



ESTUDIO DEL MERCADO DE PRODUCCIÓN,  
PROCESAMIENTO, DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN  
DE LA CADENA DE MAÍZ-HARINA/NIXTAMAL-TORTILLA  
EN MÉXICO.

Elaborado por:  
Francisco Javier Nuñez Melgoza  
Jaime Sempere Campello

## Tabla de contenido

Prólogo.....	1
Glosario y acrónimos.....	3
Resumen ejecutivo.....	8
Capítulo 1. Introducción: evolución de precios de alimentos y caracterización de las cadenas agroalimentarias.....	19
1.1. Elevación de precios de alimentos en perspectiva internacional.....	19
1.2. Comportamiento de los agentes económicos en cadenas alimentarias de alimentos procesados y no procesados.....	21
1.3. Concentración o atomización.....	23
1.4. Relaciones verticales.....	26
1.5. Asimetrías de poder de negociación entre eslabones.....	26
1.6. Preocupaciones generales en materia regulatoria y de competencia que se presentan de acuerdo con la revisión de otras experiencias.....	28
1.7. Colaboración entre competidores.....	31
Capítulo 2. El maíz en el contexto del mercado internacional.....	34
2.1. Importancia del maíz en el mercado internacional de granos.....	34
2.2. Evolución de la producción, consumo e inventarios a nivel mundial.....	35
2.3. Principales productores y consumidores.....	38
2.4. Comercio internacional.....	40
2.5. Precios.....	41
2.6. Usos.....	42
Capítulo 3. Caracterización de la cadena maíz- harina/nixtamal - tortilla en México.....	48
3.1. Superficie sembrada y cosechada, variedades y modalidades hídricas.....	48
3.2. Rendimientos.....	51
3.3. Producción por entidad federativa y sus rendimientos.....	53
3.4. Estructura del comercio exterior.....	56
3.5. Evolución de los precios.....	58
3.6. Relaciones entre los eslabones de la cadena.....	61
3.7. Producción, empleo y agentes participantes en la industria de la harina de maíz.....	62
3.8. Producción, empleo y agentes participantes en las industrias de la masa y la tortilla.....	64
3.9. Producción de masa y tortilla por entidad federativa.....	68
3.10. Importancia de la tortilla en los ponderadores del INPC.....	70
3.11. Consumo de tortilla por estrato socioeconómico.....	70
3.12. Evolución de precios de harina y tortilla.....	72

Capítulo 4. Descripción de los mercados.....	74
4.1. Definición de mercados.....	74
4.2. Primer eslabón de la cadena: maíz.....	75
4.2.1. Definición del producto.....	75
4.2.2. Caracterización de la demanda.....	78
4.2.3. Substitución en la demanda.....	78
4.2.4. Caracterización de la oferta.....	80
4.2.5. Substitución en oferta.....	80
4.2.6. Conclusiones dimensión producto.....	81
4.2.7. Dimensión geográfica.....	81
4.3. Eslabón intermedio de la cadena: harina de maíz y masa de nixtamal.....	82
4.3.1. Definición del producto.....	82
4.3.2. Caracterización de la demanda.....	83
4.3.3. Substitución en demanda.....	84
4.3.4. Caracterización de la oferta.....	86
4.3.5. Substitución en oferta.....	86
4.3.6. Conclusiones de la dimensión producto.....	87
4.3.7. Dimensión geográfica.....	88
4.4. Eslabón final: tortilla de maíz.....	88
4.4.1. Definición del producto.....	88
4.4.2. Caracterización de la demanda.....	88
4.4.3. Substitución en demanda.....	89
4.4.4. Caracterización de la oferta.....	90
4.4.5. Substitución en oferta.....	90
4.4.6. Conclusiones de la dimensión producto.....	90
4.4.7. Dimensión geográfica.....	91
Capítulo 5. Estructura de los mercados (maíz - harina/nixtamal - tortilla).....	92
5.1. Insumos específicos: semillas y fertilizantes.....	92
5.1.1. Número de agentes participantes.....	93
5.1.2. Participaciones.....	94
5.1.3. Principales agentes productores, distribuidores y comercializadores.....	94
5.1.4. Grado de concentración.....	94
5.1.5. Situaciones de integración vertical.....	95
5.1.6. Tecnología y posibles economías de escala.....	95
5.2. Producción de maíz.....	97
5.2.1. Número de agentes participantes.....	97
5.2.2. Participaciones.....	98
5.2.3. Principales agentes productores, distribuidores y comercializadores.....	98
5.2.4. Grado de concentración.....	98
5.2.5. Situaciones de integración vertical.....	98
5.2.6. Tecnología y posibles economías de escala.....	98
5.3. Masa de nixtamal.....	99

5.3.1. Número de agentes participantes.....	99
5.3.2. Participaciones.....	99
5.3.3. Principales agentes productores, distribuidores y comercializadores..	100
5.3.4. Grado de concentración.....	100
5.3.5. Situaciones de integración vertical.....	100
5.3.6. Tecnología y posibles economías de escala.....	100
5.4 Harina de maíz.....	101
5.4.1 Número de agentes participantes.....	101
5.4.2. Participaciones.....	101
5.4.3. Principales agentes productores, distribuidores y comercializadores..	102
5.4.4. Grado de concentración.....	102
5.4.5. Situaciones de integración vertical.....	102
5.4.6. Tecnología y posibles economías de escala.....	102
5.5. Elaboración de tortillas para su venta al consumidor final.....	102
5.5.1. Número de agentes participantes.....	103
5.5.2. Participaciones.....	103
5.5.3. Principales agentes productores, distribuidores y comercializadores..	104
5.5.4. Grado de concentración.....	104
5.5.5. Situaciones de integración vertical.....	104
5.5.6. Tecnología y posibles economías de escala.....	104
Capítulo 6. Marco regulatorio.....	105
6.1. Semillas.....	105
6.2. Maíz.....	108
6.3. Nixtamal, harina y tortilla.....	112
6.4. Normas mexicanas.....	113
6.5. Ley del Impuesto Sobre la Renta.....	114
6.5. Conclusión.....	114
7. Aspectos estructurales y de conducta que inciden en el acceso a los mercados.....	115
7.1. Aspectos estructurales.....	115
7.1.1. Semillas.....	115
7.1.2. Maíz.....	117
7.1.3. Harina.....	118
7.1.4. Nixtamal/Tortilla.....	119
7.2. Barreras estratégicas.....	120
7.2.1. Semillas.....	120
7.2.2. Maíz.....	122
7.2.3. Harina.....	122
7.2.4. Nixtamal/Tortilla.....	123
8. Programas de apoyo.....	124
8.1. Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural	

Sustentable.....	124
8.2. Programas operados por SAGARPA para estimular la competitividad.....	127
8.2.1. Programa de Comercialización y Desarrollo de Mercados.....	127
8.2.2. Programa de Concurrencia con las Entidades Federativas.....	129
8.2.3. Programa de Fomento a la Agricultura.....	129
8.2.4. Programa de Productividad y Competitividad Agroalimentaria.....	133
8.2.5. Programa de Productividad Rural.....	134
8.2.6. Programa de Apoyo a Pequeños Productores.....	135
8.2.7. Programa Masagro.....	135
8.3. Otros programas.....	141
8.3.1. Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA).....	141
8.3.2. Fondo de Capitalización e Inversión del Sector Rural (FOCIR).....	142
8.3.3. Programa Nacional de Financiamiento al Microempresario y la Mujer Rural (PRONAFIM).....	143
Capítulo 9. Relaciones comerciales en la cadena.....	144
9.1. Características generales de las cadenas alimentarias de bienes no procesados y bienes procesados.....	144
9.2. Relaciones contractuales entre agentes participantes en los distintos eslabones de la cadena.....	145
9.2.1. Relación entre grandes compradores de maíz y productores de maíz.....	145
9.2.2. Relación entre intermediarios de maíz y empresarios de la industria del nixtamal.....	150
9.2.3. Relación entre empresas harineras y empresarios de la tortilla.....	150
9.3. Relaciones comerciales en la proveeduría de insumos y servicios.....	151
Capítulo 10. Desempeño en la cadena.....	155
10.1. Estructura de costos de producción y comercialización.....	155
10.1.1. Producción de maíz.....	155
10.1.2. Comercialización de maíz.....	158
10.1.3. Masa/tortilla.....	161
10.2. Formación de precios.....	164
10.3. Análisis de costos de la producción de tortilla.....	166
10.4. Innovación, diferenciación y calidad de los productos.....	168
10.5. Conductas.....	170
Conclusiones.....	172
Bibliografía.....	178
Anexo. Análisis de estacionariedad de precios relativos.....	188

## Prólogo

Este estudio ha sido realizado por El Colegio de México a petición de la Secretaría de Economía (SE) y se motiva por el interés de esta última por contar con un mejor entendimiento del funcionamiento de la cadena productiva maíz-harina/nixtamal-tortilla y de los mercados relacionados con la misma. También, representa una aplicación de la metodología contenida en el documento “Exámenes de mercado en México: Un manual del Secretariado de la OCDE”,<sup>1</sup> conforme al programa de trabajo de la propia Secretaría para contribuir al funcionamiento eficiente de los mercados, en beneficio de las empresas y de los consumidores.

En el caso de México, dentro de los alimentos más importantes que se consumen se encuentran la tortilla de maíz y otros alimentos elaborados a partir de él. La Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (al tercer trimestre de 2014) indica que, en promedio, las familias mexicanas consumen 633 gramos diarios de tortilla, que suponiendo familias con tamaño de 3.7 miembros promedio, resulta en un consumo per cápita diario de 181 gramos (6.1 tortillas de tamaño regular), es decir 66.1 kilogramos por persona al año. Actualmente el gasto en tortilla representa el 6.78% del gasto en alimentos, de la canasta de bienes del Índice Nacional de Precios al Consumidor. Aparte de su importancia en el consumo, la cadena productiva maíz-masa-harina-tortilla es un importante generador de empleos y de riqueza en la economía mexicana.

El estudio propone y analiza los distintos mercados que componen la cadena de valor en función de su estructura, barreras a la entrada, relaciones comerciales entre los distintos eslabones y desempeño. Los resultados de este estudio pretenden estimular la aplicación de nuevas políticas públicas, mejora de las existentes o modificaciones al marco regulatorio que aumenten la eficiencia y mejoren el desempeño de la cadena.

El estudio se estructura como sigue: el capítulo 1 presenta una introducción al tema, en el contexto de la evolución de precios de alimentos y las características de las cadenas agroalimentarias; el capítulo 2 discute aspectos generales del mercado internacional del maíz; el capítulo 3 presenta una caracterización de la cadena maíz- harina/nixtamal - tortilla en México; el capítulo 4 realiza una descripción de los mercados en la cadena, tanto en su dimensión producto como en su dimensión geográfica; el capítulo 5 analiza la

---

<sup>1</sup> Organization for Economic Co-operation and Development (2016), “Market examinations in México: A manual by the OECD Secretariat”. <http://www.oecd.org/daf/competition/Market-Examinations-in-Mexico-Manual-2016.pdf>

estructura de los principales mercados que constituyen la cadena; el capítulo 6 analiza los principales aspectos del marco regulatorio que pudieran incidir en la configuración de los mercados; el capítulo 7 presenta aspectos estructurales y de conducta que inciden en el acceso a los mercados; el capítulo 8 resume los principales programas de apoyo; el capítulo 9 analiza las principales relaciones comerciales en los mercados de la cadena; el capítulo 10 analiza el desempeño en la cadena, especialmente en lo que se refiere a costos y precios. Finalmente, se presentan conclusiones que podrían derivar en acciones de política pública.

Para la realización del estudio se entrevistó a diversos agentes clave en la cadena, incluyendo representantes de las empresas productoras de insumos para la producción de maíz, productores primarios, representantes de empresas intermediarias en el mercado de granos, empresas harineras e industriales de la masa y la tortilla. Además, se sostuvieron reuniones de trabajo con organizaciones sin fines de lucro de apoyo a la agricultura, así como órganos desconcentrados de la Administración Pública Federal con atribuciones en los mercados analizados, entre otros. En particular, agradecemos la disposición de diversos colaboradores de la Secretaría de Economía, SAGARPA, ASERCA, FIRA, del Sistema Producto Maíz y CIMMYT.

Por otro lado, la Subsecretaría de Competitividad y Normatividad de la Secretaría de Economía, a través de la Unidad de Competencia y Políticas Públicas para la Eficiencia de los Mercados puso a disposición de El Colegio de México sus recursos de información y su esfuerzo de coordinación en muchas reuniones de trabajo. A todos ellos se agradece su colaboración para ayudar a una mejor comprensión de los problemas involucrados con esta cadena.

En especial agradecemos la colaboración de la Subsecretaría de Competitividad y Normatividad, María del Rocío Ruiz Chávez, el Jefe de la Unidad de Competencia y Políticas Públicas para la Eficiencia de los Mercados, José Eduardo Mendoza Contreras, así como a diversos servidores públicos que colaboran en dicha Unidad, entre ellos David López Victoriano, Gustavo Pérez Valdespín, Alín Martínez Morales, Saulo Dan Galaviz Espinoza y Aurelio Limón Cruz. De igual manera agradecemos a diversos servidores públicos que laboran en otras áreas de la Secretaría de Economía, entre ellos Carlos Rubén Altamirano Márquez, Héctor Hernández Rodríguez, Joel Rojas Escudero, Jorge Eduardo López Valdez y Abyd García Penagos. Todos ellos hicieron valiosas aportaciones, apoyaron y formularon comentarios durante las diversas etapas de desarrollo del proyecto. Por otro lado, queremos destacar la colaboración como experta en análisis de mercado de Leticia Tarango Fernández, que fue clave para la formulación de diversas partes de este estudio.



## Glosario y acrónimos

*Agricultura de conservación:* Sistema para mejorar rendimientos de cosechas e ingresos de agricultores, basado en: i) cobertura del suelo con residuos de cosecha anterior o con cultivos de cobertura; ii) remoción mínima del suelo; y iii) rotación de cultivos.

*Almidón:* Polisacárido compuesto por moléculas de glúcidos, los cuales son elementos de la alimentación que los animales y seres humanos toman como fuente de energía. Se encuentra principalmente en cereales y derivados como las harinas o los productos hechos con base en masas, así como en tubérculos.

*ASERCA:* Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios. Órgano administrativo desconcentrado de SAGARPA, encargado del ordenamiento y desarrollo de los mercados agropecuarios, procurando la seguridad alimentaria y protegiendo el ingreso al productor.

*Bien complementario:* Un bien que tiende a ser adquirido cuando otro bien es comprado.

*Bien sustituto:* Es un bien o servicio que el consumidor considera como igual o similar a otro producto.

*Cadena de valor:* Conjunto de actividades necesarias para conducir un producto o servicio a través de las diferentes fases de su producción, entrega a los consumidores finales y desecho. Los participantes de la cadena incluyen proveedores de materia prima, agricultores, comerciantes, procesadores, transportistas, mayoristas, minoristas y consumidores finales.

*Call:* Opción que da a su poseedor el derecho, más no la obligación, de adquirir un activo a un precio predeterminado. El vendedor de la opción tiene la obligación de vender el activo en caso que el comprador de la opción quiera ejercer el derecho de compra del activo.

*Ciclo primavera-verano:* Ciclo agrícola, en el que la siembra se concentra esencialmente en los meses de junio y julio y la cosecha se produce principalmente en los meses de octubre a diciembre.

*Ciclo otoño-invierno:* Ciclo agrícola, en el que la siembra se concentra esencialmente en los meses de noviembre a enero y la cosecha se produce principalmente en los meses de marzo a julio.

*Comodato:* Contrato por el cual uno de los contratantes se obliga a conceder gratuitamente el uso de una cosa no fungible, y el otro contrae la obligación de restituirla individualmente.

*CIMMYT*: Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (International Maize and Wheat Improvement Center).

*CONASUPO*: Compañía Nacional de Subsistencias Populares. Fue una empresa paraestatal, que desapareció en 1999, y estaba encargada de desarrollar acciones para garantizar la compra y regulación de precios de productos de la canasta básica.

*DOJ*: Departamento de Justicia de los EUA (U.S. Department of Justice).

*Edulcorante*: Cualquier sustancia natural o artificial que dota de sabor dulce a un alimento.

*Elasticidad de la demanda*: También conocida como elasticidad precio de la demanda, es una medida de la respuesta en la cantidad demandada de un bien, cuando hay una variación en su precio.

*Etanol*: Producto líquido, elaborado a partir de la fermentación de los azúcares que se encuentran en productos como el maíz, trigo, caña de azúcar, remolacha, entre otros. También es conocido como alcohol etílico, se utiliza en las industrias alimentaria y farmacéutica, entre otras, y se le emplea de manera cada vez más frecuente como combustible.

*Fertilizante*: Sustancia sólida, líquida o gaseosa que contenga una o más sustancias nutrientes para las plantas.

*FIRA*: Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura. Son 4 fideicomisos públicos que tienen el carácter de entidades de la Administración Pública Federal, que buscan facilitar el acceso al crédito en proyectos relacionados con actividades agropecuarias.

*FOCIR*: Fondo de Capitalización e Inversión del Sector Rural. Otorga apoyo y complementa la capacidad económica de los productores rurales y de sus organizaciones económicas, a fin de fomentar el desarrollo y consolidación de empresas rurales y agroindustriales, mediante inversiones.

*Friteros*: Productores de frituras y botanas, elaboradas a partir de maíz.

*FTC*: Comisión Federal de Comercio de los EUA (U.S. Federal Trade Commission).

*Granos secos de destilería con solubles (DDGS)*: Coproducto de la producción de etanol, rico en nutrientes. Se le utiliza como suplemento para la alimentación animal, por su contenido energético y proteínico.

*Harina de maíz nixtamalizado*: Harina que resulta de moler, deshidratar y cernir el maíz nixtamalizado.

*Incentivos a la comercialización en agricultura por contrato:* Apoyos que buscan fomentar y promover la celebración de contratos de compraventa entre personas productoras y compradoras de maíz, sorgo, trigo y soya, bajo condiciones específicas de precio, volumen, calidad, tiempo, lugar de entrega y condiciones de pago, entre otras, a fin de garantizar la comercialización del producto en condiciones competitivas para las partes, brindando eventualmente, certidumbre al ingreso de la parte productora y estabilidad en el costo y abasto de la parte compradora. Los apoyos permiten compensar las fluctuaciones que se presenten en las principales variables del precio pactado en el contrato de compraventa.

*INEGI:* Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

*Integración vertical:* Situación en que las actividades de una empresa se extienden sobre más de una etapa sucesiva en el proceso productivo.

*Jarabe de alta fructosa:* Almíbar del maíz que ha pasado por un procesamiento enzimático para convertir parte de su glucosa en fructosa. Se utiliza con frecuencia como endulzante en lugar del azúcar, en la preparación de diversos alimentos y bebidas.

*Maíz (Zea Mays):* Es una especie de gramínea o cereal que constituye, junto con el arroz y el trigo, uno de los principales alimentos cultivados en el mundo.

*Maíz blanco:* Maíz duro o dentado, de tono pálido, de cultivo para consumo humano primordialmente, de características similares a la variedad amarilla, pero que es distinto en la apariencia a causa de la ausencia de los pigmentos de aceite de carotina que originan el color del grano amarillo. Se utiliza tradicionalmente para la elaboración de tortillas, tamales y aceites.

*Maíz amarillo:* Maíz duro o dentado, de tono amarillo pálido, destinado al consumo pecuario por sus pigmentos y a la producción de almidones.

*Masa de Nixtamal o masa húmeda:* El resultado de la molienda del nixtamal.

*Nixtamal:* Es el nombre que se le da al maíz cocido con cal, con la finalidad de eliminar el hollejo.

*Nixtamalización:* Proceso en que se remoja y cuece el grano entero de maíz en un líquido alcalino preparado con cal.

*OECD:* Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (Organisation for Economic Co-operation and Development).

*Programa Especial Concurrente:* Conjunto de políticas públicas orientadas a la generación y diversificación de empleo y a garantizar a la población campesina el bienestar y su participación e incorporación al desarrollo nacional, dando prioridad a las zonas de alta y muy alta marginación y a las poblaciones económica y socialmente débiles.

*Put:* Opción que da a su poseedor el derecho, más no la obligación, de vender un activo a un precio predeterminado. El vendedor de la opción tiene la obligación de comprar el activo en caso que el comprador de la opción quiera ejercer el derecho de venta del activo.

*Relaciones verticales:* Las relaciones verticales, aguas arriba (upstream) o aguas abajo (downstream), se refieren a las etapas del proceso de producción en una industria. La etapa aguas arriba tiene que ver con la obtención de los insumos necesarios para un proceso productivo. La etapa aguas abajo involucra la venta o distribución del bien o servicio producido.

*SCIAN:* Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte.

*SAGARPA:* Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Dependencia del Ejecutivo Federal, encargada de aplicar políticas para promover el desarrollo integral del campo y mares del país.

*Semilla certificada:* Aquélla que cumple con una norma prescripta de calidad, producida bajo un esquema controlado de multiplicación a partir tanto de semilla básica como de una generación previa de semilla certificada.

*Semilla criolla:* Se obtiene de una población local con una amplia base genética que no ha sufrido cambio por mejoramiento genético.

*Semilla híbrida o mejorada:* Se obtienen de una variedad que ha tenido un proceso de mejoramiento genético o selección presentando un alto vigor; pertenece a una población con características similares y un grado de parentesco.

*Semilla transgénica:* Semilla modificada mediante prácticas científicas, que permiten que presenten genes que no tienen en su estado natural. Un organismo transgénico es aquel en el cual hay genes que han sido insertados, eliminados o modificados.

*SENASICA:* Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Regula, administra y fomenta actividades de sanidad, inocuidad y calidad agroalimentaria, a fin de reducir los riesgos inherentes en materia agrícola, pecuaria, acuícola y pesquera.

*Servicios de extensión agrícola:* Procuración de asesoría e información agrícola para los productores agropecuarios.

*SIAP*: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Órgano administrativo desconcentrado de SAGARPA, encargado de generar estadística e información geográfica en materia agroalimentaria.

*Sistema Producto*: Conjunto de elementos y agentes concurrentes de los procesos productivos de productos agropecuarios, incluidos el abastecimiento de equipo técnico, insumos y servicios de la producción primaria, acopio, transformación, distribución y comercialización.

*Subsidio*: Beneficio otorgado por el gobierno a individuos o grupos de ellos, en la forma de pagos en efectivo o reducciones de impuestos.

*Superficie sembrada*: Área agrícola en la cual se deposita la semilla o se ha plantado cualquier cultivo, previa preparación del suelo.

*Sustitución de oferta*: En política de competencia, se refiere a la posibilidad de que una empresa esté sujeta a restricciones competitivas cuando, como resultado de una elevación de precios, productores de otros bienes puedan modificar sus procesos productivos para elaborar productos competidores de los ofrecidos por la primera. En el contexto de la agricultura del maíz, el concepto tiene que ver con la factibilidad para que un productor de maíz blanco migre, en un ciclo agrícola posterior, a la siembra de la variedad amarilla y viceversa, toda vez que los insumos para la siembra de ambos cultivos y los procesos productivos son prácticamente idénticos.

*Tortilla de harina de trigo*: Es una preparación alimenticia de forma circular y aplanada, producida a partir de harina de trigo, sin levadura.

*Tortilla de maíz*: Es una preparación alimenticia de forma circular y aplanada, producida a partir de maíz nixtamalizado.

*USDA*: Departamento de Agricultura de los EUA (U.S. Department of Agriculture).

## RESUMEN EJECUTIVO

### 1. Objetivo.

El estudio busca proveer elementos para un mejor entendimiento del funcionamiento de la cadena productiva maíz-harina/nixtamal-tortilla. Para ello se analizan los distintos mercados que componen la cadena de valor en función de su estructura, barreras a la entrada, relaciones comerciales entre los distintos eslabones y desempeño.

De esta manera, se pretende estimular la aplicación de nuevas políticas públicas, mejorar las existentes y contribuir a la realización de modificaciones al marco regulatorio, que aumenten la eficiencia y mejoren el desempeño de la cadena. Para la elaboración del documento se aplica la metodología establecida en el documento “Exámenes de mercado en México: Un manual del Secretariado de la OCDE”.<sup>2</sup>

### 2. Importancia de la cadena.

La tortilla de maíz es un producto fundamental para la dieta del mexicano. De acuerdo con información de la ENIGH el consumo per cápita diario es de 181 gramos, es decir 66.1 kilogramos al año. En términos de la canasta básica que se utiliza como base para construir el Índice Nacional de Precios al Consumidor, el gasto en tortilla representa en promedio el 6.78% de las erogaciones de las familias en alimentación. Además de su importancia en el consumo, la cadena productiva maíz-masa-harina-tortilla contribuye en la generación de empleos y de valor agregado en la economía mexicana.

### 3. Evolución reciente de la industria alimentaria a nivel internacional.

Durante los últimos 10 años los precios de los alimentos han crecido por encima de los de las demás mercancías. Este fenómeno ha suscitado la preocupación de las autoridades de diversos países y ha motivado la realización de estudios sobre la operación de las cadenas de valor agroalimentarias.<sup>3</sup> En términos generales, los estudios señalan la existencia de una fragmentación en los mercados de producción primaria y una mayor concentración en

---

<sup>2</sup> Organization for Economic Co-operation and Development (2016), “Market examinations in México: A manual by the OECD Secretariat”.

<sup>3</sup> Ver, por ejemplo, Organization for Economic Cooperation and Development (2014).

eslabones de insumos, canales de comercialización de los productos primarios, de productos procesados y de comercialización al consumidor final (particularmente el canal moderno). Las diferencias en el grado de concentración entre eslabones producen asimetrías de poder de negociación y dificultan la operación eficiente de los mercados más fragmentados.

Las cadenas de valor tienen extensiones variables, lo cual tiene consecuencias sobre los precios finales. Mientras más extensa sea una cadena, más agentes están involucrados y se acumulan más márgenes comerciales antes de llegar al consumidor final. La regla general es que esos mayores precios finales no han beneficiado al productor primario.

En diversos estados (incluyendo a la Unión Europea o a los Estados Unidos) se permite la asociación y creación de cooperativas, que facilitan a los pequeños productores el obtener eficiencias en la preparación de sus productos para el mercado e incluso la incursión en actividades de transformación. La colaboración entre competidores puede ser exitosa para reducir la extensión de las cadenas, mediante la eliminación de eslabones y para balancear las negociaciones con los eslabones aguas abajo más concentrados. Sin embargo, no se permite el uso indebido de la colaboración, por ejemplo, para reducir la oferta o para establecer acuerdos de oferta o precios entre asociaciones o cooperativas, lo cual sería contrario a las Leyes de Competencia.

#### 4. El maíz en el contexto internacional.

El maíz es el grano de mayor producción mundial, pues representa el 40% de la oferta de granos. EUA es el país productor más importante, seguido de China, Brasil y Argentina. Estos cuatro países representan el 70% de la producción mundial. México es un jugador menor en este producto, con un 2.5% de la producción mundial. El mercado internacional no distingue entre las variedades blanca y amarilla, pero la mayor parte de la producción mundial es de maíz amarillo. A diferencia del resto del mundo, en México la mayoría de la producción es de maíz blanco.

Desde 2007, el mercado de maíz se vio afectado por un fuerte incremento en la demanda, principalmente para producir biocombustibles y para alimentación de animales por el aumento del consumo de productos cárnicos. El incremento de la oferta obtenido gracias al aumento de la superficie cultivada y la productividad, no fue suficiente para evitar los aumentos de precios en los periodos 2007-2008 y 2011-2013.

## 5. Caracterización de la cadena en México.

El maíz es el cultivo gramíneo más importante en México con un 36% de la superficie total cultivada. La producción ascendió a 25.4 millones de toneladas en el ciclo 2015/2016. La mayor parte de la producción es de maíz blanco (88% de la producción). El resto es maíz amarillo (existe producción poco significativa de semillas y otras variedades).

La productividad promedio de la producción de maíz en México es de aproximadamente 3.5 toneladas por hectárea. La mayor productividad promedio se asocia a la modalidad de riego en que se alcanzan 8 toneladas por hectárea. En la modalidad de temporal la productividad promedio es mucho más baja, situándose en 2.3 toneladas por hectárea.

México solamente cuenta con infraestructura de riego para el 17% de la superficie sembrada, que se da fundamentalmente en el ciclo otoño-invierno y se concentra en Sinaloa. Esta entidad es con mucho la de mayor productividad promedio con alrededor de 9.7 toneladas por hectárea.

Sinaloa, Jalisco, Michoacán, México y Guanajuato son las entidades con mayor rendimiento por hectárea y contribuyen con el 56% de la producción. Sin embargo, la mayor superficie sembrada corresponde a Chiapas, Veracruz, Oaxaca, Puebla y Estado de México, que representan el 40% de la misma, pero tienen rendimientos menores.

En términos generales, México es autosuficiente en maíz blanco, aunque en ocasiones ha debido importar este producto de Sudáfrica. El país es deficitario en maíz amarillo, el cual se importa fundamentalmente de los EUA. En 2016, las importaciones de maíz amarillo sumaron 2,363 millones de dólares y representaron casi 13 millones de toneladas.

El consumo total de maíz en 2016 fue de casi 37 millones de toneladas de ambas variedades. La balanza comercial tuvo un déficit de 12.4 millones de toneladas, de tal forma que una tercera parte del consumo del grano fue atendido con importaciones.

## 6. Precios.

Los precios del maíz se determinan fundamentalmente a través del esquema de agricultura por contrato. En éste, se acuerda un precio a pagar por el maíz blanco, determinado por el futuro del grano amarillo en el mercado de Illinois, Estados Unidos más una base que pretende reflejar el costo de transporte del maíz a las zonas de consumo. El sistema intenta replicar un precio de indiferencia con el de los mercados en los Estados Unidos, considerando costos de transporte y logísticos.

El precio del maíz amarillo se usa como referencia pues en los EUA este producto es más común que la variedad blanca. Ambas variedades tienen precios que se comportan de manera similar, aunque el maíz blanco es más costoso pues hay una menor productividad en su siembra. Dado que los insumos y el proceso productivo son similares, se considera que para el agricultor es factible sembrar una u otra variedad, siempre y cuando los precios se ajusten por las productividades relativas.

#### 7. Relaciones entre eslabones de la cadena maíz-nixtamal-harina-tortilla.

La cadena se caracteriza por las siguientes relaciones de insumo-producto:

1. El maíz blanco es el insumo principal para producir harina de maíz y masa nixtamalizada.
2. La harina y la masa de nixtamal son los insumos para la producción de la tortilla.
3. Harina y masa se usan solos o mezclados. Hay lugares en la República en que se usa únicamente masa, otros en que se usa únicamente masa de nixtamal y otros en que se usan mezclas. Ello depende, tanto de factores de producción, como de preferencias de los consumidores de tortillas.

Durante la investigación no se identificó la existencia de agentes económicos verticalmente integrados en todos los eslabones de la cadena. En relación con la masa y la tortilla, sí existen productores verticalmente integrados, particularmente en el interior de la República. En la zona metropolitana de la Ciudad de México es más frecuente la operación desarticulada de molinos y tortillerías. Sin embargo, las estadísticas no permiten identificar el número de productores integrados.

Los eslabones están vinculados a través de diversas actividades desarrolladas por agentes económicos que no necesariamente están relacionados con los que atienden los eslabones. Entre ellos mencionamos: transporte federal y local (marítimo, ferroviario y autotransporte); almacenamiento; acopio; aseguramiento; y proveeduría de equipo de molienda y nixtamalización.

#### 8. Estructura de los mercados.

Los mercados de insumos agrícolas están relativamente concentrados. En el caso de la semilla mejorada, existen costos fijos hundidos importantes asociados con los procesos de investigación y desarrollo.

La producción de maíz se encuentra bastante atomizada y, además, las unidades productivas son de tamaño menor, en relación con las extensiones que se dan en países como los EUA.

En la parte intermedia de la cadena coexisten grandes productores de harina con un sector atomizado de productores de masa de nixtamal y tortilla. En el caso de la harina de maíz, los dos productores líderes representan alrededor de 90% de la producción.

La parte final de la cadena está caracterizada por un sector de tortillerías fragmentado. En esta última parte también están presentes las tiendas de autoservicio, que venden tortillas empaquetadas o elaboradas por ellas mismas.

## 9. Regulación.

En México, el maíz goza de un régimen de protección que prohíbe el cultivo de variedades transgénicas.

En el país también existe un procedimiento de calificación de semillas, para que sean obtenidas bajo métodos y procesos de producción, procesamiento y manejo post-cosecha que aseguren su calidad genética, física, fisiológica y fitosanitaria. Sin embargo, la semilla mejorada con estas técnicas se utiliza solo en 37% de la producción total de maíz.

La ley otorga diversos derechos a los desarrolladores de semillas mejoradas. Entre ellos podemos destacar: i) ser reconocidos como creadores de una variedad imprescriptible, y ii) aprovechar y explotar, en forma exclusiva y de manera temporal, por sí o por terceros con su consentimiento, una variedad vegetal y su material de propagación, para su producción, reproducción, distribución o venta, así como para la producción de otras variedades vegetales e híbridos con fines comerciales. En el caso del maíz la protección es por 15 años.

Por otro lado, la cadena maíz-harina-nixtamal-tortilla está sujeta al cumplimiento de diversas normas, en relación con especificaciones sanitarias aplicables a la masa, tortilla, harinas y tostadas, así como el consumo energético y el cuidado del medio ambiente, entre otros aspectos.

La Ley del Impuesto Sobre la Renta establece un régimen particular, aplicable cuando al menos 90% de los ingresos del productor proceden de actividades agrícolas, ganaderas o silvícolas, lo cual podría inhibir el desarrollo de actividades complementarias.

## 10. Restricciones a la entrada.

En el caso de la semilla híbrida, la producción comercial de la misma es un proceso costoso y lento (pues debe probarse en distintas cosechas antes de ser comercializada), además de que, como todo proceso de investigación y desarrollo, está sujeto a riesgos.

En relación con la producción de maíz, distintos ejercicios de costo beneficio llevan a la conclusión de que la viabilidad comercial de la agricultura de alto rendimiento depende de la obtención de rendimientos superiores a 9 toneladas por hectárea. Los programas de apoyo (agricultura por contrato, asistencia técnica, combate a plagas, tecnificación, etc.) concentran la mayoría de su presupuesto en zonas de alto rendimiento y agricultura de riego tecnificado. Ello, a pesar de la existencia de programas enfocados a pequeños productores, entraña una dificultad para que el resto de la agricultura pueda desarrollarse.

En cuanto a la producción de harina, se requiere una inversión elevada que debe ir acompañada de altos volúmenes de producción, marcas y sistemas de distribución para ser rentable. Por otro lado, los productores de este eslabón detentan capacidad ociosa considerable, que podría desincentivar la entrada de nuevos competidores.

En la producción de nixtamal y tortilla, no fueron identificadas restricciones a la entrada.

## 11. Programas de apoyo.

El Estado Mexicano principalmente a través de SAGARPA cuenta con programas de apoyo a la producción de maíz en diversos ámbitos. Los relacionados con la productividad atienden aspectos como la comercialización y desarrollo de mercados, la concurrencia, el fomento a la agricultura, la productividad y competitividad y el apoyo a pequeños productores.

El FIRA opera diversos fideicomisos que facilitan el acceso al crédito por medio de operaciones de crédito y descuento, así como el otorgamiento de garantías de crédito.

Por su parte, el FOCIR fomenta la inversión de largo plazo en empresas agroindustriales, busca generar sinergias con todos los actores relevantes en la industria del capital, favorecer los procesos de profesionalización e institucionalización de las empresas en que es inversionista y fomentar la cultura del capital privado.

## 12. Relaciones comerciales.

En la cadena productiva Maíz-Nixtamal-Harina-Tortilla coexisten agentes de muy diverso tamaño. Un sector productor de maíz y un sector productor de masa de nixtamal y tortillas constituido por pequeñas empresas coexisten con un sector de empresas harineras muy concentrado y con grandes empresas comercializadoras.

La estandarización de los contratos de agricultura por contrato auspiciados por ASERCA busca impedir cláusulas contractuales que reflejen la diferencia de poderes de negociación entre agricultores y sus compradores. El uso de estos contratos es más común en unas regiones (como, por ejemplo, Sinaloa) que en otras.

Existen diferencias significativas entre los precios que recibe el productor de maíz y los que se pagan en los lugares de consumo del maíz. Estas diferencias son, en parte, atribuibles al costo de logística de traslado del maíz.

## 13. Desempeño.

### A. Agricultura.

Un problema fundamental en la agricultura es su baja productividad y su disparidad. Durante el desarrollo de la investigación se constató la existencia de alternativas para la elevación de la productividad, particularmente para los agricultores de las zonas de bajo rendimiento, a través del uso de semilla mejorada proveniente de productores alternativos a las transnacionales, así como la aplicación de técnicas de agricultura de conservación. Estas alternativas vienen acompañadas de soluciones tecnológicas de bajo costo para el arado y cuidado de la cosecha, así como para el almacenamiento.

Estas medidas han sido adoptadas en el marco del programa MasAgro, operado por la SAGARPA en colaboración con el CIMMYT. En términos generales, el éxito de este programa se basa en el acompañamiento del productor para su asesoramiento, en la difusión de los beneficios de las mejores prácticas agrícolas y en el otorgamiento de semilla mejorada para su reproducción y comercialización por semilleros locales.

Estos esfuerzos son importantes, en el contexto de mayor concentración que se da en los mercados internacionales de insumos, principalmente los de semillas y fertilizantes. En el

caso del modelo de agricultura comercial que se practica en Sinaloa, estos insumos representan 40% del costo directo en la producción de maíz. En ese modelo, en el corto plazo, rendimientos inferiores a 9 toneladas por hectárea dificultan la recuperación de la inversión en la tierra o bien el pago de una renta por la misma, así como el acceso al uso de equipo arrendado.

El traslado del maíz requiere almacenamiento, transporte local y federal y almacenamiento en puntos de origen. La opinión de varios de los agentes clave entrevistados es que estos servicios son caros. En particular, fueron mencionados el transporte marítimo, en ferrocarril y el autotransporte local.

## B. Tortilla.

En la actualidad la comercialización de equipo para la producción de tortilla, se efectúa sobre la base de suponer unidades productivas que atienden una demanda promedio diaria de 250 kilogramos.

Con base en la información reportada por empresas productoras de equipo, se desarrolló un ejercicio para determinar la evolución de los costos de producción de tortilla entre 2007 y 2016, tomando en consideración información de precios en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Por tratarse de equipo nuevo, el ejercicio considera estructuras de costos en las que la eficiencia energética es mejor que la del equipo actual, el cual puede tener muchos años en operación.

Los resultados obtenidos indican dos fenómenos en particular:

- i) Que los precios relativos de maíz, harina y tortilla se han modificado. La tortilla se ha encarecido ligeramente respecto del maíz; pero la harina ha incrementado su precio relativo de una manera más marcada, respecto del maíz y también de la tortilla.
- ii) El margen de utilidad de las tortillerías no ha aumentado e incluso ha disminuido ligeramente, durante el periodo analizado.

Un aspecto a resaltar, es la existencia de una franja significativa de productores de tortilla ineficientes. La investigación arroja que han ocurrido 3 elementos que inciden en ello: i) se ha reducido la escala de operaciones promedio de las tortillerías; ii) no ha habido una renovación de equipo a nivel masivo; iii) un porcentaje indeterminado, pero al parecer elevado, de tortillerías opera con niveles de eficiencia energética bajos.

## 14. Conclusiones

En este resumen mencionamos brevemente algunos aspectos considerados especialmente importantes que podrían llevar a una reflexión de política económica.

1. La baja productividad promedio y la alta diferencia de productividades entre distintas regiones productoras de México dificultan el desarrollo de la producción comercial de maíz, la cual requiere de una productividad mínima para poder cubrir costos y obtener una rentabilidad mínima para el agricultor.

La separación entre lugares de producción y de consumo obliga a incurrir en costos de movilización y de almacenamiento, entre otros. La mejora en la productividad en zonas más cercanas a los centros de consumo aliviaría esta situación y tendría otros beneficios.

Es importante evaluar y apoyar las iniciativas que permitan la elevación de la productividad de la producción de maíz. Un componente de este tipo de política enfocado a pequeños y medianos productores es el Programa MasAgro, que ha permitido difundir buenas prácticas agrícolas y ha incentivado el uso de semilla mejorada, mediante la colaboración entre SAGARPA y el CIMMYT. El impacto de este programa podría ser mayor con una difusión más extensa de su funcionamiento y potenciales beneficios entre sus posibles usuarios (productores de maíz y de semillas, así como inversionistas potenciales).

Por otro lado, es importante analizar y fomentar, en su caso, la incorporación de nuevas tecnologías de la información, combinadas con el uso de drones y otro tipo de equipo, que permiten mayor eficiencia en el uso del agua y de fertilizantes, entre otros insumos, y que ya se utilizan en otros países.

2. El sistema de contratos registrados en ASERCA da certidumbre al productor de maíz sobre las condiciones del mercado y mitiga abusos de poder de compra por parte de grandes intermediarios o consumidores que redundarían en un empeoramiento en los ingresos que reciben los agricultores.

El sistema cuenta con una metodología para cálculo de las bases, que podría mejorarse con algunos cambios en su aplicación que implicaran mayor transparencia y permitieran a los contratantes el contar con mayor certidumbre al momento de la firma del contrato. Uno de los posibles cambios sería la introducción de un simulador de bases que pudiera ser utilizado por los agentes económicos involucrados.

3. En diversos países, particularmente los EUA y los que conforman la Unión Europea, existen mecanismos legales que permiten la colaboración entre competidores bajo la figura de cooperativas y asociaciones sin que se incurra en violaciones a las leyes de

competencia. Esto permite reducir costos de aprovisionamiento de insumos; eliminar algunos eslabones en la intermediación; propiciar la inversión en actividades de procesamiento; y equilibrar las relaciones en la negociación con distribuidores y grandes consumidores. Todo ello otorga posibilidades de mejora en los ingresos de los productores agropecuarios.

4. La cobertura de la infraestructura de riego no se ha ampliado en los últimos años y su aplicación se da fundamentalmente por técnicas tradicionales que no aseguran un uso eficiente del agua. Por otro lado, no existen cobros diferenciados del agua que pudieran incentivar el uso racional de la misma o el desarrollo de inversiones en infraestructura.

Por ello, es importante profundizar en las problemáticas relacionadas con el uso de agua, desde una perspectiva que estimule el reciclamiento, la adopción de nuevas tecnologías y la implementación de mecanismos de precios que incentiven el mejor uso del recurso.

5. En México se carece de mecanismos normativos que permitan diferenciar la calidad del maíz en México.

El diferenciar entre calidades puede ser un elemento que permita la mejora de los ingresos de los productores, estimule el uso y la investigación de semillas de mayor calidad, fomente el cuidado del producto en los procesos logísticos e incluso mejore la capacidad de exportación del país.

6. El transporte intra-estatal puede ser costoso por la existencia de organizaciones locales que impiden la entrada de competidores. En este sentido, es muy importante resaltar el papel que ha desempeñado la Secretaría de Economía, en el ejercicio de sus atribuciones en términos de la Ley Federal de Competencia Económica, para identificar y documentar este tipo de situaciones.

Algunos de los agentes claves entrevistados manifestaron la dificultad de realizar transporte marítimo en México. Una de las razones esgrimidas es la existencia de restricciones legales que impiden la entrada al mercado, en particular, de prestadores de servicios de otras nacionalidades. Ello sitúa al país en desventaja con respecto a otros países donde el transporte acuático es el medio de transporte de grano más económico.

7. Durante la investigación se recibieron diversas manifestaciones por parte de agentes participantes en esta cadena de valor en el sentido de que es necesario desarrollar infraestructura de transporte y almacenamiento. En términos generales los entrevistados indicaron que las inversiones deben tener un carácter privado y que se deben dar a partir de las necesidades de mercado, evitando la aplicación de subsidios generalizados que

impliquen desarrollos de infraestructura de almacenamiento en lugares donde no es necesaria.

Una alternativa, acorde con la experiencia de organismos como CIMMYT, es desarrollar infraestructura de almacenamiento, utilizable a nivel doméstico, que permita al agricultor resguardar su producto. Los costos de este tipo de alternativas son bajos y podrían ser sufragados mediante programas públicos de manera masiva.

8. La realización de este estudio se encontró con el obstáculo de la escasez de información acerca del proceso de intermediación (que incluye a acopiadores y comercializadores) en el sector del maíz. Algo similar ocurre en el sector de la tortilla, sobre el cual no se tiene manera de saber el número de molinos de nixtamal ni identificar aquellos que están integrados verticalmente con tortillerías.

Sería deseable establecer acuerdos de colaboración entre las instancias especializadas en la recolección de información agropecuaria, para: i) generar información acerca del sector de acopio y comercialización del maíz que incluya número de agentes, valor generado y precios, entre otras variables; ii) obtener información que permita vincular unidades económicas con agentes y grupos de interés económico; iii) producir información sobre tecnología, uso de insumos, niveles de producción promedios, y iv) cumplimiento de normatividad de tortillerías y molinos de nixtamal.

9. Varios de los agentes entrevistados mencionaron la existencia de un rezago tecnológico en muchas de las tortillerías que implica ineficiencias en el uso de insumos. La desigualdad tecnológica de las tortillerías podría generar rigideces a la baja de los precios de la tortilla. Es importante hacer un esfuerzo para conocer mejor el estado de la tecnología de las tortillerías con el objetivo de evaluar el desarrollo de programas para su modernización.

10. El estudio encontró indicios de asimetrías en el mecanismo de transmisión de precios. En términos relativos, el precio del maíz se rezagó respecto de la harina de maíz y la tortilla y el precio de la harina de maíz se elevó respecto del precio de la tortilla. Aparentemente, los cambios en precios relativos están relacionados con el nivel de concentración de los mercados relacionados. También se encontró un incremento de costos en diversos insumos para la producción de tortilla, que podrían explicar la rigidez del precio a la baja.

11. El país ha recurrido a importaciones de maíz blanco cuando la producción nacional no es suficiente. En el mundo son pocos los países productores de maíz blanco

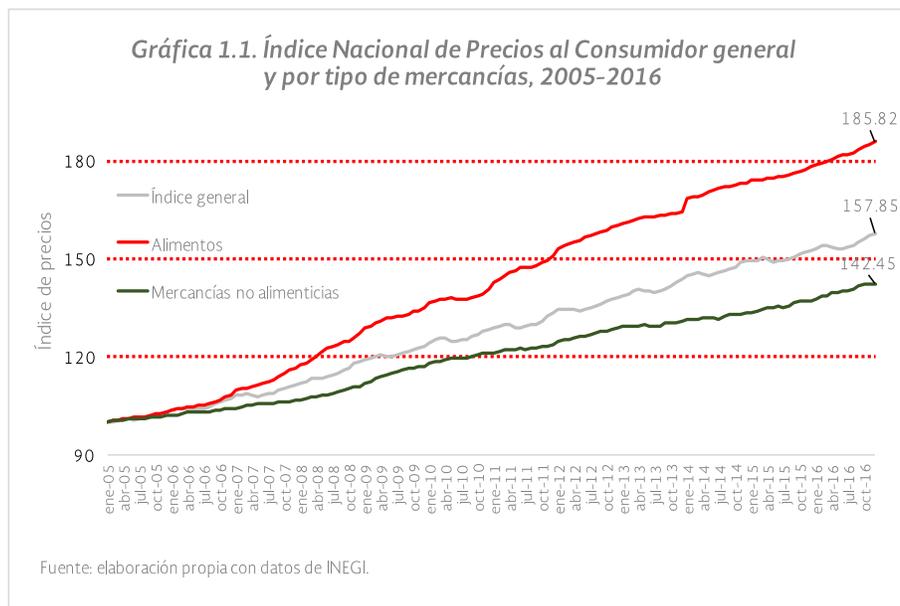
con capacidad de exportación suficiente para atender las necesidades de importación que podría tener México en alguna coyuntura. Algunos de estos pocos países no son socios comerciales de México y le es aplicable el arancel Nación Más Favorecida del 20%, lo cual, en coyunturas críticas, eleva el costo del insumo para la elaboración de tortilla.

## Capítulo 1. Introducción: evolución de precios de alimentos y caracterización de las cadenas agroalimentarias.

### 1.1. Elevación de precios de alimentos en perspectiva internacional

Durante el último decenio, diversas autoridades y organismos internacionales han visto con preocupación un aumento en los precios de los alimentos por encima del promedio del resto de las mercancías no alimentarias. Por ejemplo, la OECD identifica este fenómeno a partir de 2005, pero más claramente a partir de 2007, en un conjunto de países afiliados al organismo.<sup>4</sup> El organismo indica que México, junto con Hungría, Reino Unido y España, son los países en los que la brecha en el crecimiento del precio de los alimentos en relación con productos no alimentarios ha sido mayor.

En el siguiente gráfico se muestra que, en México, entre enero de 2005 y diciembre de 2016, los precios de alimentos crecieron claramente por encima de los precios al consumidor en general y de los precios de las mercancías no alimenticias.



<sup>4</sup> Ver Organisation for Economic Co-operation and Development (2014), “Competition Issues in the Food Chain Industry 2013”, DAF/COMP(2014)16, pág. 10. Este fenómeno es corroborado por la European Competition Network (2012), que presenta los datos de evolución de precios de alimentos al consumidor en la Unión Europea y los compara con el índice general de precios. Ver European Competition Network (2012), Report on competition law enforcement and market monitoring activities by European competition authorities in the food sector, pág. 16.

Los precios de los productos agropecuarios son función de fenómenos altamente complejos que tienen que ver con el clima (y el tipo de agricultura), la disponibilidad de agua, el precio de los insumos, la salud animal o vegetal, la estructura industrial de estos mercados (incluyendo el grado de integración vertical en las cadenas de valor) y el grado de apertura de los mercados a la competencia del exterior.<sup>5</sup>

Algunas instituciones han propuesto realizar investigaciones acerca de si un tratamiento diferencial del sector agrícola por parte de las autoridades de competencia de diversos países ha sido parcialmente responsable del aumento de precios de alimentos. Por ejemplo, la OECD indica que la evolución reciente de precios de alimentos en el mundo ha causado un renovado interés en las cadenas productivas de alimentos y ha conllevado a un mayor involucramiento de las autoridades de competencia.

En diversos países las agencias de competencia han sido encargadas del monitoreo de precios de productos alimentarios como resultado del aumento de los mismos para los consumidores, pero también de bajos precios pagados a los productores agropecuarios. Como resultado, se han producido estudios de mercado en temas como la competencia geográfica en la comercialización minorista o en la evolución de la concentración en los mercados alimentarios.

También se ha puesto un énfasis especial en crear mecanismos para informar a los consumidores sobre los precios de los productos, lo cual, en un contexto de mercados que pudieran estar concentrados en algunos de sus eslabones, podría facilitar la coordinación entre oferentes, de acuerdo con el organismo.<sup>6</sup>

Por su parte, la European Competition Network señala que, a partir de 2007, los precios de los alimentos aumentaron significativamente en todos los niveles de las cadenas de abasto en Europa. La institución indica la existencia de preocupaciones acerca del funcionamiento eficiente y competitivo de las cadenas e ilustra las diversas acciones de aplicación de las leyes de competencia, así como acciones de monitoreo de mercados, que han ocurrido en diversos países europeos. El organismo identifica, entre 2004 y 2011, 180 investigaciones por acciones anticompetitivas, así como alrededor de 1,300

---

<sup>5</sup> Por ejemplo, en el sector pecuario durante los últimos años hubo problemas de sanidad animal importantes en aves y porcino y las sequías redujeron la existencia de ganado vacuno para reproducción en algunas zonas de México.

<sup>6</sup> Organisation for Economic Co-operation and Development (2014), pág. 5.

procedimientos de control de concentraciones y más de 100 acciones de monitoreo de mercados, todos ellos relacionados con el sector alimentario.<sup>7</sup>

Diversos estudios han considerado muy importante el análisis de toda la cadena de valor de los alimentos y, en particular, la relación entre los distintos eslabones de la misma. La longitud de la cadena, que indicaría el número de intermediarios, las relaciones contractuales entre los participantes, y las características de la demanda en cada eslabón, han sido considerados determinantes importantes de los precios finales al consumidor.<sup>8</sup>

## 1.2. Comportamiento de los agentes económicos en cadenas alimentarias de alimentos procesados y no procesados.

Las cadenas alimentarias se caracterizan por estar conformadas por diversos eslabones y mercados en las que tienen lugar relaciones entre productores e intermediarios con agentes económicos con distinto grado de integración vertical. Existe una distinción general entre los eslabones, fragmentos o cadenas de alimentos no procesados y las de alimentos procesados.

Las cadenas de suministro pueden tener distinta extensión. La operación de diversos eslabones significa que cada uno de ellos tiene una contribución en el mecanismo de formación de precios al consumidor final. Aspectos como la elasticidad de la demanda y el grado de concentración inciden en la forma en que se forman los precios y también en la manera en que los agentes económicos ubicados en cada eslabón obtienen una retribución.

En el caso de la producción de alimentos no procesados, las estructuras suelen ser fragmentadas, con un gran número de productores e intermediarios de tamaño pequeño. En México, como se verá más adelante, la producción de maíz enfrenta, de acuerdo con la información disponible y los resultados de los trabajos de campo, un grado significativo de atomización, con una mayoría de productores que explotan unidades productivas de tamaño menor a las existentes en otros países, aunque se dan diferencias relativas de tamaño y productividad de acuerdo con la localización geográfica, la existencia de infraestructura y el ciclo estacional.

La experiencia internacional indica que los productores primarios, de productos no procesados, constituyen el eslabón menos concentrado de las cadenas y enfrentan

---

<sup>7</sup> European Competition Network (2012), pág. 12.

<sup>8</sup> Para mayor detalle, ver Organisation for Economic Co-operation and Development (2014), págs. 30-35.

desventajas en términos de poder de negociación.<sup>9</sup> La situación se perpetúa en la medida que estos productores no pueden operar en una escala mayor, por razones de carencia de infraestructura, recursos, acceso a financiamiento, acceso a insumos e incapacidad de organizarse con otros agentes.

Los productores primarios, al ubicarse en el eslabón que suele ser el menos concentrado, tienen la posición negociadora más débil y deben hacer uso de intermediarios que ejercen una función de agregación de diversos servicios. Por ejemplo, son capaces de concentrar grandes volúmenes de los productos y mediante la integración de servicios como el almacenamiento, hacen posible que el producto transite hacia los eslabones aguas abajo.<sup>10</sup> El pequeño productor no tiene capacidad de llevar a cabo esas funciones.

Cuando, además, el producto es perecedero o no tiene posibilidades de almacenamiento, el productor puede verse presionado para dar salida a su producto, aceptando precios más bajos de parte de los intermediarios.<sup>11</sup> En tales condiciones, el agente que controla la infraestructura de almacenamiento y manejo logístico tiene ventaja, pues se convierte, en términos de la Comisión de las Comunidades Europeas, en un "socio comercial inevitable". Esta situación puede dar lugar a cuellos de botella e impactar la formación de precios.<sup>12</sup>

---

<sup>9</sup> Para mayor detalle, ver Comisión de las Comunidades Europeas (2009a), "A better functioning food supply chain in Europe", COM(2009) 591 final, p.5-6.

<sup>10</sup> Las relaciones verticales, aguas arriba (upstream) o aguas abajo (downstream) se refieren a las etapas del proceso de producción en una industria. La etapa aguas arriba tiene que ver con la obtención de los insumos necesarios para un proceso productivo. La etapa aguas abajo involucra la venta o distribución del bien o servicio producido.

<sup>11</sup> Es el caso de productos perecederos como las lechugas, las cuales para extender su vida útil requieren de cadenas de frío, que son controladas por intermediarios.

<sup>12</sup> Idem, p. 7. La Comisión Europea menciona diversas posibilidades de configuración de cadenas, que dan lugar a distintos resultados en términos de formación de precios y reparto del excedente. Por ejemplo, en el caso de vegetales orgánicos es posible tener cadenas de suministro cortas, en las que el producto puede ser vendido directamente por el productor al consumidor final o a minoristas locales. En el caso de los cereales, es frecuente que el productor deba vender a un mayorista, que a su vez transfiere el producto a otros mayoristas o bien lo vende a comercializadores. En ocasiones los productores se organizan, concentran su producción y extienden el alcance geográfico de sus operaciones. Es el caso de organizaciones de productores de leche en el norte de Europa. También existen casos en que la formación de precios está determinada por las transacciones efectuadas en algún mercado específico, como ocurre con el mercado Bretón del cerdo en Francia, que pese a concentrar solamente el 10% de las operaciones del producto en ese país, tiene la capacidad de incidir significativamente en el precio.

Por otra parte, en la producción de alimentos procesados, como es el caso de la harina de maíz o la masa de maíz nixtamalizado, se tiene un mayor grado de concentración y una mayor posibilidad de negociar directamente con minoristas aguas abajo e incluso de atender directamente a los consumidores finales.

