA (Canada-Mexico-United States) Text of agreement. <http://www.sice.oas.org/Trade/NAFTA/NAFTATCE.ASP>

SIAP – SAGARPA (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2013a. Cierre de la producción agrícola por estado trigo fuerte, medio fuerte, suave tenaz y cristalino en el ciclo otoño-invierno riego y temporal y primavera-verano riego y temporal. <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/>

- SIAP – SAGARPA (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2013b. Avance de siembras y cosechas por estado para trigo fuerte, medio fuerte, suave tenaz y cristalino en el ciclo otoño-invierno riego y temporal y primavera-verano riego y temporal. <http://www.siap.gob.mx/avance-de-siembras-y-cosechas-por-estado/>
- SIAP-SAGARPA (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2013c. Cosechando números del campo trigo panificable y trigo para pastas balanza de producción-consumo <http://www.numerosdelcampo.sagarpa.gob.mx/publicnew/productosAgricolas/cargarPagina/6>
- SIAP (Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2013. Sistema Producto Trigo. <http://www.trigo.gob.mx/index.php?portal=trigo>
- SIAP-SAGARPA (Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2009. Boletín del mercado internacional agropecuario, No.21, 6 p. México, D.F.
- SIIVI-SE (Sistema de Información Arancelaria Vía Internet-Secretaría de Economía). 2014. Fracciones arancelarias de importación de trigo duro y otros y de exportación para trigo cristalino <http://www.economia-snci.gob.mx/>
- USDA-FAS (United States Department of Agriculture- Foreign Agricultural Service). 2014. World wheat production <http://www.fas.usda.gov/data>
- USDA-WASDE (United States Department of Agriculture-World Agricultural Supply and Demand Estimates Report). 2014. Global wheat importation and exportation. <http://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/>
- Vázquez, E., Ariel. 2007. Análisis y perspectivas de la cadena de trigo en México: Un enfoque competitivo. Tesis Doctoral. Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial en la UACH, Chapingo, México. 310 p.
- Vietmeyer, N. 2009. Borlaug: Wheat Whisperer 1944-1959, Bracing Book Vol.2, Ponca, Oklahoma, United States. 304 p.
- Villaseñor, M. H. E. y E. Espitia R. 2000. Características de las zonas productoras de trigo de temporal: problemática y condiciones de producción, 85:98. En El trigo de temporal en México, Libro técnico Vol. 1. División Agrícola, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental del Valle de México, Chapingo, Estado de México. 313p.
- Warman G., A. 1975. Los campesinos: hijos predilectos del régimen. Ed. Nuestro Tiempo. México, D.F. 139p.
- Yúnez N., A. 2010. Las transformaciones del campo y el papel de las políticas públicas: 1929-2008, 729-755. En Sandra Kuntz (Coord). Historia económica general de México: de la Colonia a nuestros días. México. El Colegio de México. 834p.
- Yúnez N., A. 2010b. Las políticas públicas al sector rural: el carácter de las reformas para el cambio estructural. Los grandes problemas de México vol. XI 123:127. El Colegio de México.

Yúnez N., A. 2006. Liberalización y reformas del Agro: lecciones para México. *Economía agraria y Recursos Naturales* 6:12 47-67.

Yúnez N., A. 2003. The dismantling of CONASUPO, A Mexican State Trader in Agriculture. *The World Economy* 26:1 97-122.

ANEXO 1

Precio al consumidor de trigo panificable, 2012-2014.

(Pesos por toneladas)

Mes	Noroeste	Norte	Noreste	Occidente	Centro	Sur	Golfo	Península
Abril	5,955	5,290	4,989	5,119	4,845	4,942	4,521	4,612
Mayo	5,808	5,766	5,504	5,611	5,485	5,603	5,182	5,091
Junio	5,659	5,863	5,493	5,792	5,349	5,447	5,026	4,920
Julio	6,208	5,842	5,475	5,717	5,142	5,207	4,786	5,204
Agosto	6,278	6,071	5,708	5,997	5,052	5,064	4,642	4,751
Septiembre	5,629	5,860	5,538	5,761	4,919	4,937	4,516	5,142
Octubre	6,014	5,837	5,509	5,615	4,969	5,000	4,579	4,539
Noviembre	5,295	5,584	5,273	5,301	5,411	5,555	5,134	4,783
Diciembre	5,746	5,337	4,995	5,485	5,282	5,450	5,029	4,989
Enero	5,289	5,689	5,403	5,281	5,191	5,276	4,855	4,622
Febrero	5,222	5,503	5,176	5,403	5,112	5,222	4,801	4,775
Marzo	5,885	5,371	4,921	4,985	4,978	5,108	4,687	4,563

Precio al productor de trigo panificable, 2012-2014.