Sucede entonces que se da una interacción entre agentes productores de alimentos procesados que operan en mercados concentrados con agentes comercializadores que pueden estar más o menos concentrados. La experiencia internacional muestra que, en ocasiones, los agentes ubicados en el segmento de la comercialización, particularmente los del sector moderno (tiendas de autoservicio), argumentan que requieren concentrarse o desarrollar algunas conductas para mejorar su capacidad negociadora respecto de los productores de alimentos procesados. En otros casos, estos últimos son los que argumentan la necesidad de concentrarse para contrarrestar el poder de compra de las cadenas comerciales.<sup>13</sup>

### 1.3. Concentración o atomización.

Autoridades de varios países y varios organismos multilaterales han realizado diagnósticos de la operación de las cadenas alimentarias. En las consultas que se han realizado entre los agentes involucrados, la concentración de mercado es un tema que frecuentemente suscita quejas.<sup>14</sup>

---

<sup>13</sup> La Comisión Europea da cuenta de diversas conductas de cadenas de minoristas que buscan mejorar su posición competitiva respecto de cadenas mayores o de proveedores de productos agropecuarios procesados: i) creación de clubes de compra; ii) creación de marcas propias o privadas, que ofrecen alternativas de consumo a precios más bajos que las marcas de los productores de bienes procesados; iii) acuerdos de oferta exclusiva; iv) esquemas de certificación; v) pagos por promover nuevos productos; y vi) esquemas de manejo de categoría. Estas conductas pueden tener efectos favorables en la eficiencia, pero también repercutir negativamente en la competencia. Su evaluación debe hacerse caso por caso.

De la misma manera, los oferentes (mayoristas o productores de productos procesados) desarrollan conductas para mejorar su posición respecto de las cadenas comerciales: i) acuerdos de colaboración entre productores (pasta y pan en Italia; fruta enlatada y leche en Grecia; pollo en la República Checa; procesadores de carne en Irlanda); ii) acuerdos para fijación de precios de reventa (aceite de oliva en España; vegetales congelados en Grecia; chocolates en Francia; bebidas carbonatadas en la República Checa); iii) acuerdos de proveeduría única; iv) ventas atadas; v) prevención de importaciones paralelas. *Idem*, págs. 18-27.

<sup>14</sup> Los siguientes documentos dan cuenta de la discusión: Organisation for Economic Co-operation and Development (2014), "Competition Issues in the Food Chain Industry 2013"; Department of Justice (2012), "Competition and Agriculture: Voices from the Workshops on Agriculture and Antitrust Enforcement in our

El hecho estilizado es que en los distintos eslabones de la cadena varía el grado de concentración. A nivel de insumos (semillas, fertilizantes), los mercados son generalmente concentrados.<sup>15</sup> En el eslabón de la producción primaria, la evidencia de diversos países indica que los mercados se encuentran fragmentados y el maíz, en México, no es la excepción. Por otro lado, los productores agrícolas se quejan de que, aguas abajo, conviven con intermediarios y grandes consumidores, que tienen presunto poder monopsónico. Esta situación significa que, por el lado de los insumos, los costos son elevados, en tanto que, por el lado de la venta de la cosecha, los precios obtenidos no son "justos". A decir de estos agentes, la situación tiende a empeorar en el tiempo.<sup>16</sup>

La concentración en algunos eslabones de las cadenas agroalimentarias ha sido esgrimida como uno de los elementos que explican el incremento en los precios de los alimentos que ha tenido lugar en los últimos 8 años en el mundo.<sup>17</sup> El énfasis del análisis se ha enfocado en los eslabones de la distribución y comercialización de los productos primarios, así como en los eslabones de la producción de alimentos procesados. En los diversos países que han

---

21st Century Economy and Thoughts on the Way Forward"; Comisión de las Comunidades Europeas (2008a), "Los Precios de los Productos Alimenticios en Europa"; Comisión de las Comunidades Europeas (2009a); Comisión de las Comunidades Europeas (2009b), "Mejorar el funcionamiento de la cadena alimentaria en Europa".

<sup>15</sup> A manera de ejemplo, un documento del Departamento de Justicia recoge señalamientos en relación con la reducción en el número de alternativas para la adquisición de semillas y el alto costo de las mismas, particularmente las genéticamente modificadas. Ver Department of Justice (2012). Asimismo, el American Antitrust Institute indica que la concentración en semillas y fertilizantes limita las opciones de insumos a los agricultores y genera precios elevados. La organización analiza el efecto de diversas fusiones ocurridas en los EUA, que han suscitado preocupaciones por sus efectos en la competencia. Ver American Antitrust Institute (2008), "Fighting Food Inflation through Competition" en *The Next Antitrust Agenda: The American Antitrust Institute's Transition Report on Competition Policy to the 44<sup>th</sup> President of the United States*.

<sup>16</sup> Ver, por ejemplo, Department of Justice (2012), págs. 6-8.

<sup>17</sup> Sin embargo, no hay evidencia incontrovertible de que la concentración afecte los precios. No es claro si las economías obtenidas por la mayor concentración puedan contrarrestar el efecto en precios. Además, ha habido cambios en los patrones de compra y las preferencias de los consumidores, mejoras en la calidad y modificaciones en la forma de comercializar los productos, de manera que resulta difícil aislar el posible efecto de la concentración sobre los precios. Ver Organisation for Economic Co-operation and Development (2014), p. 13.

sido analizados por estudios ya citados, la producción agrícola aparece como el eslabón menos concentrado y con menos cambios en los últimos años.<sup>18</sup>

Los últimos años han sido testigos de un proceso de consolidación a través de fusiones y adquisiciones, en los sectores de producción de alimentos procesados, de distribución, de logística, de comercialización minorista y de provisión de insumos para la agricultura (como recientemente en el ámbito de la biotecnología, la producción de semillas, la química y los fertilizantes). Además, los cambios en la concentración resultado de este proceso se han presentado de manera diferenciada. La OECD señala que, en el caso de la Unión Europea, en el ámbito de la producción de los alimentos procesados han ocurrido cambios de concentración importantes.<sup>19</sup>

Sin embargo, también de acuerdo a la OECD, los indicadores de concentración no son indicativos de que las empresas ejerzan poder de mercado. A este respecto, cabe señalar la confusión que existe entre el poder de mercado y la asimetría de poder en el ámbito de las negociaciones bilaterales que ocurren en las cadenas agroalimentarias.

El poder de mercado, en el sentido que es aplicado por las autoridades de competencia, se refiere a una capacidad unilateral de las empresas para elevar precios respecto de un referente competitivo o de costos, sin que los consumidores o los competidores reales o potenciales puedan reaccionar. Esta situación no ha sido identificada por la OECD, el AAI y la Red Europea de Competencia en los estudios citados. Sin embargo, las quejas subyacentes señalan una manifestación distinta de poder, la asimetría, que existe en el ámbito de negociaciones bilaterales entre agentes con distinto tamaño.

---

<sup>18</sup> A fin de contrarrestar la fragmentación, en Europa se ha favorecido la organización de productores con resultados distintos: en Holanda 70% de frutas y vegetales son distribuidos para su comercialización por asociaciones de productores; sin embargo, en otros países el alcance de las organizaciones es menor. Por ejemplo, en Francia abarca menos del 55%; en España, menos del 50% y en Italia, menos del 30%. A menor penetración de las organizaciones de productores, se da la participación de un mayor número de intermediarios que contribuyen en llevar los productos al consumidor final.

En contraste, el sector minorista se encuentra más consolidado. Por ejemplo, hacia 2009, en Reino Unido 4 empresas representaban el 65% del comercio a través de cadenas minoristas; en Finlandia, 2 cadenas significaban el 75%; en Letonia, 2 cadenas atendían el 60% de las ventas; en Portugal, 5 cadenas significaban 63% del mercado. En los casos menos concentrados, 10 cadenas representaban 78% del mercado (Grecia) y 19% (Rumania). Ver Comisión de las Comunidades Europeas (2009a), pág. 8.

<sup>19</sup> Organisation for Economic Co-operation and Development (2014), págs. 16-18.

De hecho, se han realizado diversos estudios aplicando varias metodologías para determinar la existencia o no de poder de mercado en el ámbito de cadenas agroalimentarias. Algunas de estas investigaciones han señalado la existencia de efectos ambiguos, pues la presunta acumulación de poder que se desprende de una mayor concentración de mercado, podría ser compensada por presiones para bajar precios gracias a las eficiencias que se pueden obtener.<sup>20</sup>

#### 1.4. Relaciones verticales.

Las cadenas agroalimentarias se integran por 3 actividades principales: la producción agrícola, la transformación de los alimentos primarios en alimentos procesados y la distribución y comercialización. A éstas, podría añadirse la producción y provisión de insumos agrícolas, como semillas, fertilizantes y maquinaria, así como el acopio y movilización hacia procesadores del maíz-grano.

En el caso del maíz, el agricultor emplea semillas, fertilizantes y, en ocasiones, máquinas para producir maíz en sus diversas variedades. El producto obtenido por el agricultor ingresa al mercado a través de intermediarios en el ámbito de la distribución y la comercialización, así como de grandes consumidores agroindustriales, como los harineros y otros distintos agentes. Los productores de nixtamal pueden adquirir maíz de manera directa o indirecta. El consumidor final recibe productos distintos como tortillas, botanas, cereales para el desayuno, aceites y demás.

Las cadenas agroalimentarias combinan la interacción de diversos agentes y actividades. Algunos agentes participan en más de un eslabón de la cadena. Distorsiones, cuellos de botella en las cadenas y fenómenos naturales, pueden ocasionar afectaciones significativas al consumidor final.

Estas relaciones ocasionaron que el incremento de los precios de las materias primas que ocurrió en los últimos 10 años se tradujo en cambios diferenciados en los precios finales. La OECD señala que, en términos generales, los precios de los productos primarios son más volátiles y que los precios finales de los productos derivados de los productos primarios guardan una mayor estabilidad, en particular, porque las cadenas minoristas no ajustan sus precios a la baja cuando caen los precios de los productos primarios. Los mecanismos de

---

<sup>20</sup> Idem, págs. 16-18. El estudio de la OECD presenta una revisión de varios de estos estudios, algunos de ellos realizados bajo la óptica de la nueva organización industrial empírica.

transmisión de precios dependen de múltiples factores y su conocimiento requiere del análisis de la concentración en los diversos eslabones, de las condiciones de la demanda y de una serie de relaciones entre agentes.<sup>21</sup>

### 1.5. Asimetrías de poder de negociación entre eslabones.

Los estudios realizados por distintas instituciones señalan diversos ámbitos en los cuales existen quejas por asimetrías en el poder de negociación en las relaciones entre agentes económicos ubicados en distintos eslabones de la cadena. En términos generales, los señalamientos son coincidentes entre países.

Como ya se señaló, hay la tendencia a identificar prácticas de comercio entre agentes con distinta capacidad de negociación con el poder de mercado. Particularmente, esto ocurre cuando se trata de describir las relaciones entre los agricultores (atomizados) y los distribuidores y consumidores mayoristas (más concentrados). Para que estas situaciones sean consideradas como infracciones a las leyes de competencia, algunas jurisdicciones consideran necesario que el supuesto poder de compra del lado de los adquirentes sea empleado por una empresa dominante con la intención de excluir o depredar (este es el caso de Canadá y Reino Unido).

En la perspectiva de la Comisión Europea, se distingue entre el abuso de poder de compra, que tiene un efecto global sobre la competencia y los mercados, respecto del abuso de poder de negociación en relaciones bilaterales, que tiene que ver con las llamadas prácticas injustas de comercio, que solamente afectan a unos cuantos agentes. El primero es una situación que podría conducir a una intervención de las autoridades de competencia; el segundo podría ser atendido mediante la adopción de principios en prácticas de comercio, como disposiciones de comercio justo o códigos de conducta.

El tema del poder de compra ha sido analizado de distinta forma. Por ejemplo, a través del precio pagado a los productores primarios; a través de términos de contratación; o en el caso de la comercialización final, a través de requisitos de acceso al espacio en los establecimientos comerciales.

El poder de compra ha sido analizado en otras jurisdicciones como un tema de proveeduría, en el que los sectores encargados del procesamiento de alimentos y la comercialización se

---

<sup>21</sup> Para ver una exposición sobre la relación entre los mecanismos de transmisión de precios y la competencia, ver Idem, págs. 30-35.

han concentrado, en relación con la producción primaria. En el Reino Unido la discusión de los años recientes se ha focalizado en las investigaciones y estudios de mercado en supermercados (groceries) que han subrayado la existencia de unas 30 prácticas que ocurren en la relación entre los supermercados y sus proveedores.<sup>22</sup> La misma preocupación ha surgido en Australia y en los EUA. No obstante, existe poca evidencia empírica de que el comportamiento de los agentes involucrados en tales relaciones sea claramente anticompetitivo.<sup>23</sup>

Un aspecto señalado por el American Antitrust Institute en el que, presuntamente, se manifiesta la asimetría de poder y su uso de manera anticompetitiva, se refiere a los acuerdos restrictivos para el uso de semillas mejoradas y transgénicas. A este respecto, el instituto reconoce que este tipo de semillas genera beneficios a los agricultores, por ejemplo, en materia de control de plagas. Sin embargo, el instituto también identifica conductas relacionadas con el licenciamiento para el uso de tecnología genética, que limitan el uso de las semillas por parte de los agricultores que pueden ser perjudiciales para los mismos. Asimismo, aparentemente existen restricciones post-venta, que impiden al comprador la reventa de la semilla, lo cual facilitaría la discriminación de precios. No obstante, las autoridades de competencia en los EUA solamente han intervenido en el caso de semillas de algodón, en que Monsanto fue obligado a desinvertir en algunas marcas y activos, así como a ofrecer acuerdos de licenciamiento, como condición para la autorización de una fusión.<sup>24</sup>

---

<sup>22</sup> Competition Commission (2008), The supply of groceries in the UK market investigation.

<sup>23</sup> Aunque existen algunas preocupaciones relacionadas con el poder de compra de las cadenas minoristas, en Australia, EUA y Reino Unido se han reconocido efectos favorables sobre los consumidores. Por ejemplo, en Australia el Parlamento condujo una investigación que concluyó que los consumidores eran los mayores ganadores de la expansión de las cadenas minoristas, por la existencia de mayor variedad, mayor acceso y menores precios. En los EUA, los estudios citados por la OECD no revelan una relación entre precios y concentración de mercado, e incluso señalan que la entrada de grandes cadenas minoristas a los mercados, disciplinan los precios de los competidores establecidos. En Reino Unido, el estudio de supermercados resaltó los beneficios potenciales a los consumidores, no obstante, el incremento en participación de mercado de las mayores cadenas minoristas. *Idem*, págs. 22-25.

<sup>24</sup> En 2008 Monsanto adquirió a Delta Pine and Land Co. (DPL), el mayor productor de semilla de algodón en los EUA. Aunque DPL no participaba en el desarrollo de genética propia, tenía acuerdos con innovadores para desarrollar nuevas líneas de semillas que le habrían permitido competir directamente con Monsanto en líneas resistentes a herbicidas y en líneas de pesticidas. Los remedios de desinversión y licenciamiento adoptados fueron criticados, pues se circunscribieron a semilla de algodón y no se consideró que la semilla de algodón

1.6. Preocupaciones generales en materia regulatoria y de competencia que se presentan de acuerdo con la revisión de otras experiencias.

En 2010, el Departamento de Justicia de los EUA condujo una serie de talleres con el objetivo de discutir directamente con los agentes participantes en la producción agropecuaria aspectos regulatorios y de competencia que afectan a sus actividades. La autoridad señaló que los talleres tenían la intención de promover el diálogo entre las partes interesadas, así como escuchar y aprender de las partes a partir de su experiencia en el mundo real.<sup>25</sup>

Los talleres abordaron la dinámica de la competencia en los mercados, en particular los temas de poder de mercado (monopsonio) e integración vertical. Los agentes, entre ellos agricultores, ganaderos, grupos de consumidores, procesadores y agronegocios, entre otros, proporcionaron ejemplos de potenciales conductas anticompetitivas y discutieron la factibilidad de la aplicación de las disposiciones de competencia.

Los participantes identificaron una serie de retos que enfrenta el sector de la agricultura, de los cuales, la mayoría cae fuera del ámbito de las leyes antimonopolio, al menos en la perspectiva de las autoridades de los EUA. En efecto, las leyes antimonopolio en general se centran en la competencia, el proceso competitivo y el bienestar de los consumidores, y no contribuyen directamente a otros objetivos políticos, como la justicia, la seguridad, la promoción del comercio exterior y la protección del medio ambiente. Tampoco persiguen la protección de agentes económicos en lo particular, sino del mercado y los consumidores. Las preocupaciones que se mostraron recurrentemente se relacionan con la concentración del mercado, el monopsonio, la manipulación de licitaciones, la manipulación potencial de los mercados, la transparencia de los mismos, la contratación, las cargas regulatorias, los bajos precios y su volatilidad de los precios, los altos precios de los insumos, la carencia de capital y diversos temas relacionados con semillas modificadas genéticamente.<sup>26</sup>

---

es propicia para experimentar en genética que podría ser transferida a otros cultivos. Ver American Antitrust Institute (2008), págs. 7-9.

<sup>25</sup> El reporte ejecutivo, así como las transcripciones de las conversaciones y los videos están disponibles en la página web del Departamento de Justicia <https://www.justice.gov/atr/events/public-workshops-agriculture-and-antitrust-enforcement-issues-our-21st-century-economy-10>

<sup>26</sup> Department of Justice (2012), págs. 4-5.

Un aspecto relevante en los Estados Unidos es la división de responsabilidades entre el FTC y el DOJ, debido a que el primero toma las decisiones en materia de competencia referentes al sector minorista y el segundo se encarga de decidir sobre los sectores de producción y procesamiento. Potencialmente, ello abre la posibilidad de efectuar una revisión fragmentada de las cadenas agroalimentarias, que conduzca a decisiones que no consideren los efectos en la competencia en mercados relacionados a los mercados relevantes analizados en los procedimientos.

La OECD también ha efectuado esfuerzos para determinar los problemas del sector agroalimentario en materia regulatoria y de competencia. En materia de fusiones y adquisiciones, la preocupación radica en el incremento de la concentración en los sectores de procesamiento y comercialización. El organismo señala 3 aspectos que caracterizan la actividad de fusiones y adquisiciones en las cadenas agroalimentarias: i) la volatilidad en el número de transacciones; ii) la mayor parte de las operaciones han ocurrido en el eslabón de la manufactura, más que en la etapa de la comercialización minorista; y iii) una parte significativa de las transacciones es de naturaleza transfronteriza.<sup>27</sup>

La OECD señala estudios que han cuantificado el efecto de fusiones en el sector del comercio minorista de alimentos. La conclusión es que el cambio en los precios es resultado de 2 efectos: i) una reducción en el grado de intensidad de la competencia en los mercados locales, que puede presionar los precios al alza; y ii) el incremento del poder de compra de los establecimientos minoristas respecto de sus proveedores, puede conducir a reducción de precios a los consumidores. El efecto neto depende de la manera en que estos ahorros de costos se trasladan al consumidor final.<sup>28</sup>

Las relaciones verticales han sido analizadas simultáneamente con la concentración horizontal. Una fusión horizontal puede conducir a la creación de poder de compra, que permitiría a la empresa concentrada presionar a sus proveedores para obtener precios más bajos o condiciones más favorables. En ese caso, los proveedores tratarán de incrementar precios al resto de los minoristas.

La OECD concluye que el papel de las autoridades de competencia en el sector alimentario no debe ser distinto del papel que deben jugar en cualquier industria. Esto es, deben atender fusiones anticompetitivas, prácticas de abuso de dominancia, carteles y restricciones

---

<sup>27</sup> Organisation for Economic Co-operation and Development (2014), p. 21.

<sup>28</sup> Idem, p. 23.

verticales. Sin embargo, hay particularidades que requieren atención especial. Una de ellas es que las cadenas alimentarias están compuestas de mercados interrelacionados, cada uno de ellos con una complejidad propia. En cada eslabón se tienen condiciones de competencia y concentración particulares que inciden en el conjunto de la cadena. Otro aspecto es la manera en que se da la competencia en el eslabón final de la comercialización pues, aunque los consumidores finales puedan ser beneficiados con precios más bajos, también es cierto que ello puede lograrse llevando a situaciones de comercio injusto en los eslabones aguas arriba.<sup>29</sup>

Para equilibrar las asimetrías de poder de negociación entre los eslabones, las autoridades pueden fomentar la creación de asociaciones y otro tipo de mecanismos de colaboración, principalmente entre los productores primarios. Sin embargo, las asimetrías también pueden dar lugar a problemas de segmentación, de acceso de nuevos competidores a insumos o de acuerdo de condiciones comerciales entre agentes competidores que podrían ser juzgados mediante las leyes de protección a la competencia.<sup>30</sup>

### 1.7. Colaboración entre competidores.

En Europa existen disposiciones específicas que permiten la colaboración entre competidores en actividades agropecuarias, bajo condiciones particulares.<sup>31</sup> El Tratado del Funcionamiento de la Unión Europea otorga un estatus especial al sector agropecuario en relación con las leyes de competencia, que pueden ser aplicadas tomando en consideración los 5 objetivos de la Política Agropecuaria Común, los cuales son: i) incrementar la productividad del sector; ii) asegurar un estándar de vida justo para las comunidades agrarias; iii) estabilización de mercados; iv) garantía de abastecimiento; y v) asegurar precios razonables para los consumidores. La Corte de Justicia ha reconocido la preeminencia de los objetivos de la Política Agropecuaria Común sobre los propósitos del tratado en materia de competencia.

Las reglas de competencia son aplicadas sujetas a diversas derogaciones y exenciones, que permiten a los productores agropecuarios involucrarse en distintas actividades conjuntas,

---

<sup>29</sup> Idem, p.37.

<sup>30</sup> Comisión de las Comunidades Europeas (2008b), “Los Precios de los Productos Alimenticios en Europa”, COM(2008) 821 final, p. 10.

<sup>31</sup> Ver Directorate-General for Competition (2016), An overview of European competition rules applying in the agricultural sector.

como la planeación de la producción, la provisión conjunta de insumos, y el almacenamiento, distribución y comercialización conjuntos, a fin de lograr una mayor escala de operaciones.

Estas actividades podrían beneficiar a productores y consumidores. Sin embargo, también pueden significar riesgos a la competencia, en particular, en el caso de aquellas relacionadas con la comercialización conjunta, la negociación colectiva y los acuerdos que puedan afectar el nivel de oferta. Por ello, las autoridades comunitarias favorecen la colaboración, sujeta a que esté acompañada de actividades que mejoren la eficiencia y la competitividad.

Este tratamiento especial ha permitido el desarrollo de diversas actividades conjuntas en la producción de diversos productos, como: lácteos, carnes de res y cerdo, aceite de oliva, vinos, frutas, vegetales, azúcar y cereales.

En el caso de cereales, una buena parte de los acuerdos entre productores independientes se desarrolla a través de cooperativas, las cuales representan aproximadamente la tercera parte de la producción comunitaria. Las cooperativas recolectan y comercializan el producto de sus asociados y proveen servicios relacionados con el transporte, almacenamiento, la distribución y la provisión de insumos. En algunas ocasiones, las organizaciones se involucran en el procesamiento del grano, a través de la operación de molinos y la elaboración de alimentos para animales.

La venta conjunta y los acuerdos sobre cantidades son permitidos bajo 3 condiciones: i) los productores se encuentran integrados a organizaciones de productores; ii) estas organizaciones deben desarrollar otras actividades que permitan la obtención de eficiencias; iii) las ventas de la organización no excedan de un umbral de 15% de la producción nacional.

En el caso de los EUA, las cooperativas de granjeros se remontan a principios del siglo XIX. A finales de ese siglo, las cooperativas jugaron un rol fundamental al confrontarse con las empresas de ferrocarriles y con las empresas industriales procesadoras de alimentos, lo cual fue un factor en la creación de la Ley Sherman.

En 1922 fue creada la *Ley Capper-Volstead*, la cual enumera diversas actividades permitidas a las cooperativas y les autoriza a desarrollar actividades lucrativas. La Ley permite: i) la combinación de granjeros a fin de constituir un poder para contrarrestar la capacidad de negociación de los compradores; y ii) procesar, distribuir y comercializar los

productos de los granjeros de manera más eficiente y potencialmente evitar a los intermediarios.

Dentro de las limitaciones a las que están sujetas las cooperativas se encuentran: i) los granjeros tienen permitido actuar colectivamente en el procesamiento, preparación para el mercado, manejo y mercadotecnia de sus productos; ii) la membresía está limitada a productores de productos agropecuarios;<sup>32</sup> iii) operar para el beneficio mutuo de los miembros; iv) limitar a cada miembro a un voto; v) limitar los dividendos por miembro, a un máximo de 8% del total al año; vi) no incurrir en el manejo de productos de no miembros por montos que superen los que corresponden a los miembros; vii) la autoridad puede ejercer acciones administrativas contra las asociaciones que monopolicen o restrinjan el comercio, cuando tengan la posibilidad de elevar el precio de cualquier producto agropecuario. Asimismo, la Suprema Corte estableció que la Ley no permite prácticas depredadoras o la colusión con otras organizaciones que no gocen de inmunidad.<sup>33</sup>

Durante décadas ha estado a debate si las cooperativas pueden controlar o incidir en el nivel de producción de sus miembros. La perspectiva de las autoridades de competencia es que el rol de las cooperativas es permitir la comercialización de la producción disponible de la manera más efectiva posible sin limitar la producción.<sup>34</sup>

---

<sup>32</sup> Granjeros, plantadores, rancheros, lecheros, cultivadores de frutos secos y fruta.

<sup>33</sup> Ver Varney, Christine (2010), The Capper-Volstead Act, Agricultural Cooperatives, and Antitrust Immunity, The Antitrust Source.

<sup>34</sup> Hacia 2008, se calcula que existían unas 3,000 cooperativas de productores agropecuarios, que representaban un volumen de negocios de 191 mil millones de dólares. Idem, p. 6.

## Capítulo 2. El maíz en el contexto del mercado internacional.

### 2.1. Importancia del maíz en el mercado internacional de granos.

Los cereales son plantas gramíneas, ampliamente apreciadas por sus diversos usos y propiedades. El grano contiene, entre otros componentes, almidón, lípidos, celulosa, gluten y proteínas diversas. Todos ellos son fundamentales, pues, aparte de ser parte importante de la dieta humana, también son usados para fabricar harinas, aceites, resinas, biocombustibles y para la alimentación animal.

El cuadro 2.1 muestra la producción mundial de granos, por ciclos.<sup>35</sup> Como puede observarse, el maíz es el cultivo gramíneo más importante, pues representa alrededor del 40% de la oferta total. Le siguen el trigo y el arroz, con porcentajes que rondan 29 y 19% respectivamente. Otros cultivos como el sorgo, la cebada y la avena, entre otros, apenas significan poco más del 11% del total de granos.

**Cuadro 2.1. Producción mundial de granos.**  
(Millones de toneladas métricas)

<b>Cultivo</b>	<b>2014-2015</b>	<b>% total</b>	<b>2015-2016*</b>	<b>% total</b>	<b>2016-2017**</b>	<b>% total</b>
Maíz	1,015.6	40.4%	961.9	39.2%	1,040.2	40.7%
Trigo	728.3	29.0%	735.3	29.9%	748.2	29.3%
Arroz	478.6	19.1%	472.2	19.2%	480.1	18.8%
Otros	291.7	11.6%	287.5	11.7%	288.8	11.3%
Total	2,514.4		2,456.8		2,557.4	

\* Estimado

\*\* Proyectado

Fuente: elaborado con información de USDA, World Agricultural Supply and Demand Estimates Report, marzo de 2017.

Las variedades de maíz más importantes son las denominadas amarilla y blanca. Biológica y genéticamente se trata de variedades similares, cuyas condiciones de producción son prácticamente idénticas. Aunque se cree que el maíz blanco contiene un poco más de calorías, hidratos de carbono y fibra, en términos generales se les considera como productos equivalentes en términos nutricionales, pues tienen el mismo contenido de grasas y proteínas. La diferencia de color radica en que el maíz blanco carece de algunos pigmentos.

No fue posible localizar estudios ni estadísticas que den cuenta de la proporción que cada una de estas variedades representa de la producción total de maíz en el mundo, pues las estadísticas internacionales se refieren fundamentalmente al maíz amarillo. Los estudios

---

<sup>35</sup> Las estadísticas reportadas por el Departamento de Agricultura de los EUA (USDA), consideran ciclos agrícolas que abarcan de septiembre de un año a agosto del siguiente.

disponibles datan de los años 90 y en ellos se señala que el maíz blanco representaba aproximadamente el 13% de la producción mundial de maíz y el resto era amarillo. La producción de maíz blanco era propia de países en desarrollo. En Centro y Sudamérica, incluyendo México, el maíz blanco representaba más de 90% de la producción. En África, más de 90% y, en algunos países, la totalidad, con excepción de Sudáfrica, en que el maíz blanco significaba 45% de la producción. En Asia, en el maíz blanco significaba alrededor del 35% de la producción, mientras que, en los EUA, representaba alrededor de 1%. Es probable que actualmente el maíz blanco represente una proporción menor a nivel mundial, puesto que su producción ha estado ligada a países en que la productividad en la producción de maíz es menor.<sup>36</sup>

## 2.2. Evolución de la producción, consumo e inventarios a nivel mundial.

La producción mundial de maíz en el ciclo 2014-2015, fue de más de 1,000 millones de toneladas métricas, de las cuales el 35.6% fueron de los EUA. Otros países productores importantes son China, Brasil y Argentina, así como la zona de la Unión Europea. México participó con 25.48 millones que significan 2.5% del total (como se verá más adelante, la contribución de México se trata mayoritariamente de maíz blanco).

**Cuadro 2.2. Producción de maíz por país (millones de toneladas).**

<b>País</b>	<b>2012/13</b>	<b>% total</b>	<b>2013/14</b>	<b>% total</b>	<b>2014/15</b>	<b>% total</b>	<b>2015/16*</b>	<b>% total</b>
Estados Unidos	273.2	31.4%	351.3	35.5%	361.1	35.6%	345.5	36.0%
China	205.6	23.6%	218.5	22.1%	215.6	21.3%	224.6	23.4%
Brasil	81.5	9.4%	80.0	8.1%	85.0	8.4%	68.5	7.1%
Unión Europea	59.1	6.8%	64.9	6.6%	75.8	7.5%	59.1	6.2%
Argentina	27.0	3.1%	26.0	2.6%	28.7	2.8%	28.0	2.9%
México	21.6	2.5%	22.9	2.3%	25.5	2.5%	25.0	2.6%
Otros países	201.7	23.2%	227.2	22.9%	221.9	21.9%	209.1	21.8%
Total	869.7		990.8		1,013.6		959.7	

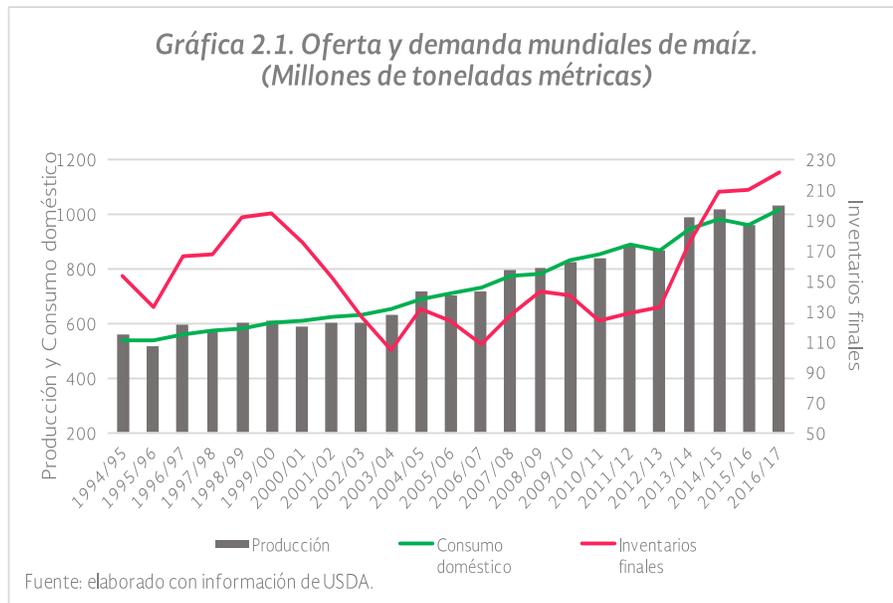
\* Estimado.

Fuente: elaborado con información de USDA.

Durante el último decenio, la producción mundial de maíz ha crecido casi al doble, pues en 1994-1995 fue de 559.6 millones de toneladas. La tasa media anual de crecimiento ha sido de 2.8%. Sin embargo, en los últimos 4 ciclos, la producción se ha estancado en alrededor de 1,000 millones de toneladas, como puede verse en la gráfica 2.1 No obstante,

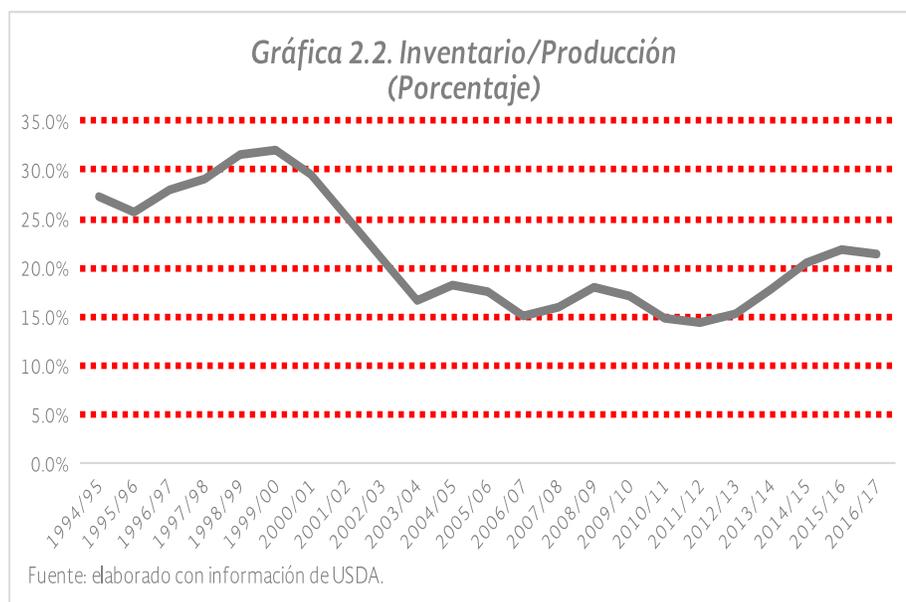
<sup>36</sup> Ver FAO-CIMMYT (1997), El maíz blanco, un cereal de consumo humano tradicional en los países en desarrollo, Roma.

los inventarios han aumentado, después de un periodo de descenso que inició en 2010 y concluyó en 2012.<sup>37</sup>



Efectivamente, los inventarios disminuyeron como proporción de la producción mundial. En la gráfica 2.2 se puede observar que, después de alcanzar un máximo de 32% en 1999-2000, la proporción disminuyó hasta un mínimo de 14.4% en 2011-2012, para recuperarse hasta 21.8% de acuerdo con los datos más recientes disponibles (2015-2016).

<sup>37</sup> Los inventarios son la suma de las diferencias acumuladas entre la producción y el consumo de los años anteriores. Son un reflejo de las reservas de grano que existen en un país. Son importantes pues son indicadores de la vulnerabilidad que puede tener un país ante variaciones en las condiciones del mercado internacional.



El cuadro 2.3. muestra la recuperación de los inventarios a nivel de país. Desde 2012-2013, éstos han aumentado casi 60%. Destacan los casos de China y los EUA, quienes representan casi 74% de los mismos.<sup>38</sup>

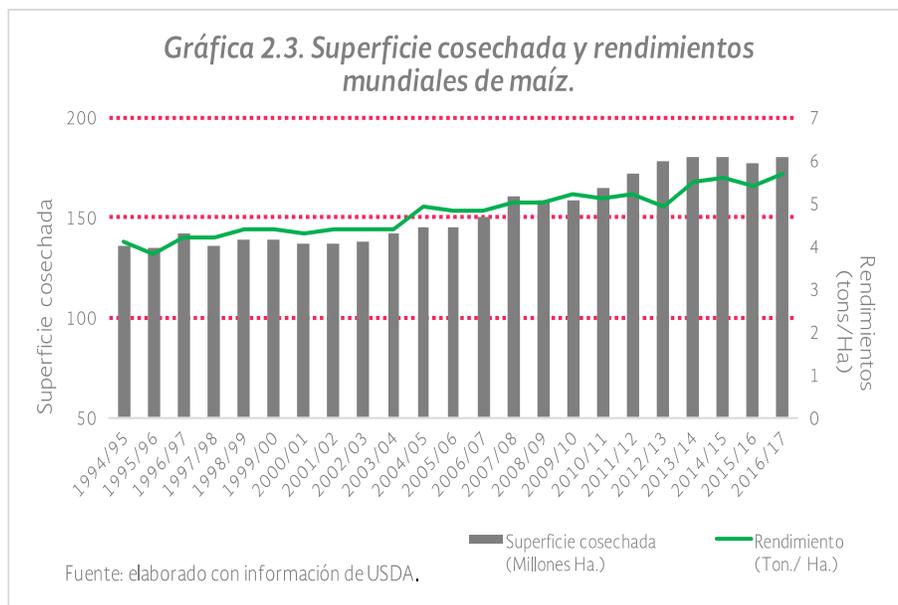
**Cuadro 2.3. Inventarios finales de maíz por país (millones de toneladas).**

<b>País</b>	<b>2012/13</b>	<b>% total</b>	<b>2013/14</b>	<b>% total</b>	<b>2014/15</b>	<b>% total</b>	<b>2015/16</b>	<b>% total</b>
China	67.6	50.7%	81.3	46.4%	100.5	48.2%	110.7	52.9%
Estados Unidos	20.9	15.6%	31.3	17.9%	44.0	21.1%	43.3	20.7%
Unión Europea	5.1	3.9%	6.9	3.9%	9.5	4.5%	7.2	3.5%
Irán	3.2	2.4%	4.5	2.6%	5.8	2.8%	5.7	2.8%
México	1.0	0.7%	2.6	1.5%	4.1	2.0%	5.4	2.6%
Brasil	9.2	6.9%	14.0	8.0%	7.8	3.8%	5.3	2.6%
Otros países	26.4	19.8%	34.8	19.8%	36.6	17.6%	31.7	15.1%
<b>Total</b>	<b>133.3</b>		<b>175.3</b>		<b>208.3</b>		<b>209.3</b>	

Fuente: elaborado con información de USDA.

En cuanto a la superficie cosechada y los rendimientos, ambos han aumentado. La superficie cosechada pasó de 135 millones de hectáreas en el periodo 1994-1995, a un proyectado de 179.6 millones en 2016-2017, es decir un incremento de 33%. En términos anuales, la superficie cosechada ha aumentado a tasas promedio de 1.3%. En paralelo, la productividad ha aumentado.

<sup>38</sup> China ha desarrollado una política de acumulación de inventarios, a manera de garantizar la autosuficiencia alimentaria.



En 1994-1995, el rendimiento promedio en el mundo era de 4.1 toneladas por hectárea cosechada; el proyectado para 2016-2017, es de 5.7 toneladas por hectárea. Esto significa que el rendimiento ha aumentado 39% en 22 años. La tasa anual de expansión ha sido de 1.5%. El crecimiento de la producción de 2.8% anual, ha sido resultado de la ampliación de la superficie cosechada y de la mejora en la productividad.

### 2.3. Principales productores y consumidores.

Entre los principales países productores, la evolución ha sido distinta. La mayor productividad es la de los EUA, con casi 11 toneladas por hectárea, seguido por Argentina, Egipto, China y la Unión Europea. México tiene una productividad relativamente baja, con 3.45 toneladas por hectárea, solamente superior a India y Nigeria. Sin embargo, desde 1980, año en que el rendimiento era de 1.28 toneladas por hectárea, nuestro país ha incrementado su productividad de manera constante.

**Cuadro 2.4. Rendimiento países seleccionados, 1980-2016  
(tonelada/hectárea)**

<b>País</b>	<b>1980</b>	<b>1990</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>	<b>2016</b>
EUA	5.71	7.44	8.59	9.58	10.99
Argentina	3.80	4.04	5.45	6.72	8.11
Egipto	4.03	5.47	7.99	7.65	8.00
UE	NA	NA	5.59	6.97	6.99
Ucrania	NA	3.84	3.01	4.50	6.12
China	3.08	4.52	4.60	5.45	6.06
Brasil	1.76	1.80	3.20	4.16	5.06
Rusia	NA	3.14	2.13	3.01	5.00
México	1.28	2.14	2.51	3.00	3.45
India	1.16	1.52	1.82	2.54	2.58
Nigeria	0.91	1.96	1.25	1.76	1.80

Fuente: elaborado con información de USDA, Foreign Agricultural Service. Production, Supply and Distribution Online.

Los EUA y China conjuntamente representan más de la mitad del consumo de maíz a nivel mundial, con 31.2% y 22.7%, respectivamente. México significó el 3.8% del consumo mundial en el ciclo 2015-2016. La mayor parte de los países reportados en el cuadro 2.5., han mostrado una participación en el consumo total que ha disminuido desde 2012-2013. A diferencia de ellos, India ha pasado de significar 2% a 2.3% en el periodo analizado. México destaca porque su consumo, como porcentaje del total mundial, creció de 3.1% a 3.8% entre 2012 y 2016.

**Cuadro 2.5. Consumo de maíz por país (millones de toneladas).**

<b>País</b>	<b>2012/13</b>	<b>% total</b>	<b>2013/14</b>	<b>% total</b>	<b>2014/15</b>	<b>% total</b>	<b>2015/16</b>	<b>% total</b>
Estados Unidos	263.0	30.4%	293.0	30.9%	301.8	30.8%	298.9	31.2%
China	200.0	23.1%	208.0	21.9%	202.0	20.6%	217.5	22.7%
Unión Europea	69.8	8.1%	76.8	8.1%	77.9	7.9%	72.7	7.6%
Brasil	52.5	6.1%	55.0	5.8%	57.0	5.8%	56.0	5.8%
México	27.0	3.1%	31.7	3.3%	34.5	3.5%	36.2	3.8%
India	17.5	2.0%	19.6	2.1%	22.3	2.3%	22.2	2.3%
Otros países	235.0	27.2%	264.7	27.9%	285.2	29.1%	255.1	26.6%
Total	864.8		948.8		980.7		958.6	

Fuente: elaborado con información de USDA.

Como fue señalado, la producción de México pasó de 21.6 millones de toneladas en el ciclo 2012/2013 a 25 millones en el ciclo 2015-2016. Sin embargo, en el mismo periodo su

consumo pasó de 27 millones de toneladas a 36.2, lo que significa que hay un déficit creciente.

#### 2.4. Comercio internacional.

El comercio internacional de maíz ha aumentado en los últimos años. En el ciclo 2012-2013, las exportaciones ascendieron a 100.5 millones de toneladas, que representaron el 11.5% de la producción mundial. Para el ciclo 2015-2016 se comerciaron internacionalmente 136.7 millones de toneladas, que equivalen a 14.2% de la producción. Los mayores proveedores del mercado internacional, son los EUA, Brasil, Argentina, Ucrania y Rusia. Estos 5 países representan aproximadamente 90% de las exportaciones.

**Cuadro 2.6. Exportaciones de maíz (millones de toneladas).**

<b>País</b>	<b>2012/13</b>	<b>% total</b>	<b>2013/14</b>	<b>% total</b>	<b>2014/15</b>	<b>% total</b>	<b>2015/16</b>	<b>% total</b>
Estados Unidos	18.3	18.2%	50.7	38.9%	46.8	36.6%	49.5	36.2%
Brasil	26.0	25.9%	22.0	16.9%	21.9	17.1%	33.0	24.1%
Argentina	22.8	22.7%	12.8	9.8%	18.4	14.4%	19.0	13.9%
Ucrania	12.7	12.7%	20.0	15.3%	19.7	15.4%	16.4	12.0%
Rusia	1.9	1.9%	4.2	3.2%	3.2	2.5%	4.4	3.2%
Otros países	18.8	18.7%	20.7	15.8%	18.0	14.0%	14.4	10.5%
<b>Total</b>	<b>100.5</b>		<b>130.4</b>		<b>128.0</b>		<b>136.7</b>	

Fuente: elaborado con información de USDA.

Por su parte, las importaciones se encuentran más fragmentadas. 6 países y la Unión Europea representan 50.5% de las importaciones. El mayor importador mundial es Japón, que participa con casi 11% de las compras. México es el segundo lugar, con casi el 10%. De hecho, México ha aumentado su participación en importaciones en más de 4 puntos en 4 años, pues en el ciclo 2012-2013 representaba 5.6%.

**Cuadro 2.7. Importaciones de maíz (millones de toneladas).**

<b>País</b>	<b>2012/13</b>	<b>% total</b>	<b>2013/14</b>	<b>% total</b>	<b>2014/15</b>	<b>% total</b>	<b>2015/16</b>	<b>% total</b>
Japón	14.4	14.3%	15.1	11.6%	14.7	11.5%	15.0	11.0%
México	5.7	5.7%	10.9	8.4%	11.3	8.8%	13.5	9.9%
Unión Europea	11.4	11.3%	16.0	12.3%	8.6	6.8%	13.2	9.7%
Corea del sur	8.2	8.1%	10.4	8.0%	10.2	7.9%	10.3	7.5%
Egipto	5.1	5.0%	8.7	6.7%	7.8	6.1%	8.5	6.2%
Vietnam	1.6	1.6%	4.3	3.3%	6.7	5.2%	6.9	5.1%
Estados Unidos	4.3	4.2%	0.7	0.6%	0.8	0.6%	1.7	1.2%
Otros países	50.0	49.7%	64.2	49.2%	67.9	53.1%	67.6	49.5%
<b>Total</b>	<b>100.5</b>		<b>130.4</b>		<b>128.0</b>		<b>136.7</b>	

Fuente: elaborado con información de USDA.

Las importaciones de México son fundamentalmente de maíz amarillo, aunque como se verá en el siguiente capítulo, en algunos periodos se ha recurrido a importaciones de maíz blanco.

## 2.5. Precios.

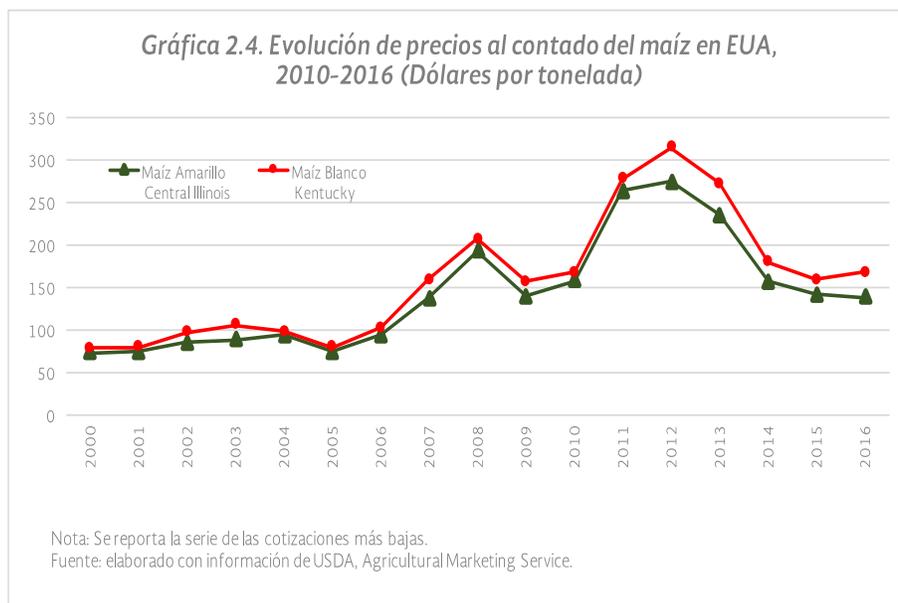
Desde la perspectiva del mercado nacional del maíz, el indicador de precios de referencia es la cotización del maíz amarillo en los diversos mercados de físicos al contado y de futuros en los EUA.<sup>39</sup>

La gráfica 2.4. presenta la evolución de los precios al contado en los mercados de maíz amarillo Central Illinois y de maíz blanco en Kentucky. Nótese que hasta antes de 2007, los precios se mantuvieron en niveles inferiores o similares a los 100 dólares por tonelada. A partir de 2007 los precios se elevaron, llegando a alcanzar niveles de 315 dólares por tonelada en el caso del maíz blanco en 2012 y de 275 dólares el maíz amarillo. En años recientes los precios han descendido. El precio pagado a productores de maíz amarillo se ha establecido en niveles de alrededor de 140 dólares por tonelada; en el caso del maíz blanco, se ubica en aproximadamente 170 dólares.<sup>40</sup>

---

<sup>39</sup> La razón es que los volúmenes de maíz blanco comercializado en los mercados de ese país son significativamente inferiores respecto de los volúmenes de maíz amarillo.

<sup>40</sup> El precio de la variedad blanca normalmente es superior al de la variedad amarilla. La razón que fue señalada por los diversos entrevistados es que, bajo las mismas condiciones, el rendimiento por hectárea sembrada de maíz blanco es inferior al de la siembra de maíz amarillo, de manera que al agricultor se le compensa con un precio ligeramente mayor por la primera variedad, a fin de que los ingresos que obtiene por hectárea sean más o menos los mismos sin importar el tipo de maíz sembrado.

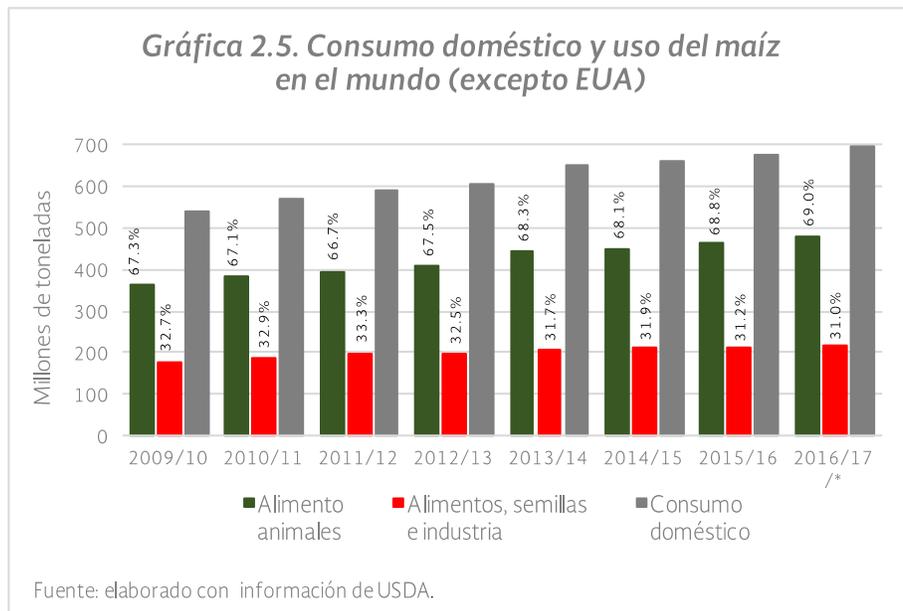


## 2.6. Usos.

En los últimos años, se han consolidado dos tendencias en el uso del maíz: i) una mayor demanda para su uso como alimento para animales; ii) una mayor demanda por su empleo para producir biocombustibles.

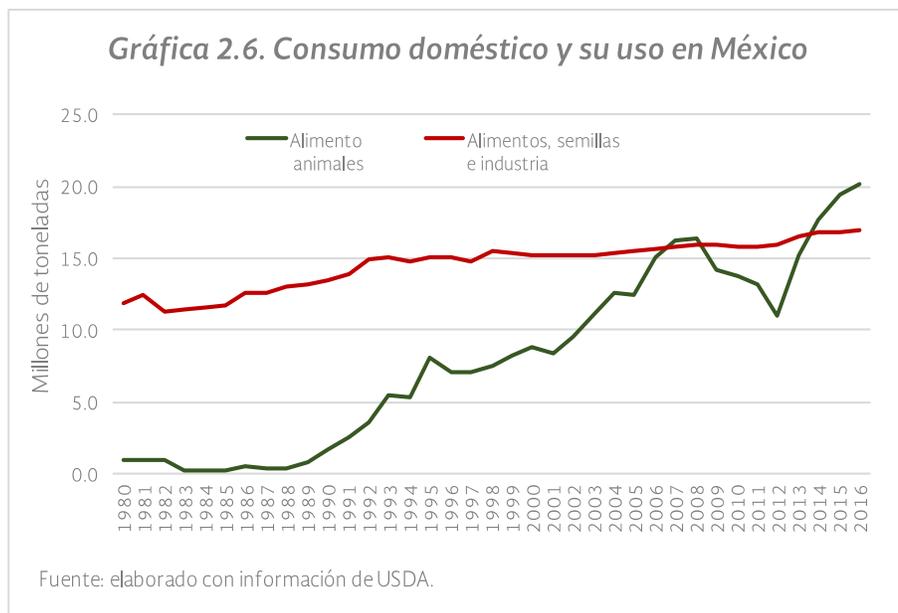
A nivel internacional se ha dado un crecimiento en el consumo per cápita de carnes, para lo cual se requiere de maíz amarillo para alimentar a los animales.<sup>41</sup> Las proyecciones del Departamento de Agricultura de los EUA indican que para el periodo 2016-2017, el 69% del maíz consumido será empleado para ese propósito en el mundo (los cálculos excluyen a los EUA). La alimentación humana, los usos industriales y la producción de semilla para siembra representarán el 31% restante (ver gráfica 2.5.).

<sup>41</sup> Entre 1995 y 2015, el consumo per cápita de carnes (bovina, porcina, ovina y aviar) en el mundo aumentó 24%. El incremento fue mayor en los países en desarrollo. Ver OECD-FAO (2016), Agricultural Outlook 2016-2025.



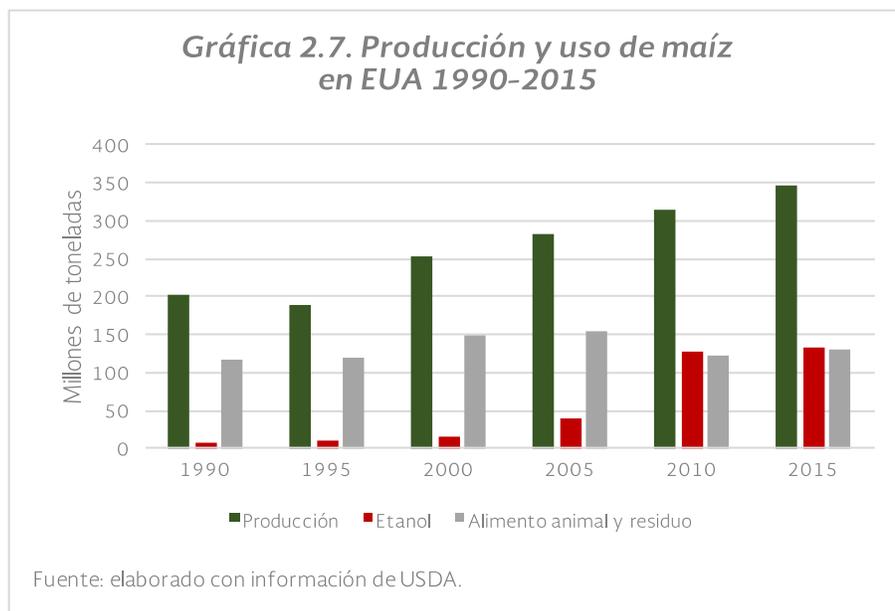
En México ha habido un crecimiento notable en el uso del maíz para alimentar animales.<sup>42</sup> Aunque primordialmente la variedad que se usa es maíz amarillo de importación, por su similitud nutricional también puede ser empleado el maíz blanco. En 1980, dicho uso representaba únicamente el 7% del consumo doméstico. Para 2016, se esperaba que fuera equivalente al 54%. En contrapartida, el uso para alimentación humana, la industria y producción de semilla ha reducido su participación. El crecimiento del producto como alimento de animales inició a principios de los años noventa, gracias a la liberalización comercial y al incremento del consumo de carnes, leche y huevo.

<sup>42</sup> Aunque primordialmente la variedad que se usa es maíz amarillo de importación, por su similitud nutricional también puede ser empleado el maíz blanco.



En los EUA, el uso de maíz para alimentar animales ha mostrado un crecimiento moderado. En contraste, el uso de maíz para producir etanol ha aumentado significativamente. La gráfica siguiente muestra la evolución de la producción de maíz y de su uso para producir etanol y alimentar animales. Se puede observar que la producción total de maíz aumentó casi un 75% entre 1990 y 2015. El consumo para alimento de animales ha disminuido, incluso, por debajo del nivel que alcanzó en 2005. Sin embargo, el uso para producción de etanol, que era insignificante en 2000, representa alrededor de 140 millones de toneladas en la actualidad.<sup>43</sup>

<sup>43</sup> La expansión en el uso de maíz para producir etanol inicia a partir de 2001, año en que se empleaban aproximadamente 20 millones de toneladas de maíz. Para 2016 la proyección del departamento de Agricultura de los EUA era que fueran utilizadas 138 millones de toneladas, es decir, alrededor del 13% de la producción mundial del grano.



En 2015, el panorama en EUA era que 39% del grano producido se utilizaba como alimento para animales;<sup>44</sup> 30% para la producción de biocombustibles; 8% se transformaba en granos secos de destilería, que es un subproducto que resulta de los procesos para la producción de biocombustibles (es decir, prácticamente 38% del grano se relaciona con la producción de biocombustibles); 12.5% del maíz se exportaba y únicamente 10% se dirigía a alimentos humanos, industria y semilla. En este último rubro, el uso principal es la producción de jarabes y edulcorantes.

<sup>44</sup> Entre 2010 y 2016, entre 37 y 40% del maíz producido en EUA se empleó para producir etanol, con excepción de 2013, año en que hubo un descenso significativo de producción y en el que el etanol significó 47% del uso del maíz. Ver USDA, Economic Research Service, Feed Grains Tables.

**Cuadro 2.8. Consumo doméstico y uso del maíz en EUA, 2015.**

**(Millones de toneladas)**

<b>Uso</b>	<b>Consumo</b>	<b>% total</b>
Alimento animal y residuo	134.6	39.1%
Etanol	104.6	30.3%
Exportaciones	43.2	12.5%
Alimentos, semilla e industria	34.8	10.1%
Jarabe alta fructuosa	11.9	3.5%
Endulzantes	7.6	2.2%
Almidones	5.8	1.7%
Cereales/otros	5.2	1.5%
Bebidas/alcohol	3.7	1.1%
Semilla	0.6	0.2%
Granos secos de destilería con solubles (DDGS)*	27.5	8.0%
<b>TOTAL</b>	<b>344.7</b>	

\* Subproducto de la elaboración de etanol.

Fuente: Elaborado con información de National Corn Growers Association.

<http://www.worldofcorn.com/#corn-usage-by-segment>

Desde el año 2000, en los EUA se ha producido una expansión continua de la capacidad de producción de etanol. Como muestra el cuadro 2.9., la capacidad productiva actual es de aproximadamente 15 mil millones de galones anuales, con una capacidad utilizada totalmente.

**Cuadro 2.9. Capacidad productiva y producción de etanol en EUA**

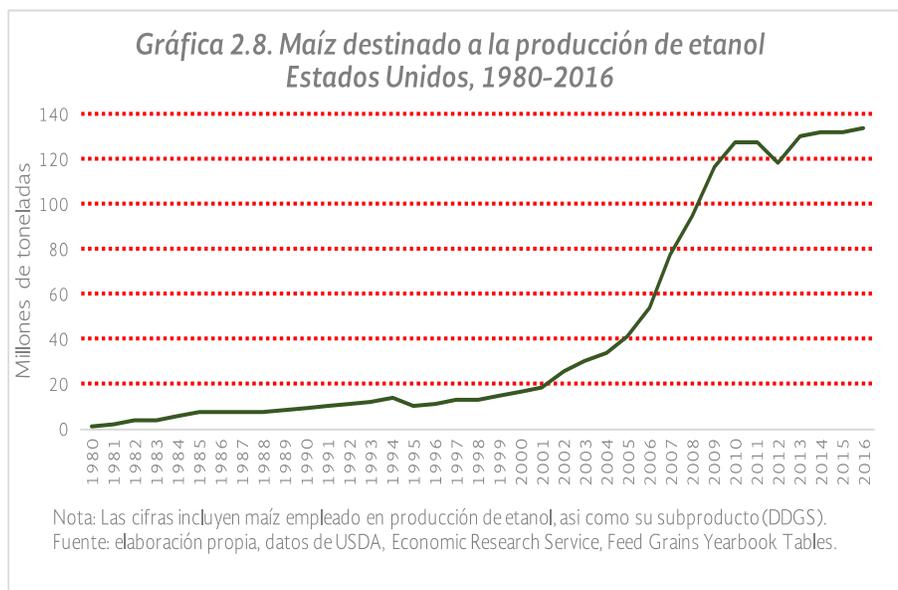
**2000-2016 (millones de galones)**

<b>Año</b>	<b>Capacidad productiva nominal</b>	<b>Producción</b>	<b>Capacidad utilizada %</b>
2000	1,748.7	1,622.3	92.8%
2005	3,643.7	3,904.4	107.2%
2010	13,028.0	13,291.2	102.0%
2016	14,903.0	15,177.0	101.8%

Nota: Para 2016 los datos son proyectados.

Fuente: elaborado con información de USDA, U.S. Bioenergy Statistics.

La producción de etanol se da por la existencia de programas de estímulo,<sup>45</sup> así como por obligaciones regulatorias. En los EUA existen diversas mezclas de etanol y gasolina. La más común es la denominada E10, que es una mezcla de gasolina con 10% de etanol. Desde hace algunos años los automóviles nuevos la pueden utilizar sin contratiempos. También ha sido creada una mezcla al 85% de etanol, llamada E85, que solamente puede ser utilizada por vehículos flexibles que pueden emplear por igual gasolina al 100% o bien diversas mezclas con etanol. La participación del etanol en el mercado de gasolinas ha crecido hasta representar casi el 10%, de acuerdo con lo representado en la gráfica siguiente.



A pesar de la notable expansión del etanol, existen dudas acerca de su crecimiento futuro. El Departamento de Agricultura de los EUA señala que las proyecciones indican un descenso en el consumo de gasolinas. Por otra parte, existen restricciones de infraestructura que impiden la expansión del etanol.<sup>46</sup> La mezcla E85 tiene una distribución limitada, pues las estaciones de servicio deben contar con instalaciones específicas. Tampoco se espera que las exportaciones sean un detonante de la demanda. No obstante, los niveles actuales de producción son suficientemente importantes para ser considerados en el análisis de la demanda mundial de maíz.

<sup>45</sup> Hasta 2011, los productores de mezclas recibieron un crédito fiscal de 45 centavos de dólar por galón y estuvieron protegidos por una tarifa a la importación de 54 centavos.

<sup>46</sup> United States Department of Agriculture (2016), "USDA Agricultural Projections to 2025".

## Capítulo 3. Caracterización de la cadena maíz- harina/nixtamal - tortilla en México.

### 3.1. Superficie sembrada y cosechada, variedades y modalidades hídricas.

En 2015, en México fueron sembradas 22.1 millones de hectáreas en cultivos con semilla, de las cuales 8.2 millones, esto es el 37% de la superficie sembrada,<sup>47</sup> correspondieron a distintos tipos de maíz de acuerdo con su uso (grano, forrajero, palomero y semilla). Le siguen en importancia el sorgo, con 1.95 millones de hectáreas; frijol, 1.67, y trigo, 0.85.

La superficie sembrada en maíz grano representa casi 93% del total de la superficie sembrada en maíz; el maíz forrajero representa el restante 7%. El maíz palomero y el que se siembra para obtener semilla, constituyen cultivos que absorben áreas de cultivo insignificantes, pues de manera conjunta apenas representan aproximadamente 21.4 miles de hectáreas.<sup>48</sup> Cabe destacar que, en 1980, la superficie destinada a la siembra de maíz forrajero representaba únicamente 1.4% del área sembrada en maíz.

**Cuadro 3.1. México, superficie sembrada 1980-2015. Miles de hectáreas.**

Año	Suma	Maíz forrajero	% total	Maíz grano	% total	Semilla	% total	Maíz palomero	% total
1980	7,730.0	109.9	1.4%	7,597.3	98.3%	0.0	0.0%	22.8	0.3%
1985	8,506.5	133.3	1.6%	8,366.0	98.3%	0.0	0.0%	7.2	0.1%
1990	8,058.4	139.0	1.7%	7,917.5	98.3%	0.0	0.0%	1.9	0.0%
1995	9,255.6	173.7	1.9%	9,079.6	98.1%	2.1	0.0%	0.1	0.0%
2000	8,745.1	299.0	3.4%	8,444.8	96.6%	0.3	0.0%	1.1	0.0%
2005	8,328.7	349.3	4.2%	7,978.6	95.8%	0.0	0.0%	0.8	0.0%
2010	8,401.0	535.6	6.4%	7,860.7	93.6%	4.0	0.0%	0.6	0.0%
2015	8,186.8	563.8	6.9%	7,600.5	92.8%	21.0	0.3%	0.4	0.0%

Fuente: elaborado con información de SIAP.

Los porcentajes señalados se mantienen cuando se trata de superficie cosechada. En 2015, la superficie efectivamente cosechada representó el 93.5% de la sembrada, es decir hay un porcentaje de alrededor del 6.5% de superficie siniestrada, en la que se registra pérdida total ocasionada por fenómenos climáticos o plagas y enfermedades.

<sup>47</sup> Información de SIAP (2015), Uso de tecnología y de servicios en el campo, Cuadros Tabulares 2015.

<sup>48</sup> Hasta antes de 2010, la siembra de maíz para semilla era prácticamente inexistente. La superficie que se dedica a ello ha crecido, hasta representar 21 mil hectáreas en 2015.

**Cuadro 3.2. México, superficie cosechada 1980-2015. Miles de hectáreas.**

Año	Suma	Maíz forrajero	% total	Maíz grano	% total	Semilla	% total	Maíz palomero	% total
1980	6,892.8	103.7	1.5%	6,766.5	98.2%	0.0	0.0%	22.6	0.3%
1985	7,725.9	129.4	1.7%	7,589.5	98.2%	0.0	0.0%	7.0	0.1%
1990	7,479.0	138.3	1.8%	7,338.9	98.1%	0.0	0.0%	1.8	0.0%
1995	8,185.6	163.0	2.0%	8,020.4	98.0%	2.1	0.0%	0.1	0.0%
2000	7,330.3	197.8	2.7%	7,131.2	97.3%	0.3	0.0%	1.1	0.0%
2005	6,920.3	313.9	4.5%	6,605.6	95.5%	0.0	0.0%	0.8	0.0%
2010	7,645.8	493.2	6.5%	7,148.0	93.5%	4.0	0.1%	0.5	0.0%
2015	7,661.3	539.1	7.0%	7,099.7	92.7%	21.0	0.3%	0.4	0.0%

Fuente: elaborado con información de SIAP.

En cuanto a la modalidad hídrica, en 2015 fueron sembradas 1.66 millones de hectáreas en régimen de riego, que representan el 20.3% del total sembrado. En 1980 representaba 15.8% del total, lo que significa que, aunque sea marginalmente, la agricultura de riego de maíz se ha extendido, en relación con el total de la siembra de maíz<sup>49</sup>

**Cuadro 3.3. México, superficie sembrada riego 1980-2015. Miles de hectáreas.**

Año	Suma	Maíz forrajero	% total	Maíz grano	% total	Semilla	% total	Maíz palomero	% total
1980	1,222.2	40.1	3.3%	1,159.4	94.9%	0.0	0.0%	22.7	1.9%
1985	1,059.7	45.9	4.3%	1,006.5	95.0%	0.0	0.0%	7.2	0.7%
1990	1,003.8	43.1	4.3%	958.8	95.5%	0.0	0.0%	1.9	0.2%
1995	1,508.2	49.0	3.3%	1,456.9	96.6%	2.1	0.1%	0.1	0.0%
2000	1,129.8	68.4	6.1%	1,060.3	93.8%	0.3	0.0%	0.9	0.1%
2005	1,505.7	98.2	6.5%	1,406.7	93.4%	0.0	0.0%	0.8	0.1%
2010	1,557.4	127.6	8.2%	1,425.2	91.5%	4.0	0.3%	0.6	0.0%
2015	1,662.1	138.9	8.4%	1,500.8	90.3%	21.0	1.3%	0.4	0.0%

Fuente: elaborado con información de SIAP.

El 99% de la superficie sembrada en modalidad de riego concluye en cosecha, pues este tipo de agricultura tiene una mayor capacidad para controlar los factores que pueden impedir que sea lograda la cosecha.

<sup>49</sup> En casi 25 años, la superficie de riego aumentó en 440 mil hectáreas, esto es 5.3% de la superficie sembrada en maíz. El 77% de dicho aumento se dio en la siembra de maíz en grano.

**Cuadro 3.4. México, superficie cosechada riego 1980-2015. Miles de hectáreas.**

Año	Suma	Maíz forrajero	% total	Maíz grano	% total	Semilla	% total	Maíz palomero	% total
1980	1,172.1	34.1	2.9%	1,115.5	95.2%	0.0	0.0%	22.5	1.9%
1985	1,031.0	45.8	4.4%	978.2	94.9%	0.0	0.0%	7.0	0.7%
1990	975.6	42.9	4.4%	930.9	95.4%	0.0	0.0%	1.8	0.2%
1995	1,478.7	48.8	3.3%	1,427.6	96.5%	2.1	0.1%	0.1	0.0%
2000	1,113.2	68.1	6.1%	1,044.0	93.8%	0.3	0.0%	0.9	0.1%
2005	1,461.8	98.1	6.7%	1,362.9	93.2%	0.0	0.0%	0.8	0.1%
2010	1,530.7	126.7	8.3%	1,399.4	91.4%	4.0	0.3%	0.5	0.0%
2015	1,646.3	138.5	8.4%	1,485.4	90.2%	20.9	1.3%	0.4	0.0%

Fuente: elaborado con información de SIAP.

Por su parte, la agricultura de temporal se da en aproximadamente 6.5 millones de hectáreas, esto es el 79.7% de la superficie sembrada, ha reducido su participación, que en 1980 era 84.2%.

**Cuadro 3.5. México, superficie sembrada temporal 1980-2015. Miles de hectáreas.**

Año	Suma	Maíz forrajero	% total	Maíz grano	% total	Semilla	% total	Maíz palomero	% total
1980	6,507.8	69.9	1.1%	6,437.8	98.9%	0.0	0.0%	0.1	0.0%
1985	7,446.8	87.4	1.2%	7,359.4	98.8%	0.0	0.0%	0.0	0.0%
1990	7,054.6	95.9	1.4%	6,958.7	98.6%	0.0	0.0%	0.0	0.0%
1995	7,747.4	124.7	1.6%	7,622.7	98.4%	0.0	0.0%	0.0	0.0%
2000	7,615.3	230.6	3.0%	7,384.5	97.0%	0.0	0.0%	0.1	0.0%
2005	6,823.0	251.1	3.7%	6,571.9	96.3%	0.0	0.0%	0.0	0.0%
2010	6,843.6	408.0	6.0%	6,435.5	94.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0%
2015	6,525.6	424.9	6.5%	6,099.7	93.5%	0.0	0.0%	0.0	0.0%

Fuente: elaborado con información de SIAP.

El 92.2 de la superficie sembrada en modalidad de temporal concluye en cosecha. Es decir, hay una merma del 7.8% de la superficie sembrada, que no concluye en cosecha. Por tanto, esta modalidad es más vulnerable a diversos factores, entre los que destacan el clima, la calidad de la semilla, la infraestructura y el acceso a los mercados, que la modalidad de riego.

**Cuadro 3.6. México, superficie cosechada temporal 1980-2015. Miles de hectáreas.**

Año	Suma	Maíz forrajero	% total	Maíz grano	% total	Semilla	% total	Maíz palomero	% total
1980	5,720.7	69.6	1.2%	5,651.0	98.8%	0.0	0.0%	0.1	0.0%
1985	6,694.9	83.6	1.2%	6,611.3	98.8%	0.0	0.0%	0.0	0.0%
1990	6,503.4	95.4	1.5%	6,408.0	98.5%	0.0	0.0%	0.0	0.0%
1995	6,706.9	114.2	1.7%	6,592.8	98.3%	0.0	0.0%	0.0	0.0%
2000	6,217.0	129.7	2.1%	6,087.2	97.9%	0.0	0.0%	0.1	0.0%
2005	5,458.5	215.7	4.0%	5,242.8	96.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0%
2010	6,115.1	366.5	6.0%	5,748.6	94.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0%
2015	6,016.0	400.6	6.7%	5,614.3	93.3%	0.0	0.0%	0.0	0.0%

Fuente: elaborado con información de SIAP.

En el país se producen diversas variedades de maíz, en buena medida por la fragmentación en el uso de semillas criollas. Por variedades, las más importantes son el maíz blanco y el amarillo. El maíz blanco ha descendido en términos relativos, de representar el 93% en 2006-2007, al 87.6% en el estimado para 2015-2016. En contrapartida, el maíz amarillo pasó, en el mismo periodo, de representar 6.8%, a 12.4%. En el caso del maíz blanco, la producción creció en esos años menos del 10% en términos de volumen. Sin embargo, la producción de maíz amarillo prácticamente se duplicó.

**Cuadro 3.7. México, producción de maíz por tipo (miles de toneladas).**

<b>Periodo</b>	<b>Suma</b>	<b>Producción maíz amarillo</b>	<b>% total</b>	<b>Producción maíz blanco</b>	<b>% total</b>
2006-2007	22,457.0	1,516.0	6.8%	20,941.0	93.2%
2007-2008	23,613.0	1,586.0	6.7%	22,027.0	93.3%
2008-2009	24,330.0	1,531.0	6.3%	22,799.0	93.7%
2009-2010	20,282.0	1,877.0	9.3%	18,405.0	90.7%
2010-2011	21,058.0	1,912.0	9.1%	19,146.0	90.9%
2011-2012	18,690.0	1,519.0	8.1%	17,171.0	91.9%
2012-2013	21,746.0	1,740.0	8.0%	20,006.0	92.0%
2013-2014	22,821.0	2,333.0	10.2%	20,488.0	89.8%
2014-2015	25,293.0	3,046.0	12.0%	22,247.0	88.0%
2015-2016/*	25,412.0	3,163.0	12.4%	22,249.0	87.6%

Nota: /\* Datos estimados.

Fuente: elaborado con información de SIAP,

<http://www.numerosdelcampo.sagarpa.gob.mx/publicnew/productosAgricolas>

El maíz blanco es principalmente para consumo humano. El amarillo, que se produce en grano y para forraje, se utiliza fundamentalmente como insumo para la industria y para la alimentación de animales.

### 3.2. Rendimientos.

El rendimiento de la producción de maíz ha mejorado desde 1980. Cabe señalar que no es comparable medir el rendimiento de maíz forrajero con el resto de los rubros, puesto que en el caso del maíz forrajero no solamente se aprovecha el grano, sino también tallo y hojas. En el caso del maíz en grano, que es el producto que interesa para este estudio, se observa que la productividad aumentó de 1.8 toneladas por hectárea en 1980, a 3.5

toneladas por hectárea en 2015. Como ya se señaló, el Departamento de Agricultura de los EUA calculó que en 2016 el indicador se ubicaría en 3.45.

<b>Cuadro 3.8. México, rendimiento 1980-2015.</b>					
<b>Toneladas por hectárea.</b>					
<b>Año</b>	<b>Promedio</b>	<b>Maiz forrajero</b>	<b>Maiz grano</b>	<b>Semilla</b>	<b>Maiz palomero</b>
1980	2.1	22.9	1.8	-	1.9
1985	2.2	25.1	1.9	-	2.6
1990	2.4	26.0	2.0	-	2.6
1995	2.8	26.4	2.3	3.0	1.3
2000	3.1	27.2	2.5	3.0	2.0
2005	4.0	26.9	2.9	2.9	3.0
2010	4.6	23.9	3.3	7.8	3.5
2015	5.0	25.3	3.5	5.2	1.8

Fuente: elaborado con información de SIAP.

Si se comparan las modalidades de riego y temporal, hay diferencias notables. En cuanto a maíz en grano, en modalidad de riego se tuvo en 2015 una productividad promedio de 8 toneladas por hectárea.

<b>Cuadro 3.9. México, rendimiento riego 1980-2015.</b>					
<b>Toneladas por hectárea.</b>					
<b>Año</b>	<b>Promedio</b>	<b>Maiz forrajero</b>	<b>Maiz grano</b>	<b>Semilla</b>	<b>Maiz palomero</b>
1980	3.8	41.1	2.7	-	1.9
1985	4.9	37.3	3.4	-	2.6
1990	5.2	40.8	3.6	-	2.6
1995	5.7	43.7	4.4	3.0	1.3
2000	8.0	45.7	5.5	3.0	2.0
2005	9.1	44.5	6.6	2.9	3.0
2010	11.0	48.9	7.6	7.8	3.5
2015	11.2	46.4	8.0	5.2	1.8

Fuente: elaborado con información de SIAP.

Sin embargo, en agricultura de temporal el rendimiento fue apenas de 2.3 toneladas por hectárea.

**Cuadro 3.10. México, rendimiento temporal 1980-2015.**

**Toneladas por hectárea.**

<b>Año</b>	<b>Promedio</b>	<b>Maiz forrajero</b>	<b>Maiz grano</b>	<b>Semilla</b>	<b>Maiz palomero</b>
1980	1.8	14.0	1.7	-	1.6
1985	1.8	18.4	1.6	-	-
1990	2.0	19.3	1.8	-	-
1995	2.1	18.9	1.8	-	-
2000	2.3	17.4	1.9	-	2.0
2005	2.6	19.0	2.0	-	-
2010	3.0	15.2	2.2	-	-
2015	3.3	18.1	2.3	3.6	-

Fuente: elaborado con información de SIAP.

### 3.3. Producción por entidad federativa y sus rendimientos.

Como señalamos anteriormente, la variedad más utilizada para alimentación humana, particularmente para producción de tortilla, es la variedad blanca, que significa más de 87% de la producción de maíz en grano en nuestro país.

Existe una disparidad entre la participación de los estados en la siembra y su contribución a la producción de maíz blanco en grano. Cuatro estados representan el 32% de la superficie cosechada. Éstos son Chiapas (9.3%), Veracruz (7.9%), Oaxaca (7.4%) y Puebla (7.4%). Sin embargo, únicamente contribuyen con el 16% de la producción. En contrapartida, el estado de Sinaloa, cuya siembra representa únicamente el 7.6% de la superficie total, produce el 21.8% del maíz blanco del país.

Lo anterior viene dado por una marcada diferencia en la productividad por entidad. A nivel nacional, en 2015, la productividad se ubicó en 3.5 toneladas por hectárea. Chiapas, el estado que contribuye con el mayor porcentaje de hectáreas cosechadas, tiene una productividad muy baja, de apenas 1.6 toneladas. Guerrero e Hidalgo, estados que conjuntamente contribuyen con alrededor del 9% de la superficie sembrada, tienen productividades de apenas 2.4 y 3.0 toneladas por hectárea, respectivamente. Más preocupante resulta el caso de Oaxaca, que con 7.4% de participación en superficie cosechada, produce únicamente el 2.6% de lo generado a nivel nacional, pues sus agricultores obtienen rendimientos de apenas 1.2 toneladas por hectárea. Veracruz es otro

caso similar, pues se trata de una entidad que contribuye significativamente en superficie cosechada, pero apenas logra rendimientos de 2.1 toneladas.

Sinaloa, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Chihuahua y Guanajuato, son entidades que, gracias a su productividad por encima del promedio, logran abastecer la mayor parte del mercado. Con 36.5% de la superficie sembrada, contribuyen con el 62% de la producción. No obstante, entre estos 6 estados subyacen diferencias de productividad significativas. Guanajuato, México y Michoacán, tiene rendimientos de entre 3.8 y 4.1 toneladas por hectárea; Chihuahua logra 6.2; Jalisco obtiene 6.4 y Sinaloa alcanza 10, éste último es un rendimiento similar al promedio que se obtiene en los EUA. Este resultado se obtiene por la calidad del suelo, infraestructura hidráulica, mecanización, asistencia técnica y uso de semillas mejoradas.

**Cuadro 3.11. Producción, siembra y rendimiento de maíz en grano en México, por entidad federativa, 2015. Miles de toneladas y de hectáreas.**

<b>Entidad</b>	<b>Superficie cosechada Miles has.</b>	<b>% total</b>	<b>Producción Miles tons.</b>	<b>% total</b>	<b>Rendimiento Tons/Has</b>
Sinaloa	540.7	7.6%	5,380.0	21.8%	10.0
Jalisco	523.0	7.4%	3,338.8	13.5%	6.4
Estado de México	533.2	7.5%	2,036.3	8.2%	3.8
Michoacán	415.0	5.8%	1,721.7	7.0%	4.1
Chihuahua	233.4	3.3%	1,436.6	5.8%	6.2
Guanajuato	348.5	4.9%	1,361.9	5.5%	3.9
Veracruz	563.9	7.9%	1,212.1	4.9%	2.1
Chiapas	658.0	9.3%	1,068.0	4.3%	1.6
Tamaulipas	206.2	2.9%	1,007.9	4.1%	4.9
Puebla	523.0	7.4%	1,002.2	4.1%	1.9
Guerrero	400.8	5.6%	974.9	3.9%	2.4
Hidalgo	235.4	3.3%	714.2	2.9%	3.0
Oaxaca	526.2	7.4%	646.0	2.6%	1.2
Campeche	181.7	2.6%	435.8	1.8%	2.4
Zacatecas	201.8	2.8%	403.0	1.6%	2.0
Tlaxcala	116.5	1.6%	325.7	1.3%	2.8
Durango	175.5	2.5%	315.1	1.3%	1.8
Querétaro	108.4	1.5%	308.9	1.3%	2.8
San Luis Potosí	172.5	2.4%	175.8	0.7%	1.0
Tabasco	76.0	1.1%	139.4	0.6%	1.8
Sonora	20.0	0.3%	120.7	0.5%	6.0
Nayarit	34.7	0.5%	113.8	0.5%	3.3
Yucatán	104.9	1.5%	101.3	0.4%	1.0
Nuevo León	54.9	0.8%	86.3	0.3%	1.6
Aguascalientes	30.9	0.4%	60.3	0.2%	2.0
Morelos	24.4	0.3%	55.9	0.2%	2.3
Colima	9.6	0.1%	39.1	0.2%	4.1
Baja California Sur	6.9	0.1%	36.9	0.1%	5.4
Coahuila	22.9	0.3%	34.8	0.1%	1.5
Quintana Roo	46.9	0.7%	34.0	0.1%	0.7
Ciudad de México	3.7	0.1%	4.8	0.0%	1.3
Baja California	0.2	0.0%	1.8	0.0%	7.6
Total	7,099.7		24,694.0		3.5

Fuente: elaborado con información de SIAP, Estadística de la producción agrícola de 2015, <http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos.php>

### 3.4. Estructura del comercio exterior

Las importaciones de maíz amarillo, en volumen, se multiplicaron por 2.4 entre 2003 y 2016, aunque en valor se multiplicaron por 3.7, pues pasaron de 643 a 2,363 millones de dólares.<sup>50</sup> El precio implícito de dichas importaciones refleja el efecto que tuvo el incremento en la demanda de maíz amarillo, pues dicho precio inició un ascenso desde 2007 y solamente en los 2 años más recientes ha disminuido, debido a una política más cautelosa de fomento al uso de maíz para producir etanol, al incremento en la producción y a la recuperación de los inventarios. EUA representa entre 96 y 99% de las importaciones, de manera que lo que ocurre en ese país tiene impacto en las condiciones de mercado en México. Puede observarse que México participa de manera marginal en la exportación de grano amarillo.

**Cuadro 3.12. Comercio exterior de maíz amarillo en México, 2003-2016**

Año	Importaciones			Exportaciones		
	Valor (millones dólares)	Volumen (miles toneladas)	Precio implícito (dólares)	Valor (millones dólares)	Volumen (miles toneladas)	Precio implícito (dólares)
2003	642.7	5,401.1	119.0	0.0	0.1	113.0
2004	648.6	5,095.6	127.3	0.0	0.1	302.1
2005	652.0	5,614.8	116.1	0.0	0.0	913.8
2006	1,047.3	7,278.3	143.9	0.0	0.0	686.8
2007	1,412.5	7,561.7	186.8	0.0	0.1	680.9
2008	2,204.0	8,611.8	255.9	0.0	0.0	686.9
2009	1,345.1	7,044.7	190.9	0.0	0.1	409.8
2010	1,408.9	7,270.9	193.8	0.0	0.0	571.5
2011	2,414.3	7,944.1	303.9	0.0	0.1	676.6
2012	2,427.1	8,076.9	300.5	0.0	0.0	470.7
2013	1,799.4	6,573.8	273.7	0.1	0.1	531.3
2014	2,075.3	9,514.3	218.1	4.8	8.4	569.0
2015	2,145.0	11,156.1	192.3	2.4	5.5	443.3
2016	2,363.7	12,951.1	182.5	8.7	35.8	244.4

Fuente: elaborado con información del Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI).

En relación con el maíz blanco, las importaciones son relativamente poco significativas, pues en promedio equivalen al 4% de la producción local, en el periodo 2007-2016. No

<sup>50</sup> La importación de maíz amarillo se encuentra exenta del pago de aranceles. En el caso del maíz blanco el arancel aplicable a países con los que no se tiene un tratado de libre comercio es de 20%.

obstante, ha habido años en que han sido significativas. Específicamente, en 2011 y 2012 hubo importaciones por 1.46 y 1.37 millones de toneladas, respectivamente, que equivalieron a aproximadamente el 8% de la producción nacional.<sup>51</sup> Después de disminuir en los años siguientes, en 2016 hubo nuevamente un incremento para alcanzar los 1.06 millones de toneladas.

**Cuadro 3.13. Comercio exterior de maíz blanco en México, 2003-2016**

Año	Importaciones			Exportaciones		
	Valor (millones dólares)	Volumen (miles toneladas)	Precio implícito (dólares)	Valor (millones dólares)	Volumen (miles toneladas)	Precio implícito (dólares)
2003	44.2	298.8	148.0	0.2	0.4	522.1
2004	55.5	387.3	143.3	0.2	0.5	458.5
2005	11.5	92.0	125.4	3.2	18.2	175.7
2006	43.9	288.7	152.0	7.6	58.5	129.2
2007	88.2	346.7	254.4	50.3	212.5	236.6
2008	124.1	479.0	259.2	17.0	52.6	322.6
2009	34.2	162.9	209.6	64.7	277.7	232.9
2010	110.3	504.3	218.7	131.0	548.6	238.7
2011	510.0	1,466.6	347.7	10.8	28.9	373.6
2012	498.2	1,377.2	361.8	175.2	465.4	376.5
2013	159.9	511.5	312.6	196.4	553.5	354.9
2014	220.6	811.6	271.8	127.3	371.6	342.4
2015	221.6	896.4	247.2	196.4	711.9	276.0
2016	240.0	1,066.7	225.0	389.9	1,607.8	242.5

Fuente: elaborado con información del Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI).

Las exportaciones han crecido en volumen desde 2010, con excepción de 2011, año en que hubo problemas de abasto interno ocasionados por el descenso de la producción. El principal destino de las exportaciones de los años recientes ha sido Venezuela, que ha significado entre el 71 y el 96% del total de las exportaciones en volumen. Sin embargo, en 2016 crecieron las exportaciones, hasta representar 1.6 millones de toneladas, siendo los principales destinos Sudáfrica (53%), Venezuela (26%) y Zimbahue (15%).

En el caso del maíz blanco, en diciembre de 2013 se restableció la protección arancelaria en el Decreto por el que se modifica la Tarifa de la Ley de los Impuestos Generales de Importación y de Exportación, que estableció un arancel del 20% a las importaciones de

<sup>51</sup> A partir del ciclo 2009-2010 se presentó una baja en la producción nacional, que se prolongó hasta el ciclo 2012-2013. Entre 2011 y 2012 hubo un incremento de importaciones. Entre 2011 y 2013, dos terceras partes de las importaciones provinieron de Sudáfrica.

maíz blanco, provenientes de países con los que no se tiene tratado de libre comercio. Desde 2014, la totalidad de las importaciones de maíz blanco provienen de los EUA.

### 3.5. Evolución de los precios.

Desde los años 90, han ocurrido cambios en la manera en que se determinan los precios del maíz blanco. Hasta 1994, se aplicó en el país un esquema de precios de garantía. Posteriormente, se siguió una política de precios de concertación que, en 1996, fue sustituido por una política de precios de indiferencia, por la cual los productores vendían a los industriales con base en precios internacionales.<sup>52</sup> Si el precio determinado en la negociación entre particulares resultaba inferior al precio objetivo establecido por el gobierno federal, éste, a través de ASERCA, pagaba la diferencia. El precio internacional de referencia para las negociaciones era el de la variedad amarillo No. 2 que, como ya fue señalado, resulta inferior que el de la variedad blanca, en operaciones de contado. Desde 2012, la variedad blanca, de contado y cotizada en el mercado de Kentucky, ha sido entre 11 y 21% más costosa que la variedad amarilla de contado en el mercado Central Illinois. Actualmente, mediante la política de precios de indiferencia, ASERCA compensa las fluctuaciones que se presenten en las principales variables del precio pactado en el contrato de compraventa. Se establecen precios para agricultura por contrato, en dos modalidades: precio abierto o precio fijo. En el caso del precio abierto, éste se determina por el precio de futuros de referencia al momento de entrega de la cosecha, más una base pactada que debería ser establecida al momento de la firma del instrumento. En cuanto al precio fijo, esta modalidad se determina por el precio de futuros de referencia al momento de la firma del instrumento, más una base pactada en ese momento.

ASERCA puede otorgar incentivos por Ajuste e Integración sobre Bases, que cubren las fluctuaciones que pueda tener, en la época de cosechas, la Base Estandarizada Zona de Consumo estimada por ASERCA para el registro del contrato de compraventa, en las fórmulas de precio fijo y precio abierto, y pueden resultar en incentivos otorgados a la parte compradora o a la parte vendedora.

Además del anterior esquema, existen incentivos que complementan al Ingreso Objetivo. Con ello, se busca garantizar un ingreso mínimo por tonelada comercializada a la parte

---

<sup>52</sup> Para mayor detalle, ver Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2013), "Situación Actual y Perspectiva del Maíz en México 1995-2012", p.9.

productora que suscriba contratos de compraventa con la compradora, antes de la siembra o de la cosecha. El apoyo se instrumenta cuando el importe del ingreso obtenido por la productora en la comercialización de la cosecha es inferior a un nivel de ingreso predeterminado por cultivo, denominado Ingreso Objetivo, aplicable a varios productos elegibles. Para 2016, el ingreso objetivo establecido fue de \$3,300 pesos por tonelada. Cabe destacar que el apoyo para lograr el ingreso objetivo solamente se otorga a productores que cumplen el contrato de compraventa derivado de la Agricultura por Contrato.<sup>53</sup>

Por lo ya señalado, el precio del maíz en territorio nacional sigue la evolución del precio que prevalece en los mercados de futuros de los EUA, fundamentalmente del Chicago Mercantil Exchange. El precio de referencia es el del maíz amarillo, que es el mayoritariamente producido en los EUA y que guarda una relación con el maíz blanco por posible sustitución de oferta.<sup>54</sup>

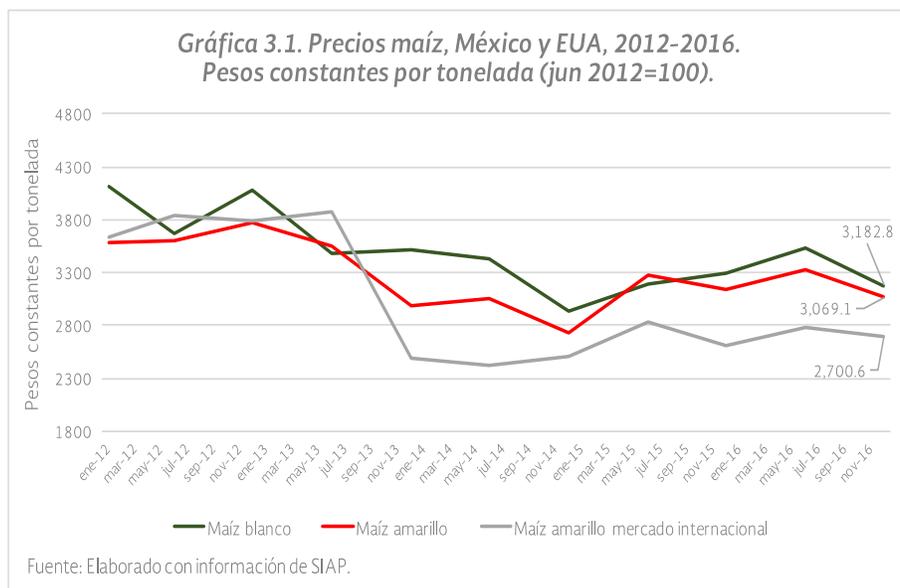
La gráfica siguiente muestra la evolución de los precios medio rural en México para las variedades de maíz blanco y amarillo, así como el precio de mercado internacional del maíz amarillo.<sup>55</sup>

---

<sup>53</sup> La descripción detallada de la manera en que operan los programas puede consultarse en el capítulo VII del ACUERDO por el que se dan a conocer las Reglas de Operación de los Programas de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación para el ejercicio fiscal 2016, Diario Oficial de la Federación, 30 de diciembre de 2015.

<sup>54</sup> Dado que las técnicas e insumos para producir maíz amarillo y blanco son similares, un agricultor puede optar por sembrar una u otra variedad. No obstante que desde el punto de vista de la calidad los productos son similares, desde el punto de vista de la demanda existen limitaciones que impiden la intercambiabilidad entre los productos. En particular, el maíz amarillo de importación tiene el inconveniente de ser producido con semilla transgénica, y ha sido cuestionado como idóneo para el consumo humano. Aunque podría utilizarse maíz amarillo de origen nacional para el consumo humano, en la práctica no es posible distinguir entre el maíz amarillo de origen nacional y el importado, de manera que su uso para producir tortilla, por ejemplo, generaría críticas.

<sup>55</sup> Precios deflactados con el índice nacional de precios al productor.



La gráfica muestra que los 3 precios exhiben una misma tendencia descendente. Desde 2013 el precio de mercado internacional es sistemáticamente más bajo. En diciembre de 2016, este precio fue 15% más bajo que el precio medio rural del maíz blanco en México y 12% más barato que el precio medio rural del maíz amarillo en México.

A pesar de que el comparativo se realiza respecto de variedades que no son iguales, estos resultados indicarían un problema de competitividad de la producción nacional. SAGARPA ha identificado una diferencia entre los precios nacionales y los internacionales, resultando los primeros hasta 35% más elevados.<sup>56</sup> En este fenómeno incide además la política agrícola de los EUA, de subsidiar la exportación mediante la aplicación de programas de apoyo como los que opera a través del Commodity Credit Corporation.<sup>57</sup>

Además de programas como el referido, en los EUA se aplican otras medidas de apoyo. En ese país se destinan no menos de 20 mil millones de dólares al año a subsidiar actividades agropecuarias, de las cuales el cultivo del maíz es uno de los principales receptores. En el

<sup>56</sup> Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2013), "Situación Actual y Perspectiva del Maíz en México 1995-2012", p.45. Esta diferencia sería mayor que la resultante de la aplicación de una base adicional a las cotizaciones de futuros del maíz en EUA, que se aplica para establecer los precios en los modelos de agricultura por contrato.

<sup>57</sup> Corporación del gobierno de los EUA, creada en 1933 para estabilizar, apoyar y proteger el ingreso de los agricultores y los precios. Funciona como una institución financiera de los programas del Departamento de Agricultura. Asimismo, ayuda a mantener el balance en la oferta de productos agrícolas, así como a mantener una distribución ordenada. En materia de comercio exterior, promueve las exportaciones mediante el otorgamiento de créditos garantizados a instituciones financieras de los países destino de las exportaciones. Tiene la autoridad de obtener fondos del Tesoro de los EUA por hasta 30 mil millones de dólares en cualquier momento, para fondar sus actividades.

periodo 1995-2014, la agricultura del maíz recibió 94.3 miles de millones de dólares en subsidios.<sup>58</sup> Los conceptos por los cuales fueron otorgados, incluyen, entre otros: programas de aseguramiento; coberturas de riesgo agrícola (ingreso por acre); coberturas de precios; programas de conservación; ayudas ante desastres; y apoyos a la exportación.<sup>59</sup>

Los programas de apoyo han sido criticados por diversas razones. Por ejemplo, en 2015, la revista *The Economist* señaló que el sistema de subsidios de los EUA no requiere que un granjero produzca para recibir apoyos. Citando cifras de la Government Accountability Office de los EUA, entre 2007 y 2011 fueron pagados 3 mil millones de dólares a 2,300 granjas en las que no hubo producción de algún tipo.<sup>60</sup>

Algunos cálculos sugieren que los subsidios agrícolas representan al menos una cuarta parte de las utilidades obtenidas en la agricultura.<sup>61</sup> El resultado es que la oferta en el mercado se ve distorsionada pues el ingreso de los agricultores no depende exclusivamente de los incentivos del mercado, lo cual a su vez impacta en los precios.

Al incidir en los precios internos y de exportación del maíz, las políticas de subsidio en los EUA inciden en los ingresos obtenidos por los agricultores mexicanos, pues los precios que estos reciben son negociados en buena medida en acuerdos de agricultura por contrato, que tienen como base los precios de los futuros establecidos en los mercados de los EUA. De tal manera, las políticas de apoyo en los EUA afectan los ingresos de los productores nacionales e inciden en el monto de los apoyos que se otorgan en México. No obstante que los subsidios en EUA pueden ayudar a los consumidores vía precios más bajos, repercuten negativamente en la capacidad para competir de los agricultores de países que no reciben los mismos apoyos.

### 3.6. Relaciones entre los eslabones de la cadena.

El análisis de la cadena se basa en considerar el conjunto de actividades involucradas en los diversos procesos y eslabones por las que transita un producto, en este caso el maíz, desde la producción primaria hasta llegar al consumidor final. De tal manera, es necesario estudiar

---

<sup>58</sup> Environmental Working Group, <https://farm.ewg.org/progdetail.php?fips=00000&progcode=corn>).

<sup>59</sup> Edwards (2016).

<sup>60</sup> Ver *The Economist* (2015).

<sup>61</sup> Bloomberg (2016).

la producción primaria, los procesos de transformación y la comercialización. Lo anterior, con el objetivo de ofrecer una perspectiva que refleje las relaciones entre los agentes económicos involucrados en las distintas actividades.

La cadena agroindustrial maíz- harina/nixtamal - tortilla en México está conformada por los siguientes eslabones: i) producción primaria de maíz; ii) graneleros, acopiadores o comercializadores iii) producción de masa de nixtamal; iv) producción de harina de maíz nixtamalizada; v) producción de tortilla para el consumo humano final.

Entre estos eslabones hay las siguientes relaciones:

1. El maíz es el insumo principal para producir harina de maíz y masa nixtamalizada.
2. Entre graneleros, acopiadores o comercializadores, que realizan la compra del maíz-grano a los productores.
3. Harina y masa, que pueden ser utilizadas en mezclas en distintas proporciones, dependiendo de la decisión de producción del tortillero. Representantes de molineros y tortilleros en la Ciudad de México y su área metropolitana indicaron que la mezcla promedio nixtamal-harina es 75%-25%, respectivamente.
4. No se identifican agentes económicos verticalmente integrados en todos los eslabones de la cadena.
5. Existe integración vertical entre productores de masa y de tortilla. Sin embargo, no todos los productores de tortilla emplean masa y algunos lo hacen solamente de manera parcial.
6. Los eslabones están vinculados a través de diversas actividades desarrolladas por agentes económicos que no necesariamente están relacionados con los que atienden los eslabones. Nos referimos a: transporte federal y local; almacenamiento; acopio; limpieza, manejo; aseguramiento; proveeduría de equipo de molienda y nixtamalización; entre otras.

### 3.7. Producción, empleo y agentes participantes en la industria de la harina de maíz.

El INEGI publica información de la Encuestas Mensual y Anual de la Industria Manufacturera, respecto de las industrias harinera y de la masa y la tortilla. Esta información no abarca la totalidad de los agentes participantes en los mercados. No obstante, resulta reveladora de las tendencias que siguen los mercados en cuanto a la producción, el empleo y número de unidades económicas.

De acuerdo con las encuestas, en el periodo 2007-2016 la producción de harina de maíz aumentó 19%, al pasar de 2.1 a 2.5 millones de toneladas.

**Cuadro 3.14. Producción de harina de maíz, 2007-2016.**  
Miles de toneladas.

Año	Producción	Tasa de crecimiento
2007	2,154.3	-----
2008	2,229.0	3.5%
2009	2,312.7	3.8%
2010	2,286.4	-1.1%
2011	2,457.3	7.5%
2012	2,410.7	-1.9%
2013	2,321.9	-3.7%
2014	2,362.2	1.7%
2015	2,440.7	3.3%
2016	2,506.2	2.7%

Fuente: INEGI, Encuesta mensual de la industria manufacturera (EMIM).

A nivel mensual, con excepción del periodo que abarca los años 2011-2013, se observa que el promedio de producción de harina ha aumentado.



Estos incrementos han estado acompañados de aumentos en el personal ocupado. El promedio anual de ocupación ha pasado de 4,183 empleados en enero de 2007, a 5,866 en julio de 2016.



Sin embargo, esta evolución en producción y empleo, ha ocurrido sin variación en el número de establecimientos que atienden el mercado. Efectivamente, el número de establecimientos ha permanecido prácticamente estático, pues entre 2009 y 2013 hubo 24 empresas y apenas en 2014 INEGI reportó la aparición de un establecimiento nuevo.<sup>62</sup>

### 3.8. Producción, empleo y agentes participantes en las industrias de la masa y la tortilla.

De acuerdo con la misma fuente, el valor de la producción de tortilla descendió aproximadamente el 25% en términos reales, entre 2007 y 2016. Cabe hacer notar que, de acuerdo con entrevistas sostenidas con diversos actores de los eslabones de la cadena, este dato no es preciso. De hecho, sostienen que dicha caída no ha ocurrido, sino que al mercado se han incorporado diversos agentes que operan en condiciones de informalidad y que participan mediante producción de traspatio.<sup>63</sup>

<sup>62</sup> En el capítulo 5 sobre la estructura de este mercado se detallarán más estas cifras.

<sup>63</sup> No es claro si la producción de traspatio está considerada en las mediciones de la Encuesta, pues para participar en ella no es requisito ser un productor formal. Ahora bien, la producción en tiendas de autoservicio no es considerada. Los entrevistados señalaron que el surgimiento de productores informales ocurrió a partir del aumento de precios del maíz hace unos 8 años.

**Cuadro 3.15. Valor de producción de tortilla y de harina de maíz, 2007-2016.**

**Millones de pesos (junio de 2012=100)**

<b>Año</b>	<b>Valor producción tortilla (1)</b>	<b>Tasa de crecimiento</b>	<b>Valor producción harina (2)</b>	<b>Tasa de crecimiento</b>	<b>(2)/1)</b>
2007	101,184.4	-----	19,905.0	-----	19.7%
2008	102,269.5	1.1%	20,845.2	4.7%	20.4%
2009	86,062.4	-15.8%	22,262.4	6.8%	25.9%
2010	80,824.1	-6.1%	21,454.3	-3.6%	26.5%
2011	76,750.3	-5.0%	22,178.5	3.4%	28.9%
2012	73,961.9	-3.6%	21,264.7	-4.1%	28.8%
2013	74,572.7	0.8%	20,762.8	-2.4%	27.8%
2014	76,128.9	2.1%	19,779.2	-4.7%	26.0%
2015	76,523.6	0.5%	20,154.9	1.9%	26.3%
2016	75,439.9	-1.4%	21,255.7	5.5%	28.2%

Nota: valores deflactados con el INPP de la tortilla y de la harina de maíz.

Fuente: INEGI, Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM).

El Cuadro 3.15 contrasta la evolución del valor de la producción de tortilla y de harina de maíz. En él se muestra que, en 10 años, el valor registrado por la EMIM para la producción de tortilla ha decrecido, en tanto el correspondiente a la harina de maíz aumentó. Como resultado, el valor de la producción de harina, como proporción del de la tortilla, pasó de 19.7% en 2007 a 28.2% en 2016.

De acuerdo con INEGI, el valor mensual de la producción de tortilla se estabilizó desde 2010 en valores cercanos a 6.5 miles de millones de pesos constantes.



Entre 2007 y 2016, INEGI reporta un crecimiento del empleo en la producción de nixtamal y tortilla de apenas 3%. Este incremento contrasta con el reportado para el empleo en la industria de la harina del maíz, el cual fue de 40%.<sup>64</sup>

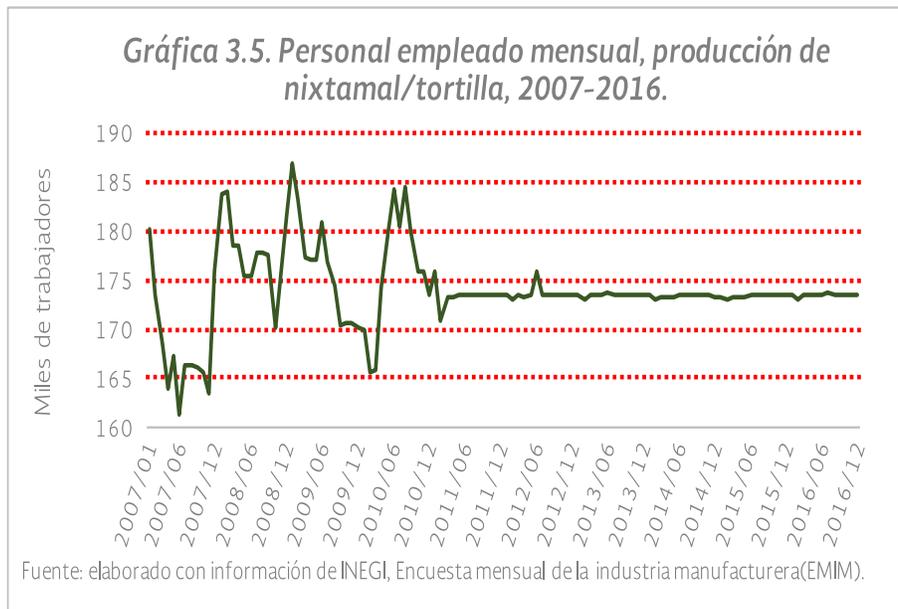
**Cuadro 3.16. Personal empleado en la producción de nixtamal/tortilla y harina de maíz, 2007-2016.**

<b>Año</b>	<b>Promedio mensual nixtamal/tortilla</b>	<b>Tasa de crecimiento</b>	<b>Promedio mensual harina de maíz</b>	<b>Tasa de crecimiento</b>
2007	168,168	----	4,123	----
2008	178,002	5.8%	4,396	6.6%
2009	176,273	-1.0%	4,624	5.2%
2010	175,824	-0.3%	4,739	2.5%
2011	173,389	-1.4%	5,142	8.5%
2012	173,605	0.1%	5,401	5.0%
2013	173,463	-0.1%	5,536	2.5%
2014	173,361	-0.1%	5,461	-1.4%
2015	173,375	0.0%	5,598	2.5%
2016	173,469	0.1%	5,872	4.9%

Fuente: INEGI, Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera.

<sup>64</sup> El empleo en la industria de la molienda de harina de maíz en el mes de enero de 2007 fue de 4,183 empleados, en tanto en diciembre de 2016 ascendió a 5,922. Ahora bien, en términos absolutos la magnitud de empleos en la producción de nixtamal y tortilla resulta muy superior.

Al igual que la producción, el empleo medido a nivel mensual se estabilizó a partir de finales de 2010, después de algunos años de fluctuaciones significativas.



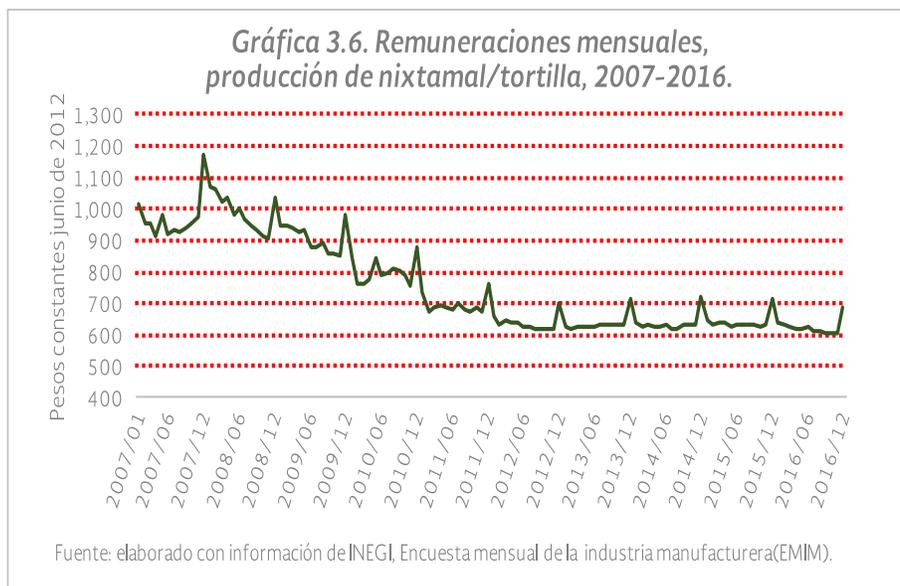
Las remuneraciones en términos reales también han descendido. INEGI reporta una disminución en las retribuciones anuales entre 2007 y 2016, como lo indica el cuadro 3.17.

**Cuadro 3.17. Remuneraciones, producción de nixtamal/tortilla, 2007-2016.**

<b>Año</b>	<b>Remuneraciones Millones de pesos junio de 2012=100</b>	<b>Tasa de crecimiento</b>
2007	11,639.3	-----
2008	11,879.3	2.1%
2009	10,897.3	-8.3%
2010	9,612.5	-11.8%
2011	8,338.4	-13.3%
2012	7,650.0	-8.3%
2013	7,620.3	-0.4%
2014	7,631.6	0.1%
2015	7,687.7	0.7%
2016	7,496.5	-2.5%

Fuente: INEGI, Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM).

Lo anterior resulta de un descenso sostenido en los pagos mensuales, de acuerdo con la tendencia que ilustra la gráfica 3.6.



Independientemente de la precisión de los datos reportados, puede verificarse que hay una relación más o menos estable entre las retribuciones y el valor de la producción de tortilla. Efectivamente, los salarios representan entre 9 y 10% del valor de la producción, lo cual nos da una idea del componente salarial en los costos de producción.



### 3.9. Producción de masa y tortilla por entidad federativa.

El siguiente cuadro muestra la distribución de establecimientos de molienda de nixtamal y tortillerías por entidad federativa, así como la participación que cada entidad tiene en la producción total de tortilla:

**Cuadro 3.18. Establecimientos de molienda de nixtamal y tortillerías por entidad, 2016.**

<b>Entidad</b>	<b>Número de establecimientos</b>	<b>Porcentaje del total</b>	<b>Porcentaje de producción total</b>
Estado de México	14,879	14.8%	14.9%
Ciudad de México	6,522	6.5%	11.2%
Jalisco	4,699	4.7%	7.4%
Veracruz	6,026	6.0%	5.5%
Guanajuato	4,245	4.2%	4.7%
Michoacán	5,266	5.2%	4.3%
Chiapas	3,691	3.7%	4.2%
Nuevo León	1,369	1.4%	3.7%
Puebla	11,889	11.8%	3.5%
Oaxaca	9,123	9.1%	3.5%
Guerrero	4,584	4.6%	3.4%
Tamaulipas	1,657	1.6%	2.9%
Sinaloa	1,752	1.7%	2.8%
Morelos	2,686	2.7%	2.5%
Baja California	759	0.8%	2.5%
San Luis Potosí	1,600	1.6%	2.0%
Sonora	874	0.9%	2.0%
Yucatán	1,983	2.0%	1.9%
Hidalgo	4,191	4.2%	1.8%
Coahuila	979	1.0%	1.8%
Chihuahua	976	1.0%	1.7%
Querétaro	1,074	1.1%	1.4%
Durango	670	0.7%	1.3%
Quintana Roo	738	0.7%	1.3%
Tabasco	849	0.8%	1.3%
Zacatecas	916	0.9%	1.2%
Nayarit	680	0.7%	1.1%
Aguascalientes	570	0.6%	0.9%
Colima	533	0.5%	0.9%
Tlaxcala	4,091	4.1%	0.9%
Campeche	501	0.5%	0.7%
Baja California Sur	215	0.2%	----
Total	100,372		

Fuente: INEGI, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) y Censos Económicos 2014.

Aproximadamente 42% de los establecimientos se encuentran en 4 entidades: Estado de México, Puebla, Oaxaca y Ciudad de México.<sup>65</sup> Asimismo, 4 entidades concentran 39% de la producción de tortilla: Estado de México, Ciudad de México, Jalisco y Veracruz.

<sup>65</sup> INEGI no aclara si entre los establecimientos registrados se encuentran productores de traspatio.