(Pesos por toneladas)

Mes	BC	CHIH	GTO	JAL	MICH	NL	SIN	SON	TLAX
Abril	4,265	3,984	4,071	4,102	3,810	4,088	5,135	5,283	3,870
Mayo	4,585	4,304	4,587	4,617	4,325	4,603	4,988	5,136	4,530
Junio	5,115	4,833	4,575	4,606	4,314	4,592	4,839	4,987	4,374
Julio	5,079	4,798	4,558	4,589	4,297	4,575	5,388	5,536	4,135
Agosto	5,297	5,016	4,791	4,821	4,529	4,807	5,458	5,606	3,991
Septiembre	4,921	4,640	4,620	4,651	4,359	4,637	4,810	4,957	3,864
Octubre	4,919	4,638	4,592	4,622	4,330	4,608	5,194	5,342	3,928
Noviembre	4,600	4,319	4,355	4,386	4,094	4,372	4,476	4,623	4,483
Diciembre	4,475	4,194	4,078	4,108	3,816	4,094	4,927	5,074	4,378
Enero	4,602	4,321	4,486	4,516	4,224	4,503	4,470	4,617	4,204
Febrero	4,580	4,299	4,259	4,289	3,997	4,276	4,403	4,550	4,149
Marzo	4,944	4,663	4,004	4,034	3,742	4,020	5,066	5,213	4,035

Precio al consumidor de trigo pasta, 2012-2014.

(Pesos por toneladas)

Mes	Noroeste	Norte	Noreste	Occidente	Centro	Sur	Golfo	Península
Abril	5,670	5,928	6,739	6,481	6,834	7,187	7,009	7,981
Mayo	5,835	6,092	6,903	6,645	6,998	7,351	7,173	8,145
Junio	6,158	6,058	6,869	6,610	6,964	7,317	7,139	8,111
Julio	5,711	5,739	6,550	6,291	6,645	6,998	6,820	7,792
Agosto	5,561	5,706	6,516	6,258	6,611	6,964	6,786	7,758
Septiembre	5,544	5,719	6,530	6,271	6,625	6,978	6,800	7,772
Octubre	6,330	6,506	7,316	7,058	7,411	7,765	7,586	8,559
Noviembre	5,556	5,729	6,540	6,281	6,635	6,988	6,810	7,782
Diciembre	5,676	5,930	6,741	6,483	6,836	7,189	7,011	7,983
Enero	8,539	8,907	9,717	9,459	9,812	10,165	9,987	10,960
Febrero	6,438	6,511	7,321	7,063	7,416	7,769	7,591	8,564
Marzo	6,438	6,511	7,321	7,063	7,416	7,769	7,591	8,564

Precio al productor de trigo pastas, 2012-2014.

(Pesos por toneladas)

Mes	BC	CHIH	GTO	JAL	MICH	NL	SIN	SON	TLAX
Abril	4,615	4,333	4,584	4,615	4,323	4,601	4,467	4,615	4,579
Mayo	4,779	4,498	4,748	4,779	4,487	4,765	4,631	4,779	4,744
Junio	4,744	4,463	4,714	4,744	4,452	4,731	4,597	4,744	4,709
Julio	4,426	4,144	4,395	4,426	4,133	4,412	4,278	4,426	4,390
Agosto	4,392	4,111	4,362	4,392	4,100	4,378	4,245	4,392	4,357
Septiembre	4,406	4,124	4,375	4,406	4,114	4,392	4,258	4,406	4,370
Octubre	5,192	4,911	5,162	5,192	4,900	5,179	5,045	5,192	5,157
Noviembre	4,415	4,134	4,385	4,415	4,123	4,402	4,268	4,415	4,380
Diciembre	4,617	4,336	4,586	4,617	4,325	4,603	4,469	4,617	4,581
Enero	7,593	7,312	7,563	7,593	7,301	7,579	7,446	7,593	7,558
Febrero	5,197	4,916	5,167	5,197	4,905	5,183	5,050	5,197	5,162
Marzo	5,197	4,916	5,167	5,197	4,905	5,183	5,050	5,197	5,162

Costos de transporte por camión

pesos por tonelada

O/D	NOROESTE	NORTE	NORESTE	OCCIDENTE	CENTRO	SUR	GOLFO	PENINSULA
BC	391	2,176	2,551	2,587	2,925	3,422	3,436	4,138
CHI	1,807	391	1,340	1,555	1,803	2,309	2,294	3,006
GTO	2,224	963	958	391	749	1,244	1,239	1,951
JAL	1,949	1,038	1,126	391	916	1,414	1,427	2,136
MIC	2,227	1,099	1,094	391	692	1,172	1,195	1,896
NLE	2,260	917	391	1,182	1,274	1,771	1,776	2,478
SIN	391	1,188	1,563	1,250	1,588	2,086	2,099	2,801
SON	391	1,661	2,224	1,905	4,687	2,740	2,754	3,455
TLAX	2,578	1,341	1,225	963	391	503	709	1,518

Costos de transporte por Ferrocarril (Pesos por tonelada)

O/D	NOROESTE	NORTE	NORESTE	OCCIDENTE	CENTRO	SUR	GOLFO	PENINSULA
BC	791	1,637	2,354	2,078	2,367	2,839	2,905	3,511
CHI	1,137	192	962	1,300	1,493	1,967	1,932	2,639
GTO	1,333	722	953	409	544	1,017	983	1,690
JAL	1,089	919	1,063	342	692	1,177	1,141	1,850
MIC	1,418	885	939	479	515	1,011	976	1,683
NLE	1,608	684	192	929	945	1,200	1,401	2,108
SIN	640	1,250	1,679	1,053	1,328	1,814	1,779	2,486
SON	644	1,516	1,821	1,588	1,850	2,348	2,314	3,021
TLAX	1,665	1,064	1,090	732	206	290	496	1,272