Entre 1999 y 2009 hubo un incremento de 40% en el número de establecimientos que, al ir acompañado de un decrecimiento en los niveles de consumo per cápita, de los cuales se proporciona detalle más adelante, significaron una reducción en el volumen de producción de cada tortillería en operación.<sup>66</sup> Aparentemente esto ha afectado los costos por tortillería pues habría conducido a una ampliación en los horarios de trabajo, con implicaciones en el consumo de energéticos.<sup>67</sup>

### 3.10. Importancia de la tortilla en los ponderadores del INPC.

El INPC es un índice que sigue la evolución de los precios de una canasta de bienes y servicios, de acuerdo con ponderadores determinados a partir de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) elaborada por INEGI. Actualmente la canasta se considera a partir de la información recabada en la ENIGH de 2010 y contiene 283 bienes y servicios.

A nivel de grandes conceptos, vivienda es el más grande pues tiene asignado un ponderador de 28 puntos de 100 totales. El rubro Alimentos contribuye con 23.3 puntos. Tortilla tiene un ponderador aparentemente bajo en el contexto del gasto total, pues es de 1.58. Sin embargo, hablando exclusivamente de alimentos, la tortilla representa el 6.78% del gasto alimentario, al menos para la canasta de bienes seleccionada para la construcción del INPC. En alimentos, solamente es superada por la carne de res, que tiene un ponderador de 1.79. Lo anterior significa que un incremento de 10% en el precio de la tortilla, podría repercutir en un aumento de 0.158% en la inflación, suponiendo lo demás constante.

### 3.11. Consumo de tortilla por estrato socioeconómico.

La Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) del INEGI, permite calcular las erogaciones y consumos en volumen de tortilla por parte de las familias de los

---

<sup>66</sup> Previo a la liberalización del mercado de la tortilla y a la desaparición de CONASUPO, se controló el número de establecimientos, los cuales tenían capacidades de producción de alrededor de 800 kilogramos al día. Con la liberalización se instalaron nuevas tortillerías, con capacidades similares. En años recientes el promedio de producción diaria por establecimiento es de 210 kilogramos, que resultan del cálculo de tamaño del mercado de 7.728 millones de toneladas anuales, dividido entre 100,587 tortillerías que reporta INEGI. Ver Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (2014), Consumo, distribución y producción de alimentos: el caso del complejo maíz-tortilla, págs. 10-12.

<sup>67</sup> Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2013), "Situación Actual y Perspectiva del Maíz en México 1995-2012", p.52.

diversos deciles de ingreso.<sup>68</sup> Los datos al tercer trimestre de 2014 señalan que, en promedio, las familias mexicanas consumen 633 gramos diarios de tortilla, que suponiendo familias con tamaño de 3.7 miembros promedio, resulta en un consumo per cápita diario de 181 gramos (equivalentes a 6.1 tortillas de tamaño regular). Con esta información, el consumo per cápita anual de tortilla es de 66 kilogramos. Los consumos más bajos se dan en los deciles extremos (I y X). En el caso del decil I, por una restricción de presupuesto evidente; en el caso del decil X, probablemente por una mayor diversificación del consumo.

**Cuadro 3.19. Consumo de Tortilla de Maíz en México, por decil de ingreso.**  
Gasto en pesos y consumo en kilogramos. Tercer trimestre de 2014.

Decil de ingreso	Número total de hogares	Gasto total en tortilla Millones de pesos	Gasto trimestral promedio por hogar Pesos	Gasto promedio diario por hogar Pesos	Consumo promedio diario por hogar Pesos	Consumo promedio diario por persona Pesos	Consumo promedio diario por persona Piezas de tortilla
1	3,168,185.0	1,108.5	597.6	6.6	0.5	0.2397	8.2
2	3,166,411.0	1,611.3	680.1	7.6	0.6	0.2236	7.6
3	3,168,075.0	1,932.3	743.5	8.3	0.7	0.2115	7.2
4	3,165,980.0	2,103.1	777.6	8.6	0.7	0.1981	6.7
5	3,170,164.0	2,008.8	731	8.1	0.7	0.1835	6.2
6	3,164,535.0	2,055.2	742.8	8.3	0.7	0.1782	6.1
7	3,166,499.0	2,143.0	774	8.6	0.7	0.1709	5.8
8	3,169,227.0	2,147.4	756	8.4	0.7	0.1615	5.5
9	3,169,856.0	1,911.5	679.3	7.5	0.6	0.143	4.9
10	3,162,070.0	1,316.3	531.2	5.9	0.5	0.1198	4.1
TOTAL	31,671,002.0	18,340.0	706.8	7.9	0.6	0.1807	6.1

Notas: Se supone un precio promedio del kilogramo de tortilla de \$12.4 durante el tercer trimestre de 2014.

El decil de ingreso es la agrupación total de hogares en 10 estratos con igual número de hogares, ordenados de acuerdo con su ingreso de menor a mayor, considerando el tipo de ingreso o la cobertura geográfica. (Decil I menor ingreso, decil X mayor ingreso).

Fuente: elaborado con información de la ENIGH 2014, INEGI.

La información permite hacer un cálculo del tamaño del mercado de tortilla. Si cada mexicano consume al año en promedio 65.955 kilogramos e INEGI considera 117.2 millones de habitantes, el consumo total anual se ubicaría en alrededor de 7,728.8 miles de toneladas.

La ENIGH incluye el autoconsumo dentro del ingreso del trabajo, de manera que el cálculo de consumo considera la producción comercial y la producción de autoconsumo. Con un precio promedio por kilogramo de tortilla de \$12.44 pesos, el valor nominal de la producción sería aproximadamente de 96.1 miles de millones de pesos en 2014. De acuerdo con la Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera, en dicho año el valor de la producción fue \$76.8 miles de millones de pesos. La diferencia respecto del cálculo, de aproximadamente 20%, puede tener diversas explicaciones, algunas metodológicas y otras por la naturaleza de las actividades incluidas. No fue identificada información que permita conocer con mayor detalle las razones de la divergencia.

<sup>68</sup> La encuesta se aplica a una muestra, y a partir de ello se aplica un factor de expansión que es la diferencia entre el censo y la encuesta en el año más reciente del censo.

Con base en la ENIGH se calculó el consumo per cápita diario de tortilla para varios años. El cuadro siguiente muestra los resultados. Resalta que entre 1994 y 2014, el consumo disminuyó un 32%, aunque desde 2006 se encuentra estabilizado.<sup>69</sup>

<b>Cuadro 3.20. Consumo per cápita de tortilla, 1989-2014 (gramos/día).</b>	
<b>Año</b>	<b>Consumo</b>
1984	264.3
1989	232.9
1992	227.5
1994	223.2
1996	244.2
1998	225.8
2002	214.1
2004	196.1
2006	185.6
2008	187.0
2010	187.6
2012	181.5
2014	180.7

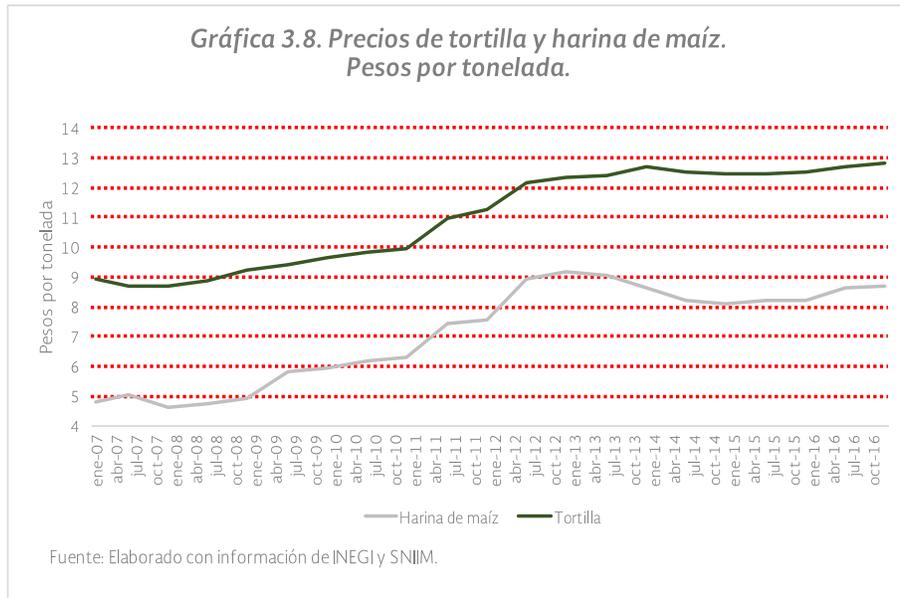
Fuente: elaborado con información de la ENIGH, varios años.

### 3.12. Evolución de precios de harina y tortilla.

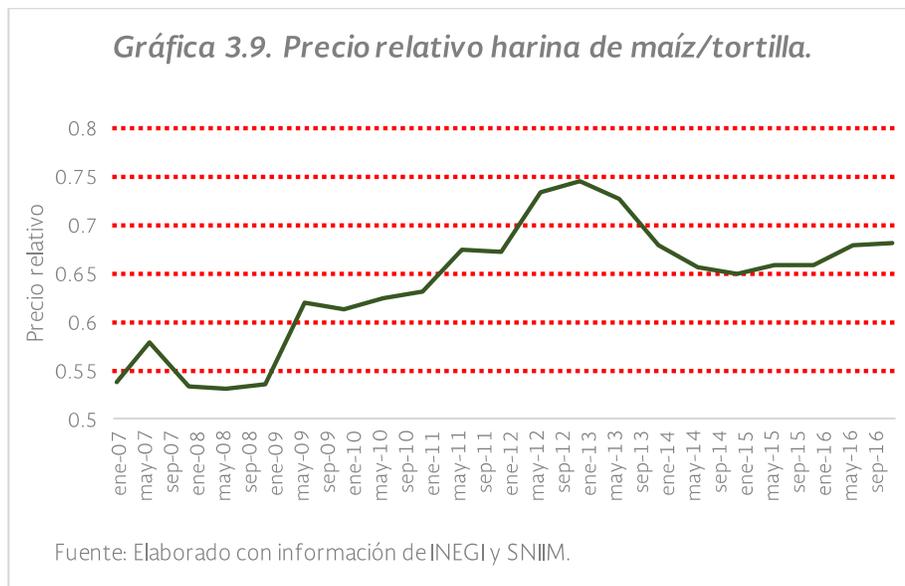
Desde enero de 2007 hasta diciembre de 2016, el precio promedio de la tortilla en la Ciudad de México aumentó un 43% en términos nominales y se estableció en niveles de alrededor de \$12.80 pesos por kilogramo, de acuerdo con datos del Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM). Por su parte, la harina aumentó un 81% en el mismo periodo y su precio se ubicó en niveles por arriba de \$8.70 pesos por kilogramo.<sup>70</sup> La gráfica 3.8 da cuenta de la evolución de los precios de los productos.

<sup>69</sup> Algunos entrevistados señalaron un cambio en las preferencias de los consumidores, quienes presuntamente, desde hace unos 10 años, han aumentado su consumo de otros productos industrializados. Sin embargo, no se identificaron estudios que profundicen en esta posible sustitución.

<sup>70</sup> Esta información difiere de la recolectada por las encuestas aplicadas por el Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM) de la Secretaría de Economía, según el cual el precio promedio en septiembre fue \$12.7 pesos. Aunque hay diferencias en niveles, en esta sección se utilizan los datos del SIAP para efectos comparativos y obtener una tendencia entre los precios de la tortilla y la harina.



Como resultado, el precio relativo harina de maíz/tortilla ha aumentado. El indicador pasó de situarse en niveles de alrededor de 0.55 en 2007, a 0.68 en 2016, después de alcanzar un máximo de 0.75 a principios de 2013.



Más adelante se profundiza en la relación de los precios de los distintos eslabones de la cadena, así como en la evolución de los márgenes de producción de tortilla.

## Capítulo 4. Descripción de los Mercados.

### 4.1. Definición de mercados.

Las tortillas se pueden elaborar siguiendo dos métodos diferentes: utilizando masa de nixtamal o usando harina de maíz. El primero consiste en el cocimiento de los granos de maíz con cal grado alimenticio y su posterior molienda para, con la masa resultante, preparar las tortillas. Éste es el método tradicional para elaborar tortillas. El segundo consiste en mezclar harina de maíz con agua, para elaborar una masa que a su vez se utiliza para preparar las tortillas. En cualquier caso, la cadena para producir tortilla da inicio con el maíz, continúa con los productos harina de maíz y masa de nixtamal, que serían insumos y concluye con la producción de la tortilla. La producción de tortilla puede ser con 100% masa de nixtamal, 100% harina de maíz o con una mezcla de ambas. En el caso de la Ciudad de México y su área metropolitana representantes de la industria de molinos y tortillerías indican que la mezcla promedio es 75% masa de nixtamal y 25% harina de maíz. Para analizar la cadena hay dos alternativas. La primera es analizar la cadena de manera integral, como un solo mercado; la segunda conlleva analizar cada eslabón por separado. En este trabajo se ha empleado la segunda opción. Lo anterior debido a que en cada eslabón nos encontramos con productos distintos y que no hay productores que cubran de forma vertical todas las actividades de la cadena. Además, como se detallará en el capítulo 5, la estructura industrial en cada eslabón es diferente. En particular, la producción de maíz es efectuada por productores generalmente pequeños; la producción de harina se realiza mayoritariamente por productores grandes y tecnificados; la producción de masa de nixtamal se realiza por productores relativamente pequeños y con un grado de tecnificación menor que el de los productores de harina; y en la producción de tortillas coexisten productores pequeños, medianos y algunos grandes.

La definición de los distintos mercados, tanto en su dimensión producto como en su dimensión geográfica, sigue los esquemas de los libros de política de competencia para definir los mercados relevantes<sup>71</sup>. Por lo tanto, de forma genérica, un mercado se compondrá del producto focal y de sus sustitutos lo suficientemente cercanos tanto en demanda como en oferta. Para evaluar la sustitución en oferta se consideran empresas que en la actualidad no ofrecen el producto pero que, ante un aumento en los precios,

---

<sup>71</sup> Ver, por ejemplo, el capítulo 3 del libro Motta, Massimo (2004), *Competition Policy*, Cambridge University Press.

podrían fácilmente ofrecerlo, sin enfrentar altos costos. Para considerar la sustitución también se evaluará la dimensión geográfica, pues la localización de los oferentes y los costos de transporte de los productos condicionan la forma en que son efectivamente substitutos.

## 4.2 Primer eslabón de la cadena: maíz.

### 4.2.1. Definición del producto.

El maíz es una especie de gramínea o cereal que constituye, junto con el arroz y el trigo, uno de los principales alimentos cultivados en el mundo. En particular, es el cereal de mayor producción en el mundo. En México, forma parte de la alimentación diaria y es el cultivo de mayor presencia en el país.

El maíz se consume en diferentes estados de su maduración, tierno o como grano maduro. El cultivo del maíz en México se hace en un amplio rango de altitud y variación climática. México es centro de diversidad genética de maíz y de las 64 especies que se reportan cultivadas en México, 59 se pueden considerar nativas. El SIAP clasifica cuatro tipos de maíz en México, por su uso: forrajero, grano, grano semilla y palomero. El maíz forrajero se utiliza para alimentar, entre otros animales, a vacas lecheras y animales de tiro. La cosecha del maíz forrajero incluye toda la planta, de la cual se aprovechan diversas partes, incluyendo hojas y tallo. Se cosecha en verde o se deshidrata para su venta en seco o en pacas. Además, puede guardarse en silos (ensilarse), para su fermentación, lo cual mejora su nivel nutritivo. Finalmente, puede ser molido para que le sean agregados nutrientes.

El maíz en grano comprende variedades blancas y amarillas. El grano blanco sirve principalmente para elaborar tortillas y tamales, así como aceites e insumos para producir barnices, pinturas, cauchos artificiales y jabones. El grano amarillo se utiliza en menor proporción para consumo humano, ya sea directamente a través de la elaboración de frituras y botanas o cereales para el desayuno, o también para producir almidones. Sin embargo, su uso principal es la alimentación animal.

El maíz palomero se utiliza para producir las llamadas palomitas de maíz. El grano semilla, es aquél que se produce para utilizarlo como tal.

El maíz blanco es similar al amarillo, pero los granos carecen de la pigmentación de carotena. Además de los usos industriales, este maíz se destina al consumo humano. Para consumirse en forma de tortillas, el maíz blanco pasa por un proceso llamado

nixtamalización. En éste se remoja y cuece el grano entero en un líquido alcalino preparado con cal. La Norma Oficial Mexicana NOM-187-SSA1/SCFI-2002 establece que la cal debe contener un mínimo de 90% hidróxido de calcio u óxido de calcio, así como un 5% de hidróxido de magnesio (cal de grado alimenticio). El proceso de nixtamalización produce cambios importantes en los valores nutritivos del maíz. El más significativo es que las proteínas y otros nutrientes del endospermo se hacen más asimilables para el cuerpo humano. En México, como se explicará más adelante cuando se hable de sustitución en demanda, las tortillas de harina de maíz se realizan a partir de variedades de maíz blanco. Aunque las estadísticas no lo reflejan, en el país se produce una amplia gama de variedades, que posibilitan la obtención de diversos productos finales, que abarcan desde la tortilla, endulzantes, almidones, botanas e incluso etanol.

**Cuadro 4.1. Variedades y usos del maíz**

<b>Variedad</b>	<b>Uso</b>
Maíz cerero o ceroso	Elaboración de adhesivos y gomas
Maíz cristalino	Alimentos
Maíz dulce	Como alimento para enlatados
Maíz palomero	Alimentos
Maíz sedimentado	Como alimento para mejoramiento
Maíz truncado	Para mejoramiento genético del maíz en general

Fuente: CIMMYT (reproducido de SIAP, Situación actual y perspectivas del maíz en México 1996-2012, p.20).

Para la producción del maíz son empleados diversos insumos. Principalmente electricidad, maquinaria, tierra, fertilizantes y semillas. Por ser insumos específicamente agrarios, nos concentraremos en fertilizantes y semillas. Estos vienen a representar aproximadamente en promedio, el 11% y el 12% del costo de la producción del maíz, respectivamente.<sup>72</sup>

La International Fertilizer Industry Association (IFA) define como fertilizante cualquier sustancia sólida, líquida o gaseosa que contenga una o más sustancias nutrientes para las plantas. Los fertilizantes son aplicados en el suelo, directamente en las hojas de las

<sup>72</sup> Para 2015-2016, según AARFS (ver [http://www.aarfs.com.mx/imagenes/imagenes/FIRA\\_-\\_Costo\\_Maíz\\_OI\\_2015\\_16.pdf](http://www.aarfs.com.mx/imagenes/imagenes/FIRA_-_Costo_Maíz_OI_2015_16.pdf)).

plantas o añadidos al agua para riego con el objetivo de mantener la fertilidad del suelo, mejorar el desarrollo de los cultivos, su productividad o su calidad.

Los fertilizantes comerciales se basan fundamentalmente en tres nutrientes: nitrógeno, fósforo y potasio. El nitrógeno es el nutriente más consumido ya que es un compuesto esencial en las células de las plantas. De los fertilizantes basados en nitrógeno, la urea es la fuente más importante de fertilizantes con un 54% del mercado mundial en fertilizantes basados en nitrógeno<sup>73</sup>.

De los fertilizantes basados en fósforo, el fósforo diamónico es el más consumido y representa el alrededor del 50% del mercado mundial en este tipo de fertilizantes (tiene altas concentraciones de fósforo y de nitrógeno)<sup>74</sup>.

El más usado dentro de los fertilizantes basados en potasio es el cloruro de potasio. Este cubre alrededor del 70% de la demanda mundial para fertilizantes basados en potasio (en los Estados Unidos alcanza alrededor del 90% de este tipo de fertilizantes).<sup>75</sup>

Con respecto a las semillas necesarias para la producción de Maíz, destacamos que México cuenta con cultivos de maíz genéticamente modificado únicamente en fase experimental y no se ha podido liberar el comercio de este tipo de procesos y semillas. En principio, dado que México es Centro de Origen y de Diversidad Genética del Maíz, la regulación (Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, LBOGM) requiere la determinación de las especies y de las zonas origen de las especies genéticamente diferentes (art. 86 de la LBOGM) y sólo se permitirá la realización de liberaciones de organismos genéticamente modificados cuando sean distintos a las especies nativas (art. 88 de la LBOGM), por lo que estarán restringidas las actividades que impliquen el uso de maíz genéticamente modificado en las áreas consideradas como Centros de Origen y de Diversidad Genética del Maíz. El proceso de determinación de las zonas y especies es todavía incompleto y hasta que este proceso finalice, la liberalización del comercio de semillas genéticamente modificadas no se va a realizar.

En México se usan muchos tipos de semillas que van desde las variedades criollas (la semilla guardada de la cosecha anterior) a las semillas híbridas o mejoradas. Las semillas híbridas se realizan mediante cruces de diversos tipos de maíz y van desde las que se producen de

---

<sup>73</sup> Datos de IFA (ver <http://www.fertilizer.org/AboutFertilizers>).

<sup>74</sup> Datos de IFA (<http://www.fertilizer.org/AboutFertilizers>).

<sup>75</sup> Datos de IFA (<http://www.fertilizer.org/AboutFertilizers>).

forma intuitiva hasta las que se producen empleando las técnicas más avanzadas de biogenética, que se conocen como híbridos de alto valor.

#### 4.2.2. Caracterización de la demanda.

El maíz tiene una gran variedad de usos pasando desde el consumo directo de los granos, aplicaciones en la industria agroalimentaria, farmacéutica, química, textil, hasta la fabricación de combustibles como el etanol (en los Estados Unidos 40% de la producción de maíz se dedica a biocombustibles). En particular, la fabricación de etanol o alcohol etílico se produce a partir de la fermentación de los azúcares que se encuentran en productos como el maíz, trigo, caña de azúcar, remolacha, entre otros.

Desagregando el consumo por tipo de maíz, durante los últimos años el principal uso del maíz blanco es el consumo humano, el cual se estima representa el 53.1 del consumo total de maíz blanco en 2015, lo que representó 11.8 millones de toneladas en ese año, seguido por el autoconsumo y finalmente, el consumo pecuario.<sup>76</sup>

Por su parte, el principal uso del maíz amarillo en México es el consumo pecuario, pues en 2015 representó 74.0 por ciento del total consumido. El segundo principal uso del maíz amarillo, con el 19.5 por ciento del total consumido, es la industria almidonera para la producción de fécula.<sup>77</sup>

#### 4.2.3. Substitución en la demanda.

Para la alimentación de los animales, el maíz amarillo, el sorgo y el maíz blanco son substitutos cercanos, aunque no perfectos.

El grado de substitución depende del animal de que se trate. Por ejemplo, para alimentación de aves, la diferencia más significativa entre el grano de sorgo y el de maíz (sin distinguir entre amarillo y blanco) es que el sorgo no tiene pigmentos carotenoides. Los pigmentos no tienen valor nutritivo, aunque sí son importantes en la fabricación de alimentos balanceados para aves, pues intervienen en la coloración de la piel de los pollos y de la yema de los huevos de las gallinas. Sin embargo, esa carencia puede ser fácilmente compensada

---

<sup>76</sup> Ver Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (2015), "Panorama Agroalimentario".

<sup>77</sup> Idem.

con sustancias colorantes<sup>78</sup> por lo que el sorgo sería, y, en general es, un buen sustituto del maíz para la alimentación de aves.

Para rumiantes<sup>79</sup>, por ejemplo, si se hace la comparación basándose en la relación entre los litros de leche obtenidos por cada unidad de energía aportada por estos cereales, el sorgo tendría una respuesta equivalente al 65% de la del maíz. Los aspectos nutricionales que diferencian al grano de sorgo del grano de maíz son fundamentalmente la calidad del almidón, la concentración de taninos condensados en su cubierta externa y su baja concentración de aceites esenciales. En el caso de producción de carne, sin embargo, en ganancia de peso vivo se han reportado menores diferencias entre los terneros alimentados con sorgo y aquellos alimentados con maíz (del 10 a 15%). Sin embargo, los procesamientos industriales pueden mejorar significativamente el valor nutricional del sorgo y en este caso las diferencias en calidad con respecto al maíz pueden disminuir significativamente.

Entre maíz blanco y maíz amarillo no habría diferencias nutricionales para la alimentación animal. La diferencia mayor sería por la diferente pigmentación que puede ser fácilmente compensada con sustancias colorantes.

El etanol o alcohol etílico es producido a partir de la fermentación de los azúcares que se encuentran en productos como el maíz, trigo, caña de azúcar, remolacha, entre otros. El etanol es producido por la fermentación de la caña de azúcar en muchos países latinoamericanos y a través del maíz, trigo o soya en los Estados Unidos. Para su uso como combustible que se mezcla con la gasolina.

En consecuencia, para la fabricación de etanol el maíz puede substituirse por trigo, caña de azúcar, y remolacha, entre otros. En la producción de etanol no haría diferencia el tipo de maíz usado.

El maíz no tiene substitutos perfectos como ingrediente para fabricación de insumos para tortillas de maíz. Puede haber cierta substitución entre variedades de maíz blanco y de maíz amarillo, ya que sería posible el obtener harina de maíz y tortillas a partir de maíz amarillo

---

<sup>78</sup> Chessa-Fuente, A. (2007). La calidad del sorgo como alimento animal, Marca Líquida Agropecuaria, Córdoba, Argentina, 17(169), págs. 65-68.

<sup>79</sup> Esta información se obtuvo del curso internacional de lechería para profesionales de América Latina, Miriam Gallardo, Concentrados y subproductos para rumiantes, disponible en <http://prodanimal.fagro.edu.uy/cursos/NUTRICION/TEORICOS/Tema%202.%20Material%20de%20lectura.%20Concentrados%20y%20subproductos.pdf>.

(añadiendo, por ejemplo, óxido de titanio para reducir la pigmentación carotena). Sin embargo, por gustos del consumidor, por costumbres, por mayor abundancia de las variedades blancas, entre otras razones, en México las tortillas se obtienen fundamentalmente<sup>80</sup> a partir de variedades blancas por lo que esta substitución es muy limitada en la práctica.

Por otro lado, también se obtienen tortillas de harina de trigo. Sin embargo, éstas tienen otro sabor y textura por lo que no son substitutos perfectos de las de maíz. El consumo de estas tortillas predomina fundamentalmente en el noroeste de México mientras que en el resto del país predomina el consumo de tortillas de maíz.

En el mercado también podemos encontrar tortillas de nopal, para cuya elaboración se añade nopal crudo licuado a masa de harina o a masa de nixtamal. En consecuencia, un ingrediente básico para elaborar este tipo de tortilla es la harina de maíz o la masa de nixtamal, por lo que el maíz blanco sigue siendo el ingrediente importante.

#### 4.2.4. Caracterización de la oferta.

La producción de maíz se realiza en casi toda la República Mexicana. Fundamentalmente se dan dos cosechas al año. Una se siembra en otoño-invierno y otra se siembra en primavera-verano. Los principales meses de producción son mayo y junio en el primer caso y noviembre, diciembre y enero en el segundo.

#### 4.2.5. Substitución en oferta.

El maíz se produce en casi todo México. Dado el bajo rendimiento de la producción de maíz en gran parte del país, es muy factible un aumento de la oferta con pequeños cambios tecnológicos tales como utilizar semilla mejorada, modificar prácticas agrícolas o incrementar la producción de riego.

Dado que las técnicas e insumos para producir maíz amarillo y blanco son similares, un agricultor puede optar por sembrar una u otra variedad. En particular, la producción de maíz blanco puede aumentarse usando tierras que antes se usaban para sembrar maíz amarillo sin grandes diferencias en costos<sup>81</sup>. Esta posibilidad la confirmó un productor nacional de

---

<sup>80</sup> Una empresa productora de harina de maíz nos informó que en algunos estados (como Yucatán), por ser más económico, se fabrican tortillas a partir de maíz amarillo.

<sup>81</sup> Debemos reiterar que, como se mencionó en el capítulo 3, bajo las mismas condiciones, el rendimiento por hectárea sembrada de maíz blanco es algo inferior al del maíz amarillo. Por ello, al agricultor se le compensa

harinas de maíz que contrata en los Estados Unidos la producción de maíz blanco. Esta posibilidad hace que el maíz blanco y el maíz amarillo sean sustitutos en oferta.

#### 4.2.6. Conclusiones dimensión producto.

Aunque para la alimentación de los animales, o para la elaboración de biocombustibles existen sustitutos cercanos al maíz (como la caña de azúcar o el sorgo), éstos no son utilizados como ingredientes para la fabricación de insumos para tortillas. La sustitución en demanda entre maíz amarillo y maíz blanco es importante pero no perfecta, en particular en lo que a producción de tortillas se refiere.

La sustitución en oferta es posible usando tierras usadas para otros cultivos para sembrar maíz (ello es posible dado que la producción de maíz es posible en prácticamente todo México) o bien elevando el rendimiento de la producción. La producción de maíz blanco se puede elevar sin elevar costos fijos sembrando maíz blanco en tierras donde se sembraba maíz amarillo, pues las técnicas e insumos para producir maíz amarillo y blanco son similares

Dadas las posibilidades de sustitución en oferta de maíz blanco por amarillo y el que los programas de ASERCA/SAGARPA que referencian el precio nacional de maíz blanco al precio internacional del maíz amarillo hacen que el maíz amarillo determine el precio del maíz blanco, el producto a analizar es el maíz, sin distinguir entre tipos.

#### 4.2.7. Dimensión geográfica.

El comercio internacional de maíz blanco es muy limitado, aunque las importaciones de maíz amarillo sí son importantes. La explicación de este escaso comercio internacional en maíz blanco es que México se especializa en producción de este tipo de maíz. Como mencionamos anteriormente, aunque la participación del maíz amarillo ha ido creciendo, la gran parte de la producción de maíz en México es blanco.

Aunque el capítulo 9 describirá con más detalle este proceso, podemos adelantar que la determinación de los precios del maíz blanco en México en agricultura por contrato se hace con base a la cotización del maíz amarillo en los Estados Unidos. En México se parte del precio en los Estados Unidos en un mercado donde constantemente se comercialice maíz, para que permanentemente se forme un precio y que además dicho precio se publique (generalmente se toman los precios a futuro del maíz para el futuro en la Chicago

---

con un precio ligeramente mayor por la primera variedad, para que esté indiferente entre sembrar un tipo u otro de maíz.

Mercantile Exchange). Entonces se considera el precio del futuro más cercano (que viene cotizado en centavos de dólar por bushel, que son 25.4012 kg, por lo que se convierte el precio a dólares por tonelada). Dado que el precio de Chicago se refiere a entregas en EEUU mientras que el precio de indiferencia se referiría a las zonas productoras en México, estos precios no son directamente comparables. Para hacerlos comparables, se ajustan por las diferencias en gastos de traslado de la mercancía. A esto se le denominan "las bases". El resultado obtenido se transforma a pesos.

En conclusión, la forma como se fija el precio del maíz en México en agricultura por contrato (como un precio de indiferencia entre comprar cualquier tipo de maíz en cualquiera de los dos países para un empresario establecido en México) liga los precios de los dos tipos de maíz en los dos países. De hecho, la forma de fijar los precios del maíz blanco en México en los contratos auspiciados por ASERCA realiza el supuesto de que el maíz blanco y el amarillo son de facto sustitutos en oferta y que el mercado es internacional. Un agricultor en los Estados Unidos o en México que opta por sembrar una de las dos variedades obtiene el precio que le compensa del costo de oportunidad de sembrar la otra.<sup>82</sup>

Varios de los agentes entrevistados mencionaron que el hecho de que se consideren a precios equivalentes el maíz blanco mexicano y el amarillo de los Estados Unidos es una injusticia hacia el maíz blanco mexicano, pues este último es considerado de superior calidad. Sin embargo, para reconocer esta superior calidad y que esta se manifieste en forma de mayores precios es necesario que se instrumente una norma que identifique las características y calidad del maíz o maíces blancos mexicanos.

#### 4.3. Eslabón intermedio de la cadena: harina de maíz y masa de nixtamal.

##### 4.3.1. Definición del producto.

En la siguiente etapa de la producción de tortilla encontramos la harina de maíz y la masa de nixtamal.

---

<sup>82</sup> Para el caso de agricultura por contrato auspiciado por ASERCA y registrado ante este mismo organismo, existe además un sistema de cobertura, que compensa al comprador o al vendedor de acuerdo con las diferencias que se dan entre el precio pactado y el prevaleciente en el mercado en el momento de la entrega del físico.

El nixtamal es el nombre que se le da al maíz cocido con cal grado alimenticio, con la finalidad de eliminar el hollejo. Este es molido para obtener la masa de nixtamal que es usada principalmente para la elaboración de tortillas y para frituras.

Por su parte, el procedimiento para producir la harina de maíz también inicia con un proceso de nixtamalización de los granos de maíz. Posteriormente, el maíz cocido se muele y deshidrata. Después de secar y enfriar la harina, se pasa a un proceso de cernido (en la cernidora hay mallas para separar en tamaños y obtener harina refinada), antes de empaquetar la harina y almacenarla para su venta. Ésta es usada fundamentalmente para la elaboración de tortillas y frituras.

La masa de nixtamal y la harina de maíz parecerían ser substitutos cercanos para la elaboración de tortillas y este grado de substitución podría motivar el que se situaran en el mismo mercado. Sin embargo, como se va a motivar a continuación, no hay evidencia concluyente en este sentido ya que también existen razones para considerarlos en mercados separados.

De acuerdo a representantes de la industria del nixtamal, la tortilla producida con masa de nixtamal es de mayor calidad nutrimental pues el proceso de deshidratación a que es sometido el nixtamal para su transformación en harina elimina muchos de los nutrientes. Sin embargo, en muchas regiones del país, sobre todo en el norte, es preferida la harina. En parte, esto es debido a que la harina tiene ventajas de manejo, traslado y es más resistente a las altas temperaturas, en relación con la masa de nixtamal que es un producto que puede viajar menos y es perecedero.

De acuerdo a estos mismos representantes de la industria, la tortilla de harina tiene mejor presentación y es de mayor suavidad que la de nixtamal. Sin embargo, la hidratación a la que es sometida la harina en la preparación de masa hace que la tortilla sea más frágil, en particular cuando se combina con alimentos caldosos. Por ello es preferida la tortilla de nixtamal para la elaboración de tacos. En la práctica, muchos tortilleros buscan combinar las características de la harina y el nixtamal elaborando tortillas con mezclas (por ejemplo, 50-50%, 60% masa-40% harina, 75% masa-25% harina).

#### 4.3.2. Caracterización de la demanda.

Los clientes directos de los productores de harina de maíz son distribuidores y tortilleros, mayoristas, grandes clientes y friteros, tiendas de autoservicios y gobierno. Los grandes clientes de las harineras son grandes panificadoras como BIMBO o como los grandes

autoservicios que usan la harina para producir tortillas u otros derivados que venden directamente al público.

Los clientes de los molinos que elaboran masa son fundamentalmente tortillerías y friteros de harina. Muchas de las tortillerías son también molinos fabricantes de su propia masa de nixtamal y, de hecho, el Censo Económico de INEGI no distingue entre los dos tipos de actividades y los incluye bajo la clase de actividad del SCIAN 311830 denominada “Elaboración de tortillas de maíz y molienda de nixtamal”. De acuerdo a información proporcionada en una entrevista con empresarios del sector, en la zona metropolitana de la Ciudad de México habría una diferenciación clara de actividades entre molineros y tortillerías. Sin embargo, en el resto de la república habría un predominio de las empresas que realizan conjuntamente la producción de masa y la producción de tortillas. Una mayor desagregación de la información censal y de la encuesta manufacturera sería deseable para poder conocer mejor los mercados y la formación de precios.

#### 4.3.3. Substitución en demanda.

La sustitución en demanda se analiza únicamente para la masa de nixtamal y la harina de maíz. Ello se debe a que son los únicos ingredientes que pueden ser usados para la elaboración de tortillas.

De acuerdo con el reporte de MINSA,<sup>83</sup> la elaboración de tortillas a partir de harina de maíz nixtamalizado ofrece varias ventajas en relación con el método tradicional. De acuerdo al mencionado reporte, dentro de las ventajas más importantes encontramos el consumo de una tercera parte menos de agua y un 40% menos del combustible en promedio, y también un mayor rendimiento en términos de tortillas ya que, en promedio, con un kilogramo de maíz transformado en harina de maíz se produce 1.69 kilogramos de tortilla, mientras que, la misma cantidad de maíz procesado con el método tradicional se transforma en 1.40 kilogramos de tortilla. Otras ventajas de la harina de maíz es la facilidad de transporte y una mayor vida de anaquel (aproximadamente de tres meses). La masa de nixtamal, en contraste, es de más difícil manejo y distribución y tiene una vida útil de entre 4 y 24 horas. Esta limitante en la vida útil de la masa de nixtamal, restringe su área de distribución y uso, limitando su mercado a los alrededores del molino, a diferencia de la harina de maíz, cuya vida de anaquel permite su distribución y venta en un área geográfica de mayor tamaño.

A pesar de las ventajas mencionadas, MINSA estima que, aproximadamente el 55% de las

---

<sup>83</sup> Grupo Minsa, S.A.B. de C.V., Informe anual 2014.

tortillas que se consumen en México se elaboran utilizando el método tradicional. De acuerdo a esta compañía este hecho se debe a las preferencias de los consumidores.

Las diferencias tecnológicas en la producción y la separación que hacen los consumidores entre los dos productos serían evidencia en contra de considerar la harina de maíz y la masa de nixtamal dentro del mismo mercado.

La anterior Comisión Federal de Competencia<sup>84</sup> realizó un estudio detallado sobre tortillerías en el año 2005. Las conclusiones de este estudio se presentan a continuación. En México hay tres tipos de tortillerías, los que usan sólo harina, los que mezclan harina y masa de nixtamal y los que usan sólo masa de nixtamal.

1. Tortilleros que sólo utilizan harina.

Las razones argumentadas por los propietarios de estas tortillerías para usar harina son fundamentalmente de practicidad, de poca caducidad de la masa y de costos (tal y como se justifica en el informe de MINSA). Los tortilleros que sólo utilizan harina de maíz prevalecen en los estados del norte (noreste) del país, Península de Yucatán, así como en los estados de Veracruz y Tabasco.

2. Tortilleros que sólo utilizan masa de nixtamal.

La razón fundamental de esta elección es satisfacer las preferencias que perciben de los consumidores de tortillas. De acuerdo a estos tortilleros hay la percepción de que las tortillas elaboradas con harina de maíz se quiebran, son delgadas, son muy suaves, no sirven para combinarse con alimentos caldosos, que su caducidad es limitada y que tienen un sabor inferior.

Los tortilleros que sólo utilizan masa de nixtamal prevalecen en los estados del centro y sur del país.

3. Tortilleros que usan mezclas de harina y masa de nixtamal.

Este tipo de tortilleros prefiere la masa de nixtamal y usan la harina de maíz en una proporción menor para cambiar la consistencia de la tortilla.

La percepción es que el uso de la masa de nixtamal produce tortillas con buen sabor pero que son muy gruesas y amarillentas y que el uso de la harina de maíz resulta en tortillas frágiles, muy blancas, con caducidad limitada y con un sabor inferior.

---

<sup>84</sup> Ver resolución del expediente No. CNT-79-2005.

De acuerdo al expediente de la Comisión Federal de Competencia, en una misma colonia o incluso cuadra pueden coexistir, “por ejemplo, i) una tortillería que utiliza 100% harina de maíz con un precio de \$4.8 pesos por kilogramo de tortilla; ii) una tortillería que usa 100% masa nixtamalizada que vende el kilogramo de tortilla incluso hasta los \$7 pesos; y iii) una tortillería que usa 70% masa y 30% harina con un precio por kilogramo de \$6 pesos”.

Las diferencias en gustos y costumbres de los consumidores hacen posible la coexistencia de los tres tipos de tortillerías con precios tan diferentes. Estas diferencias implican una sustitución imperfecta en demanda de los dos tipos de materia prima para la fabricación de tortillas.

De acuerdo a información recabada en una reunión con representantes de la industria del nixtamal, muchos tortilleros buscan combinar las características de la harina y el nixtamal elaborando tortillas con mezclas. En este sentido, los dos insumos se pueden mezclar en diferentes proporciones que se pueden cambiar en función de variaciones en el precio, aunque el grado de sustitución depende del gusto de los consumidores.

#### 4.3.4. Caracterización de la oferta.

La harina de maíz es ofrecida por pocas empresas harineras y la oferta de masa de nixtamal se realiza por muchos oferentes (molinos).

#### 4.3.5. Substitución en oferta.

Los activos que se usan para la producción de masa de nixtamal son muy distintos a los que se usan para producir la harina. La estructura industrial también es distinta para los dos tipos de producto.

La producción de masa de nixtamal es realizada en molinos que usan un método de producción tradicional que usa ollas de cocimiento o tanques, charolas para depósito de nixtamal y un molino de piedras para molerlo y obtener la masa. Esta producción no se realiza en gran escala. El capítulo 6 de este estudio detalla la estructura de costos necesaria para instalar un molino-tortillería.

Por otro lado, la producción de harina de maíz se necesitan bodegas, limpiadoras de grano, molinos, maceradores, cernedoras, silos, empacadoras, almacenes, etc. El capítulo 6 sobre barreras a la entrada evalúa los costos para la instalación de una planta harinera. La conclusión es que el costo de las instalaciones es mayor y la escala de producción observada es mucho mayor que la de los productores de masa.

Por otro lado, de acuerdo al reporte de MINSA, en México, la mayoría de los molineros, que

utilizan el método tradicional, descargan sus aguas residuales sin tratar, en los sistemas públicos de drenaje, o la eliminan a través de formas inapropiadas desde el punto de vista ecológico. La producción de harina es ecológicamente más limpia por lo que la sustitución es también imperfecta en relación a las externalidades ambientales producidas.

Los productores de nixtamal tendrían que realizar importantes inversiones para poder producir harina de maíz. Los productores de harina de maíz producen masa de nixtamal en su proceso de producción y ante un aumento suficiente de precios del nixtamal podrían potencialmente ofrecer nixtamal en el mercado. Como mencionamos anteriormente, las características del nixtamal son distintas a las de la harina por lo que la logística de distribución y almacenamiento no son iguales y, por tanto, este proceso no sería sin costos. Sin embargo, habría posibilidad de sustitución en oferta en uno de los sentidos.

Otro tipo de sustitución en oferta podría venir por parte de productores de harina de trigo que desplazarán capacidad para producir harina de maíz ante un aumento en su precio. Sin embargo, existen diferencias tecnológicas entre los procesos de producción de las harinas (por ej. el trigo no se somete a un proceso de nixtamalización y la separación de los productos de la molienda es diferente a la del maíz), por lo que el proceso de sustitución implicaría costos hundidos. Por otro lado, existen problemas logísticos de acceso a la materia prima a una escala adecuada que podrían impedir una sustitución oportuna de harina de trigo por harina de maíz.

#### 4.3.6. Conclusiones de la dimensión producto.

La harina de maíz y la masa de nixtamal son los insumos básicos que se pueden usar para la producción de tortillas de maíz.

Aunque tecnológicamente la sustitución entre estos insumos es posible, es relativamente limitada en la práctica. Por un lado, diferencias en la facilidad de transporte y en la caducidad del producto hacen que en unas regiones del país sólo se use la harina de maíz. Por otro lado, las preferencias de los consumidores de las tortillas son variadas y en algunas regiones se consume mayoritariamente tortillas hechas con masa de nixtamal (en algunos casos mezclada con un porcentaje de masa de harina). Por otro lado, por diversas razones (incluyendo normas de higiene) ciertos negocios tienen una preferencia clara por el uso de la harina. Por estas razones, no podemos argumentar que la sustitución en demanda sea perfecta.

Las diferencias de tecnología, infraestructura y niveles de escala requeridas para la fabricación de masa y de harina son muy importantes, por lo que los fabricantes de un

producto no pueden cambiar a fabricar el otro sin costos. Los fabricantes de harina de otros cereales diferentes al maíz no pueden cambiar a fabricar harina de maíz de forma no costosa pues los procedimientos de fabricación son distintos. En conclusión, la sustitución en oferta es restringida y se limitaría a que los productores de harina de maíz pueden vender masa de nixtamal (pues la fabrican en su proceso de producción), pero con las limitaciones logísticas que imponen las características físicas de este producto.

#### 4.3.7. Dimensión geográfica.

La harina de maíz tiene una cierta facilidad de transporte y una mayor vida de anaquel que la masa de nixtamal. La masa de nixtamal es de más difícil manejo y distribución y tiene una vida útil relativamente corta. Esta limitante reduce el área geográfica en la que se puede distribuir. Por ello su mercado se restringe a los alrededores del molino, a diferencia de la harina de maíz, cuya vida de anaquel permite su distribución y venta en un área geográfica de mayor tamaño, que incluye regiones remotas en las que los consumidores no tienen acceso al nixtamal.

Las importaciones de harina de maíz no son importantes. En parte, este escaso comercio internacional puede deberse a que los grandes productores mexicanos tienen plantas harineras en otros países del mundo<sup>85</sup> desde las que surten los distintos mercados en que son importantes (en particular el de los Estados Unidos). Esto nos llevaría a concluir que el mercado es nacional o incluso regional, dependiendo de los costos logísticos.

### 4.4 Eslabón final: tortilla de maíz.

#### 4.4.1. Definición del producto.

Una tortilla de maíz es una preparación alimenticia de forma circular y aplanada producida a partir de maíz nixtamalizado (con dimensiones que varían entre doce y dieciocho centímetros de diámetro y de uno a dos milímetros de espesor). La tortilla de maíz se consume sola, como acompañante de otras comidas, o se usa para elaborar otras muchas preparaciones alimenticias (tales como tostadas, tacos, chilaquiles, etc.).

#### 4.4.2. Caracterización de la demanda.

---

<sup>85</sup> Ver, por ejemplo, Grupo Minsa, S.A.B. de C.V., Informe anual 2015 y Grupo industrial Maseca, S.A.B. de C.V., Informe anual 2015.

En México es muy importante el consumo de tortillas. La tortilla provee aproximadamente el 45% de las calorías, el 39% de las proteínas y el 49% del calcio de los requerimientos nutricionales diarios (en zonas rurales estos porcentajes son mayores)<sup>86</sup>. Por ello, se considera que la tortilla es un alimento de primera necesidad para segmentos amplios de la población en México.

Los substitutos de la tortilla con que se cuentan para acompañar la comida o para substituir los hidratos de carbono que una tortilla posee son la tortilla de harina de trigo, el pan blanco, el arroz y la papa (ver resultados de Retes, Torres y Garrido, 2014). El frijol, las carnes, la salsa (chile, tomate y cebolla) y el queso son complementos pues suelen acompañar a las tortillas en la dieta del mexicano (ver resultados de Retes, Torres y Garrido, 2014).

#### 4.4.3. Substitución en demanda.

Para analizar cuantitativamente la substitución en demanda de las tortillas de maíz usamos las estimaciones econométricas de la demanda de tortilla y de sus determinantes que realizaron Retes, Torres y Garrido (2014).

Estos autores encuentran que la elasticidad precio de la demanda de tortilla es relativamente baja o inelástica para la sociedad mexicana y relativamente más baja para la población de más bajos ingresos (que son los que menos bienes substitutos tienen y cuyo ingreso es suficientemente bajo como para que su alimentación dependa sólo de la tortilla). Las estimaciones que encuentran implican que, si el precio de la tortilla subiera 10%, manteniendo el resto de variables constante, la cantidad demandada disminuiría en menor proporción que el aumento de precio; es decir, 3.6% para la población de bajos ingresos, 5.3% para la clase media y 6.6% en el caso de los ricos; datos que ponen de manifiesto la alta inelasticidad de la tortilla de maíz en México.

Estos autores también estiman elasticidades cruzadas con respecto a los substitutos más importantes. La elasticidad cruzada de la demanda de tortilla de maíz con respecto al precio del pan (bolillo) tuvo un promedio de 0.18. Por otro lado, estos autores estiman que el arroz es un mejor sustituto de la tortilla para la clase media ya que si el precio del arroz aumenta (disminuye) 10%, manteniendo el resto de variables constante, el consumo de tortilla aumenta (disminuye) en mayor medida para la clase media (0.8%) que para el estrato de ingresos bajos (0.6%). Sin embargo, la papa es un mejor sustituto de la tortilla

---

<sup>86</sup> Ver Cruz y Verdalet (2007), "Tortillas de maíz: una tradición muy nutritiva", *La Ciencia y el Hombre* (Revista de divulgación científica de la Universidad Veracruzana) Vol. XX, No 3, 2007.

para la clase media que para el estrato de altos ingresos, ya que un aumento (disminución) del precio de la papa hace que la cantidad demandada de tortilla aumente (disminuya) en mayor medida en el estrato de la clase media (0.4%), que en el de los ricos (0.2%).

Estos autores no consideran en sus regresiones las tortillas de harina de trigo. Sin embargo, éstas tienen otro sabor y textura por lo que no compiten con las de maíz. Por otro lado, como justificamos anteriormente, existe una sustitución imperfecta entre tortillas elaboradas con masa de nixtamal y tortillas elaboradas con harina de maíz.

#### 4.4.4. Caracterización de la oferta.

Como ya se mencionó, la tortilla se puede producir a partir de masa de nixtamal, de harina de maíz o de una combinación entre ambas.

Por otro lado, dentro de los productores hay grandes empresas como algunas harineras, tiendas de autoservicios y tortillerías.

Las grandes harineras fabrican tortillas en base a harina de maíz de forma muy industrializada, que luego se venden empaquetadas en tiendas de abarrotes y en autoservicios.

Algunas empresas especializadas en producción de tortillas y sus derivados, fabrican tortillas en base a harina de maíz que se venden ya empaquetadas en tiendas de abarrotes y en grandes autoservicios.

Los grandes autoservicios tienen tortillerías que ofrecen tortillas frescas fabricadas a partir de harina de maíz.

Las tortillerías ofrecen tortillas de maíz en base a harina de maíz, masa de nixtamal y mezclas entre ambas.

Por otro lado, existe un sector informal de producción y venta de tortillas que opera fundamentalmente en los alrededores de los mercados públicos.

#### 4.4.5. Substitución en oferta.

Las tortillas de harina de maíz las pueden elaborar cualquiera de los productores que se mencionaron en el apartado anterior y los costos de entrada en el mercado no son elevados. Eso se traduce, por ejemplo, en que el número de productores ha ido creciendo significativamente en los últimos años (de acuerdo a los censos económicos de INEGI la

industria de la masa y la tortilla pasa de alrededor de 79,000 establecimientos en 2008 a alrededor de 100,000 en 2014).

Sin embargo, para otro tipo de productores de alimentos, principalmente de tortillas de harina, no es factible modificar sus líneas de producción para elaborar tortillas de maíz, pues los activos que se emplean para la tortilla de harina son específicos a ese producto y no pueden ser adaptados para elaborar tortilla de maíz.

#### 4.4.6. Conclusiones de la dimensión producto.

La tortilla de maíz es un ingrediente muy importante en la dieta del consumidor mexicano. Los datos econométricos de que se disponen muestran una limitada sustitución en la demanda ilustrada por una reducida elasticidad precio y por una reducida elasticidad de sustitución con respecto a productos que serían potenciales alimentos sustitutos.

El número de productores de tortillas a nivel nacional es elevado y ha tenido una tendencia creciente en los últimos años. Este dato confirmaría que los costos de entrada al mercado son bajos, por lo tanto, el mercado a considerar es el de tortilla de maíz.

#### 4.4.7. Dimensión geográfica.

El comercio internacional de tortillas de maíz es poco relevante en México. La falta de importaciones reflejaría la abundancia de oferta local. El que las importaciones sean escasas podría reflejar una preferencia de los consumidores por el producto relativamente fresco y se traduciría en que las grandes empresas harineras tienen subsidiarias en los países consumidores de tortillas<sup>87</sup> como es el caso de los Estados Unidos.

Por otro lado, debemos tomar en cuenta que las personas no están dispuestas a desplazarse largos recorridos para adquirir sus tortillas (este es un hecho común para la venta al menudeo de diversos productos, que es tomado en cuenta por las autoridades de competencia para la definición de lo que estas consideran mercados relevantes). Por ello, deberíamos considerar que la dimensión geográfica del mercado de tortillas puede ser local o menor a local.

---

<sup>87</sup> Ver Informes anuales de 2015, de Grupo Industrial Maseca y de Grupo Minsa.

## Capítulo 5. Estructura de los mercados (maíz - harina/nixtamal - tortilla).

### 5.1. Insumos específicos: semillas y fertilizantes.

El maíz se cosecha fundamentalmente en dos épocas del año. Hay un ciclo otoño-invierno y un ciclo primavera-verano. El ciclo se nombra por la fecha en que se produce la siembra. El ciclo primavera-verano es el que se da preponderantemente en la zona del Bajío y el otoño invierno en Sinaloa. El almacenamiento hace que el maíz se pueda suministrar de forma continua a sus usuarios durante todo el año. Por ello, el componente de estacionalidad no es relevante para este mercado.

Como se mencionó en el capítulo anterior, los insumos para producción de maíz son variados, sin embargo, nos enfocaremos en aquellos específicamente agrícolas y para la producción de maíz (dejando de lado la tierra, el agua, la electricidad, etc.). En el caso de los fertilizantes tenemos muy poca información referente a la estructura del mercado en lo que se refiere específicamente a producción de maíz. Por otro lado, una gran proporción de los fertilizantes consumidos en México son importados por lo que el mercado tiene una dimensión internacional. Por ello, haremos una mención general a ese mercado en esta subsección y profundizaremos más en lo que se refiere a las semillas.

En cuanto a fertilizantes sólo se disponen de datos agregados no específicos a la producción de maíz. Se debe destacar que la importación de fertilizantes es muy importante (de acuerdo a datos de la Asociación Nacional de Comercializadores de Fertilizantes,<sup>88</sup> las importaciones suponen entre el 50 y el 56% del consumo nacional de los mismos entre 2010 y 2013). La tabla a continuación muestra la evolución de las importaciones de los fertilizantes más importantes desde 2011 hasta 2016. Por otro lado, el Directorio Estadístico Nacional de las Unidades Económicas (DENUE) identifica 199 empresas dentro del epígrafe “fabricación de fertilizantes”.<sup>89</sup>

---

<sup>88</sup> Ver información en:

<http://www.ptq.pemex.com/productosyservicios/eventosdescargas/Documents/Foro%20PEMEX%20Pet roqu%C3%ADmica/2013/Presentaci%C3%B3n%20Final%20PPQ%202013.pdf>

<sup>89</sup> <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>

Cuadro 5.1. Comercio exterior (millones de dólares)

Importaciones							
Producto	Fracción	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Urea	31021001						
Rusia antes U.R.S.S.		211.2	190.91	151.4	171.6	150.29	143.6
China (República Popular de China)		136.1	172.04	140.8	286.8	258.4	163.5
Total		514.4	638.66	498.1	512.2	471.71	404.4
Fosfato diamónico	31053001						
Estados Unidos de América		124.2	141.71	106.9	126.1	101.15	77.4
China (República Popular de China)		0.4	0.56	0.5	20.0	28.05	34.6
Total		133.3	142.29	107.4	146.2	129.22	114.2
Cloruro de potasio	31042001						
Rusia antes U.R.S.S.		3.9	3.1	21.5	27.6	25.6	20.6
Chile		28.3	42.4	43.2	23.5	33.2	17.6
Total		112.1	121.1	116.3	89.9	96.19	60.7

Fuente: elaborado con información del Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI), <http://www.economia-snci.gob.mx/>

El reporte de COFECE (2015)<sup>90</sup> calcula para el epígrafe “Fabricación de fertilizantes (SCIAN 325310)” el índice de Herfindahl-Hirschman en 2,041. También reportan que las cuatro primeras empresas concentran el 86.7% de las ventas y las seis primeras el 92.0%.

Como comentamos en el capítulo anterior, el mercado de semillas está caracterizado por la existencia de una gran variedad de las mismas que atienden distintos segmentos de la producción de maíz. Por un lado, están las variedades criollas (la semilla guardada de la cosecha anterior) que pueden ser comerciales o de autoconsumo y, por el otro, tenemos una gran variedad de semillas híbridas.

#### 5.1.1. Número de agentes participantes.

Los participantes en el mercado de semillas son también muy variados, encontrando desde multinacionales punteras en investigación genética hasta empresas semilleras que simplemente guardan semillas de la cosecha anterior.

De acuerdo a información proporcionada por una de las empresas líderes en el sector semillero, en México actuarían entre 8 y diez multinacionales proveedoras de semillas (incluyendo a MONSANTO, DuPont-Pioneer, Syngenta, Advanta y Winfield) y alrededor de unas sesenta proveedoras mexicanas. Algunas de estas últimas actúan a nivel nacional (CROPLAN, CERES, entre otras). Estos datos coinciden con los proporcionados con los estudios de mercado del CIMMYT. El CIMMYT sólo considera cincuenta empresas nacionales al presentar datos únicamente de sus empresas colaboradoras. En conclusión, el número de empresas semilleras presentes en México sería de entre sesenta y setenta.

<sup>90</sup> COFECE (2015), Reporte sobre las condiciones de competencia en el sector agroalimentario.

### 5.1.2. Participaciones.

Información proporcionada por el CIMMYT indica que en México son sembradas aproximadamente 8 millones de hectáreas de maíz, de las cuales en 3 millones es utilizada semilla comercial, de ellas, 1.75 millones de hectáreas son atendidas por compañías multinacionales, como Monsanto o Pioneer; esta superficie representa una producción anual de 11 millones de toneladas.<sup>91</sup> De acuerdo a estos estudios, las otras 1.25 millones de hectáreas son atendidas por 50 compañías privadas que operan bajo el programa MasAgro, que es una colaboración entre el gobierno mexicano, a través de la SAGARPA y CIMMYT. De acuerdo a estos datos, alrededor del 58% del mercado estaría atendido por no más de 20 empresas multinacionales y el resto por cerca de 50 empresas nacionales. En los 5 millones de hectáreas de maíz restantes se utilizan semillas criollas (las guardadas por el campesino de la cosecha anterior).

La COFECE cita información proporcionada por la empresa MONSANTO en que estima una participación del 30% de esta empresa en el mercado de semillas nacional.<sup>92</sup> De acuerdo a esta misma información, esta empresa considera a Syngenta, Bayer y Dupont como sus principales competidores. Debemos aclarar que la información a que se refiere la COFECE corresponde al mercado de semillas en general y no es específica para semillas de maíz.

### 5.1.3. Principales agentes productores, distribuidores y comercializadores.

Los datos de que disponemos indicarían que MONSANTO sería el agente más importante de este mercado. Otros agentes importantes serían DuPont-Pioneer, Syngenta, Advanta, Winfield, CROPLAN, CERES, ASPROS, Cincinnati Seeds, entre otras.

### 5.1.4. Grado de concentración.

La información disponible no permite calcular indicadores de concentración precisos. Para estudiar más profundamente la estructura de este mercado sería necesario tener acceso a esta información. El obtener estos datos requeriría de la colaboración de las empresas participantes.

---

<sup>91</sup> Sin embargo, también hay algunas empresas nacionales productoras de semillas híbridas, como Aspros, Novasem y Semillas Ceres.

<sup>92</sup> COFECE (2015).

#### 5.1.5. Situaciones de integración vertical.

En este mercado no se encuentran relaciones de integración vertical con otro eslabón de la cadena. Sin embargo, todas las empresas multinacionales están integradas con un eslabón anterior en el sentido de que tienen departamentos de investigación y desarrollo de las semillas.

#### 5.1.6. Tecnología y posibles economías de escala.

La producción de semillas mejoradas de alto nivel requiere de laboratorios de biotecnología lo suficientemente sofisticados y de una alta inversión en innovación.

Por ejemplo, una de las empresas líderes en el sector informó que invierte alrededor de 500 millones de pesos en promedio por año en innovación de semillas en México. De acuerdo a información proporcionada por esta misma empresa, México es una región complicada por su amplia variedad de microclimas y enfermedades del maíz. Por otro lado, los híbridos necesarios para cada región son distintos debido a factores tales como el cambio climático. Para esta empresa, el período de desarrollo de un híbrido hasta que se puede vender en el mercado es de alrededor de ocho años, pues conlleva 8 etapas de prueba.

Esta alta inversión en investigación y desarrollo se convierte en un costo fijo (y hundido) importante que podría generar economías de escala en el segmento de semillas de alto valor.

El CIMMYT desarrolla híbridos que pone a disponibilidad de empresas semilleras sin cobrar por ello. El CIMMYT libera a estas empresas del costo de investigación y desarrollo del producto, incurriendo él mismo en ese importante costo.

El CIMMYT cuenta con un Programa de Recursos Genéticos que opera un banco de germoplasma (aproximadamente 150 mil muestras de trigo de unos 100 países y unas 28 mil muestras de maíz), una unidad de salud de semillas, una unidad de biometría y estadística y una unidad de manejo de datos. Además de preservar documentación, facilita el uso del maíz y sus recursos genéticos a terceros.



Imagen que muestra la manera en que se preservan las variedades de maíz y trigo en el banco de semilla de CIMMYT.

El Programa y sus unidades permiten, entre otras actividades: la conservación, caracterización y uso de recursos genéticos; la distribución segura de semilla; el acceso a los datos generados por CIMMYT sobre una base de acceso abierto; la creación de software de acceso abierto; el desarrollo y validación de nuevas herramientas y métodos para la minería genética y la mejora de cultivos; la creación de capacidad en áreas relacionadas.

El Centro desarrolla germoplasma de alto rendimiento, resistencia y calidad nutricional para atender a una población de 600 millones de habitantes en todo el mundo. El objetivo es producir semilla tolerante a la sequía, baja fertilidad de los suelos, inundaciones, acidez, enfermedades y plagas. Ofrece colaboración a gobiernos y a empresas semilleras pequeñas y medianas.



Imagen que muestra cultivos experimentales de maíz y trigo en las instalaciones de CIMMYT.

## 5.2 Producción de maíz.

### 5.2.1. Número de agentes participantes.

La producción de maíz es realizada por muchos pequeños productores.<sup>93</sup> De acuerdo al INEGI, el número de productores de maíz en grano en el periodo 2006-2007 fue de 2,793,940 productores<sup>94</sup>. Muchos de ellos pueden producir para autoconsumo.

---

<sup>93</sup> Un eslabón aparte de la producción es la distribución e importación de maíz. De acuerdo a información proporcionada por empresarios del sector, los mayores compradores son graneleros, acopiadores o comercializadores. La información acerca de esta etapa es muy escasa y no permite realizar un estudio robusto de la estructura de su mercado. A nivel de comercialización, los representantes de una de las empresas líderes en comercialización de maíz informaron que su empresa comercializa menos de 1 millón de toneladas de maíz en grano y eso representa una cantidad muy pequeña con respecto de los aproximadamente 34 millones que se consumen al año en el país en las variedades blanca y amarilla.

<sup>94</sup> Ver INEGI, Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007.

### 5.2.2. Participaciones.

Representantes de una empresa comercializadora informaron que en el sur de Sinaloa es frecuente encontrar unidades de 40-50 hectáreas mientras que en el norte de este mismo estado las unidades más grandes son de 10-20 hectáreas. En el resto del país el tamaño promedio de las unidades productivas es menor. Los datos dan una idea de que la producción de maíz está atomizada, considerando la siembra de alrededor de 8 millones de hectáreas.

### 5.2.3. Principales agentes productores, distribuidores y comercializadores.

Los grandes acopiadores-comercializadores de maíz grano son Cargill, ADM, Bunge, Minsa y Maseca.

### 5.2.4. Grado de concentración.

La información disponible no permite calcular indicadores de concentración precisos. Para obtener la información necesaria se requiere la colaboración de los productores y los intermediarios que están en el mercado de comercialización de maíz.

### 5.2.5. Situaciones de integración vertical.

No hay constancia de existencia de productores que estén integrados ni aguas arriba ni aguas abajo. Sí existe lo que podríamos llamar integración vertical contractual en la forma de agricultura de contrato.

### 5.2.6. Tecnología y posibles economías de escala.

Como se ha mencionado en el capítulo primero, existe una gran diferencia en la tecnología usada en las distintas regiones. En particular, en estados como Sinaloa predomina el riego, la mecanización y la semilla mejorada y las dimensiones de las unidades son más grandes que en el resto del país y esto está asociado a mayores niveles de productividad. Sin embargo, no es evidente que la productividad sea siempre creciente con el tamaño de las explotaciones. Los productores de maíz en los Estados Unidos tienen terrenos de dimensiones mucho más grandes que las de Sinaloa y sus productividades no son significativamente mayores. Ello a pesar de que en Sinaloa se produce fundamentalmente maíz blanco que presenta productividades promedio menor que las del maíz amarillo, que es el que predomina en los Estados Unidos. Ello podría implicar que se requiere un tamaño mínimo de explotación para que sea rentable usar la tecnología de producción adecuada

pero que, una vez sobrepasado este umbral, los incrementos en productividad no son tan importantes. El aumento de la escala de producción permite el cambio en la productividad al implicar un prorrateo de los costos fijos derivados de esta tecnología entre mayores niveles de producción. Este hecho implicaría la existencia de economías de escala en algunos niveles de producción.

### 5.3. Masa de nixtamal.

La masa de nixtamal se realiza a partir de la molienda húmeda de granos de maíz nixtamalizado, la cual se forma, fundamentalmente a partir de maíz, cal y agua.

#### 5.3.1. Número de agentes participantes.

De acuerdo al Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas del INEGI para 2014, en México existen aproximadamente 100,587 tortillerías y molinos.

De acuerdo a información proporcionada en una entrevista con empresarios de la industria del nixtamal, en la zona metropolitana de la Ciudad de México habría una diferenciación clara de actividades entre molineros y tortillerías y cada molino de nixtamal atiende entre 28 y 30 tortillerías (ello implicaría que en la zona metropolitana de la Ciudad de México habrían cerca de 210 molinos dentro de los 6,522 establecimientos<sup>95</sup>). Sin embargo, en el resto de la república habría un predominio de las empresas que realizan conjuntamente la producción de masa y la producción de tortillas.

#### 5.3.2. Participaciones.

La información de la que disponemos no permite hacer un cálculo exacto de participaciones, pero permite inferir que éstas son pequeñas.

El INEGI (ver cuadro 5.3) reporta que, de las poco más de 100,000 unidades productivas, más del 97% están clasificados como unidades económicas con hasta 5 empleados; 2.3% tienen entre 6 y 10 empleados; y un porcentaje insignificante tiene 11 o más empleados. Esto indica una estructura fragmentada, pero además atendida por unidades económicas de tamaño menor.

---

<sup>95</sup> Suponiendo que cada molino atiende a 30 tortillerías y que los molinos no venden tortillas.

**Cuadro 5.2. Establecimientos de molienda de nixtamal y tortillerías por número de empleados, 2016**

<b>Tamaño de establecimiento</b>	<b>Número de unidades</b>	<b>% total</b>
0-5 empleados	97,940	97.4%
6-10 empleados	2,299	2.3%
11-30 empleados	316	0.3%
31-50 empleados	16	0.0%
51-100 empleados	11	0.0%
101-250 empleados	4	0.0%
251 o más empleados	1	0.0%
Total	100,587	100.0%

Fuente: INEGI, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE).

### 5.3.3. Principales agentes productores, distribuidores y comercializadores.

La información disponible no permite identificar la existencia de agentes importantes en este eslabón de la cadena. El cuadro 5.3 indica que los agentes más grandes no tendrían mucho más de 250 empleados.

### 5.3.4. Grado de concentración.

La información disponible no permite calcular indicadores de concentración precisos. Sin embargo, esta información permite inferir que los indicadores de concentración serían bajos.

### 5.3.5. Situaciones de integración vertical.

De acuerdo a información proporcionada en una entrevista con empresarios del sector del nixtamal y de la tortilla, con la excepción de la zona metropolitana de la Ciudad de México, habría un predominio de las empresas que realizan conjuntamente la producción de masa y la producción de tortillas. Ello implicaría que existe integración vertical en la actividad de fabricación de masa de nixtamal y fabricación de tortillas en gran parte de la república. Esta integración puede estar originada en que la característica física de la masa de nixtamal reduce sus posibilidades de conservación y transporte y, por ello, es más eficiente (por dar lugar a menores mermas) el que la propia tortillería fabrique la masa de acuerdo a sus necesidades.

### 5.3.6. Tecnología y posibles economías de escala.

La producción de nixtamal inicia con la hidratación del grano. El maíz se cocina en una mezcla de agua y cal (hidróxido de calcio) a 90 grados centígrados. El proceso se efectúa de distintas maneras. Hay quienes emplean tambos; otros productores utilizan plantas automatizadas y otros, incluso, emplean energías alternativas.

Las innovaciones tecnológicas permiten un ahorro de gas (que es un costo importante), una reducción de los residuos contaminantes y una reducción de consumo de mano de obra por volumen de producción. Sin embargo, la fabricación de masa no es una actividad en la que se perciban grandes costos fijos (por ejemplo, el equipo para armar una tortillería básica con molino incluido para fabricación de nixtamal puede ser de alrededor de 171,226 pesos<sup>96</sup>) que impliquen economías de escala.

La masa de nixtamal es de difícil manejo y distribución y tiene una vida útil de entre 4 y 24 horas. Esta limitante en la vida útil de la masa de nixtamal, restringe su área de distribución y uso, limitando su mercado a los alrededores del molino. Ello también impide que se puedan explotar economías de escala.

## 5.4 Harina de maíz.

### 5.4.1 Número de agentes participantes.

En un estudio muy detallado de la Secretaría de Economía <sup>97</sup> se detallan 33 establecimientos, de los cuales 17 pertenecen a la empresa Gruma y 6 a la empresa Minsa por lo que habría 12 empresas en este sector en ese año.

### 5.4.2. Participaciones.

En el reporte financiero anual de la empresa Minsa,<sup>98</sup> se detalla que compite con otros seis participantes en el mercado de harina para masa de maíz, de los cuales el más grande es Gruma. Minsa estima su participación en el mercado en 21.4% y calcula la participación de GRUMA en 69%. En consecuencia, entre estas dos empresas tendrían el 90.4% del volumen de harina de maíz en México.

---

<sup>96</sup> Datos de Industrias Verduzco en su página web <http://www.tortilladoras.com.mx/iniciar-un-negocio-de-tortilleria>

<sup>97</sup> Ver Secretaría de Economía (2015), Índice de concentración por clase de actividad: Cálculo del índice para la industria de la harina de maíz.

<sup>98</sup> Ver Grupo Minsa, S.A.B. de C.V., Informe anual 2015.

En el estudio de concentración que realiza la Secretaría de Economía con datos de 2008 se estima que GRUMA tiene el 71.1% del mercado mientras que Minsa tiene el 24.8%. Ello implica que entre estas dos empresas atienden el 95.9% del mercado.

#### 5.4.3. Principales agentes productores, distribuidores y comercializadores.

Los principales productores de harina de maíz en México son GRUMA y Minsa. En el reporte financiero anual para 2015 del grupo GIMSA (propietario de GRUMA) se detalla como otros competidores a Molinos Anáhuac, Hari Masa y Cargill de México y se menciona que en 2015 se incorporaron 2 nuevos competidores: Productos de Maíz del Campo y Grupo Industrial La Italiana.

#### 5.4.4. Grado de concentración.

La información disponible permite calcular que la razón de concentración de este mercado para dos agentes (CR2) es superior al 90%.

Por otro lado, el estudio de la Secretaría de Economía calcula el índice de Herfindahl-Hirschman en 5,686.4.

#### 5.4.5. Situaciones de integración vertical.

En este mercado se dan dos tipos de integración vertical. Por un lado, la empresa Gruma, aparte de fabricar harina de maíz, también fabrica tortillas.

El otro tipo de integración vertical es el contractual a través de contratos de agricultura por contrato que suscriben estas empresas con productores de maíz.

#### 5.4.6. Tecnología y posibles economías de escala.

Para la producción de harina de maíz se necesitan bodegas, limpiadoras de grano, molinos, maceradores, cernedoras, silos, empacadoras, almacenes, etc. En el capítulo 7 se detallan los altos costos requeridos para la instalación de una planta de procesamiento de maíz blanco para harina de maíz.

En consecuencia, la instalación de una empresa de fabricación de harina puede implicar costos fijos importantes. Por otro lado, las características de la harina hacen que sea un producto relativamente duradero y de más fácil transporte que la masa de nixtamal. Ello hace posible un mayor volumen de producción que la realizan los molinos de nixtamal.

### 5.5. Elaboración de tortillas para su venta al consumidor final.

La fabricación de tortillas para su venta final es realizada por algunas harineras como, por ejemplo, Gruma (bajo la marca Mission), por tiendas de autoservicios y por tortillerías.

Las grandes harineras y panificadoras fabrican tortillas en base a harina de maíz que se venden empaquetadas. Los grandes autoservicios tienen tortillerías que ofrecen tortillas frescas fabricadas a partir de harina de maíz. Las tortillerías ofrecen tortillas de maíz en base a harina de maíz, masa de nixtamal y mezclas entre ambas.

De acuerdo a la opinión expresada por un grupo de empresarios de la industria del nixtamal, las tortillas empaquetadas no compiten realmente con las tortillas frescas. Por ello podemos asociar en un mismo eslabón de la cadena la fabricación y distribución de tortillas.

#### 5.5.1. Número de agentes participantes.

La información censal que se citó en la subsección 3.3.1 implicaría que existen en México más de 100,000 tortillerías. De acuerdo al reporte de la COFECE (2015) (ver cuadro 5.6), en 2014 existirían en México 2,163 establecimientos de Walmart, 206 de Comercial Mexicana, 211 de Chedraui y 659 de Soriana (totalizando 3,239) y en todos ellos habría tortillería.

Por otro lado, tanto las tiendas pertenecientes al canal moderno (tiendas de autoservicio, tiendas de conveniencia, bodegas, etc.) como aquellas pertenecientes al canal tradicional (tiendas de abarrotes, etc.) venden tortillas empaquetadas.

#### 5.5.2. Participaciones.

No tenemos información disponible que permita calcular la participación de las empresas en el mercado de tortillas.

El cuadro 5.4 ilustra que el canal moderno, formado por supermercados y tiendas de conveniencia (que estaría formado por empresas más grandes a nivel nacional en la venta al menudeo) tienen una participación residual en la venta de tortillas. El grueso de la venta de tortillas al consumidor es realizado por tortillerías (tiendas específicas del ramo) y tiendas de abarrotes y ambos tipos de empresa están en sectores muy atomizados.

**Cuadro 5.3. Lugar de compra de tortillas, 2006-2014 (participación porcentual).**

<b>Lugar</b>	<b>2006</b>	<b>2008</b>	<b>2010</b>	<b>2012</b>	<b>2014</b>
Tiendas específicas del ramo	60.6%	59.3%	55.6%	56.0%	52.2%
Tiendas de abarrotes	18.7%	20.1%	21.7%	19.8%	23.1%
Vendedores ambulantes	13.0%	12.4%	12.2%	10.9%	11.6%
Supermercados	2.5%	3.1%	4.1%	4.5%	4.1%
Mercado	3.9%	3.5%	3.2%	4.3%	3.4%
Persona particular	NA	NA	2.1%	1.9%	2.4%
Otro no identificado	NA	NA	NA	1.5%	1.5%
Tiendas de conveniencia	0.1%	0.3%	0.4%	0.5%	0.7%
Tianguis o mercado sobre ruedas	0.5%	0.4%	0.3%	0.6%	0.6%
Diconsa	0.7%	0.8%	0.3%	0.1%	0.3%
Tiendas departamentales	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%
Lechería Liconsa	NA	NA	NA	0.0%	0.0%
Compras fuera del país	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Tiendas con membresía	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%

Fuente: elaborado con información de INEGI, Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH), varios años.

### 5.5.3. Principales agentes productores, distribuidores y comercializadores.

No se cuenta con información que permita identificar la existencia de agentes principales en la venta final de tortillas. Dado que muchos de ellos son tortillerías, la información disponible permite inferir que este se trata de un mercado muy atomizado.

### 5.5.4 Grado de concentración.

Dado lo pulverizado de la oferta y la baja importancia que tiene el canal moderno dentro de la venta de tortillas al consumidor final, podemos inferir que los indicadores de concentración serían bajos en el mercado de fabricación y venta de tortillas.

### 5.5.5. Situaciones de integración vertical.

Como mencionamos en la sub-sección 5.3.5, en el caso de muchas de las tortillerías en el país, la fabricación y venta de tortillas esta verticalmente integrada con la fabricación de masa de nixtamal.

### 5.5.6. Tecnología y posibles economías de escala.

Aunque las grandes empresas de autoservicio explotan rendimientos crecientes en muchos aspectos de su actividad, la fabricación de tortillas se realiza de forma relativamente artesanal y para atender a los clientes locales con producto fresco. Por ello, incluso estas empresas no pueden explotar realmente economías de escala, aparte de las que les da el agregar la demanda de muchas tiendas y conseguir mejores precios al comprar los insumos en gran volumen.



## Capítulo 6. Marco regulatorio

### 6.1. Semillas

#### *Protocolo de Cartagena*

México es país signatario del Protocolo de Bioseguridad (o Protocolo de Cartagena), que es un acuerdo internacional parte del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), que tiene por objetivo garantizar la protección en la esfera de la transferencia, manipulación y utilización seguras de los organismos vivos modificados y que se realicen de forma que se eviten o se reduzcan los riesgos para la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana.<sup>99</sup> El Protocolo establece diversos términos, entre ellos:

Organismo vivo modificado: Cualquier organismo vivo que posea una combinación nueva de material genético que se haya obtenido mediante la aplicación de la biotecnología moderna.

Organismo vivo: Cualquier entidad biológica capaz de transferir o replicar material genético, incluidos los organismos estériles, los virus y los viroides.

Biotecnología moderna. Considera la aplicación de:

- a. Técnicas in vitro de ácido nucleico, incluidos el ácido desoxirribonucleico (ADN) recombinante y la inyección directa de ácido nucleico en células u orgánulos, o
- b. La fusión de células más allá de la familia taxonómica, que superan las barreras fisiológicas naturales de la reproducción o de la recombinación y que no son técnicas utilizadas en la reproducción y selección tradicional.<sup>100</sup>

---

<sup>99</sup> Además, el gobierno mexicano ha ratificado el Protocolo de Nagoya – Kuala Lumpur sobre responsabilidad y compensación suplementario al Protocolo de Cartagena sobre seguridad de la biotecnología.

[http://conbioetica-mexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/desplegados/Protocolo\\_Nagoya.pdf](http://conbioetica-mexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/desplegados/Protocolo_Nagoya.pdf)

De igual manera, ha ratificado el Protocolo de Nagoya sobre acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de su utilización al convenio sobre la diversidad biológica.

<http://conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/comunicacion/publicaciones/nagoya-protocol-es.pdf>

<sup>100</sup> Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio Sobre la Diversidad Biológica, 2000.

### *Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados*<sup>101</sup>

Esta ley regula las actividades de utilización confinada, liberación experimental, liberación en programa piloto, liberación comercial, comercialización, importación y exportación de organismos genéticamente modificados, con el fin de prevenir, evitar o reducir los posibles riesgos que estas actividades pudieran ocasionar a la salud humana o al medio ambiente y a la diversidad biológica o a la sanidad animal, vegetal y acuícola.

La Ley determina las bases para el establecimiento caso por caso de áreas geográficas libres de organismos genéticamente modificados en las que se prohíba o se restrinja la realización de actividades con determinados organismos genéticamente modificados, así como de cultivos de los cuales México sea centro de origen. Este último es el caso del maíz, el cual tiene un régimen de protección especial.

### *Reglamento de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados*<sup>102</sup>

El reglamento establece el régimen de protección especial del maíz, esto es las disposiciones jurídicas relativas a la bioseguridad necesarias para atender solicitudes de liberación de maíces genéticamente modificados en relación con la prevención, monitoreo, inspección, vigilancia y medidas de control.

Impide la experimentación y la liberación al ambiente de maíces genéticamente modificados que contengan características que impidan o limiten su uso o consumo humano o animal, o bien su uso en procesamiento de alimentos para consumo humano.

Asigna a la SAGARPA y la SEMARNAT la responsabilidad de promover la conservación de los maíces mexicanos nativos y de especies relacionadas en sus regiones de origen. Asimismo, el reglamento establece que estos organismos públicos deberán fomentar el uso de semillas de maíces criollos en proyectos estratégicos que destinen su producción a mercados específicos y a la atención de oportunidades comerciales.

### *Ley de Desarrollo Rural Sustentable*<sup>103</sup>

---

<sup>101</sup> Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, Diario Oficial de la Federación, 18 de marzo de 2005.

<sup>102</sup> Reglamento de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, Diario Oficial de la Federación, 19 de marzo de 2008, última reforma publicada el 6 de marzo de 2009.

<sup>103</sup> Ley de Desarrollo Rural Sustentable, Diario Oficial de la Federación, 7 de diciembre de 2001, última reforma publicada el 12 de enero de 2012.

El artículo 97 de esta ley señala que son de interés público las medidas de prevención para que los organismos de origen animal y vegetal genéticamente modificados sean inocuos para la salud humana, por lo que el gobierno federal será responsable de establecer y aplicar diversos mecanismos e instrumentos.

Por su parte, el capítulo IX establece las bases para la creación del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS), el cual es un órgano desconcentrado de la SAGARPA que se encarga de normar y vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales en materia de semillas y variedades vegetales. Sus principales actividades son: i) verificar y certificar el origen y calidad de las semillas; ii) proteger legalmente los derechos de quien obtiene nuevas variedades, a través de un derecho de obtentor; iii) coordinar acciones en materia de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.

#### *Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas*<sup>104</sup>

Esta Ley regula la producción de semillas Certificadas, su calificación y la comercialización. Establece que los sujetos obligados son los productores y comercializadores de semillas, los obtentores, fitomejoradores y mantenedores de semillas, los Comités Consultivos Regionales y Estatales de Semillas, asociaciones de agricultores consumidores de semillas, las instituciones de enseñanza superior, de investigación y extensión y los organismos de certificación.

La calificación busca garantizar que las semillas sean obtenidas bajo métodos y procesos de producción, procesamiento y manejo post-cosecha que aseguran que su calidad genética, física, fisiológica y fitosanitaria se ajusta a las Reglas que emita la SAGARPA.

La Ley clasifica las semillas en cuatro categorías: Básica, Registrada, Certificada, Habilitada y Declarada.

La comercialización de semillas nacionales o extranjeras debe efectuarse en envase con una etiqueta a la vista que contenga: nombre del cultivo; género y especie vegetal; denominación de la variedad vegetal; identificación de la categoría de semilla; en su caso, porcentaje de germinación y, en su caso, el contenido de semillas de otras variedades y especies así como el de impurezas o materia inerte; en su caso, mención y descripción del tratamiento químico que se le haya aplicado a la semilla, la cual deberá estar teñida para

---

<sup>104</sup> Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas, Diario Oficial de la Federación, 15 de junio de 2007. Ver, asimismo, el Reglamento de la Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas, Diario Oficial de la Federación, 2 de septiembre de 2011.

advertir sobre su improcedencia para efectos de alimentación humana y animal; nombre o razón social del productor o responsable de la semilla y su domicilio; y número de lote.

Ante declaratorias de cuarentena, la SAGARPA cuenta con facultades para restringir la circulación o comercialización de semillas o de producto para consumo que pueda ser utilizado como material de propagación.

#### *Ley Federal de Variedades Vegetales*<sup>105</sup>

Esta Ley fija las bases y procedimientos para proteger los derechos de los obtentores de variedades vegetales. Los obtentores son las personas físicas o morales que obtengan y desarrollen una variedad vegetal mediante un proceso de mejoramiento. Las variedades vegetales pueden ser protegidas si son nuevas, distintas, estables y homogéneas.

La Ley otorga diversos derechos a los obtentores, entre ellos: i) ser reconocidos como obtentores de una variedad imprescriptible, y ii) aprovechar y explotar, en forma exclusiva y de manera temporal, por sí o por terceros con su consentimiento, una variedad vegetal y su material de propagación, para su producción, reproducción, distribución o venta, así como para la producción de otras variedades vegetales e híbridos con fines comerciales.

En el caso de especies perennes, los derechos de explotación son por 18 años. En el resto de las especies, como el maíz, se otorgan 15 años. Después de transcurridos los periodos, el aprovechamiento y la explotación de la variedad vegetal pasan al dominio público.

La Ley establece la existencia de un Registro Nacional de Variedades Vegetales, de carácter público, en el que se inscriben, entre otros aspectos, los títulos otorgados, con los elementos para su identificación: la variedad vegetal protegida; especie; denominación vulgar o común y científica; nombre y domicilio del titular o titulares o causahabientes de la variedad vegetal, así como el nombre, domicilio y personalidad, en su caso, de su representante legal; y vigencia.

## 6.2. Maíz

### *Ley de Desarrollo Rural Sustentable*

Esta Ley constituye el principal instrumento normativo de la agricultura mexicana. Entre sus disposiciones atiende temas de diversa índole, entre ellos: planeación del desarrollo sustentable; coordinación; federalización y descentralización; fomento; investigación y

---

<sup>105</sup> Ley Federal de Variedades Vegetales, Diario Oficial de la Federación, 25 de octubre de 1996.

transferencia tecnológica; capacitación y asistencia técnica; reconversión; capitalización, compensaciones y pagos directos; infraestructura; productividad y creación de empresas; sanidad; normalización e inspección de productos; almacenamiento, inspección y certificación de semilla; comercialización; financiamiento; administración de riesgos; organización y Sistemas-Producto; información; atención a zonas marginadas; sustentabilidad; seguridad y soberanía alimentaria; arbitraje; y apoyos económicos.

La Ley establece el objetivo de lograr el desarrollo rural sustentable, mediante un proceso de transformación social y económica que reconozca la vulnerabilidad del sector y conduzca al mejoramiento sostenido y sustentable de las condiciones de vida de la población rural, a través del fomento de las actividades productivas y de desarrollo social que se realicen en el ámbito de las diversas regiones del medio rural, procurando el uso óptimo, la conservación y el mejoramiento de los recursos naturales y orientándose a la diversificación de la actividad productiva en el campo, incluida la no agrícola, a elevar la productividad, la rentabilidad, la competitividad, el ingreso y el empleo de la población rural.

La disposición legal define como Productos Básicos y Estratégicos, aquellos alimentos que son parte de la dieta de la mayoría de la población en general o diferenciada por regiones, y los productos agropecuarios cuyo proceso productivo se relaciona con segmentos significativos de la población rural u objetivos estratégicos nacionales. El maíz es considerado uno de ellos.

La Ley crea el Consejo Mexicano para el Desarrollo Rural Sustentable, instancia consultiva del Gobierno Federal, integrado por miembros de una Comisión Intersecretarial, representantes de las organizaciones nacionales del sector social y privado rural; de las organizaciones nacionales agroindustriales, de comercialización y por rama de producción agropecuaria; y de los comités de los sistemas producto, instituciones de educación e investigación y organismos no gubernamentales.

Asimismo, establece que la Comisión Intersecretarial promoverá la organización e integración de Sistemas-Producto, como comités del Consejo Mexicano, con la participación de los productores agropecuarios, agroindustriales y comercializadores y sus organizaciones. Los Sistemas-Producto tienen como funciones: concertar los programas de producción agropecuaria del país; establecer planes de expansión y repliegue estratégicos de los volúmenes y calidad de cada producto de acuerdo con las tendencias de los mercados y las condiciones del país; establecer las alianzas estratégicas y acuerdos para la integración de las cadenas productivas de cada sistema; establecer las medidas y

acuerdos para la definición de normas y procedimientos aplicables en las transacciones comerciales y la celebración de contratos sin manejo de inventarios físicos; participar en la definición de aranceles, cupos y modalidades de importación; y generar mecanismos de concertación entre productores primarios, industriales y los diferentes órdenes de gobierno para definir las características y cantidades de los productos, precios, formas de pago y apoyos del Estado.

Los Sistemas-Producto incluyen el conjunto de elementos y agentes concurrentes de los procesos productivos de productos agropecuarios, incluidos el abastecimiento de equipo técnico, insumos productivos, recursos financieros, la producción primaria, acopio, transformación, distribución y comercialización. Son considerados mecanismos de planeación, comunicación y concertación permanente entre los actores económicos que forman parte de las cadenas productivas. Además, son el conducto a través del cual el Gobierno Federal impulsará modalidades de producción por contrato y asociaciones estratégicas.

La Ley prevé la constitución de un Comité Nacional de Sistema-Producto por cada producto básico o estratégico. Los comités estarán representados en el Consejo Mexicano mediante su presidente y un miembro no gubernamental electo por el conjunto del Comité. Asimismo, se establecen comités regionales de Sistema-Producto, a fin de planear y organizar la producción, promover el mejoramiento de la producción, productividad y rentabilidad en el ámbito regional.

También establece los elementos para la creación del Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable, que abarca las políticas públicas orientadas a la generación y diversificación de empleo y a garantizar a la población campesina el bienestar y su participación e incorporación al desarrollo nacional, dando prioridad a las zonas de alta y muy alta marginación y a las poblaciones económica y socialmente débiles. Este programa incorpora, a través de la Comisión Intersecretarial, las propuestas de las organizaciones que concurren a las actividades del sector y del Consejo Mexicano, al igual que los compromisos que conforme a los convenios respectivos asuman los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios.

El Programa Especial Concurrente incluye líneas de acción en diversos ámbitos: actividades económicas; educación; salud; alimentación; planeación familiar; vivienda; combate a la pobreza y la marginación; infraestructura y equipamiento comunitario y urbano; política de población; cuidado al medio ambiente rural; sustentabilidad; equidad de género, protección

de la familia y protección de grupos vulnerables; impulso a la educación cívica y a la cultura de la legalidad; impulso a la cultura y al desarrollo de formas específicas de organización social; capacidad productiva de los pueblos indígenas; seguridad en la tenencia y disposición de la tierra; promoción del empleo productivo; protección a los trabajadores rurales en general y a los jornaleros agrícolas y migratorios en particular; protección civil; e impulso a los programas orientados a la paz social.

#### *Ley Federal sobre Metrología y Normalización*<sup>106</sup>

Esta Ley incluye los fundamentos para la emisión de las normas aplicables a la cadena maíz-harina-nixtamal-tortilla. En materia de normalización, certificación, acreditamiento y verificación, los objetivos principales de la Ley son: fomentar la transparencia y eficiencia en la elaboración y observancia de normas oficiales mexicanas y normas mexicanas; Instituir la Comisión Nacional de Normalización; establecer un procedimiento uniforme para la elaboración de normas oficiales mexicanas por las dependencias de la administración pública federal; promover la concurrencia de los sectores público, privado, científico y de consumidores en la elaboración y observancia de normas oficiales mexicanas y normas mexicanas; coordinar las actividades de normalización, certificación, verificación y laboratorios de prueba de las dependencias de administración pública federal; y establecer el sistema nacional de acreditamiento de organismos de normalización y de certificación, unidades de verificación y de laboratorios de prueba y de calibración

La Ley establece la creación de comités consultivos nacionales de normalización, que son órganos para la elaboración de normas oficiales mexicanas y la promoción de su cumplimiento. Se integran por personal técnico de las dependencias competentes, organizaciones de industriales, prestadores de servicios, comerciantes, productores agropecuarios, forestales o pesqueros; centros de investigación científica o tecnológica, colegios de profesionales y consumidores.

Los Comités son importantes pues, aunque corresponde a las dependencias de la administración pública federal elaborar los anteproyectos de normas oficiales mexicanas, son los comités consultivos nacionales de normalización, con base en los anteproyectos, quienes elaboran los proyectos de normas oficiales mexicanas.

---

<sup>106</sup> Ley Federal sobre Metrología y Normalización, Diario Oficial de la Federación, 1 de julio de 1992 y última reforma publicada el 18 de diciembre de 2015.

### *Ley de Energía para el Campo*<sup>107</sup>

Esta Ley se dirige a favorecer el desarrollo rural del país, a través del otorgamiento de precios y tarifas de estímulo a productores agropecuarios involucrados en procesos productivos primarios relacionados con la agricultura, ganadería, silvicultura, acuicultura y pesca ribereña. Los estímulos se otorgan para la adquisición de energéticos como la gasolina, el diésel, el combustóleo y la energía eléctrica empleados directamente en las actividades agropecuarias.

La energía adquirida con estímulo deberá utilizarse en motores para bombeo y rebombe agrícola y ganadero, tractores y maquinaria agrícola y motores fuera de borda y maquinaria pesada utilizada en las mejoras de terrenos agrícolas, de agostadero, acuícola y silvícola, principalmente.

### *Norma Oficial Mexicana NOM-018-FITO-1995, Por la que se establece la cuarentena exterior para prevenir la introducción de plagas del maíz*<sup>108</sup>

Norma para la prevención del ingreso al país de plagas del maíz, a través de regulaciones y medidas fitosanitarias para la importación de los productos derivados de ese cultivo. La disposición es aplicable a plantas, semillas y granos de maíz, además de envases y empaques.

### 6.3. Nixtamal, harina y tortilla

#### *Norma Oficial Mexicana NOM-187-SSA1/SCFI-2002, Productos y servicios. Masa, tortillas, tostadas y harinas preparadas para su elaboración y establecimientos donde se procesan. Especificaciones sanitarias. Información comercial. Métodos de prueba.*<sup>109</sup>

Norma que tiene como objetivo establecer las especificaciones sanitarias que deben cumplir la masa, tortillas, tostadas, harinas preparadas para su elaboración y establecimientos donde se procesan. La Norma excluye botanas.

El ordenamiento señala los requisitos que deben cumplir los establecimientos en que se elaboran los productos y las obligaciones en materia de higiene y sanidad, que son las establecidas en la NOM-120-SSA1-1994.

---

<sup>107</sup> Ley de Energía para el Campo, Diario Oficial de la Federación, 30 de diciembre de 2002, última reforma publicada el 28 de diciembre de 2012.

<sup>108</sup> Diario Oficial de la Federación, 18 de noviembre de 1996.

<sup>109</sup> Diario Oficial de la Federación, 18 de agosto de 2003.

Establece diversos lineamientos en materia de proceso; materias primas (maíz, hidróxido de calcio y óxido de calcio); características de los puntos de venta; envoltura de los productos; servicios; transporte; especificaciones de los productos; uso de aditivos; métodos de prueba; envasado y etiquetado.

*Norma Oficial Mexicana NOM-019-ENER-2009, Eficiencia térmica y eléctrica de máquinas tortilladoras mecanizadas. Límites, método de prueba y marcado.*<sup>110</sup>

Establece los consumos máximos de energía eléctrica y gas licuado de petróleo o gas natural, así como el método de prueba que debe aplicarse para verificar dichos consumos, tiempos de cocción, kilogramos de tortillas por hora y requisitos de marcado, para las máquinas tortilladoras mecanizadas que se utilizan en la elaboración de tortillas de maíz y de trigo.

La Norma aplica a las máquinas tortilladoras mecanizadas, que utilicen gas licuado de petróleo o gas natural como combustible y sean accionadas por motores eléctricos de corriente alterna, que se comercialicen en el país.

#### 6.4. Normas mexicanas

Además de los ordenamientos señalados, la cadena está sujeta al cumplimiento voluntario de diversas Normas Mexicanas. A continuación, se presenta un cuadro que resume las características generales de dichos instrumentos.

---

<sup>110</sup> Diario Oficial de la Federación, 20 de julio de 2009.

**Cuadro 6.1. Normas mexicanas**

<b>Clave</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fecha de publicación DOF</b>
NMX-F-030-SCFI-2011	Alimentos - Aceite comestible puro de maíz - Especificaciones (cancela a la NMX-F-030-SCFI-2005).	1° de junio de 2011
NMX-F-046-S-1980	Harina de maíz nixtamalizado (cancela a la NOM F-46-1976).	13 de enero de 1981
NMX-F-168-1981	Alimentos para Humanos - Miel de Maíz (cancela a la NOM-F-168-1967)	14 de enero de 1982
NMX-F-350-S-1980	Alimentos Cereales Pre cocidos para Infantes y Niños de corta edad. Hojuelas y/o granulados de Harina de Maíz con chocolate.	29 de febrero de 1980

## 6.5. Ley del Impuesto Sobre la Renta<sup>111</sup>

La Ley otorga un trato particular a las actividades agrícolas. El Capítulo VIII dispone un régimen aplicable a personas morales, cooperativas de producción y personas físicas, que se dediquen en exclusiva a actividades agrícolas, ganaderas o silvícolas. El artículo 74 establece que se consideran contribuyentes dedicados exclusivamente a las actividades agrícolas, ganaderas, pesqueras o silvícolas, aquéllos cuyos ingresos por dichas actividades representan cuando menos el 90% de sus ingresos totales, sin incluir los ingresos por las enajenaciones de activos fijos o activos fijos y terrenos, de su propiedad que hubiesen estado afectos a su actividad.

## 6.6. Conclusión

La cadena bajo análisis está sujeta a diversas regulaciones y normas. En el caso de la semilla, hay un impedimento para producir, aunque no para consumir, maíz con semilla

---

<sup>111</sup> Diario Oficial de la Federación, 11 de diciembre de 2013, última reforma publicada el 30 de noviembre de 2016.

transgénica. Por otra parte, existe un sistema para la protección de los derechos de propiedad intelectual y para la protección de riesgos.

La producción de harina nixtamalizada, masa de nixtamal y tortilla se encuentra sujeta a normas de higiene y sanidad que no representan restricciones a la entrada. Incluso varios entrevistados señalaron que, en el caso de molinos de nixtamal y tortillería, el cumplimiento de las normas no se da cabalmente.

Con excepción del caso de la restricción a la siembra con semilla transgénica, en las diversas regulaciones y normas no se perciben restricciones injustificadas a la entrada a los mercados. Sin embargo, las reglas fiscales aplicables al régimen de actividad agrícola podrían desincentivar a los productores integrarse verticalmente en otras actividades.

## Capítulo 7. Aspectos estructurales y de conducta que inciden en el acceso a los mercados

### 7.1. Aspectos estructurales

#### 7.1.1 Semillas

La semilla que se emplea para sembrar maíz puede tener diversos orígenes. En primer lugar, se puede emplear semilla producida mediante procesos de polinización libre. En segundo lugar, es factible emplear híbridos que resultan de la experimentación de los agricultores, con base en su experiencia. Para ello no se requieren habilidades especiales ni se incurre en riesgos comerciales relevantes. De hecho, de los aproximadamente 8 millones de hectáreas que son sembradas cada año en México con maíz, unos 5 millones utilizan variedades criollas de polinización libre o híbridos producidos por los propios agricultores con base en su experiencia. Estos tipos de semillas no representan un costo importante para el agricultor. Sin embargo, éste carece de procesos que garanticen altos rendimientos, pues no cuenta con técnicas apropiadas para controlar las características de la semilla y no tiene herramientas para determinar si una variedad resulta la adecuada dadas las condiciones específicas del lugar en que va a ser utilizada.

La semilla híbrida comercial procede de la cruce deliberada de una población de progenitores hembra con un progenitor macho en parcelas aisladas. Cada variedad híbrida proviene de una combinación específica de una progenitora hembra (que produce la semilla) y un progenitor macho (que produce el polen). De esta forma, se obtienen semillas con características genéticas mejoradas, específicas, que proporcionan mayores rendimientos y cuyas características permiten que el cultivo sea exitoso bajo condiciones adversas.

La obtención de semillas de calidad depende de la aplicación de métodos productivos adecuados en el campo, pero también del uso de herramientas agronómicas y biotecnológicas precisas, con secuencias que deben seguirse. Lo anterior significa que la producción comercial de semillas puede ser un proceso costoso y lento, además de que está sujeto a riesgos.

Empresas como Monsanto, líder mundial en la producción de semillas mejoradas y de productos biotecnológicos, sigue un proceso que inicia a partir de diagnosticar las necesidades de productores y agricultores, con lo cual inicia un trabajo de investigación de

laboratorio en los EUA.<sup>112</sup> En esta etapa se identifican genes que representan los rasgos que se quieren transmitir en el nuevo producto. Al trabajo en laboratorio continúa el trabajo en invernaderos y ensayos en campo, que van aumentando de escala a medida que se requiere generar mayor información sobre el nuevo cultivo. El proceso lleva al descarte de los candidatos con menor potencial.

De acuerdo con datos publicados en la web de la empresa, a partir del desarrollo conceptual del producto, se dan 4 fases: prueba de concepto; desarrollo temprano; desarrollo avanzado y producción a granel, para preparar el lanzamiento comercial. El lanzamiento comercial ocurre una vez agotadas las etapas señaladas. En la entrevista con personal de una empresa líder en el sector, señalaron que el proceso completo puede tomar en algunos casos hasta 8 años, con la posibilidad de que al final el producto no sea lanzado al mercado o bien no tenga éxito comercial.

Monsanto, al igual que DuPont-Pioneer o Syngenta, compete en el segmento de productores que tienen operaciones en diversos países y que tienen integradas las actividades de investigación y venta de productos para varios cultivos, el desarrollo de productos genómicos e, incluso, combinan sus actividades con la producción de herbicidas y otros productos.

Existe también un segmento de productores nacionales de semillas, que no cuentan con la capacidad para desarrollar actividades genómicas y de laboratorio. Éstos son atendidos por el CIMMYT, entre otras instituciones, que en colaboración con el gobierno mexicano en el contexto del programa MasAgro pone a disposición de los semilleros autorizados las variedades que desarrolla y que tiene registradas y proporciona capacitación y soporte sin costo.<sup>113</sup> De esta manera, el CIMMYT internaliza los costos y riesgos de desarrollo de las variedades y facilita la entrada al mercado de los productores nacionales.

De acuerdo con información proporcionada durante las entrevistas con personal del CIMMYT, las variedades producidas por el CIMMYT podrían atender un mercado de aproximadamente 1 millón de hectáreas, de manera que es probable que el mercado

---

<sup>112</sup> Ver <http://www.monsanto.com/global/ar/productos/pages/investigacion-y-desarrollo.aspx>

<sup>113</sup> Hay otras instituciones públicas que contribuyen al mejoramiento genético del maíz, entre ellas: el INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias) y universidades y centros de enseñanza agrícola, principalmente la Universidad Autónoma de Chapingo, el Colegio de Posgraduados y la Universidad Autónoma Antonio Narro.

atendido por los productores comerciales multinacionales sea de unos 2 millones de hectáreas sembradas de maíz.<sup>114</sup>

En conclusión, la operación comercial de un negocio productor de semillas mejoradas, enfrenta riesgos y requiere de inversiones que podrían ser cuantiosas y requerir de experimentación durante un periodo extenso, todo lo cual limita la entrada al mercado. La labor de organismos como CIMMYT, en colaboración con el gobierno mexicano, atenúa dichos costos y facilita la entrada de productores comerciales de semilla pequeños y medianos.

### 7.1.2. Maíz

La producción de maíz requiere de la combinación de diversos insumos: semillas, fertilizantes, tierra, agua y electricidad. La variabilidad en los costos de los mismos, así como del precio que recibe el agricultor, hacen difícil obtener márgenes de utilidad atractivos. Para atenuar esta situación, el gobierno mexicano aplica diversos programas, que reducen los riesgos de mercado de las actividades agrícolas, tanto para productor como para el comprador del producto, pero además se otorgan incentivos para reducir algunos costos.

En el capítulo 10 se presentan los resultados de algunos ejercicios de costos de producción para el ciclo otoño-invierno. Como se verá, la utilización de semilla comercial y programas de fertilización estructurados es factible desde el punto de vista económico únicamente en la agricultura comercial de gran escala. Los precios que prevalecen en el mercado significan estrechez de márgenes que obliga a: i) incrementar la productividad; y ii) aumentar la escala, para prorratear algunos costos fijos (administración, maquinaria y equipo) entre un mayor volumen de producción.

En el caso de la agricultura en las zonas de menor rendimiento, en las que predomina el uso de semilla híbrida no comercial o criolla, la circunstancia es más adversa, pues el agricultor tiene productividades que representan la cuarta parte de la que se obtiene en zonas como Sinaloa, lo cual significa menores ingresos por hectárea sembrada. Pero, además, operan en escalas inferiores, lo cual eleva el peso de los costos fijos e impide efectuar inversiones

---

<sup>114</sup> Estos datos coinciden con lo manifestado en la presentación de Govaerts, Bram (2014), "MasAgro como un modelo de innovación para la agricultura y su relevancia para el sector ganadero", Simposio de Innovación Ganadera.

en maquinaria y equipo. De acuerdo con información proveniente de los padrones de beneficiarios del programa Procampo de 2013, que abarcaron alrededor de 4 millones de hectáreas, esto es aproximadamente la mitad de la superficie sembrada, las unidades productivas en México tienen un tamaño promedio de 3.8 hectáreas. Sinaloa tiene unidades promedio de 10.1 hectáreas y Jalisco de 6.9. Si se eliminan ambas entidades del cálculo, entonces resulta que la extensión promedio de las unidades productivas consideradas en Procampo es de 3.2 hectáreas.<sup>115</sup>

En conclusión, las unidades productivas pequeñas, enfrentan dificultades para operar de manera exitosa en términos de mercado y deben hacerlo sin el uso de semilla comercial y probablemente sacrificando el uso de fertilizantes y maquinaria. Las unidades comerciales ubicadas en las áreas de mayor productividad pueden adquirir los insumos, aunque enfrentan la posibilidad de cambios en las condiciones de mercado que pueden afectar significativamente la rentabilidad.

### 7.1.3. Harina

La harina de maíz es utilizada para producir entre un 33 y un 45% de la tortilla consumida en el país.<sup>116</sup> Grupo Minsa calcula que tiene 21% de participación en el mercado de harina de maíz, Maseca un 69% y el restante 10% es ofrecido por un par de docenas de empresas como Cargill, Harinas de Omalli y Harimasa, entre otras.<sup>117</sup>

En virtud de lo anterior, es necesario examinar las características del modelo de negocios de estas 2 empresas, a fin de determinar la posible existencia de barreras a la entrada.

---

<sup>115</sup> En los EUA, el Departamento de Agricultura considera como pequeñas granjas familiares aquellas con un tamaño promedio de 231 acres (93 hectáreas); las grandes promedian 1,421 acres (574 hectáreas) y las muy grandes, 2,086 acres (843 hectáreas). El promedio por granja es 434 acres (175 hectáreas). Las granjas pueden producir diversos cultivos; el maíz representa aproximadamente 30% de la tierra cultivada. [https://www.agcensus.usda.gov/Publications/2012/Online\\_Resources/Highlights/Farms\\_and\\_Farmland/Highlights\\_Farms\\_and\\_Farmland.pdf](https://www.agcensus.usda.gov/Publications/2012/Online_Resources/Highlights/Farms_and_Farmland/Highlights_Farms_and_Farmland.pdf)

[http://msue.anr.msu.edu/news/small\\_medium\\_large\\_does\\_farm\\_size\\_really\\_matter](http://msue.anr.msu.edu/news/small_medium_large_does_farm_size_really_matter)

<sup>116</sup> Gruma señala un tercio y Minsa 45%, en sus informes anuales de 2014 y 2015 respectivamente.

<sup>117</sup> Grupo Minsa, S.A.B. de C.V., Reporte Anual, 2015, p.23. Maseca señala que ella provee harina para producir 25% de la tortilla elaborada en México. Esto significa un 75% de participación de mercado. Gruma, S.A.B. de C.V., Form 20-F, United States Securities and Exchange Commission, 2014, p. 26.

La inversión necesaria para ingresar al mercado con una planta con capacidad de producción de 46,000 toneladas/año es aproximadamente 25 millones de dólares, esto es 543 dólares por tonelada, incluyendo molino e instalaciones.<sup>118</sup>

Las empresas llegan al mercado con productos de marca, para lo cual deben invertir en publicidad. Los productos se dirigen a los consumidores minoristas, que adquieren los productos en presentaciones pequeñas, normalmente de 1 kg, así como consumidores industriales, como las tortillerías, que adquieren sacos de 20 kg.

Grupo Minsa comercializa productos bajo la marca “MINSA®” y cuenta con cuatro líneas de harina.<sup>119</sup> Asimismo, cuenta con 6 plantas en México, con una capacidad total de 746 mil toneladas/año.

Por su parte, Maseca produce más de 50 variedades de harinas y cuenta con 18 molinos en México, con una capacidad anual de 2.8 millones de toneladas.

La empresa efectúa sus operaciones de tecnología y equipo a través de una subsidiaria denominada Investigación Técnica Avanzada, S.A. de C.V. (INTESA). Los molinos de harina de maíz usan tecnología desarrollada por INTESA. Las subsidiarias operativas del grupo pagan regalías a INTESA. El Grupo es titular de las marcas “AGROINSA®”, “MASAMEX®”, “MASAMIX®” y “MASECA®”.

#### 7.1.4. Nixtamal/Tortilla

La industria de la tortilla se desarrolló con base en maquinaria preparada para producir más de 800 kilogramos diarios. En años recientes ha ocurrido la entrada de un gran número de productores, muchos de ellos, a decir de los entrevistados en una reunión con representantes de la industria de la tortilla y el nixtamal, con producción de traspatio e incluso informal.

Las inversiones necesarias para instalar una unidad productiva que elabore masa de nixtamal y tortilla son relativamente reducidas. En primer término, se requiere un local comercial de unos 40 m<sup>2</sup>, cuya renta mensual es aproximadamente de \$5,000 pesos; un par de empleados, con salarios aproximados de entre \$5,000 y \$7,000 pesos mensuales e instalaciones eléctricas y para el uso de gas. En términos generales, los requisitos para

---

<sup>118</sup> Información publicada en 2012 en medios de comunicación.

<http://eleconomista.com.mx/estados/2012/06/20/gruma-construira-planta-harina-maiz-sinaloa>

<sup>119</sup> Grupo Minsa, S.A.B. de C.V., Reporte Anual, 2015, p.8. Las líneas de producto incluyen: harina de maíz para producir masa, harina de maíz azul, harina de maíz amarillo y harina para preparar tamales.

instalarse no parecen ser excesivos; no obstante, en algunos estados, a nivel municipal, existen disposiciones que limitan la instalación de nuevos establecimientos.<sup>120</sup>

En cuanto a la inversión en equipo, las unidades productivas requieren de revolvedoras, una paila cocedora, un enjuagador o lavador, un molino, mesas de trabajo, máquina tortilladora, mostrador y báscula.

En el mercado hay diversos proveedores, que expenden el equipo señalado, de manera individual o en paquete, y que en ocasiones proporcionan la asistencia técnica básica para operar el negocio. Por ejemplo, es posible adquirir un paquete de equipo para producir 60 kg/hora de tortilla por \$105,000 pesos más IVA (incluye revolvedora, báscula, mesa de trabajo, mostrador y tortilladora).<sup>121</sup> Un paquete que incluya lo necesario para procesar 200 kg. de maíz y producir masa de nixtamal y tortilla, puede costar \$151,000 pesos más IVA y un paquete que permita procesar 500 kg. de maíz cuesta \$234,000 pesos más IVA.<sup>122</sup> De acuerdo a información de otra empresa proveedora del sector anunciada en su página web, el equipo para armar una tortillería con molino incluido (con venta diaria de 289 Kilos de tortilla y que mezcla 70% de masa de nixtamal con 30% de masa de harina) sería de alrededor de 1 71,226 pesos<sup>123</sup>. El plazo de recuperación de la inversión puede ser de entre 6 y 8 meses.

De tal manera, por el lado de las inversiones y la disponibilidad del equipo, no se percibe que existan barreras que limiten el ingreso al mercado.

## 7.2. Barreras estratégicas.

### 7.2.1. Semillas

---

<sup>120</sup> Ver resolución de COFECE respecto del Reglamento y Proyecto de Reglamento de la Industria de la Masa y la Tortilla de Maíz y/o Harina de Maíz del Municipio de Autlán de Navarro, Jalisco, en los que la autoridad determinó la existencia de restricciones a la competencia, como el establecimiento de distancias mínimas entre establecimientos, restricciones al número de participantes en el mercado y disposiciones que permiten a los competidores establecidos opinar sobre el otorgamiento de autorización a nuevos competidores. <http://www.cofece.mx:8080/cfcresoluciones/docs/Opiniones/V3/9/3524174.pdf>

<sup>121</sup> <http://www.tortilladorastapatias.com>

<sup>122</sup> <http://www.tortilladoras.com.mx/producto/paquetes-maiz-tolva/>

<sup>123</sup> Datos de Industrias Verduzco en su página web <http://www.tortilladoras.com.mx/iniciar-un-negocio-de-tortilleria/>

Las empresas multinacionales invierten cuantiosos recursos en investigación y desarrollo. Asimismo, dedican un esfuerzo considerable al registro y defensa de patentes, particularmente de componentes activos de herbicidas, así como de procesos de manufactura. Por otra parte, protegen sus marcas, licencias, franquicias y concesiones de diverso tipo. En el caso de México, los registros obtenidos en relación con la semilla les otorgan una protección de hasta 15 años.

Los representantes de una empresa líder en el sector semillero argumentaron que los derechos de propiedad intelectual son fundamentales, particularmente en los negocios de semillas y genómico. Esta empresa se esfuerza en buscar la protección de sus derechos de propiedad intelectual en los países en que los productos son elaborados o utilizados y los países hacia los cuales exportan. Señalan que los derechos otorgados son inconsistentes entre países.

En algunos cultivos, una de las empresas líderes en el sector ha sido señalada por tratar de evitar la práctica de los agricultores de guardar semilla de productos no híbridos para siembra futura. En el caso del maíz que se siembra en el país con semilla comercial, ésta es híbrida y no tiene la capacidad de reproducir sus características, de manera que al guardar la semilla para la próxima siembra, la calidad se degrada. Esta degradación impide a los agricultores obtener los rendimientos de la semilla comercial, por lo que la empresa trata de difundir entre los agricultores información para evitar que incurra esta práctica.

Por otro lado, las semilleras privadas han sido señaladas por imponer restricciones de reventa de las semillas, acción que ha sido identificada como indicativa de intentos de imponer mecanismos de discriminación de precios.<sup>124</sup>

Representantes de una de las empresas entrevistadas informaron de su participación en la iniciativa del Foro Económico Mundial denominada VIDA, la cual es una alianza público-privada, creada bajo los auspicios del Foro Económico Mundial, en la que concurren grandes participantes de la cadena de valor del maíz, incluyendo vendedores de insumos como Monsanto, Bayer, Dupont-Pioneer, compradores de maíz como Maseca, Cargill y Minsa y durante este último año la SAGARPA. El objetivo de esta iniciativa es la consecución de la seguridad alimentaria, la sustentabilidad ambiental y el incremento en el ingreso de los productores rurales, mediante el desarrollar determinadas zonas que se consideran que

---

<sup>124</sup> American Antitrust Institute (2008), "Fighting Food Inflation through Competition" en The Next Antitrust Agenda: The American Antitrust Institute's Transition Report on Competition Policy to the 44<sup>th</sup> President of the United States, p.9.

tienen potencial. Para ello se realizan estudios agroecológicos y se agregan agricultores que permitan generar al menos mil toneladas de maíz. Las empresas integrantes de VIDA apoyan el desarrollo de la infraestructura (y llegan a acuerdos acerca quien construye la infraestructura de acopio), ponen de acuerdo al proveedor de los insumos y a los compradores de grano. El esquema con el que actúan es que se ofrece a los agricultores el que escojan entre los distintos proveedores de insumos, estos generalmente dan las semillas o fertilizantes a crédito y proveen asesoría técnica, y se ofrece a los agricultores que escojan entre compradores con los que generalmente se realiza un esquema de agricultura por contrato. La SAGARPA provee un seguro (generalmente sobre el valor de los costos incurridos en la producción).

Representantes de una de las empresas entrevistadas mencionaron que un acuerdo común en el marco de la asociación es que el proveedor de los insumos al productor de maíz realiza un pacto con el comprador del maíz para que cuando le pague al campesino por su maíz separe la parte correspondiente a los insumos y se la pague al proveedor de los mismos.

De acuerdo a los representantes de la empresa, todo el proceso tiene que ir junto. Es decir, la asistencia técnica, agricultura por contrato, provisión de infraestructura y el seguro son básicos y, si falta algún elemento, el resto fallaría. Con estas acciones, las empresas intentan expandir su presencia por medio de programas sociales que operan con herramientas de mercado.

CIMMYT no es participante en el mercado, sin embargo, juega un rol fundamental al facilitar el uso de sus desarrollos a empresas privadas nacionales, muchas de ellas con presencia regional, a las cuales les provee de semillas adaptadas a las condiciones específicas de la agricultura mexicana, sin costo pues el organismo no tiene fines de lucro. De esta manera, contribuye a crear mayor competencia en el mercado y a expandir el alcance del mismo. En paralelo desarrolla actividades de difusión de agricultura de conservación, al tiempo que provee de soluciones técnicas y capacita.

### 7.2.2. Maíz

La fragmentación de la producción hace muy difícil el desarrollo de acciones estratégicas exitosas de parte de los agentes económicos para aprovechar su situación en el mercado. Lo más relevante son los intentos por organizarse en asociaciones de productores, con frecuencia con el apoyo de entidades públicas. Estas organizaciones normalmente coadyuvan para que sus agremiados obtengan mejores precios en la adquisición de algunos insumos; les proporciona asistencia para acceder a los mecanismos de apoyo establecidos

por el gobierno; colabora con ellos en el desarrollo y transferencia de tecnología e investigación aplicada; y fomenta su integración en procesos agroindustriales y comerciales.

### 7.2.3. Harina

Las compañías harineras hacen publicidad de sus productos y marcas, así como de los productos elaborados con harina de maíz.

La información disponible indica que las principales empresas, Gruma y Grupo Minsa, operan en un esquema multiplanta que les permite estar ubicados en diversos territorios cercanos a los centros productivos del insumo y de consumo de la harina.

Grupo Minsa operaba en 2014, 6 plantas con una capacidad total anual de 746 mil toneladas, de las cuales solamente 67% era empleada. Es decir, la empresa contaba con una capacidad ociosa de 243 mil toneladas.<sup>125</sup>

En el caso de Gruma, las 18 plantas que tiene instaladas en México representan una capacidad anual de 2,819 miles de toneladas, de las cuales solamente 64.5% es empleada. Esto significa que la empresa cuenta con una capacidad ociosa de 998 mil toneladas.<sup>126</sup>

La suma de capacidad ociosa de ambas empresas es de 1,242 miles de toneladas anuales, la cual aunada a la presencia de marcas y a las redes de distribución de las empresas, dificulta la entrada de nuevos competidores. Considerando que el tamaño promedio de las plantas de Gruma es de 156 mil toneladas y que el de las de Grupo Minsa es de 124 mil toneladas, un competidor potencial que pretenda ingresar al mercado con una escala similar al promedio de alguno de los líderes del mercado probablemente consideraría como una amenaza la posibilidad de uso de dicha capacidad ociosa.

### 7.2.4. Nixtamal/Tortilla

Al igual que el mercado de la producción de maíz, el de la producción de nixtamal/tortilla se encuentra atomizado, de manera que es difícil verificar un comportamiento estratégico por parte de los agentes económicos que pueda ser exitoso para incidir en la dinámica competitiva.

Sin embargo, algunos líderes tortilleros han sido señalados por su participación en presuntas prácticas monopólicas absolutas, así como por su presunta participación para

---

<sup>125</sup> Grupo Minsa, S.A.B. de C.V., Reporte Anual, 2015, p.33. La empresa informó que había migrado su producción de la planta Sureste a la planta Golfo, a fin de optimizar costos.

<sup>126</sup> Grupo Industrial Maseca, S.A. de C.V. y subsidiarias, Reporte anual 2015, p. 22.

ejercer presiones ante las autoridades locales con el objetivo de limitar el acceso de nuevos participantes.<sup>127</sup> El objetivo de este estudio no es determinar si efectivamente pudieron existir estas conductas. Lo que se busca es entender con cierta precisión el funcionamiento del mercado, para, en su caso, proponer acciones que lo hagan más eficiente.

---

<sup>127</sup> COFECE conduce una investigación en el estado de Jalisco (expediente DE-009-2016).

## Capítulo 8. Programas de apoyo.

### 8.1. Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable

Desde 2002, los diversos programas de apoyo, que atienden desde temas de ingreso, tecnificación, comercialización e infraestructura, hasta aspectos migratorios, de medio ambiente y de salud, entre otros, se ubican dentro del Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable (PEC), que contempla diversas políticas que busca generar y diversificar el empleo y promover la inclusión económica de la población rural.

En términos presupuestales, el PEC contempla 10 vertientes:

1. Financiera
2. Competitividad
3. Medio Ambiente
4. Educativa
5. Laboral
6. Social
7. Infraestructura
8. Salud
9. Agraria
10. Administrativa

A su vez, cada vertiente agrupa diversos programas que son aplicados por un conjunto de dependencias del gobierno federal: la Secretaría de Hacienda y Crédito Público; la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; la Secretaría de Desarrollo Social; la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano; la Secretaría de Economía; la Secretaría de Turismo; la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; la Secretaría de Educación Pública; la Secretaría del Trabajo y Previsión Social; la Secretaría de Relaciones Exteriores; la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; la Secretaría de Salud y los Tribunales Agrarios.

Cuadro 8.1. Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable, 2014-2017 (millones de pesos).

Vertiente	Denominación	2014	2015	2016	2017
1. Financiera		3,121.0	4,036.2	3,599.6	2,942.4
	1. Programa de financiamiento y aseguramiento al medio rural	3,121.0	4,036.2	3,599.6	2,942.4
2. Competitividad		61,999.4	68,540.7	65,708.4	52,330.8
	2. Programa de Comercialización y Desarrollo de Mercados/Apoyos a la comercialización	8,072.1	12,007.1	12,071.8	9,421.8
	Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	8,072.1	12,007.1	12,071.8	9,421.8
	Programa de Comercialización y Desarrollo de Mercados	8,072.1	12,007.1	12,071.8	9,421.8
	Incentivos a la Comercialización	7,737.8	11,672.8	11,800.0	9,144.6
	Promoción Comercial y Fomento a las Exportaciones	334.4	334.4	271.8	277.2
	3. Programa de Desarrollo de Capacidades, Innovación Tecnológica y Extensionismo	1,161.2	1,236.1	-----	-----
	4. Programa de Fomento a la Inversión y Productividad	52,410.2	54,905.8	53,636.6	42,909.0
	Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación	48,104.9	51,626.2	50,195.9	41,492.5
	Programa de Concurrencia con las Entidades Federativas	4,587.4	4,743.3	3,271.8	2,000.0
	Programa de Fomento a la Agricultura	18,334.6	19,136.0	22,259.6	16,348.8
	Agroincentivos	577.7	602.9	-----	-----
	Agroproducción / Agroproducción Integral	564.6	589.3	900.0	-----
	Desarrollo de Cluster Agroalimentario (AGROCLUSTER)	427.7	446.4	-----	-----
	PROAGRO Productivo	13,558.8	14,151.4	12,609.6	8,944.8
	PROAGRO Insumos	-----	-----	5,888.6	-----
	Producción Integral	-----	-----	1,700.0	1,172.2
	Innovación Agroalimentaria	-----	-----	3,250.0	2,591.0
	PROAGRO Cultivos Básicos y Estratégicos	-----	-----	6,721.0	-----
	Modernización de Maquinaria y Equipo	-----	-----	1,500.0	-----
	Programa de Productividad y Competitividad Agroalimentaria	6,570.4	6,714.4	4,908.5	4,278.4
	Programa de Productividad Rural / Programa Integral de Desarrollo Rural	7,648.9	8,039.5	6,038.0	-----
	Programa de Apoyo a Pequeños Productores	-----	-----	12,198.8	11,068.8
	5. Programa de Prevención y Manejo de Riesgos	355.9	391.7	-----	-----
3. Medio Ambiente		14,855.7	16,046.7	16,222.8	9,149.2
	6. Programa de Sustentabilidad de los Recursos Naturales	14,855.7	16,046.7	16,222.8	9,149.2
4. Educativa		35,609.5	35,442.0	36,204.2	36,895.2
	7. Programa de Educación e Investigación	35,609.5	35,442.0	36,204.2	36,895.2
5. Laboral		1,125.6	1,169.4	1,201.3	566.1
	8. Programa de mejoramiento de condiciones laborales en el medio rural	1,125.6	1,169.4	1,201.3	566.1
6. Social		92,612.4	96,702.0	100,027.3	98,035.7
	9. Programa de atención a la pobreza en el medio rural	58,886.3	61,722.2	68,043.4	65,398.3
	10. Programa de Derecho a la Alimentación	33,726.1	34,979.9	31,983.9	30,931.2
7. Infraestructura		70,263.8	70,837.9	70,442.2	58,722.1
	11. Programa de infraestructura en el medio rural	70,263.8	70,837.9	70,442.2	58,722.1
8. Salud		47,231.1	48,103.3	48,189.1	49,359.0
	12. Programa de atención a las condiciones de salud en el medio rural	47,231.1	48,103.3	48,189.1	49,359.0
9. Agraria		1,308.1	1,368.4	1,047.7	799.8
	13. Programa para la atención de aspectos agrarios	1,308.1	1,368.4	1,047.7	799.8
10. Administrativa		10,543.3	10,760.7	10,200.4	10,106.5
	14. Gasto Administrativo	10,543.3	10,760.7	10,200.4	10,106.5
	TOTAL	338,669.9	353,007.3	352,842.9	318,906.7

Fuente: elaborado con información del Decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación 2014, 2015, 2016 y 2017 publicados en el DOF.

El cuadro muestra que el presupuesto asignado al PEC disminuyó aproximadamente 10% en 2017 respecto al de 2016. El PEC representa aproximadamente el 7.5% del gasto neto total que los legisladores autorizan.

**Cuadro 8.2. PEC aprobado , distribución porcentual por vertientes**

Vertiente	2014	2015	2016	2017
1. Financiera	0.9%	1.1%	1.0%	0.9%
2. Competitividad	18.3%	19.4%	18.6%	16.4%
3. Medio Ambiente	4.4%	4.5%	4.6%	2.9%
4. Educativa	10.5%	10.0%	10.3%	11.6%
5. Laboral	0.3%	0.3%	0.3%	0.2%
6. Social	27.3%	27.4%	28.3%	30.7%
7. Infraestructura	20.7%	20.1%	20.0%	18.4%
8. Salud	13.9%	13.6%	13.7%	15.5%
9. Agraria	0.4%	0.4%	0.3%	0.3%
10. Administrativa	3.1%	3.0%	2.9%	3.2%

Fuente: elaborado con información del Decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación 2014, 2015, 2016 y 2017 publicados en el DOF.

Entre 2014 y 2016, la vertiente de competitividad fue la segunda en importancia en la distribución del PEC, después de la vertiente social. Sin embargo, para 2017 se tiene prevista una caída en la primera, de un promedio cercano al 19%, al 16.4%, detrás de las vertientes social e infraestructura. Esto significa que una parte importante de la reducción presupuestal recaerá en la vertiente competitividad.

SAGARPA opera diversos programas en la vertiente competitividad que se relacionan directamente con la agricultura. Dichos programas se encuentran focalizados en la comercialización y desarrollo de mercados, en el fomento a la inversión y la productividad, así como en la transferencia directa de recursos. En el siguiente cuadro se presentan los presupuestos autorizados por programa, así como su participación porcentual en el gasto total en los mismos.

**Cuadro 8.3. Programas para la competitividad agrícola operados por SAGARPA, 2014-2017 (millones de pesos).**

	2014	% total	2015	% total	2016	% total	2017	% total
Programa de Comercialización y Desarrollo de Mercados	8,072.1	17.9%	12,007.1	23.7%	12,071.8	19.9%	9,421.8	21.9%
Incentivos a la Comercialización	7,737.8	17.1%	11,672.8	23.1%	11,800.0	19.4%	9,144.6	21.2%
Promoción Comercial y Fomento a las Exportaciones	334.4	0.7%	334.4	0.7%	271.8	0.4%	277.2	0.6%
Programa de Concurrencia con las Entidades Federativas	4,587.4	10.1%	4,743.3	9.4%	3,271.8	5.4%	2,000.0	4.6%
Programa de Fomento a la Agricultura	18,334.6	40.6%	19,136.0	37.8%	22,259.6	36.6%	16,348.8	37.9%
Programa de Productividad y Competitividad Agroalimentaria	6,570.4	14.5%	6,714.4	13.3%	4,908.5	8.1%	4,278.4	9.9%
Programa de Productividad Rural / Programa Integral de Desarrollo Rural	7,648.9	16.9%	8,039.5	15.9%	6,038.0	9.9%	NA	NA
Programa de Apoyo a Pequeños Productores	-----	NA	-----	NA	12,198.8	20.1%	11,068.8	25.7%
Suma	45,213.4		50,640.3		60,748.5		43,117.8	

Fuente: Elaborado con información del Decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación 2014, 2015, 2016 y 2017 publicado en el DOF.

Como puede observarse, los rubros más importantes son los enfocados en los incentivos a la comercialización y de fomento a la agricultura. Este último, incluye los recursos

proporcionados al Programa ProAgro. En prácticamente todos los rubros se observan reducciones en 2017.

## 8.2. Programas operados por SAGARPA para estimular la competitividad

A continuación, se presenta una breve descripción de los programas operados por la SAGARPA que inciden directamente en la competitividad de las actividades agrícolas.

### 8.2.1. Programa de Comercialización y Desarrollo de Mercados

#### *Componente de incentivos a la comercialización*

ASERCA es la unidad responsable de la aplicación del Programa de Comercialización y Desarrollo de Mercados. El objetivo del programa es apoyar a los productores agropecuarios, acuícolas y pesqueros para que utilicen algún esquema de comercialización, administración de riesgos de mercado, promoción comercial o enlaces comerciales.<sup>128</sup>

En su componente de incentivos a la Comercialización, el programa incluye los siguientes rubros:

- Incentivos a la Agricultura por contrato;
- Incentivos Complementarios al Ingreso Objetivo;
- Incentivos Emergentes a la Comercialización;
- Incentivos al Proceso de Certificación a la Calidad;
- Incentivos a la Infraestructura Comercial;
- Incentivos a la Capacitación e Información Comercial; y
- Administración de Riesgos de Precios.

El Programa considera el otorgamiento de incentivos a la Certificación a la Calidad, mediante la certificación de la infraestructura de acopio y beneficio del producto en origen, así como la certificación de la calidad del producto. En estos casos, el incentivo podría llegar a cubrir la totalidad de los costos de la certificación.

---

<sup>128</sup> ACUERDO por el que se dan a conocer las Reglas de Operación de los Programas de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación para el ejercicio fiscal 2016, Diario Oficial de la Federación, 30 de diciembre de 2015.

También se otorgan incentivos a la instalación de infraestructura comercial. Esto incluye la construcción de centros de acopio nuevos, incluso con equipamiento. Por ejemplo, Silos metálicos con capacidad mínima de 300 toneladas y hasta 5,000 toneladas; o Bodegas planas con capacidad mínima de 500 toneladas y hasta 10,000 toneladas; incluyendo la habilitación de zonas de carga y descarga. Para tal efecto, el programa puede cubrir hasta el 75% del costo de la obra, sin sobrepasar 25 millones de pesos.

Para la ampliación de centro de acopio, es posible entregar incentivos de hasta 10 millones de pesos o 75% del costo de la obra.

También es posible cubrir el costo de instalar espuelas de ferrocarril, siempre y cuando exista infraestructura de acopio en operación y se cuente con autorización de SCT y FFCC. La autoridad puede otorgar hasta 75% del costo, sin que sobrepase 25 millones de pesos.

Asimismo, se puede otorgar apoyo para instalación de equipo nuevo en silos o bodegas, por ejemplo: subestaciones eléctricas, equipo de pesaje, equipo para el manejo de grano, equipo para la conservación del grano, equipo para cribado, clasificación y envasado, y equipo diverso. Los estímulos pueden cubrir hasta 75% del costo o un máximo de 7.5 millones de pesos.

El programa puede otorgar incentivos para capacitación, así como para la contratación de servicios y asistencia técnica especializada.

De manera destacada, el programa considera un sistema de administración de riesgos en precios, dirigido a agentes que operan con o sin Agricultura por Contrato. Para ello son ofrecidos esquemas de cobertura especial, de pignoración, de coberturas propias, de cobertura anticipada y de seguro al ingreso. Dependiendo del caso, el asegurado puede obtener un subsidio a la prima. A continuación, se presentan las erogaciones realizadas en 2016:

**Cuadro 8.4. Programas de incentivos a la comercialización administrados por ASERCA en 2016.**

*Miles de toneladas y millones de pesos.*

	Total		Maíz			
	Volumen	Monto	Volumen	% total	Monto	% total
Incentivos a agricultura por contrato	7,907.0	1,962.3	4,771.4	60.3%	1,009.2	51.4%
Ajuste e integración de bases	7,907.0	1,962.3	4,771.4	60.3%	1,009.2	51.4%
Incentivos complementarios al ingreso objetivo	3,701.7	733.6	1,914.0	51.7%	357.3	48.7%
Incentivos emergentes a la comercialización	1,656.2	896.8	1,154.6	69.7%	385.6	43.0%
Incentivos al proceso de certificación a la calidad	1.2	2.3	0.0	0.0%	0.0	0.0%
Incentivos para administración de riesgos de precios	26,957.0	4,136.8	17,746.7	65.8%	2,338.0	56.5%
Total	35,842.8	7,731.8	23,941.0	66.8%	3,935.8	50.9%

Nota: el año fiscal 2016 incluye periodos comerciales de los ciclos PV-2015, OI-2016 y PV-2016.

Fuente: elaborado con información de ASERCA, Programa de comercialización y desarrollo de mercados, Incentivos a la comercialización, informe de resultados al cuarto trimestre del ejercicio fiscal 2016.

Como puede observarse, el cultivo del maíz absorbe la mitad de los recursos erogados. Por otra parte, considerando que en 2016 la producción total de maíz en grano fue de 25.4 millones de toneladas, se tiene que: 18.8% de la producción recibió apoyo por ajuste e integración de bases; 7.5% obtuvo incentivos complementarios al ingreso objetivo; 4.5% obtuvo incentivos emergentes; y 69.8% recibió incentivos para administración de riesgos de precios. No hubo recursos asignados a procesos de certificación de calidad.

#### *Componente de Promoción Comercial y Fomento a las Exportaciones*

El componente Promoción Comercial y Fomento a las Exportaciones, incluye los rubros:

- Promoción Comercial y
- Fomento a las Exportaciones e Inteligencia de Mercados.

El programa otorga diversos incentivos para: certificación de calidad, sanidad e inocuidad; campañas genéricas de promoción nacional y/o internacional; promoción, gestión y trámite de marcas colectivas; desarrollo de herramientas de información; prospectivas; ferias, eventos, exhibiciones, foros, congresos y degustaciones; gestión y trámite de denominaciones de origen; desarrollo de capacidades para la comercialización nacional e internacional; e incentivos diversos a las exportaciones.

#### 8.2.2. Programa de Concurrencia con las Entidades Federativas

El programa incentiva el desarrollo de actividades primarias agrícolas a través de proyectos productivos o estratégicos de impacto regional, estatal o local, de naturaleza agrícola, pecuario, de pesca y acuícolas. El objetivo es apoyar proyectos productivos para productores de bajos ingresos en zonas marginadas. Son otorgados apoyos que van del 50 al 80% del costo; los proyectos más grandes no pueden rebasar un apoyo de más de 250 mil pesos.

#### 8.2.3. Programa de Fomento a la Agricultura

El programa cuenta con varias líneas de acción.

*Incremento del nivel tecnológico de los cultivos (agroproducción).* Son otorgados diversos estímulos a la producción, recuperación de suelos y reconversión y ordenamiento productivo. No aplican a maíz y frijol.

*Incremento de infraestructura, equipo y servicio (producción integral).* Desarrollo de proyectos integrales agrícolas; agricultura protegida; agrocluster rural; y Sistemas Producto Agrícolas.

*Proagro Productivo (Apoyo para el incremento de capital de trabajo)*. Se otorgan incentivos por hectárea o fracción de la superficie elegible. Para ello se clasifican las unidades de producción en estratos de autoconsumo (hasta 5 hectáreas de temporal o 0.2 hectáreas de riego), transición (5 a 20 hectáreas de temporal o de 0.2 hasta 5 hectáreas de riego) y comercial (más de 20 hectáreas de temporal o 5 de riego). Los apoyos se otorgan por hectárea, por hasta 80 hectáreas, con montos que dependen de si el agricultor se ubica en municipios pertenecientes a la Cruzada Nacional Contra el Hambre y del estrato. Los beneficiarios se obligan a sembrar al menos la superficie elegible apoyada durante el ciclo agrícola correspondiente.

El Programa representa casi 60% de los recursos que aplica SAGARPA para el fomento agrícola. En cuanto a los apoyos otorgados a la agricultura del maíz, el cuadro siguiente presenta los montos asignados por entidad federativa:

Cuadro 8.5. Apoyo PROAGRO Productivo otorgado a productores de maíz. Año agrícola 2015.

	Beneficiarios	Superficie sembrada (miles has)	Superficie apoyada (miles has)	Apoyada/ sembrada %	Monto (millones de pesos)	% total	Apoyo promedio hectárea pesos	Apoyo promedio beneficiario pesos	Tamaño promedio unidad productiva
Chiapas	190,548	702.9	572.3	81.4%	717.4	12.7%	1,253.5	3,764.7	3.0
Jalisco	68,042	538.9	476.8	88.5%	498.1	8.8%	1,044.7	7,320.6	7.0
Oaxaca	181,281	568.1	370.8	65.3%	496.2	8.8%	1,338.4	2,737.2	2.0
Puebla	107,833	556.2	301.4	54.2%	357.3	6.3%	1,185.5	3,313.5	2.8
Michoacán	78,272	467.8	298.6	63.8%	331.8	5.9%	1,111.4	4,239.6	3.8
Guerrero	98,701	477.8	246.2	51.5%	330.1	5.8%	1,340.9	3,344.4	2.5
Sinaloa	39,494	544.1	385.3	70.8%	295.1	5.2%	765.9	7,472.9	9.8
Estado de México	107,977	540.5	225.2	41.7%	287.2	5.1%	1,275.0	2,659.6	2.1
Veracruz	96,363	581.0	211.7	36.4%	276.2	4.9%	1,304.5	2,866.5	2.2
Chihuahua	34,301	238.7	252.8	105.9%	265.1	4.7%	1,048.6	7,727.9	7.4
Zacatecas	39,811	209.6	213.2	101.7%	223.8	4.0%	1,049.7	5,621.3	5.4
Guanajuato	45,083	356.8	199.8	56.0%	212.6	3.8%	1,064.2	4,715.9	4.4
Durango	30,178	189.6	144.9	76.4%	161.6	2.9%	1,115.1	5,354.8	4.8
San Luis Potosí	43,929	235.2	139.4	59.3%	161.3	2.8%	1,156.7	3,670.9	3.2
Tamaulipas	16,428	225.7	191.1	84.7%	152.4	2.7%	797.7	9,278.1	11.6
Hidalgo	61,213	247.6	115.5	46.6%	144.3	2.5%	1,249.4	2,356.6	1.9
Yucatán	37,705	116.5	86.8	74.5%	112.6	2.0%	1,298.0	2,987.6	2.3
Tlaxcala	29,863	116.5	96.7	83.0%	110.8	2.0%	1,145.6	3,709.5	3.2
Campeche	19,824	185.7	72.4	39.0%	89.1	1.6%	1,231.4	4,496.5	3.7
Quintana Roo	17,778	80.3	51.0	63.5%	68.7	1.2%	1,347.4	3,864.1	2.9
Aguascalientes	11,574	37.2	63.7	171.2%	67.3	1.2%	1,056.7	5,817.5	5.5
Querétaro	16,817	110.3	59.7	54.1%	66.8	1.2%	1,119.8	3,972.2	3.5
Nuevo León	13,118	55.0	59.1	107.6%	66.5	1.2%	1,123.9	5,067.1	4.5
Nayarit	12,550	36.6	44.7	122.1%	49.8	0.9%	1,112.5	3,966.3	3.6
Tabasco	16,115	84.3	27.9	33.1%	39.3	0.7%	1,408.2	2,437.4	1.7
Coahuila	7,653	31.0	30.4	98.0%	35.8	0.6%	1,178.4	4,674.9	4.0
Morelos	6,772	24.4	16.3	66.8%	18.7	0.3%	1,145.7	2,760.2	2.4
Colima	2,197	11.0	9.6	87.0%	10.1	0.2%	1,055.1	4,608.4	4.4
Sonora	1,163	20.0	12.7	63.3%	10.1	0.2%	798.5	8,686.2	10.9
Baja California Sur	236	6.9	2.2	32.5%	2.0	0.0%	881.3	8,349.5	9.5
Ciudad de México	672	3.8	1.1	30.3%	1.5	0.0%	1,283.1	2,170.7	1.7
Baja California	35	0.4	0.4	99.2%	0.4	0.0%	997.8	10,405.2	10.4
Total	1,433,526	7,600.4	4,979.6	65.5%	5,659.9		1,136.6	3,948.2	3.5

Notas: el año agrícola considera los ciclos primavera-verano 2015 y otoño-invierno 2015-2016.

En algunos estados, los datos arrojan que el porcentaje de superficie apoyada respecto a la superficie sembrada supera el 100%, lo cual no puede ocurrir. Sugerimos tomar con reserva los resultados de esos estados.

Fuente: elaborado con base en padrones de beneficiarios de SAGARPA <http://www.sagarpa.gob.mx/agricultura/Paginas/Padrones.aspx>, así como SIAP, Anuario Estadístico de la Producción Agrícola, [http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola\\_siap\\_gb/icultivo/index.jsp](http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola_siap_gb/icultivo/index.jsp)

El cuadro presenta la información ordenada de los estados que reciben más recursos a los que obtienen menos. Destaca que el programa asigna más del 53% de sus recursos a 7 entidades: Chiapas, Jalisco, Oaxaca, Puebla, Michoacán, Guerrero y Sinaloa.

Puede notarse que, aunque Chiapas recibe la mayor cantidad de recursos, sus agricultores reciben, en términos per cápita, la mitad de lo que reciben los agricultores de Jalisco o Sinaloa. Esto tiene que ver con que los agricultores reciben cantidades distintas por hectárea, pero las extensiones promedio de las unidades productivas son variables. De esta forma, aunque en Sinaloa se hayan otorgado únicamente 765 pesos por hectárea y en

Chiapas 1,253 pesos, la unidad productiva promedio en Sinaloa tiene casi 10 hectáreas, en tanto en Chiapas las unidades son de 3 hectáreas promedio.

Otro elemento que llama la atención es que hay una disparidad entre el porcentaje de la superficie sembrada que recibe la cobertura del programa. A nivel nacional, 65% de la superficie sembrada recibe subsidio.<sup>129</sup> Hay estados que se encuentran por encima de ese promedio. Es el caso de Chiapas, Jalisco y Sinaloa, entidades con características distintas, si nos atenemos a la productividad media (Sinaloa es el estado de mayor productividad; Jalisco tiene una productividad media-alta y Chiapas es de productividad baja). Asimismo, hay estados como México, Veracruz y Guanajuato, que representan un alto porcentaje de la superficie sembrada, pero reciben una baja cobertura de los subsidios.

El programa PROAGRO Productivo reemplazó en 2014 al programa PROCAMPO Productivo, el cual, a su vez, sustituyó en 2013 al programa PROCAMPO Para Vivir Mejor, al tiempo que fue transferido de ASERCA a SAGARPA.

CONEVAL coordinó la evaluación de la operación del programa PROCAMPO Para Vivir Mejor en el periodo 2010-2011, que en ese momento era operado por ASERCA.<sup>130</sup> Los elementos más relevantes señalados por el evaluador independiente fueron:

- El programa no contaba con evaluaciones de impacto.
- Era uno de los programas menos regresivos, al no depender del valor de la producción ni de los insumos y por ser de cobertura amplia.
- Aunque cumplía con el objetivo de aumentar el ingreso de los productores, no propiciaba una distribución equitativa de los recursos, pues el esquema de apoyos implícitamente beneficiaba más a quien más extensión de tierra poseía.
- Falta de identificación de costos de operación y unitarios, que impedía medir la efectividad del programa en términos de costos.

---

<sup>129</sup> En el cuadro se puede observar que hay 5 entidades (Chihuahua, Zacatecas, Aguascalientes, Nuevo León y Nayarit) en las que la superficie apoyada supera a la superficie sembrada, lo cual parece ser una inconsistencia. Cabe recordar que los años agrícolas son distintos de los años fiscales, pues en el caso de los primeros, se incluyen apoyos otorgados para ciclos comerciales que abarcan más de un año. Adicionalmente puede haber errores de captura de información, de incompatibilidad de los periodos registrados por las fuentes informativas, o de alguna otra naturaleza.

<sup>130</sup> <http://www.sagarpa.gob.mx/programas2/evaluacionesExternas/Documents/EDD%202010-2011/PROCAMPO%202010-2011/completo.pdf>

En la evaluación del periodo 2012-2013, el evaluador señaló:<sup>131</sup>

- El programa fue reformulado y adquirió otras funciones, mediante el otorgamiento de apoyos directos y complementarios.
- Existencia de áreas de mejora en la consistencia interna del programa, su planeación y operación; inexistencia de una Unidad Responsable única y carencia de una Población Objetivo.
- El programa mezcla aspectos asistenciales (cobertura de gastos personales y de alimentación) con apoyos al potencial productivo (se cubrían parte de los costos de producción y se daba certeza al productor). Los beneficiarios con capacidades productivas incrementaron su ingreso sin repercusiones sobre su productividad. CONEVAL señaló incluso que algunos beneficiarios probablemente no requerían apoyos.
- Otorgamiento de apoyo energéticos poco significativos, con efectos regresivos y que no resolvían problemas estructurales.
- Necesidad de reestructurar el Programa a fin de que guarde consistencia en términos del nivel del problema que se buscaba atender.

No se tienen evaluaciones más recientes. Sin embargo, aunque la información muestra que el programa ha evolucionado, no es claro que se haya atendido el problema de la distribución equitativa de los recursos y tampoco es claro si hay impacto positivo sobre las condiciones productivas.

*Tecnificación de riego.* Apoyos para establecer sistemas de riego por multicompuertas, por aspersión y drenaje en terrenos agrícolas

*Innovación agroalimentaria.* Proyectos de innovación y desarrollo tecnológico para regiones y prioritariamente a sistemas producto básicos y estratégicos agrícolas; proyectos de investigación aplicada y transferencia de tecnología; proyectos de adopción de innovaciones para fortalecer e integrar redes de valor agrícolas preferentemente vinculadas al financiamiento; y proyectos para la conservación de los recursos fitogenéticos nativos.

---

131

[http://www.sagarpa.gob.mx/programas2/evaluacionesExternas/Documents/Evaluaciones%20Espec%C3%ADficas%20de%20Desempeño%20\(EED\)%202012%20-%202013/S231%20Completo.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/programas2/evaluacionesExternas/Documents/Evaluaciones%20Espec%C3%ADficas%20de%20Desempeño%20(EED)%202012%20-%202013/S231%20Completo.pdf)

*Modernización de maquinaria y equipo.* Apoyos para adquirir equipo portátil; equipos e implementos para agricultura de precisión; tractores; y desarrollo de proyectos especiales de impacto de personas morales.

#### 8.2.4. Programa de Productividad y Competitividad Agroalimentaria

El Programa tiene distintos componentes. Los más relevantes para la producción de maíz son:

*Acceso al financiamiento.* Incluye: servicios de garantía; incentivos para la promoción del aseguramiento; incentivos para la constitución de capital de riesgo; y apoyos para la reducción del costo de financiamiento.

*Instrumentos de administración de riesgos de mercado.* Incentivos para la compra de coberturas por parte de productores y compradores. Capacitación, asesoría o asistencia técnica para fomentar el uso de instrumentos de administración de riesgos.

#### 8.2.5. Programa de Productividad Rural

*Fortalecimiento de organizaciones rurales.* Apoyos para la profesionalización, equipamiento y comunicación.

*Atención de siniestros.* Apoyos directos y mediante seguros agrícolas a productores de bajos ingresos, para enfrentar siniestros. A productores con acceso a seguro, apoyos para la contratación.

*Desarrollo comercial de agricultura familiar.* Activos, asistencia técnica y capacitación.

*Desarrollo de zonas áridas.* Proyectos integrales de desarrollo rural en zonas áridas, semiáridas y en proceso de desertificación. Equipamiento, obras de infraestructura productiva y extensionismo y capacitación, con un enfoque productivo y de sustentabilidad de los recursos. Distingue por grados de marginación de la población objetivo.

*Infraestructura productiva para el aprovechamiento sustentable de suelo y agua.* Apoyos para construir infraestructura para captación, manejo y almacenamiento de agua; adopción de prácticas de conservación de suelo y agua; para la instrumentación de proyectos (elaboración y ejecución); y soporte técnico.

*Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria (PESA).* Infraestructura, equipo, material vegetativo, especies zootécnicas y acuícolas para instrumentar proyectos productivos. Servicios integrales proporcionados por una Agencia de Extensión SAGARPA (AES); servicios para la promoción, diseño, ejecución y el acompañamiento técnico de proyectos

productivos; servicios proporcionados por promotores comunitarios para lograr la participación de la comunidad en las estrategias de desarrollo para la Seguridad Alimentaria y Nutricional; servicios de asistencia y soporte técnico-metodológico, proporcionados por la Unidad Técnica Nacional del PESA (UTN FAO-PESA); servicios de supervisión del desempeño en situación de trabajo y seguimiento de la calidad de los servicios profesionales de las AES; paquetes de huertos y granjas familiares con apoyo técnico y otros apoyos.

#### 8.2.6. Programa de Apoyo a Pequeños Productores

*Arraigo.* Programas para promover el arraigo de los jóvenes rurales y repatriados a sus comunidades de origen con servicios de extensión, innovación y capacitación para la gestión e implementación de proyectos productivos territoriales.

*Extensionismo.* Servicios de extensión, innovación y capacitación para incrementar la producción agroalimentaria.

*Programa de Incentivos para Productores de Maíz y Frijol (PIMAF).* Apoyo para obtener paquete tecnológico para maíz, que consiste de semilla certificada o validada, insumos de nutrición vegetal e insumos de control fitosanitario. Además, se otorga acompañamiento técnico. El apoyo económico consiste de hasta \$2,200 pesos por hectárea y no puede rebasar \$11,000 pesos por persona física.

#### 8.2.7. Programa MasAgro

El programa de Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional (MasAgro) es un esfuerzo de colaboración entre el gobierno federal, a través de SAGARPA, y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). Inició operaciones en 2010 y su vigencia concluye en diciembre de 2020.

A través del programa se pretende alcanzar la seguridad alimentaria y promover acciones de mitigación y adaptación al cambio climático mediante la investigación, la innovación, la creación y fortalecimiento de capacidades, el desarrollo de conocimientos, la transferencia de tecnología y la promoción de prácticas agrícolas sustentables.

Se busca obtener rendimientos más elevados y estables de maíz, trigo y cultivos asociados. Para ello se promueven prácticas agronómicas sustentables y el uso de semillas mejoradas. Busca colaborar sobre todo con pequeños productores que cultivan en condiciones de temporal, que no tienen o han tenido un acceso limitado a la tecnología e información de

mercados, aunque también colabora con productores medianos y grandes que operan con sistemas de riego y están más integrados con las cadenas de valor.



La imagen muestra un ejemplo del tipo de herramientas agrícolas que desarrolla CIMMYT.

En relación con la producción de temporal, el objetivo es incrementar en 15% la producción potencial y en los productores que operan la modalidad de riego, se pretende disminuir en un 10% los costos de producción de los participantes. Para ello se busca la colaboración entre investigadores, proveedores de insumos, productores y agentes de extensión. El trabajo se efectúa sin otorgar apoyos directos.

El programa tiene diversos objetivos específicos hacia el 2020, los cuales son:

- Incrementar la producción de maíz en 85% en zonas de temporal, con respecto al 2010.
- Aumentar la producción de trigo en 10% en zonas de temporal, con respecto al 2010.
- Mantener los rendimientos en zonas de riego, reducir costos de producción y minimizar el impacto ambiental.
- Facilitar la adopción de prácticas agrícolas sustentables.

- Promover el desarrollo del sector semillero nacional.
- Identificar la huella genética de las variedades de maíz y trigo.



La imagen muestra cultivos de experimentación bajo distintas condiciones, en las instalaciones de CIMMYT.

En relación con el cultivo del maíz, el programa tiene 3 líneas de acción:

- MasAgro Biodiversidad, orientado a descubrir el potencial genético en las colecciones de maíz y trigo, para adaptar semillas a condiciones climáticas específicas (sequía, enfermedades)
- MasAgro Maíz, que busca desarrollar semilla para elevar la productividad de las zonas de temporal, de 2.2 a entre 3.7 y 4.5 toneladas por hectárea.
- MasAgro Productor, que pretende desarrollar capacidades para adoptar prácticas agrícolas sustentables.

Hacia 2013 el componente MasAgro Biodiversidad había logrado el estudio genético de 18,000 variedades de maíz. El componente MasAgro Maíz creó una Red Colaborativa de Evaluación e Intercambio de Semillas, para facilitar el desarrollo de maíces mejorados y de compañías semilleras de escala pequeña y mediana. El componente MasAgro Productor ha permitido la implementación de una estrategia de extensionismo basada en la creación de

nodos de innovación, que mediante esquemas colaborativos promueven la adopción de prácticas agronómicas sustentables.<sup>132</sup>

Para ese año, el programa reportó diversos beneficios, entre otros:

- Desarrollo de 6 nodos operacionales.
- Más de 2,000 técnicos certificados.
- Más de 600,000 hectáreas de impacto directo y área de influencia.
- Generación de un estimado de más de 1,500 millones de pesos.
- Desarrollo de 13 prototipos de maquinaria.
- Colaboración con 35 compañías semilleras, de las cuales dos terceras partes producían semillas MasAgro.
- Población impactada de más de 800 mil personas.<sup>133</sup>

Para 2015, algunos de los beneficios reportados por el programa, fueron:

- Las tecnologías implementadas cubrieron un área de impacto total de más de 1.2 millones de hectáreas (maíz y trigo).
- El rendimiento en las parcelas de maíz que aplican tecnologías MasAgro fue de 4 toneladas por hectárea, que contrastan con las 2.39 toneladas por hectárea obtenidas mediante agricultura convencional en la región respectiva.
- Participación de 48 compañías semilleras.
- Incremento de las ventas de semillas MasAgro de 44%, respecto de 2014.
- Comercialización de 26 variedades híbridas de semillas.<sup>134</sup>

Con base en información del SIAP y de CIMMYT acerca de los municipios en que opera, se pudo establecer que entre 2010 y 2015, se verificó un incremento en el rendimiento promedio por hectárea, en los municipios en que opera CIMMYT, en los estados de México,

---

<sup>132</sup> SAGARPA-CIMMYT, Oferta disponible para implementar tecnologías MasAgro, 2014, pág. 6.

<sup>133</sup> Idem, pág. 14.

<sup>134</sup> CIMMYT (sf), Resumen 2015 de las metas y actividades realizadas, resultados alcanzados e impactos logrados. Cabe señalar que en el marco del Programa Masagro, 12 entidades federativas han establecido convenios de colaboración con CIMMYT. Respecto de los resultados a nivel estado, puede verse el informe correspondiente al estado de Guanajuato. CIMMYT (2015), Resultados de las innovaciones 2014 MasAgro Guanajuato.

Hidalgo, Jalisco y Michoacán. En el Estado de México, el rendimiento pasó de 2.88 a 3.44 toneladas por hectárea. En Hidalgo, se pasó de 4.45 a 5.35. En Jalisco, de 7.15 a 7.76. Y en Michoacán, de 3.79 a 4.27. Estos incrementos se dieron en áreas cercanas a importantes centros de consumo.

Cabe destacar que uno de los resultados del programa es el diseño de herramienta especializada en la atención de las necesidades de los agricultores, así como equipo para almacenamiento. Estos productos son de bajo costo y por sus dimensiones son adaptables a la agricultura en escala menor. CIMMYT diseña los productos y capacita a herreros locales en la elaboración del equipo. Las fotografías a continuación, presentan algunos ejemplos como una sembradora, un pequeño tractor y equipo de arado.





Por ejemplo, en el caso del equipo de almacenamiento, se elaboran contenedores metálicos, que permiten preservar del clima y la acción de plagas, cantidades relativamente pequeñas de producto. Tratándose de productores de baja escala, que incrementan su productividad en alrededor de 1-1.5 toneladas por hectárea, el equipo permite resolver necesidades inmediatas de resguardo de los excedentes, ya sea para autoconsumo o bien para llevar el producto paulatinamente al mercado. De tal manera, a la par que el programa incrementa la productividad, puede resolver las necesidades de almacenamiento, con inversiones mínimas. Al respecto, siguiente fotografía muestra algunas soluciones de almacenamiento, que van de 100 a 1,600 kilogramos.



### 8.3. Otros programas.

#### 8.3.1. Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA)

FIRA opera 4 fideicomisos públicos, en los que la Secretaría de Hacienda y Crédito Público es fideicomitente y Banco de México el fiduciario. Su objetivo es permitir el acceso al crédito por medio de operaciones de crédito y descuento, así como el otorgamiento de garantías de crédito a proyectos agropecuarios.

Los 4 fideicomisos son: i) Fondo de Garantía y Fomento para la Agricultura, Ganadería y Avicultura; ii) Fondo Especial para Financiamientos Agropecuarios; iii) Fondo Especial de Asistencia Técnica y Garantía para Créditos Agropecuarios; y iv) Fondo de Garantía y Fomento para las Actividades Pesqueras.

Asimismo, opera diversos fideicomisos creados por diversos organismos que tienen relación con la agricultura.

*Fondo de Garantías para el Uso Eficiente del Agua (FONAGUA).* Fondo constituido con recursos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), para administrar riesgos en los proyectos para modernización de la infraestructura y/o tecnificación del riego.

Características

*Fondo Nacional de Garantías de los Sectores Agropecuario, Forestal, Pesquero y Rural (FONAGA).* Constituido con recursos aportados por SAGARPA, facilita obtener créditos a productores que no cuentan con garantías suficientes.

*FONAGA Verde.* Programa para incentivar la participación de Intermediarios Financieros en el financiamiento de proyectos de inversión relacionados con la producción de fuentes renovables de energía, biocombustibles y eficiencia energética.

*Incentivo Reducción del Costo de Financiamiento.* Convenio de colaboración entre SAGARPA y FIRA, con el objetivo de mejorar las condiciones de financiamiento de los productores del sector agroalimentario y rural, mediante la reducción del costo financiero de los créditos que contraten ante intermediarios financieros autorizados para operar con FIRA.

*Programa Especial de Modernización de los Canales de Comercialización (PROMERCADO).* Impulso a la modernización de los centros de acopio y logísticos, la transformación de las centrales de abasto, e integración de productores y acopiadores a las cadenas de distribución.

*Programa Especial de Apoyo a la Compra Consolidada de Fertilizantes (PROFERTIL).* Apoyo mediante garantías crediticias, para la adquisición de fertilizantes.

*Programa de volatilidad de precios.* Fomento al financiamiento a proyectos de inversión en tres áreas de acción (productividad, diversificación geográfica y almacenamiento). Se enfoca en el otorgamiento de créditos de largo plazo para inversión fija, refaccionario y operaciones de arrendamiento financiero.

### 8.3.2. Fondo de Capitalización e Inversión del Sector Rural (FOCIR)

Opera diversos programas, con la finalidad de fomentar la inversión de largo plazo en empresas agroindustriales, generar sinergias con todos los actores relevantes en la industria del capital, favorecer los procesos de profesionalización e institucionalización de las empresas en que es inversionista y fomentar la cultura del capital privado.

*Inversión de capital-Administración de fondos de inversión.* FOCIR actúa como administradora de fondos de inversión de capital en el sector rural y agroindustrial.

*Inversión de capital-Aportación de Recursos.* FOCIR actúa como inversionista institucional en fondos de inversión de capital, con objeto de impulsar proyectos productivos que favorezcan el desarrollo del sector rural y agroindustrial.

*Apoyos reembolsables.* Otorgamiento de apoyos para el desarrollo de proyectos del sector en sus etapas iniciales y pueden ser aplicados para cubrir los gastos propios del arranque de una empresa.

*Programa de Administradores de Fondos.* Conjuntamente con el Instituto Panamericano de Alta Dirección de Empresa (IPADE), el FOCIR diseñó un Programa de Alta Dirección en Capital Privado en México (ADECAP), que busca contribuir a la formación de operadores y administradores de fondos de inversión de capital.

*Programa de Gobierno Corporativo.* FOCIR participa como inversionista institucional en Fondos de Inversión de Capital en Agro negocios (FICA), los cuales invierten en empresas en las que se promueve la implementación de mejores prácticas de gobierno corporativo.

*Programas administrados (Secretaría de Economía - INADEM).* FOCIR administra los recursos de la Secretaría de Economía-INADEM mediante los cuales se otorga financiamiento a personas físicas con actividad empresarial y personas morales, consideradas como micro, pequeñas o medianas empresas (MIPyMES), a través de instituciones financieras especializadas (IFES), principalmente para la adquisición de equipamiento e infraestructura para el desarrollo de proyectos productivos.

### 8.3.3. Programa Nacional de Financiamiento al Microempresario y la Mujer Rural (PRONAFIM)

Se trata de un programa creado en 2001 y es operado por la Secretaría de Economía. Su objetivo es impulsar la creación e incremento de la productividad de las unidades económicas del país, mediante el otorgamiento de microcréditos con tasa de interés preferencial, el acompañamiento de éstos con capacitación, incubación y ahorro, así como la ampliación de la cobertura en zonas donde habitan microempresarias y microempresarios, que no cuentan con acceso al financiamiento.

## 9. Relaciones comerciales en la cadena

9.1. Características generales de las cadenas alimentarias de bienes no procesados y bienes procesados.

La relación vertical de las empresas participantes en la cadena de valor alimenticia puede conducir a lo que se conoce como restricciones verticales (exclusividades, esquemas de certificación, ventas atadas de productos, entre otras) que, aunque a veces tengan una justificación basada en la eficiencia, muchas otras veces pueden ser contrarias a la competencia al tener como objeto la exclusión de rivales. Tanto la literatura económica<sup>135</sup> como algunas comisiones reguladoras<sup>136</sup> enfatizan el hecho de que los agentes pueden usar el poder en la relación vertical (poder como comprador y poder como vendedor) para aumentar su poder de mercado en general mediante la exclusión de rivales a través de diversas prácticas.

En la cadena de valor maíz - harina/nixtamal - tortilla distinguimos varias relaciones entre agentes desiguales que podrían derivar en prácticas comerciales (o cláusulas impuestas) en la cadena de valor, que se derivarían del ejercicio de poder de compra o del poder de mercado y que podrían tener consecuencias para el buen funcionamiento del mercado en el sector. Estas relaciones serán analizadas con detalle en secciones posteriores:

- A) En esta cadena coexisten grandes compradores de maíz (intermediarios o harineras) que tienen potencialmente poder de compra con un sector de productores relativamente pequeños.
- B) En la cadena coexisten intermediarios de maíz que pueden ser relativamente grandes, en términos del volumen de grano que negocian, y empresarios de la industria del nixtamal que son relativamente pequeños.
- C) En la cadena coexisten empresas harineras que tienen proporciones muy grandes del mercado en que operan con tortillerías relativamente pequeñas.
- D) Los productores de maíz son relativamente más pequeños que las multinacionales que les venden los insumos.

---

<sup>135</sup> Ver, por ejemplo, Steiner, R. (2008), "Vertical competition, horizontal competition, and market power", The antitrust bulletin 53, 251-270.

<sup>136</sup> Competition Commission (2008), The supply of groceries in the UK market investigation.

9.2. Relaciones contractuales entre agentes participantes en los distintos eslabones de la cadena.

9.2.1. Relación entre grandes compradores de maíz y productores de maíz.

Como mencionamos anteriormente, en esta cadena co-existen grandes compradores de maíz (intermediarios o harineras) que tienen potencialmente poder de compra con un sector de productores relativamente pequeños y esto podría llevar a abusos. Sin embargo, en algunos casos, la relación de los agricultores con los grandes intermediarios o clientes (como son las harineras) se da generalmente a través de agricultura por contrato auspiciada por ASERCA. En este tipo de relación los compradores acuerdan por anticipado con los productores la compra-venta de la cosecha. ASERCA subsidia parcialmente coberturas para este tipo de contratos y, por otro lado, garantiza un precio mínimo para los productores.

La estandarización de estos contratos impide que, en los casos en que se usen, la relación entre agentes de distinto tamaño se concrete en abusos. Sin embargo, esta aseveración no puede ser generalizada para relaciones de compra venta de maíz no reguladas por contratos de ASERCA.

Un contrato de agricultura por contrato es la operación por la que el productor o grupo de productores vende al comprador antes del periodo de siembra y/o cosecha su producto, a través de la celebración de contratos de compraventa, bajo condiciones específicas de precio, volumen, calidad, tiempo, lugar de entrega y condiciones de pago. Si las partes así lo desean y si se cumplen ciertos requisitos estos contratos pueden ser registrados y validados en las Direcciones Regionales de ASERCA.

La agricultura por contrato se concentra en unas pocas entidades. el cuadro 9.1 muestra que Sinaloa, Jalisco y Chihuahua representan el 78% de los contratos. Si añadimos a Tamaulipas, Michoacán y Guanajuato, entonces se alcanza el 93%. Esta alta concentración en pocas entidades, debilita el papel de la agricultura por contrato como instrumento para equilibrar las negociaciones entre los agricultores y sus clientes.

**Cuadro 9.1. Agricultura por contrato, volumen registrado 2015.**

*Miles de toneladas.*

<b>Entidad</b>	<b>Producción</b>	<b>Volumen registrado Otoño-Invierno 2015</b>	<b>Volumen registrado Primavera-Verano 2015</b>	<b>Suma</b>	<b>% total</b>	<b>% cobertura</b>
Sinaloa	5,380.0	5,152.8	0.0	5,152.8	42.7%	95.8%
Jalisco	3,338.8	0.0	2,341.1	2,341.1	19.4%	70.1%
Chihuahua	1,436.6	0.0	1,937.1	1,937.1	16.1%	134.8%
Tamaulipas	1,007.9	947.2	5.2	952.4	7.9%	94.5%
Michoacán	1,721.7	0.0	454.8	454.8	3.8%	26.4%
Guanajuato	1,361.9	0.0	374.9	374.9	3.1%	27.5%
Campeche	435.8	9.5	141.5	151.0	1.3%	34.7%
Veracruz	1,212.1	98.7	38.9	137.5	1.1%	11.3%
Durango	315.1	0.0	129.7	129.7	1.1%	41.2%
Chiapas	1,068.0	0.0	105.9	105.9	0.9%	9.9%
Guerrero	974.9	18.8	51.7	70.5	0.6%	7.2%
Zacatecas	403.0	0.0	60.5	60.5	0.5%	15.0%
Sonora	120.7	17.1	27.3	44.5	0.4%	36.8%
Nayarit	113.8	6.6	21.1	27.7	0.2%	24.3%
Querétaro	308.9	0.0	22.0	22.0	0.2%	7.1%
Yucatán	101.3	8.9	8.5	17.4	0.1%	17.2%
Puebla	1,002.2	0.0	15.0	15.0	0.1%	1.5%
Nuevo León	86.3	0.0	14.4	14.4	0.1%	16.6%
México	2,036.3	0.0	13.5	13.5	0.1%	0.7%
Tlaxcala	325.7	0.0	12.8	12.8	0.1%	3.9%
Coahuila	34.8	0.0	12.2	12.2	0.1%	35.0%
Morelos	55.9	0.0	9.4	9.4	0.1%	16.8%
Hidalgo	714.2	0.0	5.6	5.6	0.0%	0.8%
San Luis Potosí	175.8	3.0	0.0	3.0	0.0%	1.7%
Quintana Roo	34.0	0.0	0.5	0.5	0.0%	1.5%
Baja California	1.8	0.4	0.0	0.4	0.0%	21.4%
Aguascalientes	60.3	0.0	0.0	0.0	0.0%	0.0%
Baja California Sur	36.9	0.0	0.0	0.0	0.0%	0.0%
Ciudad de México	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0%	0.0%
Colima	39.1	0.0	0.0	0.0	0.0%	0.0%
Oaxaca	646.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	0.0%
Tabasco	139.4	0.0	0.0	0.0	0.0%	0.0%
<b>TOTAL</b>	<b>24,694.0</b>	<b>6,263.0</b>	<b>5,803.4</b>	<b>12,066.4</b>		<b>48.9%</b>

Nota: el año fiscal 2016 incluye periodos comerciales de los ciclos PV-2015, OI-2016 y PV-2016. Probablemente por ello las fuentes no son estrictamente comparables y ocurren resultados como el reportado para el estado de Chihuahua, en el que la suma del volumen registrado excede el volumen producido.

Fuente: elaborado con información de SIAP, Estadística de la producción agrícola de 2015, <http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos.php> ASERCA, Programa de comercialización y desarrollo de mercados, Incentivos a la comercialización, Informe de resultados al cuarto trimestre del ejercicio fiscal 2015.

Las reglas de operación de ASERCA para agricultura por contrato permiten dos tipos de contrato: los contratos de compraventa a término, con determinación de precio señalado o los contratos dejando el precio cotizado en bolsas de futuros abierto, el cual se determinará el día en el que el vendedor facture el producto al comprador. A ese precio se le agregarán las bases señaladas por ASERCA, de las que hablaremos más adelante.

En un contrato con determinación de precio, el precio que se paga por la Agricultura por Contrato se determina como el precio en bolsa del mes más cercano a la entrega más la base estandarizada en la zona consumidora menos la base máxima regional.

La base estandarizada en la zona consumidora, en teoría, incluye los costos de importación desde la zona productora en otro país a la zona de consumo en el país (ejemplo Chicago-Área Metropolitana) y se calcula con un promedio de 5 años. La base máxima regional calcula el costo máximo de traslado del físico de la zona productora a las zonas de consumo (flete, almacenaje y financiero). La base mínima a pagar al productor es la diferencia entre la base estandarizada en la zona consumidora y la base máxima regional.

En un contrato auspiciado por ASERCA interactúan varios tipos de apoyos, de los cuales los principales son 3:<sup>137</sup> i) Apoyo Complementario al Ingreso del Productor en Agricultura por Contrato; ii) compensación de bases; y iii) acceso a coberturas de precios subsidiadas.

El apoyo complementario al ingreso compensa al agricultor por las diferencias entre el precio de agricultura por contrato y un ingreso objetivo (explícitamente el apoyo se definiría como Ingreso Objetivo menos Precio de Agricultura por contrato). En 2016 fueron otorgados 357 millones de pesos, correspondientes a 1.9 millones de toneladas de maíz (ver cuadro 8.4).

Una vez que el participante paga el precio de agricultura por contrato en la zona productora, se aplica la compensación de bases cuando la base estandarizada en la zona consumidora del estado productor sea diferente a la base de la zona consumidora del físico que ASERCA da a conocer, estableciendo el tipo de cambio aplicable en ese momento, tomando como referencia el ponderado del tipo de cambio de los 15 días previos a la apertura del periodo de cosecha. En 2016 fueron otorgados 1,009 millones de pesos, correspondientes a 4.7 millones de toneladas de maíz (ver cuadro 8.4).

En un contrato con determinación de precio, el precio de bolsa del mes más cercano a la entrega es el que determina la Chicago Board of Trade (CBOT) del mes inmediato posterior a la entrega del producto físico determinado al momento del registro del contrato. El valor del precio de bolsa del mes más cercano a la entrega se determina de acuerdo con el precio

---

<sup>137</sup> Para una revisión de los montos para 2015, ver:

[http://www.aserca.gob.mx/riesgos/trimestrales/Documents/2015/Informe\\_al\\_Primer\\_Trimestre\\_2015.pdf](http://www.aserca.gob.mx/riesgos/trimestrales/Documents/2015/Informe_al_Primer_Trimestre_2015.pdf)

Una presentación detallada de las reglas de operación se encuentra en:

[http://desarrollorural.tamaulipas.gob.mx/wp-content/uploads/2015/03/02\\_ASERCA\\_2015.pdf](http://desarrollorural.tamaulipas.gob.mx/wp-content/uploads/2015/03/02_ASERCA_2015.pdf)

de cierre del futuro de la CBOT y al tipo de cambio del cierre del día en que ASERCA toma las coberturas de precio para determinar el apoyo complementario al Ingreso Objetivo.

Por otro lado, ASERCA apoya coberturas a los precios que son distintas dependiendo de si el contrato especifica el precio o si no lo hace.

En el caso en que el contrato especifica precio existen dos tipos de esquemas. Uno en que ASERCA financia el 45% de una prima de opción de venta (put) para el comprador de la cosecha (en caso de resultar beneficios de esta operación financiera, el participante recupera el 55% del costo de la prima y ASERCA recupera el 50% de su aportación y si hubiera beneficios excedentarios después de ello, estos son para el comprador) y el 75% del costo de una prima de una opción de compra (call) para el vendedor de la cosecha (en caso de beneficios en la operación, el productor de la cosecha recupera el 25% del costo de la prima y ASERCA el 50% de su aportación y, si hubiera beneficios excedentarios después de ello, estos son para el productor). Otro esquema es que ASERCA paga el 100% de una prima de una opción put para el comprador de la cosecha o el 100% de una opción call para el vendedor.

Para el caso de contratos en los que no se especifica el precio, el tipo de aseguramiento necesario es diferente. Para que el vendedor proteja su ingreso de una posible disminución en el precio contratado desde la compra de la cobertura y hasta la entrega de su cosecha al comprador, éste puede adquirir una cobertura opción put y ASERCA aporta el 75% del valor de la prima (en caso de beneficios en la operación el productor de la cosecha recupera el 25% del costo de la prima y ASERCA el 50% de su aportación y si hubiera beneficios excedentarios después de ello, estos son para el productor). El comprador de la cosecha puede optar por una opción call o una put. En cualquier caso, ASERCA aporta el 45% de la prima (en caso de beneficios en la operación, el comprador de la cosecha recupera el 25% del costo de la prima y ASERCA el 50% de su aportación y si hubiera beneficios excedentarios después de ello, estos son para el comprador). La aportación por administración de riesgos de precios de maíz en 2016 fue de 2,338 millones de pesos, correspondientes a 17.7 millones de toneladas de maíz (ver cuadro 8.4).

A pesar de los apoyos, muchos agricultores no participan en este tipo de programas. De acuerdo a representantes de una empresa intermediaria en granos entrevistada durante el desarrollo del proyecto, la razón de este hecho estriba en que un requisito para participar es el estar dado de alta en Hacienda y ello inhibe a muchos productores que prefieren seguir siendo informales. Sin embargo, no se tiene acceso a datos que confirmen este hecho.

De acuerdo a representantes de esta empresa, la ventaja de realizar contratos auspiciados por ASERCA para las empresas compradoras de maíz es que mejora la tasa de cumplimiento de los contratos. En particular, los representantes de la empresa intermediaria mencionaron que en el caso de contratos realizados bajo el auspicio del programa de ASERCA el 90% de los productores cumple con el contrato (en principio, si no cumplen, quedarían fuera del programa). Sin embargo, en aquellos contratos que se realizan fuera del programa el grado de incumplimiento puede llegar al 70%.

Los representantes de la empresa entrevistada mencionaron que este sistema, al estar denominado el precio del maíz en dólares (cotizado en mercados de futuros en los Estados Unidos), genera inestabilidad de los precios en pesos en épocas de fluctuación del tipo de cambio.

Las reglas de fijación de bases, en teoría, tratarían de reflejar costos de transporte del grano. Sin embargo, la metodología usada no es completamente clara y las bases resultantes son muy sensibles a los valores de los parámetros que se usan para su cálculo. Por otro lado, las bases que efectivamente se aplicarán a un contrato firmado no son conocidas en el momento de la firma y eso genera una innecesaria incertidumbre. En el futuro sería deseable una mayor transparencia y certidumbre en este sentido.

En varias de las entrevistas con agentes clave en este mercado se recibieron comentarios en el sentido de que en ocasiones la firma de los contratos ocurre antes de que se hagan públicas las bases. No obstante que existe una metodología para su cálculo, los agentes económicos no pueden replicar con facilidad el ejercicio de cálculo de bases. Estos agentes han insistido en que no hay nada que garantice que las bases reflejen acertadamente las condiciones prevalecientes en los mercados.

Las reglas de cálculo de las bases repercuten en el reparto del excedente entre los distintos eslabones de la cadena de valor. El que las bases no sean calculadas con criterios de mercado puede resultar en menores ingresos para los productores, en que los compradores paguen de más o en que el gobierno acabe subsidiando demasiado. En los dos primeros casos, se podrían producir distorsiones en el abasto. Por otro lado, imprecisiones en el cálculo o cambios en las condiciones de mercado pueden llevar a lo que se conoce como compensación de bases. Esta compensación de bases se hace con ingreso del sector público y repercute en las finanzas públicas.

Muchos de estos problemas desaparecerían si existiera un simulador de la base para que las partes contratantes tengan certidumbre acerca de la base antes de firmar el contrato

y si las reglas de operación obligaran a que las bases estén determinadas al momento de la firma del contrato.

El sistema de contratos registrados en ASERCA cumple dos propósitos que son importantes. Por un lado, da certidumbre al productor de maíz acerca de varias de las condiciones del mercado. Por otro lado, el esquema, cuando es aplicado, evita posibles abusos de poder de compra por parte de grandes intermediarios o consumidores que redundarían en un empeoramiento en las condiciones económicas que reciben los agricultores y en una posible reducción del abasto.

#### 9.2.2. Relación entre intermediarios de maíz y empresarios de la industria del nixtamal.

En la cadena coexisten intermediarios de maíz que pueden ser relativamente grandes en tamaño y empresarios de la industria del nixtamal que son relativamente pequeños. Un gran número de empresarios de esta industria no tienen el volumen de negocios ni la capacidad de almacenamiento necesaria para acceder al sistema logístico y comprar directamente el maíz a los productores. Estos empresarios lo compran a intermediarios.

Sin embargo, en una reunión con empresarios de la industria del nixtamal y de la tortilla, los entrevistados señalaron que también hay empresarios del nixtamal que tienen suficiente volumen de facturación como para comercializar maíz y venderlo a otros nixtamaleros.

Al preguntarles explícitamente sobre la existencia de cláusulas contractuales desventajosas surgidas de una diferencia en tamaños, los entrevistados manifestaron que, en la cadena logística, no existe el problema del "intermediario abusivo".

Los empresarios de la industria del nixtamal atribuyeron el encarecimiento que sufre el maíz desde que sale del productor hasta que llega al empresario del nixtamal a cuestiones logísticas y no a abusos de poder de negociación de los intermediarios.

#### 9.2.3. Relación entre empresas harineras y empresarios de la tortilla.

Una tercera relación desigual ocurre entre empresas harineras y tortillerías ya que existen harineras muy grandes y las tortillerías son relativamente pequeñas.

La industria harinera ha realizado grandes esfuerzos de fomento del uso de la harina para la elaboración de tortillas. Esos esfuerzos han consistido en informar que usar harina es menos costoso que usar nixtamal como materia prima e, incluso, por parte de algunas harineras, en la provisión de maquinaria para la elaboración de tortillas de maíz a cambio

de usar la harina que ellos fabrican. Tanto Minsa como GRUMA en sus reportes anuales presentan sus esfuerzos por extender la fabricación de tortillas con harina de maíz y estas empresas son claramente conscientes de que el crecimiento de su industria pasa por un crecimiento de su mercado para tortillas. Sin embargo, a pesar de una extensión del uso de harina, todavía predomina el uso de masa de nixtamal en el país.

El segmento de tortillas elaboradas con harina de maíz ha experimentado un importante crecimiento dentro del mercado total de la tortilla, aumentando de aproximadamente el 21% del mercado de tortilla de maíz en México en 1991 a aproximadamente el 45% al 31 de diciembre de 2013 (datos basados en estimaciones de Minsa<sup>138</sup>). El reporte financiero de GRUMA señala que dos tercios de las tortillas producidas en México se fabricaron usando el método tradicional de masa húmeda.<sup>139</sup> Los datos de los reportes de Minsa y GRUMA acerca de la proporción de tortillerías que usan masa de nixtamal pueden ser reconciliados por el hecho de que muchas de las tortillerías usan mezclas de masa de harina con masa de nixtamal.

Empresarios de la industria del nixtamal mencionaron que la empresa más grande del sector harinero (GRUMA) no ha logrado acceder al consumidor final de tortilla. Ha tenido problemas con la instalación de tortillerías que usen exclusivamente harina a pesar de los apoyos que otorga. Esta empresa ha tenido que flexibilizar su política y permitir que las tortillerías a las que vende harina puedan combinar harina con masa de nixtamal (debido a las preferencias de los consumidores). Por ello, ahora facilita el equipo de la tortillería bajo la figura de comodato.<sup>140</sup>

Por otro lado, debemos mencionar que en el mercado de harina de maíz las grandes harineras nacionales tienen establecidas relaciones de largo plazo con muchas de las tortillerías y esto dificulta el éxito en el mercado a competidores potenciales.

### 9.3. Relaciones comerciales en la proveeduría de insumos y servicios.

---

<sup>138</sup> Grupo Minsa, S.A.B. de C.V., Informe anual 2015.

<sup>139</sup> Grupo Industrial Maseca, Informe anual 2015. Aunque como vimos en el capítulo anterior, la harina podría representar más del 50% del insumo para producir tortilla.

<sup>140</sup> El comodato es un contrato por el cual uno de los contratantes se obliga a conceder gratuitamente el uso de una cosa no fungible, y el otro contrae la obligación de restituirla individualmente.

En esta sección nos referiremos a la relación entre empresas proveedoras de semillas y productores de maíz. Como mencionamos en secciones anteriores existen una gran variedad de semillas híbridas en México. Las semillas híbridas desarrolladas con alta tecnología de genética llegan al agricultor mexicano a través de dos cauces principales. Uno es a través de multinacionales (como MONSANTO o Syngenta) y el otro es a través de empresas semilleras nacionales con acuerdos con CIMMYT.

Las empresas semilleras nacionales tienen acceso a semillas híbridas de alto valor fundamentalmente a través de acuerdos con el CIMMYT para reproducir y comercializar las semillas que el CIMMYT desarrolla usando la investigación genética en sus laboratorios (incluso algunas multinacionales, como, por ejemplo, la empresa Pioneer tiene acuerdos con el CIMMYT para producir algunas de sus variedades de semillas). El CIMMYT incurre el costo hundido de la investigación genética de las variedades de maíz y de la experimentación y desarrollo de los híbridos. Al ser una entidad sin afán de lucro, los resultados de su investigación son entregados a las empresas con convenios que no incluyen un pago.

Los representantes de CIMMYT señalaron que las variedades de híbridos desarrollados por muchas de las multinacionales son propias de climas templados, en tanto que las producidas para los semilleros nacionales por CIMMYT son de germoplasma más propicio para el trópico.

Un fuerte impulso para la expansión del uso de este tipo de semillas mejoradas en México es el programa MasAgro, que es una colaboración entre el gobierno mexicano y CIMMYT, del que ya hemos hecho referencia. La colaboración está enfocada fundamentalmente a pequeños productores que no tienen acceso a tecnología ni a información de mercado.

La multinacional más importante en el mercado de semillas en México es MONSANTO, que distribuye en México tres de sus marcas a través de una red de 180 distribuidores (a los cuales se les pide cierta capacidad técnica y financiera, contar con medios logísticos y capacidad para servicio post-venta). Los representantes de una empresa líder del sector semillero informaron que el mercado de semillas nacional está denominado en pesos mexicanos y que en caso de devaluaciones ellos ven deprimidos sus precios pues el costo de la semilla se establece como un porcentaje fijo.

El canal de expansión de la venta de semillas de las multinacionales es a través del VIDA (Una Nueva Visión para el Desarrollo Agroalimentario de México). VIDA es una alianza público-privada, creada bajo los auspicios del Foro Económico Mundial, que está compuesta

por participantes grandes de la cadena de valor del maíz, incluyendo vendedores de insumos como Monsanto, Bayer, Dupont-Pioneer, compradores de maíz como Maseca, Cargill y Minsa y durante este último año a la SAGARPA.<sup>141</sup> El objetivo es la consecución de la seguridad alimentaria, la sustentabilidad ambiental y el incremento en el ingreso de los productores rurales, mediante el desarrollo de determinadas zonas que se consideran que tienen potencial.

La forma de actuar de esta organización es empezar con la realización de estudios agroecológicos para localizar zonas que interese desarrollar. En estas zonas se agregan agricultores que permitan generar al menos mil toneladas de maíz. Las empresas integrantes de VIDA apoyan el desarrollo de la infraestructura, ponen de acuerdo al proveedor de los insumos y a los compradores de grano. El esquema con el que actúan es que se ofrece a los agricultores el que escojan entre los distintos proveedores de insumos, estos generalmente dan las semillas o fertilizantes a crédito y proveen asesoría técnica, y se ofrece a los agricultores que escojan entre compradores con los que generalmente se realiza un esquema de agricultura por contrato. La SAGARPA provee un seguro (generalmente sobre el valor de los costos incurridos en la producción).

Los representantes de una empresa semillera mencionaron que un acuerdo común en el marco de la asociación es que el proveedor de los insumos al productor de maíz realiza un pacto con el comprador del maíz para que cuando le pague al campesino por su maíz separe la parte correspondiente a los insumos y se la pague al proveedor de los mismos.

El proyecto tiene impacto en 10,000 hectáreas, en las cuales se ha logrado avanzar de rendimientos de 2.5 a 5-6 toneladas por hectárea y se ha mantenido el porcentaje siniestrado en un 2% (el seguro paga costos, como insumos, depreciación, salarios). En el proyecto VIDA se busca desarrollar cadenas de valor integradas en que se incluya desde el proveedor de los insumos hasta el comprador del maíz.

Ninguno de los agentes entrevistados informó de abusos en este mercado por parte de los proveedores de semillas. En parte, esto se debe a la existencia de una gran variedad de

---

<sup>141</sup> La iniciativa fue constituida en 2011 por el Foro Económico Mundial. En México participan más de 40 empresas y partes interesadas, además de SAGARPA. Se enfoca en cuatro grupos de productos básicos (granos, oleaginosas, frutas y vegetales, cacao y café). Pretende movilizar más de \$740 millones de dólares para nuevas inversiones y contar con la participación de más de 600,000 agricultores en 2018. Ver información en

[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_CO\\_NVA\\_Overview\\_SP.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_CO_NVA_Overview_SP.pdf)

semillas a las que los productores tienen acceso. De hecho, la empresa semillera entrevistada mencionó que uno de los problemas que enfrenta VIDA es que el agricultor tiene la tendencia a abandonar el programa y a sembrar semilla descendiente de semilla mejorada. Ello implica una erosión de las capacidades genéticas de la semilla, pero, como mencionaron los representantes de la empresa, a pesar de ello, esa semilla es más productiva que la semilla criolla.

## Capítulo 10. Desempeño en la cadena.

### 10.1. Estructura de costos de producción y comercialización.

#### 10.1.1. Producción de maíz

Diversas organizaciones han efectuado ejercicios de costos para la producción de maíz. Para el ciclo otoño-invierno de 2015-2016, se tienen 3 ejemplos para la siembra en Sinaloa, en la región del Río Fuerte Sur.<sup>142</sup> Los 3 ejercicios son más o menos coincidentes en cuanto a etapas y principales costos. A continuación, se presenta un resumen de los cálculos elaborados por la AARFS.

---

<sup>142</sup> Se trata de cálculos de costo por hectárea efectuados por la Asociación de Agricultores del Río Fuerte Sur, A.C. (AARFS), SAGARPA Y FIRA. Disponibles en la página web:

[http://www.aarfs.com.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=142&Itemid=578](http://www.aarfs.com.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=142&Itemid=578)

**Cuadro 10.1. Estimación de costo de producción de maíz  
Ciclo otoño-invierno 2015-2016**

<b>Concepto</b>	<b>Monto pesos</b>	<b>%</b>
Preparación de tierras	3,146.0	6.9%
Siembra	6,125.0	13.5%
Semilla	5,735.0	12.6%
Fertilización	6,043.0	13.3%
Fertilizantes	5,184.0	11.4%
Cultivo	859.0	1.9%
Control de plagas	742.0	1.6%
Cosecha	3,280.0	7.2%
Varios	6,643.0	14.6%
Seguro agrícola	1,400.0	3.1%
Interéses	1,835.0	4.0%
<b>Suma costo directo</b>	<b>26,838.0</b>	<b>59.0%</b>
Maquila	6,655.0	14.6%
Renta de tierra	12,000.0	26.4%
<b>Costo total</b>	<b>45,493.0</b>	
<b>Costo directo por tonelada</b>	<b>2,496.6</b>	
<b>Costo total por tonelada</b>	<b>4,231.9</b>	

Notas: Supone productividad de 10.75 toneladas/hectárea.

Maquila realizada por terceros, cuando no se cuenta con equipo propio.  
con equipo propio.

Interéses por avío.

Semilla: se requieren 1.8 sacos de 20kg.

Fuente: AARFS, A.C.

[http://www.aarfs.com.mx/imagenes/COSTO\\_PRODUCION\\_MAIZ\\_2015-16.pdf](http://www.aarfs.com.mx/imagenes/COSTO_PRODUCION_MAIZ_2015-16.pdf)

La preparación de tierras incluye diversas actividades propias de la agricultura en las que se requiere de trabajo y actividades mecanizadas.<sup>143</sup>

En la etapa de siembra, el desembolso más importante es en semillas comerciales, las cuales representan el 12.6% del costo total en el ejercicio, o bien 21.3% del costo directo.

En la etapa de fertilización, el costo más importante es en fertilizantes, que equivale al 11.4% del costo total, o bien al 19.3% del costo directo.

<sup>143</sup> Las actividades incluyen la preparación de subsuelo, rastreos, empareje, marca para siembra, canalización, tumba de canales, escarificación, limpia de canales y riego de asiento.

Cultivo, control de plagas y cosecha son actividades que requieren de trabajo manual y mecanizado. El seguro agrícola y los intereses pagados por avío, son costos por servicios financieros que representan el 7.1% del costo directo o el 12% del costo total.

Del ejercicio resulta que, suponiendo que la tierra es propiedad del agricultor y no requiere de maquila (es decir, cuenta con la maquinaria y equipo necesarios), el costo de producción por tonelada es de casi \$2,500 pesos.<sup>144</sup> Suponiendo un precio de venta por tonelada de \$3,300 pesos, el agricultor obtendría una utilidad bruta de \$800 pesos. Sin embargo, ello no considera el costo de oportunidad de la tierra, el cual significaría, de acuerdo con las estimaciones de la Asociación, un costo de renta de tierra de \$12,000 pesos. Si además no se cuenta con maquinaria y equipo, el costo total por hectárea aumentaría \$6,655 pesos.<sup>145</sup> La suma de todos los costos, en este escenario, dan como resultado un costo por tonelada de \$4,231 pesos.<sup>146</sup>

Por su parte, FIRA emitió un reporte que analiza costos e ingresos, para una superficie que rendiría 10.5 toneladas por hectárea, con el fin de evaluar el otorgamiento de financiamiento. El ejercicio considera un costo directo de producción de \$29,000 pesos por hectárea, que no incluyen la posible renta de la tierra.<sup>147</sup> El organismo calcula el punto de equilibrio sobre la base de esos costos, para lo cual examina diversos escenarios, dependiendo del precio de mercado y la productividad por hectárea. De esta forma, con un precio de mercado de \$3,300 pesos y un rendimiento de 10.5 toneladas por hectárea, el agricultor puede obtener ingresos por \$34,650 pesos y una utilidad bruta de \$5,350 pesos por hectárea, que representa 15.4% de los ingresos. Sin embargo, esta situación es frágil, pues un descenso de la productividad, por ejemplo, a 8.9 toneladas, haría que la utilidad bruta fuera prácticamente cero. La volatilidad en el precio, determinado por el mercado de los EUA o en el tipo de cambio, que en los últimos 2 años ha sido favorable para el agricultor

---

<sup>144</sup> Según AARFS, el costo directo total es \$26,838. SAGARPA estima \$25,732, aunque para una producción de 10.2 toneladas por hectárea.

<sup>145</sup> SAGARPA asigna un costo por maquila de \$3,325.

<sup>146</sup> Con la información de SAGARPA y un costo de renta de la tierra de \$12,000, el costo total por tonelada sería \$4,025 pesos.

<sup>147</sup> FIRA considera que la renta por el ciclo puede ser de \$8,000 pesos.

desde el punto de vista de los ingresos, puede afectar significativamente la rentabilidad del negocio.<sup>148</sup>

De acuerdo con lo señalado por una empresa líder en el sector semillero, a diferencia de los fertilizantes, el precio de la semilla mejorada no se ve afectado directamente por el tipo de cambio. Los representantes de esta empresa señalaron que cuando el precio del maíz cae, ellos tienen que ajustar precios pues la semilla no puede representar más de un porcentaje determinado del costo del agricultor. Los ejercicios a los que hemos hecho mención coinciden en lo general en el costo que asignan a la semilla, la cual representa alrededor del 20% del costo directo.

Los ejercicios de FIRA, SAGARPA y la Asociación, consideran extensiones de 100 hectáreas para el prorrateo de algunos costos fijos, principalmente administrativos y de maquinaria y equipo.

Los ejercicios señalados están contruidos sobre la base de modelos de negocio que operan en extensiones mayores al promedio, en una zona en la que existe infraestructura de riego. En este modelo, se logran rendimientos por hectárea superiores a las 11 toneladas y es viable económicamente utilizar elementos de tecnificación, fertilización y semilla mejorada. Sin embargo, como fue señalado en el capítulo 3, la modalidad de riego representa menos del 18% de la superficie sembrada.

La viabilidad de una unidad productiva en la modalidad expuesta depende de la productividad y del precio del producto en el mercado. Con un precio de 3,800 pesos, la recuperación de costos es posible con rendimientos de 7 toneladas por hectárea. Con rendimientos inferiores a dicho umbral, el agricultor debe sacrificar el uso de alguno de los insumos para abaratar sus costos; sin embargo, ello puede ir en detrimento de la productividad.

Bajo esta perspectiva, la agricultura mecanizada, que incluye el uso de semilla mejorada y fertilización, parece ser viable en los estados de mayor rendimiento, que son Sinaloa y Jalisco (Sonora y Baja California contribuyen con una superficie sembrada marginal). En estados como Michoacán, Guanajuato y México, que tienen niveles superiores al promedio, pero por debajo de los estados líderes, se debe operar con algún tipo de limitación de insumos. En los estados que se encuentran por debajo de la productividad promedio, que

---

<sup>148</sup> De acuerdo con los entrevistados, el tipo de cambio ha permitido a los agricultores tener mayores ingresos, no obstante que algunos costos se han incrementado, en particular el de los fertilizantes, que equivalen a aproximadamente el 19% del costo directo.

representan dos terceras partes de la superficie sembrada, no existen condiciones económicas para operar con los elementos de la agricultura comercial de Sinaloa.

Cabe señalar que el éxito de la agricultura desarrollada en territorios como el estado de Sinaloa se relaciona con la existencia de infraestructura de riego. Al respecto, algunos entrevistados señalaron que existe un problema de acceso al agua cuando se presentan condiciones de sequía, principalmente en los territorios que operan agricultura de temporal. No existe un mecanismo de precios que incentive el uso racional del agua, pues no se cobra de acuerdo con la escasez. Además, existen subsidios, como a la tarifa eléctrica, que únicamente benefician a los tenedores de infraestructura de riego. Por otro lado, parte de la infraestructura de riego opera con ineficiencias, pues se emplea la gravedad para distribuir el líquido, lo cual conduce a asignaciones ineficientes y a desperdicios, que podrían llegar a dos terceras partes del agua distribuida para riego.

#### 10.1.2. Comercialización de maíz

Durante las reuniones sostenidas con agentes involucrados en la cadena, se recabó información acerca de los costos del maíz y su manejo logístico.

El precio pagado al agricultor está determinado por el precio de referencia, que es un futuro en los EUA, más una base, relacionada con el costo de traslado desde los EUA. Los industriales de la masa y la tortilla indicaron que dicho precio se encontraba, en los meses de septiembre-octubre de 2016, en alrededor de \$3,840 pesos por tonelada. Suponiendo maíz proveniente de Sinaloa, se deben añadir diversos costos: \$150 pesos de almacenamiento en lugar de origen; \$550 pesos de transporte (ferrocarril u hombre-camión); \$400 pesos por almacenamiento y criba en el centro de consumo; y un margen de comercialización de entre 3 y 4%. El uso de hombres-camión para el transporte puede ahorrar algunos costos de almacenamiento, aunque puede ser más costoso que el ferrocarril. Para la mayor parte de los nixtamaleros, dado el bajo volumen que movilizan, puede haber dificultades para acceder al sistema logístico. Sin embargo, representantes de esta industria señalaron que también hay nixtamaleros que comercializan maíz. En resumen, la tonelada de maíz, incluyendo sus costos de traslado y manejo, podía costar en las fechas señaladas, una cantidad cercana a \$5,000 pesos en el centro del país.<sup>149</sup>

---

<sup>149</sup> Los representantes de una empresa intermediaria en granos indicaron costos similares: el maíz costaría \$3,750 pesos por tonelada; los costos de almacenaje, fumigación, administración y resguardo podrían ser por \$180 pesos por tonelada; el transporte, de Sinaloa al centro del país, podría costar \$580 pesos por tonelada; el envase y limpieza \$225 pesos y el transporte al molino, \$200 pesos. El costo total sería de

Un aspecto a señalar, es que la necesidad de incurrir en algunos costos logísticos proviene del hecho de que hay un desbalance entre la producción y el consumo del maíz, por entidades. A continuación, se presentan los resultados de un ejercicio en que se trata de determinar, de manera parcial, los estados que probablemente son deficitarios, tomando como indicador el maíz empleado para la producción de tortilla.

---

aproximadamente \$4,900 pesos por tonelada, con el tipo de cambio de \$18.90 pesos por dólar, que era el prevaleciente el 12 de octubre de 2016, fecha de la entrevista.

Señalaron que los costos varían dependiendo del medio de transporte y el lugar de origen. Por ejemplo, el camión cuesta \$1,000 pesos por tonelada, contra \$580 pesos si el envío se efectúa por tren, suponiendo que el producto viene de Sinaloa, aunque con el tren hay que hacer otros desembolsos. Si el producto proviene del Bajío, la movilización es menos eficiente, por la dispersión de bodegas, la necesidad de pagar fletes cortos a espuelas y gastos de trasvase.

**Cuadro 10.2. Uso de maíz para producir tortilla, porcentaje de la producción total por entidad federativa**

Entidad	Producción (miles tons)	% total	Productividad	Maíz para uso tortilla (miles tons)	% total	Uso tortilla/producción total maíz %
Ciudad de México	4.8	0.0%	1.3	352.0	6.9%	7278.1%
Baja California	1.8	0.0%	7.6	126.7	2.5%	7120.7%
Coahuila	34.8	0.1%	1.5	109.1	2.1%	313.3%
Nuevo León	86.3	0.3%	1.6	192.1	3.8%	222.5%
Morelos	55.9	0.2%	2.3	101.5	2.0%	181.6%
Quintana Roo	34.0	0.1%	0.7	54.6	1.1%	160.3%
Aguascalientes	60.3	0.2%	2.0	51.1	1.0%	84.8%
Colima	39.1	0.2%	4.1	32.1	0.6%	82.1%
Yucatán	101.3	0.4%	1.0	71.7	1.4%	70.8%
Sonora	120.7	0.5%	6.0	80.8	1.6%	66.9%
Baja California Sur	36.9	0.1%	5.4	24.6	0.5%	66.7%
San Luis Potosí	175.8	0.7%	1.0	105.4	2.1%	59.9%
Tabasco	139.4	0.6%	1.8	71.5	1.4%	51.3%
Nayarit	113.8	0.5%	3.3	55.5	1.1%	48.7%
México	2,036.3	8.2%	3.8	750.6	14.7%	36.9%
Puebla	1,002.2	4.1%	1.9	296.9	5.8%	29.6%
Oaxaca	646.0	2.6%	1.2	187.6	3.7%	29.0%
Veracruz	1,212.1	4.9%	2.1	344.0	6.8%	28.4%
Querétaro	308.9	1.3%	2.8	80.9	1.6%	26.2%
Chiapas	1,068.0	4.3%	1.6	260.0	5.1%	24.3%
Durango	315.1	1.3%	1.8	74.5	1.5%	23.6%
Hidalgo	714.2	2.9%	3.0	147.4	2.9%	20.6%
<b>Promedio nacional</b>	----	----	----	----	----	<b>20.6%</b>
Tlaxcala	325.7	1.3%	2.8	65.8	1.3%	20.2%
Zacatecas	403.0	1.6%	2.0	81.3	1.6%	20.2%
Guanajuato	1,361.9	5.5%	3.9	248.7	4.9%	18.3%
Tamaulipas	1,007.9	4.1%	4.9	157.3	3.1%	15.6%
Guerrero	974.9	3.9%	2.4	146.4	2.9%	15.0%
Michoacán	1,721.7	7.0%	4.1	221.9	4.4%	12.9%
Chihuahua	1,436.6	5.8%	6.2	134.5	2.6%	9.4%
Jalisco	3,338.8	13.5%	6.4	301.7	5.9%	9.0%
Campeche	435.8	1.8%	2.4	29.0	0.6%	6.7%
Sinaloa	5,380.0	21.8%	10.0	136.9	2.7%	2.5%
Total	24,694.0			5,094.0		

Nota: Los datos de consumo de tortilla corresponden a la ENIGH de 2014. Los datos de producción corresponden a 2015.

Se consideró un promedio de 1 kilogramo de maíz para producir 1.5 kilogramos de tortilla.

Fuente: elaborado con información de SIAP, Estadística de la producción agrícola de 2015, <http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos.php> e INEGI, ENIGH 2014.

Para efectuar los cálculos, se tomaron los consumos de tortilla resultantes de la ENIGH de 2014 por entidad federativa y se supuso un factor de conversión de 1.5 kilogramos de tortilla por cada kilogramo de maíz utilizado. Con ello se obtuvo un aproximado del maíz que cada entidad federativa emplea al año para elaborar tortilla. Este dato se comparó con la producción de maíz en cada entidad y se obtuvo una relación de consumo/producción. El cálculo dista de ser cercano a la realidad del consumo, pues hay otros usos del maíz sobre los que carecemos de información. Sin embargo, el ejercicio arroja algunos resultados. Hay

entidades deficitarias, como Ciudad de México, Baja California, Coahuila, Nuevo León y Morelos. Hay otras que, sin ser deficitarias, destinan un alto porcentaje de su producción de maíz a la elaboración de tortilla.

Los resultados indican que, si dividimos las entidades en 2 grupos, de acuerdo a si destinan más del 20.6% del maíz que producen para elaborar tortilla, o destinan menos, siendo 20.6% el promedio nacional, el primer grupo de entidades tiene una productividad promedio de 2.1 toneladas por hectárea y producen 8.3 millones de toneladas de maíz. El segundo grupo, muestra una productividad de 5 toneladas por hectárea, y producen 16.3 millones de toneladas.

La conclusión es que los estados que tienen una presión del consumo sobre su producción local, son aquellos que muestran menor productividad. Este hecho determina la necesidad de movilizar volúmenes significativos de grano, lo cual tiene impacto en los costos del producto.

### 10.1.3. Masa/tortilla

Existe tecnología que permite a los industriales optar por la producción de masa y tortilla de manera conjunta o separada. Lo usual es que quien produce masa también elabora tortilla; sin embargo, hay productores que adquieren la masa de un tercero y únicamente elaboran la tortilla. También es importante recordar que la tortilla puede ser elaborada con masa de nixtamal o con masa proveniente de harina industrializada, y que hay industriales que utilizan únicamente masa de nixtamal o masa de harina, o bien mezclan los insumos en distintas proporciones.

Hay diversas empresas en el mercado que ofrecen equipo para la producción de tortilla y masa de nixtamal. Los equipos permiten producir distintos volúmenes de producto, tienen distintos niveles de eficiencia energética, en materia de consumo de gas y electricidad, pueden ser adquiridos en paquete o por separado y pueden ser adquiridos mediante crédito otorgado por los propios fabricantes.

Para un escenario de venta de 250 kg diarios de tortilla, los ejercicios de costos mensuales son coincidentes en que se requiere:<sup>150</sup>

---

<sup>150</sup> Cotizaciones disponibles durante el cuarto trimestre de 2016. Ver <http://www.tortimaq.com.mx/web/estudiogastos.pdf> y [http://www.manufacturaslenin.com.mx/assets/estudio\\_tortilleria\\_2014\\_lq.pdf](http://www.manufacturaslenin.com.mx/assets/estudio_tortilleria_2014_lq.pdf)

- i) Local comercial, entre 28 y 40 metros cuadrados, con un costo aproximado de 4-5 mil pesos.
- ii) Mano de obra, 2 operarios, costo mensual de aproximadamente 8 mil pesos.
- iii) Maíz en grano, entre 3,850 y 4,000 kilogramos, a un promedio de 5 mil pesos por tonelada, lo que da entre \$19,250 y \$20,000 pesos.
- iv) Harina de maíz, entre 1,500 y 1,650 kilogramos, con un costo de entre \$13,500 y \$14,850 pesos.
- v) Gas, con un costo de entre \$7,000 y \$7,500 pesos.
- vi) Electricidad, con un costo aproximado de \$6,000 pesos.
- vi) Gastos varios, entre \$6,300 y \$6,500 pesos.

La suma de los costos es de entre \$64,050 y \$67,850 pesos. Esto si la producción se efectúa con una mezcla de 70% masa de nixtamal y 30% de harina, suponiendo que un kilogramo de maíz podría rendir entre 1.1 y 1.35 kilogramos de tortilla y un kilogramo de harina podría permitir obtener 1.35 kilogramos de tortilla.<sup>151</sup>

Si el precio al consumidor final es \$13 pesos por kilogramo de tortilla, los ingresos serían \$97,500 pesos y la utilidad bruta \$29,650-\$33,450 pesos.

Con una inversión de entre \$150,000 y \$175,000 pesos más IVA, el flujo (antes de impuestos) permitiría recuperar la inversión en aproximadamente 6 meses. El margen de utilidad respecto de los ingresos, suponiendo una tasa impositiva promedio de 22%, sería de entre 23.7 y 26.7%.

Con estas cifras, se construyeron 2 escenarios, que dan la siguiente composición de los costos unitarios:

---

<sup>151</sup> Cálculos de SAGARPA indican que 1 kg de maíz se transforma en 1.370 kg de tortilla en el proceso tradicional de nixtamalización. En el caso del proceso harinizado, el rendimiento de 1 kg de maíz es de 1.650 kilogramos de tortilla. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2013), Situación Actual y Perspectiva del Maíz en México 1995-2012, p.51. Estos datos coinciden con estudios académicos, según los cuales 1 kg de maíz permite obtener 0.938 kg de harina y 1.56 kg de tortilla por el método de harina, o bien 1.8 kg de masa de nixtamal y 1.4 kg de tortilla por el método de masa de nixtamal. Ver Retes, Rogel (2010), Demanda de tortilla de maíz en México, 1996-2008, tesis, Colegio de Postgraduados, p. 42.

**Cuadro 10.3. Costos y margen bruto en producción de tortilla.**

Concepto	Escenario 1			Escenario 2		
	Costo/ingreso total pesos	Costo/ingreso unitario pesos	% total	Costo/ingreso total pesos	Costo/ingreso unitario pesos	% total
Renta local	4,000.0	0.5	4.1%	5,000.0	0.7	5.1%
Salarios	8,000.0	1.1	8.2%	8,000.0	1.1	8.2%
Maíz en grano	19,250.0	2.6	19.7%	20,000.0	2.7	20.5%
Harina	13,500.0	1.8	13.8%	14,850.0	2.0	15.2%
Gas	7,000.0	0.9	7.2%	7,500.0	1.0	7.7%
Electricidad	6,000.0	0.8	6.2%	6,000.0	0.8	6.2%
Varios	6,300.0	0.8	6.5%	6,500.0	0.9	6.7%
Suma costos	64,050.0	8.5	65.7%	67,850.0	9.0	69.6%
Margen bruto	33,450.0	4.5	34.3%	29,650.0	4.0	30.4%
Ingresos	97,500.0	13.0		97,500.0	13.0	

Notas: Supone producción de 7,500 kilogramos de tortilla al mes.

Cotizaciones disponibles durante el último trimestre de 2016.

Fuente: elaboración propia, con base en cotizaciones disponibles en

<http://www.tortimaq.com.mx/web/estudiogastos.pdf>

[http://www.manufacturaslenin.com.mx/assets/estudio\\_tortilleria\\_2014\\_lq.pdf](http://www.manufacturaslenin.com.mx/assets/estudio_tortilleria_2014_lq.pdf)

Estos ejercicios se basan en información de proveedores de equipo nuevo, que tienen una eficiencia energética superior a la de equipo instalado años atrás. Ya fue señalado que hasta antes de la liberalización del mercado de la tortilla y la desaparición de CONASUPO en 1999, hubo un control en el número de tortillerías, las cuales estaban configuradas para producir hasta 800 kilogramos diarios. De acuerdo con señalamientos de los entrevistados, muchas de las tortillerías que operan continúan utilizando maquinaria de aquella época. De hecho, en el sexenio 2006-2012 hubo un programa denominado "Mi Tortilla", operado por la Secretaría de Economía, que tenía por objetivo la modernización de molinos de nixtamal y tortillerías a través de proporcionar capacitación y consultoría empresarial, promover la mejora de la imagen de los negocios y el acceso a financiamiento para renovación de maquinaria y equipamiento físico. El programa incluía un componente de chatarrización, por el que se otorgaban 30 mil pesos a los industriales a cambio de proceder al retiro de equipo antiguo. No fue posible localizar información sistematizada sobre el alcance y resultados del programa.

Hay una carencia de información precisa sobre el total de unidades productivas, tanto de molinos de nixtamal como de tortillerías. Además, se desconoce la manera en que operan y la antigüedad de la tecnología que utilizan. La información recabada indica que un segmento importante de las unidades productivas opera sobre bases tecnológicas

deficientes, con equipo inadecuado para los volúmenes producidos y que consume energía muy por encima del equipo nuevo.

## 10.2. Formación de precios.

Como fue señalado en la introducción de este trabajo, desde 2005, en México los precios de los alimentos han crecido más que el INPC. Esta situación es similar a la que experimentaron diversos países, como dan cuenta la OECD y otros organismos.

En el caso de la cadena maíz-harina-nixtamal-tortilla, conviene examinar la evolución de los productos principales, a fin de determinar si hay algún comportamiento que pueda indicar que en algún eslabón se presenta alguna asimetría de poder de negociación, que permita a los agentes económicos obtener ventajas en precios.<sup>152</sup>

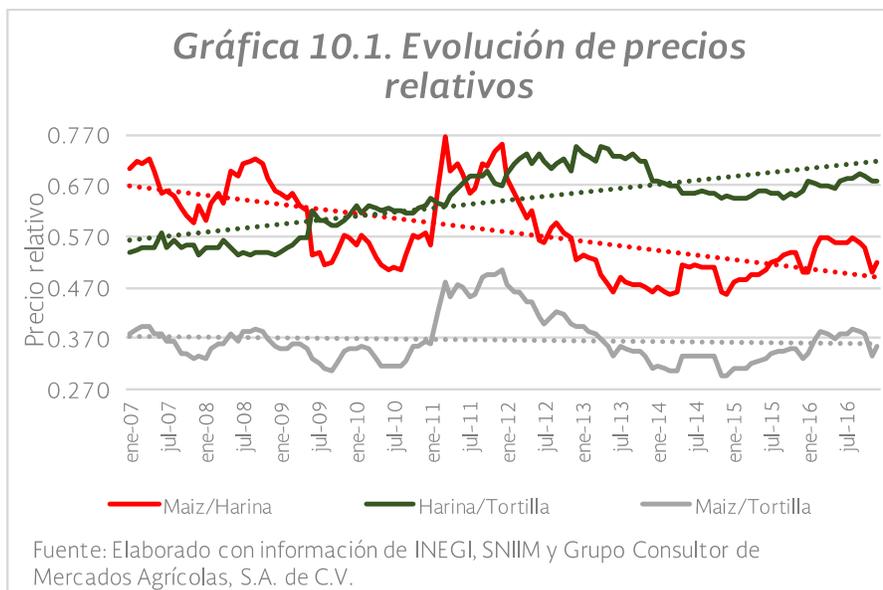
Para ello, se procedió a analizar la evolución de los precios relativos, entre maíz y harina (MH), maíz y tortilla (MT) y harina y tortilla (HT).<sup>153</sup> La siguiente gráfica muestra la evolución de dichos precios relativos, en el periodo que va de enero de 2007 a diciembre de 2016:<sup>154</sup>

---

<sup>152</sup> COFECE condujo un estudio sobre condiciones de competencia en el sector agroalimentario. En relación con los mecanismos de transmisión de precios, dicha autoridad analizó 16 cadenas agroalimentarias y concluyó que, aunque en algunos casos el aumento de precios pudo tener como causa el incremento de costos o de márgenes de ganancia en la distribución o comercialización al menudeo, en la mayoría de los casos los precios al productor aumentaron más o al menos igual que los precios al consumidor. El estudio analizó asimetrías en la transmisión de precios. En relación con la tortilla, la conclusión fue que, en la mayor parte de las situaciones de incremento de precios al productor, los precios al consumidor aumentaron (93% de los casos); sin embargo, solo en el 17% de los casos en que los precios al productor disminuyeron, también lo hicieron los precios al consumidor. Comisión Federal de Competencia Económica (2015), Reporte sobre las condiciones de competencia en el sector agroalimentario, págs. 114-119.

<sup>153</sup> No se cuenta con información detallada sobre precios de la masa de nixtamal, lo que impidió incluir este producto en el ejercicio.

<sup>154</sup> El ejercicio se realizó con información de precios promedio mensuales en la Ciudad de México.



Puede observarse que las series maíz/harina y maíz/tortilla tienen una tendencia descendente, que es más pronunciada, a simple vista, en el primer caso. Esto parece indicar que el precio del maíz ha perdido terreno respecto de la harina y la tortilla y sería congruente con la idea de que los eslabones productivos menos concentrados tienen menor posibilidad de mantener ingresos en el contexto de negociaciones con sectores más concentrados.

Por su parte, el precio relativo entre harina y tortilla se ha elevado, lo cual también es congruente con lo señalado en el párrafo anterior, dado que, como se mostró anteriormente, el eslabón harina muestra una estructura de mercado mucho más concentrada que el eslabón tortilla.

A fin de determinar si estos fenómenos se corroboran estadísticamente, se realizó un ejercicio econométrico, cuyos resultados se reportan con detalle en el Anexo.

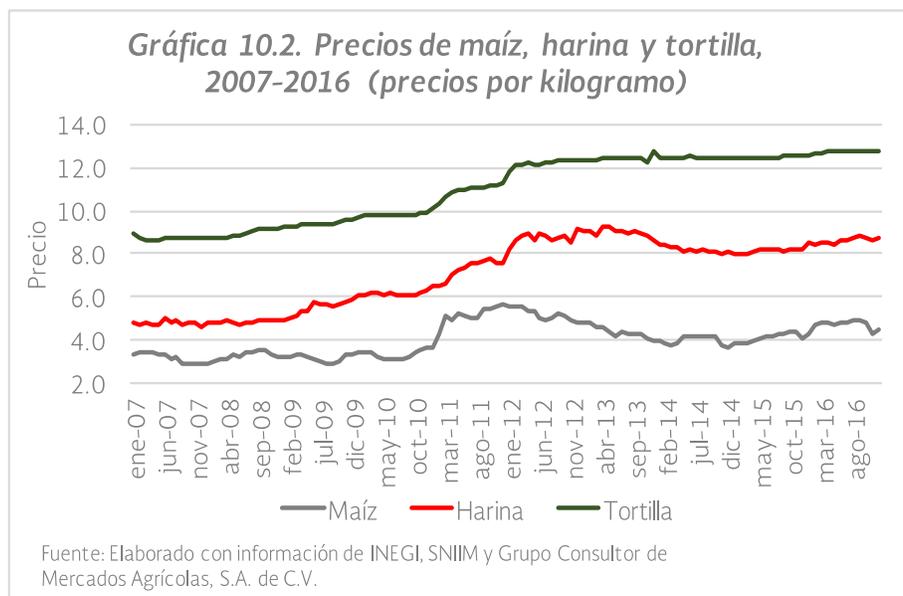
El ejercicio examina la existencia de estacionariedad de las 3 series de precios relativos ya señaladas, MH, MT y HT. El análisis de precios relativos puede aportar algunos indicios sobre el comportamiento del mecanismo de transmisión de precios entre los distintos eslabones de la cadena. Si las series son estacionarias, las variaciones de los costos de los insumos se traducen en cambios en los precios aguas abajo de una manera tal que la relación de precios se mantiene constante, suponiendo que los demás costos, incluyendo el margen de utilidad, tienen el mismo comportamiento. En caso de no verificarse la estacionariedad, en el largo plazo uno de los precios comparados evolucionará más rápido. Ello es indicativo de posibles variaciones en la manera en que el valor agregado de la industria se distribuye entre los participantes en los distintos eslabones.

Los resultados muestran que las series no son estacionarias, es decir, se corrobora desde el punto de vista estadístico, que harina y tortilla aumenta sus precios más rápido que el maíz y que, a su vez, harina aumenta sus precios más rápido que la tortilla.

Estos resultados son indicativos de cambios de precios que han favorecido a los productores de tortilla, pero, sobre todo, a los productores de harina. Sin embargo, no son concluyentes, en tanto no se incluye un análisis del resto de los costos que podrían incidir en los precios de la harina y la tortilla.

### 10.3. Análisis de costos de la producción de tortilla.

Los precios de maíz, harina y tortilla en la Ciudad de México, empleados en el ejercicio de estacionariedad, muestran el siguiente comportamiento en niveles:



La gráfica indica que a partir del último trimestre de 2011 empieza un descenso en el precio del maíz, que no va acompañado de una reducción en el precio de la tortilla, de manera que la brecha entre ambos aumenta.

A fin de obtener más elementos sobre la existencia de desequilibrios en el mecanismo de formación de precios en la cadena, se realizó un ejercicio, utilizando la estructura de costos de la producción de tortilla del escenario 1 reportado en el cuadro 10.2, para tratar de determinar la evolución del margen de utilidad de la producción de tortilla en el periodo 2007-2016. Se asignaron las siguientes participaciones en costos de producción de tortilla:

- Alquiler de local (4.1%)
- Salarios (8.2%)
- Maíz (19.7%)
- Harina (13.8%)
- Gas (7.2%)
- Electricidad (6.2%)
- Otros varios (6.5%)

La suma de dichos costos representa 65.7% de los ingresos. El margen bruto de utilidad inicial es 34.3%.

Se supuso que esa era la estructura de costos en enero de 2007 y en ese momento el precio promedio del kilogramo de tortilla en la Ciudad de México era 8.91 pesos. A partir de ello, se proyectó el valor de cada uno de los componentes de costos, utilizando el índice de precios al productor para cada uno de los insumos.<sup>155</sup> Con ellos se obtuvo el cálculo del valor que habría tenido cada insumo, mes a mes, durante el periodo de estudio. El margen bruto se obtuvo como el residual entre el precio por kilogramo de tortilla y la suma de los costos unitarios. La gráfica 10.3 muestra la evolución del margen de utilidad de la producción de tortilla. Esta gráfica indica que el margen se redujo de niveles de 34%, al principio del periodo, a 22% en el último trimestre de 2011, a partir del cual se recuperó. Sin embargo, a finales de 2016 se estabilizó en magnitudes alrededor del 26%.

---

<sup>155</sup> Se utilizaron los índices del maíz, electricidad comercial, harina de maíz, tortilla, gas LP, alquiler de oficinas y locales y servicios personales. En el caso del rubro Otros varios, se empleó el INPP general.



El resultado es compatible con el comportamiento mostrado en la Gráfica 10.2, que exhibe que a partir de finales del 2011 la brecha entre los precios de la tortilla y el maíz aumenta, coincidiendo con la recuperación del margen bruto que muestra la Gráfica 10.3. Sin embargo, la combinación de variaciones en los precios de los distintos insumos, se manifiesta en márgenes promedio inferiores a los prevaecientes antes de 2010.

Este ejercicio es mejorable. Sin embargo, los resultados obtenidos aquí y en el ejercicio de estacionariedad, sirven para subrayar la necesidad de estudiar con mayor profundidad la estructura de costos de la producción de tortilla y la evolución de los componentes, a fin de entender mejor la manera en que se relacionan los eslabones.

#### 10.4. Innovación, diferenciación y calidad de los productos.

La innovación, la diferenciación y la mejora de calidad son estrategias que se presentan en distinto grado en los eslabones de la cadena más concentrados. En la cadena que estamos estudiando, esto ocurre claramente en la producción comercial de semillas, la elaboración de harinas y la comercialización a través del canal moderno.

El maíz es un producto estandarizado en el cual la innovación se da a través del uso de semilla mejorada que permite la obtención de mejores rendimientos y cultivos resistentes a diversas condiciones y a través de la adopción de mejores prácticas agrícolas. Debido a que se trata de actividad atomizada, en la que predominan las unidades productivas de tamaño pequeño, los agricultores tienen capacidad limitada para acceder a tecnología y realizar inversiones para capitalizar el proceso productivo.

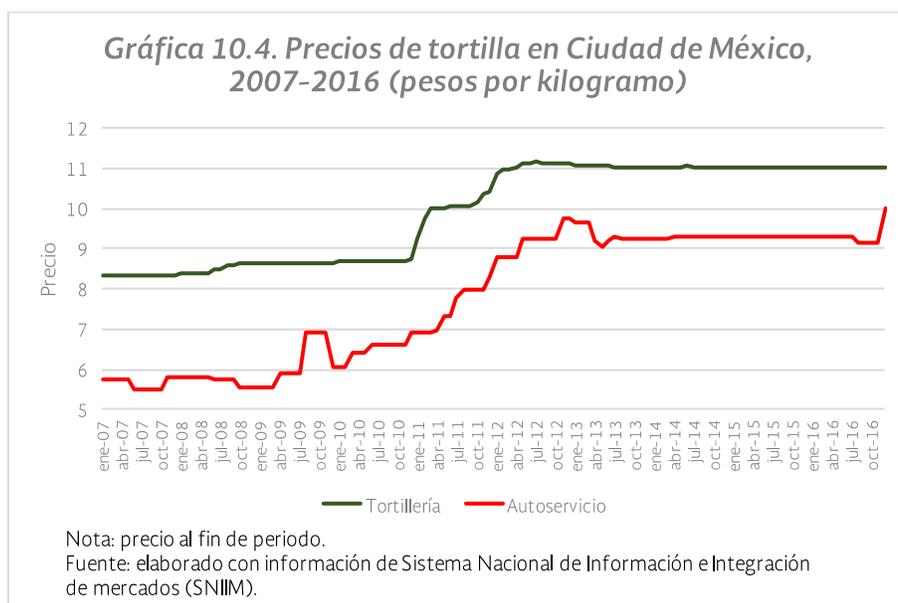
Los productores de semilla comercial, principalmente las multinacionales, permanentemente hacen esfuerzos por elaborar nuevos productos que mejoren el rendimiento y se adapten a condiciones distintas. Estas empresas diseñan estrategias para "acompañar" al productor, esto es proporcionan la asesoría directamente o a través de los distribuidores especializados, a fin de garantizar que el agricultor obtenga los rendimientos que se esperan de las semillas y que los productores mantengan el esfuerzo de utilizar las variedades comerciales de las mismas durante varios años, para generar un convencimiento en los beneficios que puede proporcionar el uso de sus semillas.

Las harineras llegan al mercado a través de diversas presentaciones de sus productos. Para expandir el uso del producto entre los industriales de la tortilla incurren en actividades publicitarias y difunden los beneficios de utilizar un producto que es almacenable, que se distribuye en empaques que garantizan la higiene del producto y que puede producir márgenes de utilidad ligeramente superiores que los que pueden ser obtenidos mediante el proceso de nixtamalización. Las empresas líderes tienen marcas, así como procesos patentados. En el caso particular de Grupo Maseca, éste se ha expandido a la comercialización de equipo para tortillería, a través de una subsidiaria llamada Tecno Maíz, S.A. de C.V., empresa que provee de equipo tortillador, amasador y para elaboración de frituras y que proporciona capacitación para la operación y mantenimiento del equipo. Asimismo, el grupo otorga financiamiento para la adquisición de la maquinaria y busca difundir el uso de sus harinas. Durante las entrevistas, los industriales de la masa y tortilla indicaron que Grupo Maseca ha otorgado incentivos para la adquisición de equipos a cambio de la utilización de su harina. Sin embargo, los mismos entrevistados señalan que este grupo no ha logrado evitar que se mezcle harina con masa de nixtamal. La maquinaria provista ha tenido mayor éxito entre tiendas de autoservicio y supermercados, que elaboran y expenden tortilla como un mecanismo para atraer compradores a las tiendas. El cliente de estas tiendas busca un producto de buena calidad, limpio y de buena presentación. La harina ofrece ventajas respecto del nixtamal para este tipo de tiendas, fundamentalmente porque es fácil de almacenar y el producto tiene una textura y apariencia agradables.

Los supermercados y tiendas de autoservicio venden la tortilla a un precio más bajo que las tortillerías tradicionales. El precio promedio nacional en tortillería durante el último año fue de alrededor de \$12.50 pesos, en tanto que en el canal moderno fue aproximadamente \$3.00 pesos menor. En 2009, el precio en canal moderno llegó a ser casi \$4.00 pesos

menor al precio en tortillería. Durante la primera semana de noviembre, el precio promedio en tortillería fue \$12.78 y en canal moderno \$9.81 pesos.<sup>156</sup>

Sin embargo, en la Ciudad de México la brecha en precios se ha reducido significativamente, como muestra la gráfica 10.4. En 2007, la tortilla se vendía a un precio 45% más elevado en tortillería que en autoservicio; sin embargo, en 2016 la diferencia en precios fue del 20% aproximadamente. En promedio, en 2016, en la Ciudad de México el precio en tortillería fue 1.7 pesos más alto que en autoservicio.<sup>157</sup>



Las tortillerías tradicionales tienen pocas posibilidades de mejorar sus procesos y de diferenciarse. Este sector se compone de un gran número de pequeños establecimientos que en promedio venden entre 200 y 250 kilogramos diarios, cantidad inferior a la comercializada años atrás. Los industriales de la masa y la tortilla indicaron que hace un par de décadas los establecimientos comercializaban un promedio de 800 kilogramos al día y que es probable que una parte importante de los participantes en el mercado continúen operando con la tecnología de esos años. Ante la reducción de volúmenes, este dato implicaría ineficiencias productivas, principalmente derivadas de los altos costos de la energía empleada (gas y electricidad).

<sup>156</sup> SNIIM Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados, <http://www.economia-sniim.gob.mx/Tortilla.asp>

<sup>157</sup> Debe considerarse que el diferencial puede obedecer, entre otros factores, a que en el autoservicio la tortilla se elabora con harina y que el consumidor no la compra para consumo inmediato. En contraste, las tortillerías utilizan masa de nixtamal y venden en momentos cercanos al consumo.

## 10.5. Conductas.

La cadena se caracteriza por tener distintos grados de concentración en sus eslabones, siendo los más competidos los correspondientes a la producción primaria de maíz y a la etapa de masa/tortilla. Esto es, existe concentración significativa en la producción de insumos (semilla y fertilizantes) y en la producción y comercialización de harina.

Recientemente fueron anunciadas 3 fusiones internacionales que podrían concentrar los mercados de insumos para el maíz (semillas, fertilizantes, pesticidas). La primera sería entre Bayer y Monsanto, empresas líderes en la producción de agroquímicos y semillas, respectivamente. La segunda, entre Dow Chemical y Dupont, importantes empresas productoras de químicos, que daría lugar a 3 compañías especializadas, una de ellas en agricultura. Finalmente, la posible operación entre ChemChina y Syngenta, esta última una de las empresas líderes en la producción de insecticidas, fungicidas, herbicidas y semillas.

En el mercado de la harina, también fue anunciada la posible compra de Grupo Minsa por parte de Bunge, empresa que opera en distintos segmentos relacionados con los agronegocios: comercialización, almacenamiento y transporte de granos; procesamiento de aceites vegetales; producción de biocombustibles; producción de azúcar; elaboración de ingredientes para la industria alimentaria; y producción de fertilizantes, entre otros, en diversos países. De efectuarse la transacción, se prevé que Grupo Minsa ya no estará listado en el mercado de valores.

En comercialización final, en 2015 se produjo la adquisición de parte del negocio de tiendas de autoservicio de Comercial Mexicana por parte de Soriana. Sin embargo, en relación con la tortilla no se perciben cambios en la operación del mercado, como por ejemplo conductas relacionadas con posible ejercicio de poder o prácticas comerciales desleales entre las cadenas comerciales y sus proveedores (principalmente harineras).

En el documento ha sido señalada la existencia de asimetrías entre los eslabones de la cadena. Al igual que en otros países, existe la percepción de que se dan negociaciones comerciales desventajosas para los agentes económicos ubicados en los eslabones más desconcentrados, como son la producción de maíz y de tortilla. Sin embargo, parte de las desventajas tiene su origen en condiciones estructurales (por ejemplo, la baja productividad y la operación de unidades productivas de tamaño pequeño dificultan al agricultor acceder a mejores condiciones de contratación de servicios o termina en una situación desfavorable en la negociación con comercializadores). La mayoría de los

industriales de la masa y la tortilla representan volúmenes pequeños en cuanto a la compra del grano.

En cuanto a los productores de semilla, éstos se encuentran con la posibilidad de que el agricultor cambie de semilla en cada ciclo agrícola, pudiendo incluso utilizar semilla guardada de ciclos previos. En relación con la comercialización de granos, empresas grandes como Cargill difícilmente pueden representar más de 5% del grano comercializado.<sup>158</sup>

---

<sup>158</sup> Información obtenida de una entrevista con una empresa intermediaria maíz implicaría que este grupo comercializa menos de 1 millón de toneladas de maíz en grano, que representa una cantidad inferior respecto de los aproximadamente 34 millones que se consumen al año en el país, en las variedades blanca y amarilla.

## Conclusiones

### 1. Agricultura por contrato.

Un contrato de agricultura por contrato es la operación por la que el productor o grupo de productores vende al comprador antes del periodo de siembra y/o cosecha de su producto, bajo condiciones específicas de precio, volumen, calidad, tiempo, lugar de entrega y condiciones de pago. Estos contratos pueden ser registrados y validados en las Direcciones Regionales de ASERCA. En un contrato registrado en ASERCA el precio que se paga se determina como el precio del maíz amarillo en la bolsa de Chicago, Illinois del mes más cercano a la entrega más una base estandarizada en la zona consumidora, menos una base máxima regional.

El sistema de contratos registrados en ASERCA cumple dos propósitos. Por un lado, es importante para dar certidumbre al productor de maíz sobre las condiciones del mercado. Por otro lado, el esquema, cuando es aplicado, mitiga abusos de poder de compra por parte de grandes intermediarios o consumidores que provocarían un empeoramiento en los ingresos que reciben los agricultores, que podría redundar en reducciones en la producción de maíz.

El sistema cuenta con una metodología para cálculo de las bases, que podría mejorar con algunos cambios en su aplicación que implicarían una mayor transparencia y permitirían a los agentes económicos contar con mayor certidumbre al momento de la firma del contrato. La implementación de un simulador de bases que pudiera ser utilizado por los agentes económicos involucrados, podría ayudar a lograr un mayor grado de certidumbre. Esto podría impactar favorablemente en el nivel de cumplimiento de los contratos, en el grado de cobertura y podría reducir la necesidad de emplear esquemas de compensación de bases.

### 2. Productividad agrícola.

La demanda de maíz continuará aumentando durante los próximos años. El siguiente cuadro muestra las proyecciones realizadas por el Departamento de Agricultura de los EUA para México:

**Maíz en grano, proyecciones en México, 2017-2026 (miles de toneladas).**

Periodo	Producción	Importaciones	Consumo	Uso alimentario	Alimento animales	Rendimiento tons/ha	
						México	Mundo
2016/17	24,128	10,927	34,681	16,921	17,760	3.40	5.61
2017/18	24,500	11,225	35,155	17,062	18,093	3.44	5.68
2018/19	24,824	11,448	35,698	17,207	18,491	3.48	5.75
2019/20	25,149	11,700	36,271	17,302	18,969	3.52	5.82
2020/21	25,467	11,997	36,879	17,443	19,436	3.56	5.88
2021/22	25,773	12,302	37,481	17,577	19,904	3.61	5.94
2022/23	26,078	12,626	38,106	17,704	20,402	3.65	6.01
2023/24	26,387	12,958	38,747	17,827	20,920	3.69	6.08
2024/25	26,698	13,370	39,472	17,943	21,529	3.74	6.14
2025/26	27,032	13,764	40,207	18,055	22,152	3.78	6.21

Fuente: USDA, <https://www.ers.usda.gov/data-products/international-baseline-data/international-#2016%20International%20Long-Term%20Projections%20to%202025>

La prospectiva muestra que habrá un crecimiento del consumo, principalmente para la alimentación de animales, que tendría que ser atendido con mayores importaciones, a menos que se modifiquen las condiciones productivas bajo las cuales opera la agricultura del maíz en México.

La baja productividad promedio y la alta diferencia de productividades entre distintas regiones productoras de México dificultan el desarrollo de la producción comercial de maíz, la cual requiere de una productividad mínima para poder cubrir costos y obtener una rentabilidad mínima para el agricultor.

Por lo anterior, es importante evaluar y apoyar las iniciativas que permitan la elevación de la productividad de la producción de maíz. Un ejemplo del tipo de política necesaria es impulsar el esquema de agricultura de conservación y del uso de la semilla mejorada del CIMMYT en los principales centros de consumo de maíz, en especial en los estados que ubicados en el centro del país.

Un componente de esta política es el Programa MasAgro, que ha permitido difundir buenas prácticas agrícolas y ha incentivado el uso de semilla mejorada, mediante la colaboración entre SAGARPA y el CIMMYT. El impacto de este programa podría ser mayor con una difusión más extensa de su funcionamiento y potenciales beneficios entre sus posibles usuarios (productores de maíz y de semillas, así como inversionistas potenciales).

Los costos de logística son importantes para explicar los precios del maíz en los lugares de consumo. La separación entre lugares de producción y de consumo obliga a incurrir en costos de movilización y de almacenamiento, entre otros. La mejora en la productividad en

zonas más cercanas a los centros de consumo aliviaría esta situación y liberaría capacidad productiva agrícola para otros usos, incluyendo la exportación.

Para lo anterior, es importante la incorporación de nuevas tecnologías de la información, combinadas con el uso de drones y otro tipo de equipo, que permiten mayor eficiencia en el uso del agua y de fertilizantes, entre otros insumos, y que ya se utilizan en otros países. Se deben realizar estudios a profundidad sobre la necesidad de usar esas nuevas tecnologías para mejorar la productividad en la producción de maíz.<sup>159</sup> En este sentido, es deseable la colaboración entre gobierno y los sectores privado y educativo, para evaluar y proponer las mejores políticas para el incremento de la productividad y el uso de las nuevas tecnologías en el campo.

### 3. Colaboración entre competidores.

En diversos países, particularmente los EUA y los que conforman la Unión Europea, existen mecanismos legales que permiten la colaboración entre competidores bajo la figura de cooperativas y asociaciones, para que los productores agropecuarios acudan al mercado de manera organizada, pero sin que se incurra en violaciones a las leyes de competencia. Esto permite reducir costos de aprovisionamiento de insumos; eliminar algunos eslabones en la intermediación; propiciar la inversión en actividades de procesamiento; y equilibrar las relaciones en la negociación con distribuidores y grandes consumidores. Todo ello otorga posibilidades de mejora en los ingresos de los productores agropecuarios. Adicionalmente, en esas jurisdicciones existen esquemas de apoyo a los ingresos de los productores. Esto significa que el precio que se utiliza como referencia para la agricultura por contrato en México, está influenciado por los subsidios otorgados en los EUA.

### 4. Infraestructura de riego.

La cobertura de la infraestructura de riego no se ha ampliado en los últimos años. Además, su aplicación se da fundamentalmente por técnicas tradicionales como la gravedad, que impiden un uso eficiente del agua. Por otro lado, no existen cobros diferenciados del agua,

---

<sup>159</sup> Ver Price Waterhouse Cooper (2016), Clarity from above, PwC global report on the commercial applications of drone technology; Anderson, Chris (2014), "Agricultural Drones. Relatively cheap drones with advanced sensors and imaging capabilities are giving farmers new ways to increase yields and reduce crop damage", The MIT Technology Review, mayo-junio de 2014.

que pudieran incentivar el uso racional de la misma o el desarrollo de inversiones en infraestructura.

Por ello, es importante profundizar en las problemáticas relacionadas con el uso de agua, desde una perspectiva que estimule el reciclamiento, la adopción de nuevas tecnologías y la implementación de mecanismos de precios que incentiven el mejor uso del recurso.

#### 5. Normas de calidad.

En México se carece de mecanismos normativos que permitan diferenciar la calidad del maíz. Por ejemplo, el maíz que proviene sucio o maltratado no recibe una clasificación particular, aunque impacte en los costos de los transformadores que lo utilizan. Algunos entrevistados señalaron que las características nutricionales de algunas variedades pueden ser superiores que las contenidas en productos de importación. El diferenciar entre calidades puede ser un elemento que permita la mejora de los ingresos de los productores, estimule el uso y la investigación de semillas de mayor calidad, fomente el cuidado del producto en los procesos logísticos e incluso mejore la capacidad de exportación del país.

#### 6. Transporte intra-estatal.

El transporte intra-estatal puede ser costoso por la existencia de organizaciones locales que impiden la entrada de competidores. En este sentido, resalta el papel que ha desempeñado la Secretaría de Economía, en el ejercicio de sus atribuciones en términos de la Ley Federal de Competencia Económica, para identificar y documentar este tipo de situaciones.

#### 7. Infraestructura de transporte y almacenamiento.

Durante la investigación se recibieron diversas manifestaciones por parte de agentes participantes en esta cadena de valor en el sentido de que es necesario desarrollar infraestructura de transporte y almacenamiento. En términos generales los entrevistados indicaron que las inversiones deben tener un carácter privado, y que se deben dar a partir de las necesidades de mercado. Por ejemplo, consideraron riesgoso aplicar programas públicos de subsidio generalizado para la creación de infraestructura de almacenamiento pues, sin un diagnóstico preciso, se desarrollaría infraestructura en lugares donde no es necesaria.

Una alternativa, acorde con la experiencia de organismos como CIMMYT, es desarrollar infraestructura de almacenamiento, utilizable a nivel doméstico, que permita al agricultor resguardar su producto. Los costos de este tipo de alternativas son bajos y podrían ser sufragados mediante programas públicos de manera masiva.

#### 8. Transporte marítimo.

Algunos de los entrevistados manifestaron la dificultad de realizar transporte marítimo en México. Una de las razones esgrimidas es la existencia de restricciones legales que impiden la entrada al mercado, en particular, de prestadores de servicios de otras nacionalidades. Ello sitúa al país en desventaja, pues en otros países el transporte acuático es el medio de transporte de grano más económico.

#### 9. Información.

La realización de este estudio se encontró con el obstáculo de la escasez de información acerca del proceso de intermediación (que incluye a acopiadores y comercializadores) en el sector del maíz. Aunque se suplió parcialmente este limitante con algunas entrevistas a grandes intermediarios, faltó información dura sobre el sector que permitiera una mejor comprensión de su funcionamiento.

Una situación similar ocurre en relación con el sector de la tortilla, sobre el cual no se tiene manera de saber el número de molinos de nixtamal ni identificar aquellos que están integrados verticalmente con tortillerías.

Sería deseable establecer acuerdos de colaboración entre las instancias especializadas en la recolección de información agropecuaria, para: i) generar información acerca del sector de acopio y comercialización del maíz que incluya número de agentes, valor generado y precios, entre otras variables; ii) obtener información que permita vincular unidades económicas con agentes y grupos de interés económico; iii) producir información sobre tecnología, uso de insumos, niveles de producción promedios, y iv) cumplimiento de normatividad de tortillerías y molinos de nixtamal.

#### 10. Productividad de las tortillerías.

A pesar de la falta de información estadística, varios de los agentes entrevistados mencionaron la existencia de un rezago tecnológico en muchas de las tortillerías. La

desigualdad tecnológica de las tortillerías podría generar rigideces a la baja de los precios de la tortilla. Es importante hacer un esfuerzo para conocer mejor el estado de la tecnología de las tortillerías con el objetivo de evaluar el desarrollo de programas para su modernización.

#### 11. Transmisión de precios.

El estudio encontró indicios de asimetrías en el mecanismo de transmisión de precios, pues en términos relativos, el precio del maíz se rezagó respecto de la harina de maíz y la tortilla. Por otro lado, el precio relativo de la harina de maíz se elevó respecto del precio de la tortilla. Aparentemente los cambios en precios relativos están relacionados con el nivel de concentración de los mercados relacionados. También se encontró un incremento de costos en diversos insumos para la producción de tortilla, que podrían explicar la rigidez del precio a la baja.

#### 12. Aranceles.

El país ha recurrido a importaciones de maíz blanco cuando la producción nacional no es suficiente, por ejemplo, en casos de afectación climática. En el mundo son pocos los países productores de maíz blanco con capacidad de exportación suficiente para atender las necesidades de importación que podría tener México en alguna coyuntura. Algunos de estos pocos países no son socios comerciales de México y le es aplicable el arancel NMF del 20%, lo cual, en coyunturas críticas, eleva el costo del insumo para la elaboración de tortilla.

## Bibliografía

Acosta, Denisse et al (s.f), “Análisis del Proceso de Producción de una Tortillería en Nuevo Casas Grandes, Chihuahua para la Reducción de Costos”, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Disponible en

<http://www.chi.itesm.mx/investigacion/wp-content/uploads/2013/11/NEG02.pdf>

Agroasemex (2016), “Evaluación de Diseño Programa de aseguramiento agropecuario”. Disponible en

[http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/120121/MOCyR\\_InformeFinal\\_S2\\_65\\_06.pdf](http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/120121/MOCyR_InformeFinal_S2_65_06.pdf)

Aguirre, José et al (1998), “A Regional Analysis of Maize Biological Diversity in Southeastern Guanajuato, Mexico”, International Maize and Wheat Improvement Center, CIMMYT Economics Working Paper 98-06. Disponible en

<http://repository.cimmyt.org/xmlui/handle/10883/976>

Almazo Domínguez, Ramón (s.f.), “Análisis de costos de producción de tortilla con diferentes procesos de elaboración”, tesis.

American Antitrust Institute (2008), “Fighting Food Inflation through Competition” en The Next Antitrust Agenda: The American Antitrust Institute’s Transition Report on Competition Policy to the 44<sup>th</sup> President of the United States. Disponible en

<http://www.antitrustinstitute.org/content/aai-book-next-antitrust-agenda-american-antitrust-institute%E2%80%90s-transition-report-competition>

Anderson, Chris (2014), "Agricultural Drones. Relatively cheap drones with advanced sensors and imaging capabilities are giving farmers new ways to increase yields and reduce crop damage", The MIT Technology Review, mayo-junio de 2014. Disponible en

<https://www.technologyreview.com/s/526491/agricultural-drones/>

Badstue, Lone et al (2002), “Social Relations and Seed Transactions among Smallscale Maize Farmers in the Central Valleys of Oaxaca, Mexico,” International Maize and Wheat Improvement Center, CIMMYT Economics Working Paper 02-02. Disponible en

<http://repository.cimmyt.org/xmlui/handle/10883/911>

Bloomberg (2016), "Farmers Get Biggest Subsidy Check in Decade as Prices Drop", 11 de abril de 2016. Disponible en <https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-04-11/farmers-get-biggest-u-s-subsidy-check-in-decade-as-prices-drop>

Chessa-Fuente, A. (2007). La calidad del sorgo como alimento animal, Marca Líquida Agropecuaria, Córdoba, Argentina, 17(169), págs. 65-68. Disponible en

[http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/suplementacion/82-sorgo\\_taninos.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/suplementacion/82-sorgo_taninos.pdf).

Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (2014), Consumo, distribución y producción de alimentos: el caso del complejo maíz-tortilla. Disponible en <http://www.cedrssa.gob.mx/?idnot=186>

CIMMYT (sf), Resumen 2015 de las metas y actividades realizadas, resultados alcanzados e impactos logrados. Disponible en

[https://www.google.com.mx/search?client=safari&rls=en&q=Resumen+2015+de+las+metas+y+actividades+realizadas,+resultados+alcanzados+e+impactos+logrados.&ie=UTF-8&oe=UTF-8&gfe\\_rd=cr&ei=zHn5WNLqOOFTXoybmegP](https://www.google.com.mx/search?client=safari&rls=en&q=Resumen+2015+de+las+metas+y+actividades+realizadas,+resultados+alcanzados+e+impactos+logrados.&ie=UTF-8&oe=UTF-8&gfe_rd=cr&ei=zHn5WNLqOOFTXoybmegP)

CIMMYT (2015), Resultados de las innovaciones 2014 MasAgro Guanajuato. Disponible en <http://104.239.158.49/assets/libroresultadosguanajuato2014.pdf>

Comisión de las Comunidades Europeas (2008a), “Hacer frente al reto del alza de precios de los productos alimenticios Orientaciones para la acción de la UE”, COM(2008) 321 final. Disponible en

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52008DC0321>

Comisión de las Comunidades Europeas (2008b), “Los Precios de los Productos Alimenticios en Europa”, COM(2008) 821 final. Disponible en <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0821:FIN:ES:PDF>

Comisión de las Comunidades Europeas (2009a), “A better functioning food supply chain in Europe”, COM(2009) 591 final. Disponible en [http://ec.europa.eu/economy\\_finance/publications/publication16065\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/publication16065_en.pdf)

Comisión de las Comunidades Europeas (2009b), “Mejorar el funcionamiento de la cadena alimentaria en Europa”, COM(2009)591 final. Disponible en <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0591:FIN:ES:PDF>

Comisión Federal de Competencia (2010), “Opinión que propone Lineamientos para Prevenir Restricciones Regulatorias al Funcionamiento Eficiente de los Mercados de Producción, Comercialización y Distribución de Masa y Tortillas de Maíz”. Disponible en [http://www.cofece.mx:8080/cfcresoluciones/DOCS/Mercados%20Regulados/V3/7/1\\_397242.pdf](http://www.cofece.mx:8080/cfcresoluciones/DOCS/Mercados%20Regulados/V3/7/1_397242.pdf)

Comisión Federal de Competencia Económica (2014), “Opinión sobre el Reglamento Municipal para Regular la Industria de la Masa y la Tortilla en el municipio de San Fernando Rincón, Guanajuato”. Disponible en

<http://www.cofece.mx:8080/cfcresoluciones/docs/Mercados%20Regulados/V4/11/1783550.pdf>

Comisión Federal de Competencia Económica (2015), Reporte sobre las condiciones de competencia en el sector agroalimentario. Disponible en [https://www.cofece.mx/cofece/images/Estudios/COFECE\\_reporte%20final-ok\\_SIN\\_RESUMEN\\_ALTA\\_RES-7enero.pdf](https://www.cofece.mx/cofece/images/Estudios/COFECE_reporte%20final-ok_SIN_RESUMEN_ALTA_RES-7enero.pdf)

Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato, A.C. (s.f), “Manual de Plagas y Enfermedades en Maíz”, Campaña Manejo Fitosanitario de Maíz. Disponible en [http://www.cesaveg.org.mx/html/folletos/folletos\\_11/folleto\\_maiz\\_11.pdf](http://www.cesaveg.org.mx/html/folletos/folletos_11/folleto_maiz_11.pdf)

Competition Commission (2008), The supply of groceries in the UK market investigation. Disponible en <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20140402141250/http://www.competition-commission.org.uk/our-work/directory-of-all-inquiries/groceries-market-investigation-and-remittal/final-report-and-appendices-glossary-inquiry>

Cruz, Elvia e Iñigo Verdalet (2007), “Tortillas de maíz: una tradición muy nutritiva”, La Ciencia y el Hombre, Revista de Divulgación Científica y Tecnológica de la Universidad Veracruzana, Volumen XX, Número 3. Disponible en <http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol20num3/articulos/tradicion/>

De Ita, Ana (s.f), “Catorce años de TLCAN y la crisis de la tortilla”, Programa de las Américas, Reporte Especial. Disponible en [http://ceccam.org/sites/default/files/TLCAN%20de%20Ita\\_0.pdf](http://ceccam.org/sites/default/files/TLCAN%20de%20Ita_0.pdf)

De Schutter, Olivier (2010), "Addressing Concentration in Food Supply Chains, The Role of Competition Law in Tackling the Abuse of Buyer Power", Briefing Note. Disponible en <http://www.srfood.org/en/briefing-note-addressing-concentration-in-food-supply-chains>

De Schutter, Olivier (2014), “Who’s Got the Power? Tackling Imbalances in Agricultural Supply Chains. A study about Power Concentration and Unfair Trading Practices in Agricultural Supply Chains”, Fair Trade Advocacy Office. Disponible en <http://www.fairtrade-advocacy.org/power>

Department of Justice (2012), "Competition and Agriculture: Voices from the Workshops on Agriculture and Antitrust Enforcement in our 21st Century Economy and Thoughts on the Way Forward". Disponible en <https://www.justice.gov/sites/default/files/atr/legacy/2012/05/16/283291.pdf>

Directorate-General for Competition (2016), An overview of European competition rules applying in the agricultural sector. Disponible en [http://ec.europa.eu/competition/sectors/agriculture/overview\\_european\\_competition\\_rules\\_agricultural\\_sector.pdf](http://ec.europa.eu/competition/sectors/agriculture/overview_european_competition_rules_agricultural_sector.pdf)

Donnet, Laura et al (2012), "El potencial de mercado de semillas mejoradas de maíz en México", International Maize and Wheat Improvement Center, Documento de trabajo 8. Disponible en <http://libcatalog.cimmyt.org/download/cim/97506.pdf>

Echánove, Flavia (2011), "Políticas Públicas y Maíz en México: el Esquema de Agricultura por Contrato", Woodrow Wilson International Center for Scholars, Mexican Rural Development Research Reports, Reporte 19. Disponible en [https://www.wilsoncenter.org/sites/default/files/Echanove\\_19\\_Agricultura\\_por\\_contrato.pdf](https://www.wilsoncenter.org/sites/default/files/Echanove_19_Agricultura_por_contrato.pdf)

Edwards, Chris (2016), "Agricultural Subsidies". Disponible en <https://www.downsizinggovernment.org/agriculture/subsidies>

European Competition Network (2012), ECN Activities in the Food Sector, "Report on competition law enforcement and market monitoring activities by European competition authorities in the food sector". Disponible en [http://ec.europa.eu/competition/ecn/food\\_report\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/competition/ecn/food_report_en.pdf)

FAO-CIMMYT (1997), El maíz blanco, un cereal de consumo humano tradicional en los países en desarrollo, Roma. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-w2698s.pdf>

Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (2015), "Panorama Agroalimentario". Disponible en [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/61952/Panorama\\_Agroalimentario\\_Maiz\\_2015.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/61952/Panorama_Agroalimentario_Maiz_2015.pdf)

Flores, Claudio et al (2007), "Situación del Maíz y la Tortilla", Universidad Autónoma Chapingo, Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial, Reportes de Investigación Número 80. Disponible en [http://bv.ciestaam.edu.mx/reportes/A80\\_Reporte\\_Completo.pdf](http://bv.ciestaam.edu.mx/reportes/A80_Reporte_Completo.pdf)

González, Horacio y Miguel Pérez (2015), "Efecto de transmisión de precio del mercado del maíz al mercado de la tortilla en México", Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, Volumen 6, Número 6. Disponible en <http://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/editorial/index.php/agricolas/article/view/284/267>

Govaerts, Bram (2014), "MasAgro como un modelo de innovación para la agricultura y su relevancia para el sector ganadero", Simposio de Innovación Ganadera. Disponible en [sigan.org/leche2014/ponencias/04.pptx](http://sigan.org/leche2014/ponencias/04.pptx)

Gruma, S.A.B. de C.V. (2013), "Annual Report on Form 20-F", Securities and Exchange Commission. Disponible en [https://www.gruma.com/media/522638/gruma\\_2013\\_20f\\_final.pdf](https://www.gruma.com/media/522638/gruma_2013_20f_final.pdf)

Gruma, S.A.B. de C.V. (2014a), "Annual Report on Form 20-F", Securities and Exchange Commission. Disponible en [https://www.gruma.com/media/611048/gruma\\_20-f\\_final\\_version\\_with\\_exhibits.pdf](https://www.gruma.com/media/611048/gruma_20-f_final_version_with_exhibits.pdf)

Grupo Industrial Maseca, S.A.B. de C.V. (2014b), "Informe Anual 2013". Disponible en [https://www.gruma.com/media/522648/reporte\\_anual\\_gimsa\\_2013\\_version\\_final\\_con\\_anexos.pdf](https://www.gruma.com/media/522648/reporte_anual_gimsa_2013_version_final_con_anexos.pdf)

Grupo Industrial Maseca, S.A.B. de C.V. (2015), "Informe Anual 2014". Disponible en [https://www.gruma.com/media/611054/reporte\\_anual\\_gimsa\\_2014\\_version\\_final\\_con\\_anexos.pdf](https://www.gruma.com/media/611054/reporte_anual_gimsa_2014_version_final_con_anexos.pdf)

Grupo Industrial Maseca, S.A.B. de C.V. (2016), "Informe Anual 2015". Disponible en <https://www.gruma.com/media/655250/infoanua.pdf>

Grupo Minsa, S.A.B. de C.V. (2013), "Informe Anual 2012". Disponible en [http://www.minsa.com/en/wp-content/uploads/investors/2013/MINSA-Informe\\_Anuual\\_2012.pdf](http://www.minsa.com/en/wp-content/uploads/investors/2013/MINSA-Informe_Anuual_2012.pdf)

Grupo Minsa, S.A.B. de C.V. (2014), "Informe Anual 2013". Disponible en <http://minsa.com/es/wp-content/uploads/2014/05/infoanua.pdf>

Grupo Minsa, S.A.B. de C.V. (2015), "Informe Anual 2014". Disponible en <http://minsa.com/es/wp-content/uploads/2015/07/infoanua-bueno.pdf>

Grupo Minsa, S.A.B. de C.V. (2016), "Informe Anual 2015". Disponible en <http://minsa.com/es/wp-content/uploads/2013/03/Informe-anual-2015.pdf>

Grupo Minsa, S.A.B. de C.V. (s.f), "Costos de Producción Masa Tortilla". [Diapositivas de PowerPoint]. Disponible en [ftp://na-148-245-168-197.static.avantel.net.mx/recursos/Moodle/Manual\\_tortilla/masa\\_tortilla/files/costos\\_de\\_produccion.pdf](ftp://na-148-245-168-197.static.avantel.net.mx/recursos/Moodle/Manual_tortilla/masa_tortilla/files/costos_de_produccion.pdf)

Hellin, Jon y Madelon Meijer (2006), "Lineamientos para el análisis de cadena de valor". Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponible en

[http://www.fao.org/fileadmin/templates/esa/LISFAME/Documents/Ecuador/Guia\\_Cadena\\_Valor.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/esa/LISFAME/Documents/Ecuador/Guia_Cadena_Valor.pdf)

INEGI (s.f.), Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2012), Atlas agropecuario de México. Censo Agropecuario 2007. Disponible en <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825003892>

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (2003), “Evaluación de Resultados del Programa Tortilla, a cargo de Liconsa, S.A. de C.V”, Resumen Ejecutivo de la Evaluación Final 2002. Disponible en [http://www.2006-2012.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/EvaluacionProgramasSociales/2002/EE\\_Tortilla\\_2002/Liconsa\\_Tortilla.pdf](http://www.2006-2012.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/EvaluacionProgramasSociales/2002/EE_Tortilla_2002/Liconsa_Tortilla.pdf)

International Maize and Wheat Improvement Center (2016), Annual Report 2015, Building resilience to risk. Disponible en <http://www.cimmyt.org/cimmyt-annual-report-2015-building-resilience-to-risk-now-available-online/>

Keleman, Alder y Hugo García (2011), "The Mexican tortilla crisis of 2007: the impacts of grain-price increases on food-production chains", Development in Practice, Volumen 21, Números 4 y 5. Disponible en <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/09614524.2011.562487?needAccess=true>

López-Pereira, Miguel et al (1997), “The Maize Seed Industries of Brazil and Mexico: Past Performance, Current Issues, and Future Prospects”, International Maize and Wheat Improvement Center, CIMMYT Economics Working Paper 97-02. Disponible en <http://repository.cimmyt.org/xmlui/handle/10883/944>

MacRobert, John et al (2015), Manual de producción de semilla de maíz híbrido, International Maize and Wheat Improvement Center. Disponible en <http://repository.cimmyt.org:8080/xmlui/bitstream/handle/10883/16849/57179.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Moss, Diana y Robert Taylor (2014), “Short Ends Of The Stick: The Plight Of Growers And Consumers In Concentrated Agricultural Supply Chains”, Wisconsin Law Review, Número 2. Disponible en <http://wisconsinlawreview.org/wp-content/uploads/2014/07/5-Moss-Taylor.pdf>

Motamed, M y Foster, K. (2008), “Applying cointegration and error correction to measure trade linkages: maize prices in the United States and Mexico”, *Agricultural Economics*, 39, 29-39.

Motta, Massimo (2004), *Competition Policy*, Cambridge University Press.

National Corn Growers Association (s.f.), *Bio + Innovation in Agriculture*, “The Pluses of Biotechnology in Corn Production”, Folleto informativo. Disponible en <http://www.worldofcorn.com/pdf/ncga-innovation-in-agriculture.pdf>

OECD-FAO (2016), *Agricultural Outlook 2016-2025*. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-i5778e.pdf>

Organisation for Economic Co-operation and Development (2014), “Competition Issues in the Food Chain Industry 2013”, DAF/COMP(2014)16. Disponible en <https://www.oecd.org/daf/competition/CompetitionIssuesintheFoodChainIndustry.pdf>

Organisation for Economic Co-operation and Development (2016), “Market examinations in México: A manual by the OECD Secretariat”. Disponible en <http://www.oecd.org/competition/market-examinations-in-mexico-2016.htm>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (1993), *El maíz en la nutrición humana*, libro electrónico. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/t0395s/T0395S00.htm#Contents>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2011), “Análisis del Extensionismo Agrícola en México”. Disponible en <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrollorural/descap/documents/analisisextensionismoagricolamexico.pdf>

Price Waterhouse Cooper (2016), *Clarity from above*, PwC global report on the commercial applications of drone technology. Disponible en <http://www.pwc.pl/pl/pdf/clarity-from-above-pwc.pdf>

Ranum, Peter et al (2014), “Global maize production, utilization, and consumption”, *Annals of The New York Academy of Sciences*. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24650320>

Resnikoff, Allen (s.f), “Reviews Two Food Industry Books”, American Antitrust Institute. Disponible en <http://www.antitrustinstitute.org/content/resnikoff-reviews-two-food-industry-books>

Retes, Rogel (2010), “Demanda de tortilla de maíz en México, 1996-2008”, Tesis, Colegio de Postgraduados. Disponible en

[http://www.biblio.colpos.mx:8080/xmlui/bitstream/10521/241/1/Retes\\_Mantilla\\_RF\\_DC\\_Economia\\_2010.pdf](http://www.biblio.colpos.mx:8080/xmlui/bitstream/10521/241/1/Retes_Mantilla_RF_DC_Economia_2010.pdf)

Retes, Rogel et al (2014), “Un modelo econométrico de la demanda de tortilla de maíz en México, 1996-2008”, Estudios Sociales 43. Disponible en

<http://www.scielo.org.mx/pdf/estsoc/v22n43/v22n43a2.pdf>

Rudiño, Lourdes (2011), “Iniciativas para elevar el rendimiento del maíz de temporal: Metodología exitosa generada por campesinos”, Woodrow Wilson International Center for Scholars, Mexican Rural Development Research Reports, Reporte 21. Disponible en

[https://www.wilsoncenter.org/sites/default/files/Rudino\\_alto\\_rendimiento\\_monogr\\_2\\_1\\_2011\\_final.pdf](https://www.wilsoncenter.org/sites/default/files/Rudino_alto_rendimiento_monogr_2_1_2011_final.pdf)

Sánchez, Juan y José Rocha (2007), “Un análisis microeconómico de la demanda de la tortilla en los municipios de Colima y Villa de Álvarez en el estado de Colima”, Ponencia estudiantil de la Facultad de Economía de la Universidad de Colima. Disponible en

<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/mx/2007/ver.pdf>

Saravia, Pablo (s.f), “El Maíz. Cadena Productiva, Competitividad, Cluster, Innovación y Oportunidad de Negocio”. [Diapositivas de PowerPoint]. Disponible en

<https://pablosaraviatasayco.files.wordpress.com/2015/01/presentacion-cadena-de-maiz.pdf>

Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (s.f), “Folleto Informativo”.

Disponible en [http://masagro.mx/index.php/en/component/docman/doc\\_download/3-modernizacion-sustentable-de-la-agricultura-tradicional-masagro](http://masagro.mx/index.php/en/component/docman/doc_download/3-modernizacion-sustentable-de-la-agricultura-tradicional-masagro)

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (S.F.), “Reglas para la clasificación de semillas de maíz”. Disponible en

<http://conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/normatividad/vigente/SAGARPA/Maiz.pdf>

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2010), “Retos y oportunidades del sistema agroalimentario de México en los próximos 20 años”.

Disponible en

<http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/documents/pablo/retosyoportunidades.pdf>

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2011a), “Perspectivas de largo plazo para el sector agropecuario de México 2011-2020”. Disponible en

[http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/estudios\\_economicos/escenariobase/perspectivalp\\_11-20.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/estudios_economicos/escenariobase/perspectivalp_11-20.pdf)

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2011b), “Informe, Estudio de gran visión y factibilidad económica y financiera para el desarrollo de infraestructura de almacenamiento y distribución de granos y oleaginosas para el mediano y largo plazo a nivel nacional”. Disponible en

[http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/documents/estudios\\_promercado/granos.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/documents/estudios_promercado/granos.pdf)

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2013), “Situación Actual y Perspectiva del Maíz en México 1995-2012”. Disponible en [http://www.campomexicano.gob.mx/portal\\_siap/Integracion/EstadisticaDerivada/ComercioExterior/Estudios/Perspectivas/maiz96-12.pdf](http://www.campomexicano.gob.mx/portal_siap/Integracion/EstadisticaDerivada/ComercioExterior/Estudios/Perspectivas/maiz96-12.pdf)

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2014), “Descubriendo la Diversidad Genética de la Semilla”, Infografía.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2016), “Resumen 2015 de las metas y actividades realizadas, resultados alcanzados e impactos logrados”. Disponible en

<http://masagro.mx/index.php/es/2012-06-21-17-47-58/documentos>

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2016), Uso de tecnología y servicios en el campo, Cuadros tabulares 2015. Disponible en <https://www.gob.mx/siap/documentos/tecnificacion>

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación-CIMMYT (2014), Oferta disponible para implementar tecnologías Masagro. Disponible en [http://conservacion.cimmyt.org/index.php/es/component/docman/doc\\_view/1618-libro-de-oferta-tecnologica-masagro](http://conservacion.cimmyt.org/index.php/es/component/docman/doc_view/1618-libro-de-oferta-tecnologica-masagro)

Secretaría de Economía (2012), “Análisis de la Cadena de Valor Maíz-Tortilla: Situación Actual y Factores de Competencia Local”. Disponible en [http://www.2006-2012.economia.gob.mx/files/comunidad\\_negocios/industria\\_comercio/informacionSectorial/20120411\\_analisis\\_cadena\\_valor\\_maiz-tortilla.pdf](http://www.2006-2012.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/informacionSectorial/20120411_analisis_cadena_valor_maiz-tortilla.pdf)

Smale, Melinda et al (1998), "Farmer Management of Maize Diversity in the Central Valleys of Oaxaca, Mexico", International Maize and Wheat Improvement Center, CIMMYT Economics Working Paper 99-09. Disponible en

<http://repository.cimmyt.org/xmlui/handle/10883/991?locale-attribute=en>

The Economist (2015), "Milking Taxpayers", 12 de febrero de 2015. Disponible en <http://www.economist.com/news/united-states/21643191-crop-prices-fall-farmers-grow-subsidies-instead-milking-taxpayers>

Thome, K (2014), "Flour power: Market Power in Mexico's Corn Flour Industry after the Transition", Tesis Doctoral, Capítulo Tres: Three Essays on the Growth of Agroindustry and Changing Commodity Markets: Industrial Organization Approaches, U.C. Davis. Disponible en <http://search.proquest.com/docview/1319306165>

Toro, Julio (2016), "Aspectos conceptuales de las APP, modalidades y experiencia internacional". [Diapositivas de PowerPoint]. Disponible en <http://www.focir.gob.mx/pdfs/2%20Julio%20Toro%20APP%20hidroagr%C3%ADcola.pdf>

United Nations Conference on Trade and Development (2014), "Agriculture: Trade & Competition policy papers presented at the 61st Session of the Trade and Development Board, Geneva", Switzerland. Disponible en [http://unctad.org/meetings/en/Contribution/tdb61\\_c01\\_UNCTAD.pdf](http://unctad.org/meetings/en/Contribution/tdb61_c01_UNCTAD.pdf)

United States Department of Agriculture (2016), "USDA Agricultural Projections to 2025". Disponible en <http://www.usda.gov/oce/commodity/projections/>

Uzcanga, Nelda et al (2015), "Caracterización de los productores de maíz de temporal en el estado de Campeche, México", Revista Mexicana de Agronegocios, Volumen XIX, Número 36. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/141/14132408015.pdf>

Varney, Christine (2010), The Capper-Volstead Act, Agricultural Cooperatives, and Antitrust Immunity, The Antitrust Source, diciembre de 2010. Disponible en [http://www.americanbar.org/content/dam/aba/publishing/antitrust\\_source/Dec10\\_Varney12\\_21.authcheckdam.pdf](http://www.americanbar.org/content/dam/aba/publishing/antitrust_source/Dec10_Varney12_21.authcheckdam.pdf)

Vega, Dania (1990), "Modelo econométrico del mercado de la tortilla y el pan en México considerando la participación gubernamental", Tesis, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Centro de Economía Agrícola. Disponible en <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=BCVER.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mf=001220>

Woodrow Wilson International Center for Scholars (2010), “Subsidios para la desigualdad. Las políticas públicas del maíz en México a partir del libre comercio”. Disponible en <https://www.wilsoncenter.org/sites/default/files/Subsidios%20Para%20La%20Desigualdad.pdf>

## **Anexo. Análisis de estacionariedad de precios relativos.**

En esta sección se presentan los resultados de los ejercicios econométricos efectuados para determinar la existencia de estacionariedad de precios relativos, entre las series de precios de maíz, harina de maíz y tortilla. Los datos analizados tienen una periodicidad mensual, entre enero de 2007 y diciembre de 2016.<sup>160</sup>

El análisis de los precios relativos puede aportar algunos indicios sobre el mecanismo de transmisión de precios entre los distintos eslabones de la cadena. La conjetura es que, si las series son estacionarias, las variaciones de los costos de los insumos se traducen en cambios en los precios aguas abajo de una manera tal que la relación de precios se mantiene constante. Sin embargo, en caso de no verificarse la estacionariedad, en el largo plazo uno de los precios comparados evolucionará más rápido. Ello es indicativo de posibles variaciones en la manera en que el valor agregado de la industria se distribuye entre los participantes en los distintos eslabones.

### 1. Análisis gráfico

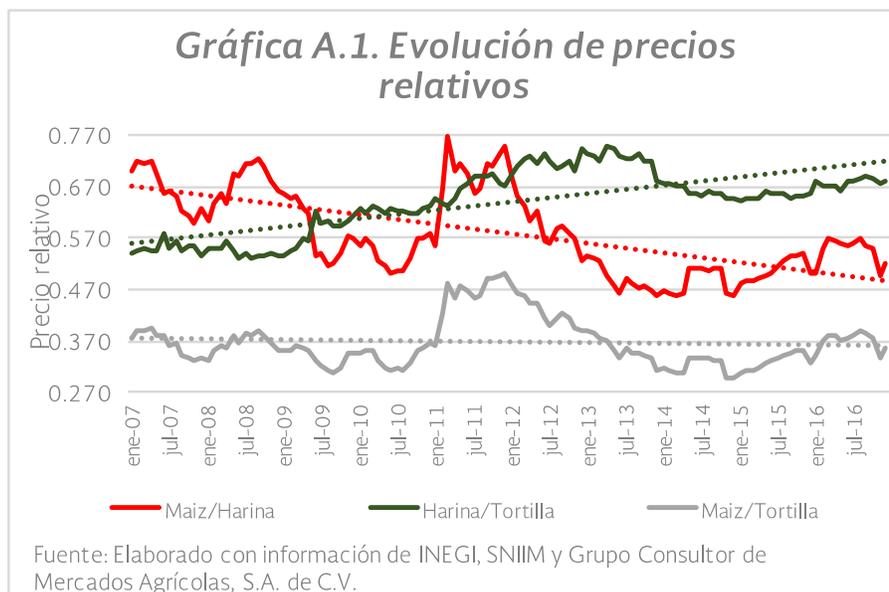
Fueron definidas las series de precios relativos siguientes:

- i) MH (Maíz/Harina)
- ii) MT (Maíz/Tortilla) y
- ii) HT (Harina/Tortilla)

Gráficamente, las series tienen el siguiente desempeño:

---

<sup>160</sup> Los datos del maíz corresponden al precio puesto en molino en la Ciudad de México. Los datos de tortilla corresponden a precios promedio ponderado en la Ciudad de México, al día 13 (o más cercado) de cada mes. Los precios de la harina, son precios promedio de mayoreo, para un conjunto de centrales de abasto ubicadas en diversas ciudades.



Como puede observarse, la serie MH tiene una línea de tendencia negativa, en tanto la serie HT tiene una línea de tendencia con pendiente positiva. En relación con la serie MT, ésta tiene una línea de tendencia con pendiente negativa, aunque la pendiente es menos pronunciada que en el caso de las 2 primeras series. También puede observarse, de manera más clara en el caso de la serie MT, que a partir de inicios de 2011 hay un cambio en el comportamiento de las series, que podría interpretarse como un cambio estructural. A fin de corroborar la existencia de dicho fenómeno, además de analizar la existencia de un comportamiento estacionario se examina la existencia de cambio estructural, así como su posible efecto en la estacionariedad de las series.

## 2. Aplicación de las pruebas Dickey-Fuller Aumentada y Phillips-Perron a las series individuales

Se tomaron las series de precios mensuales en niveles, de maíz, harina de maíz y tortilla, a las cuales fueron aplicadas las pruebas de Dickey-Fuller aumentada, con los rezagos proporcionados por el programa, así como Phillips-Perron, y se concluyó que las 3 series son no estacionarias y tienen orden de integración 1. Los resultados para la serie de precios del maíz se resumen a continuación.<sup>161</sup>

<sup>161</sup> Fueron probadas diversas especificaciones: con constante, con constante y tendencia, y sin alguna de ellas.

<b>Cuadro A.1. Serie de precios de maíz</b>				
<b>Prueba Dickey-Fuller Aumentada</b>				
Variable	Modelo	t-Statistic	1%	Prob
maiz	Constante	-0.67688	-3.48606	0.8475
	C y T	-0.67061	-4.03698	0.9724
	None	3.738969	-2.58454	0.9999
Variable	Modelo	t-Statistic	1%	Prob
D(maiz)	Constante	-9.27739	-3.48655	0.0000
	C y T	-9.29724	-4.03767	0.0000
	None	-5.02537	-2.58488	0.0000
<b>Prueba Phillips-Perron</b>				
Variable	Modelo	t-Statistic	1%	Prob
maiz	Constante	-0.68678	-3.48606	0.8451
	C y T	-1.06201	-4.03698	0.9302
	None	2.85763	-2.58454	0.9989
Variable	Modelo	t-Statistic	1%	Prob
D(maiz)	Constante	-9.37319	-3.48655	0.0000
	C y T	-9.38001	-4.03767	0.0000
	None	-8.66401	-2.58471	0.0000

Para el caso de los precios de la harina, los resultados son:

<b>Cuadro A.2. Serie de precios de harina</b>				
<b>Prueba Dickey-Fuller Aumentada</b>				
Variable	Modelo	t-Statistic	1%	Prob
harina	Constante	-1.06015	-3.486064	0.7297
	C y T	-0.88313	-4.036983	0.9537
	None	1.98501	-2.584539	0.9886
Variable	Modelo	t-Statistic	1%	Prob
D(harina)	Constante	-11.51723	-3.486551	0.0000
	C y T	-11.54057	-4.037668	0.0000
	None	-11.03764	-2.584707	0.0000
<b>Prueba Phillips-Perron</b>				
Variable	Modelo	t-Statistic	1%	Prob
harina	Constante	-1.060834	-3.486064	0.7294
	C y T	-0.965009	-4.036983	0.944
	None	1.860045	-2.584539	0.9847
Variable	Modelo	t-Statistic	1%	Prob
D(harina)	Constante	-11.50581	-3.486551	0.0000
	C y T	-11.5235	-4.037668	0.0000
	None	-11.15984	-2.584707	0.0000

Para el caso de los precios de la tortilla, los resultados son:

<b>Cuadro A.3. Serie de precios de tortilla</b>				
<b>Prueba Dickey-Fuller Aumentada</b>				
Variable	Modelo	t-Statistic	1%	Prob
tortilla	Constante	-1.478003	-3.486551	0.5414
	C y T	-1.783043	-4.037668	0.7069
	None	0.367412	-2.584539	0.7891
Variable	Modelo	t-Statistic	1%	Prob
D(tortilla)	Constante	-8.785823	-3.486551	0.0000
	C y T	-8.745839	-4.037668	0.0000
	None	-8.799147	-2.584707	0.0000
<b>Prueba Phillips-Perron</b>				
Variable	Modelo	t-Statistic	1%	Prob
tortilla	Constante	-1.461934	-3.486064	0.5495
	C y T	-1.720738	-4.036983	0.7361
	None	0.24149	-2.584539	0.7546
Variable	Modelo	t-Statistic	1%	Prob
D(tortilla)	Constante	-8.767537	-3.486551	0.0000
	C y T	-8.72714	-4.037668	0.0000
	None	-8.781654	-2.584707	0.0000

### 3. Pruebas de estacionariedad sin cambio estructural

Se realizaron pruebas de estacionariedad a los precios relativos MH, MT y HT, sin considerar la posibilidad de cambio estructural. Para ello se aplicaron las pruebas Dickey-Fuller Aumentada y Phillips-Perron. Las 3 series resultaron ser no estacionarias, con orden de integración 1.<sup>162</sup>

En el caso de la serie MH, los resultados resumidos son los siguientes:

<sup>162</sup> Fueron probadas diversas especificaciones: con constante, con constante y tendencia, y sin alguna de ellas.

<b>Cuadro A.4. Serie de precios relativos MH</b>				
<b>Prueba Dickey-Fuller Aumentada</b>				
Variable	Modelo	t-Statistic	1%	Prob
MH	Constante	-2.066426	-3.486064	0.2587
	C y T	-2.359896	-4.036983	0.3985
	None	-0.882568	-2.584539	0.3318
Variable	Modelo	t-Statistic	1%	Prob
D(MH)	Constante	-10.30598	-3.486551	0.0000
	C y T	-10.27965	-4.037668	0.0000
	None	-10.314	-2.584707	0.0000
<b>Prueba Phillips-Perron</b>				
Variable	Modelo	t-Statistic	1%	Prob
MH	Constante	-2.115255	-3.486064	0.2392
	C y T	-2.448018	-4.036983	0.3533
	None	-0.873448	-2.584539	0.3357
Variable	Modelo	t-Statistic	1%	Prob
D(MH)	Constante	-10.30337	-3.486551	0.0000
	C y T	-10.26967	-4.037668	0.0000
	None	-10.3126	-2.584707	0.0000

En el caso de la serie MT, los resultados resumidos son los siguientes:

<b>Cuadro A.5. Serie de precios relativos MT</b>				
<b>Prueba Dickey-Fuller Aumentada</b>				
Variable	Modelo	t-Statistic	1%	Prob
MT	Constante	-1.741369	-3.486064	0.4079
	C y T	-1.747872	-4.036983	0.7236
	None	-0.360182	-2.584539	0.5531
Variable	Modelo	t-Statistic	1%	Prob
D(MT)	Constante	-9.544325	-3.486551	0.0000
	C y T	-9.499463	-4.037668	0.0000
	None	-9.581886	-2.584707	0.0000
<b>Prueba Phillips-Perron</b>				
Variable	Modelo	t-Statistic	1%	Prob
MT	Constante	-1.990544	-3.486064	0.2907
	C y T	-2.000685	-4.036983	0.5947
	None	-0.370226	-2.584539	0.5492
Variable	Modelo	t-Statistic	1%	Prob
D(MT)	Constante	-9.537401	-3.486551	0.0000
	C y T	-9.491999	-4.037668	0.0000
	None	-9.575331	-2.584707	0.0000

En el caso de la serie HT, los resultados resumidos son los siguientes:

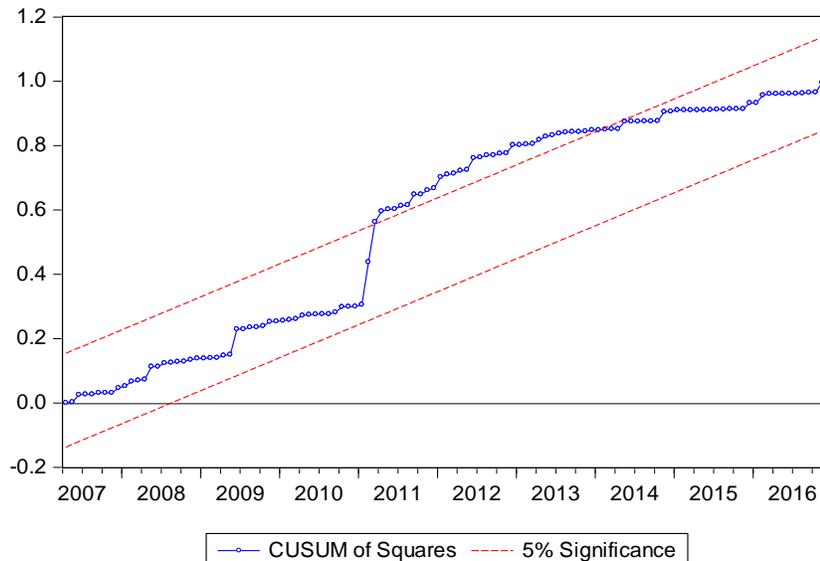
**Cuadro A.6. Serie de precios relativos HT**

<b>Prueba Dickey-Fuller Aumentada</b>				
Variable	Modelo	t-Statistic	1%	Prob
HT	Constante	-1.639708	-3.486064	0.4592
	C y T	-1.61018	-4.036983	0.7834
	None	0.822184	-2.584539	0.8879
Variable	Modelo	t-Statistic	1%	Prob
D(HT)	Constante	-14.22696	-3.486551	0.0000
	C y T	-14.24703	-4.037668	0.0000
	None	-14.14124	-2.584707	0.0000
<b>Prueba Phillips-Perron</b>				
Variable	Modelo	t-Statistic	1%	Prob
HT	Constante	-1.55578	-3.486064	0.502
	C y T	-1.381796	-4.036983	0.8615
	None	1.059944	-2.584539	0.9238
Variable	Modelo	t-Statistic	1%	Prob
D(HT)	Constante	-14.15033	-3.486551	0.0000
	C y T	-14.15613	-4.037668	0.0000
	None	-14.12088	-2.584707	0.0000

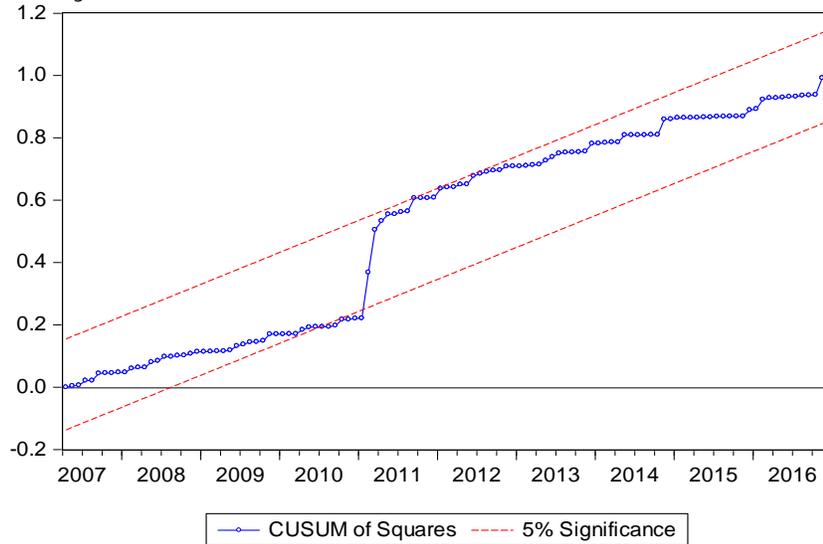
4. Pruebas de estacionariedad con la posibilidad de cambio estructural

En primer término, en el programa EViews se aplicó la prueba de CUSUM cuadrado (Cumulative Sum Square), que se emplea para determinar si los coeficientes de un modelo son estables. La gráfica CUSUMQ permite identificar desvíos respecto de un valor objetivo; en el caso que nos ocupa, identifica el o los periodos para los cuales las series muestran un comportamiento es candidato a representar un cambio estructural.

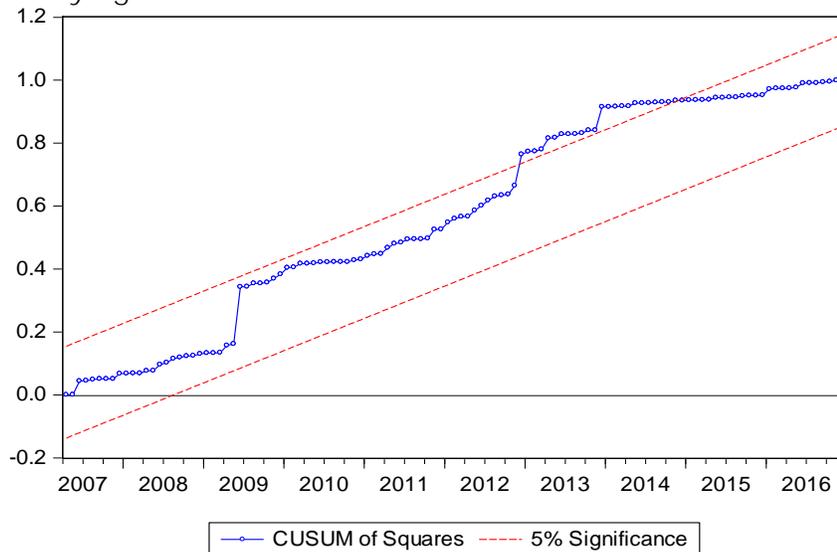
En el caso de la serie MH, la gráfica CUSUMQ muestra que la serie sale de la banda entre abril de 2011 y noviembre de 2013:



En el caso de la serie MT, la gráfica CUSUMQ muestra que la serie sale de la banda entre noviembre de 2010 y enero de 2011:



En el caso de la serie HT, la gráfica CUSUMQ muestra que la serie sale de la banda entre diciembre de 2012 y agosto de 2014:



Con base en lo anterior, se aplicó la prueba de raíces unitarias con cambio estructural. El resumen de los resultados es el siguiente:

**Cuadro A.7. Pruebas de raíces unitarias con cambio estructural**

<b>Serie</b>	<b>Periodo de inserción de dummy suponiendo cambio estructural</b>	<b>R<sup>2</sup> de la regresión</b>	<b>t - value de la prueba de cambio estructural</b>	<b>Valor T de DF</b>	<b>T crítico al 1% de DF*</b>
MH	2011M04/2013M11	0.05547	-1.80315	-2.06643	-3.85
MT	2010M11/2011M01	0.02557	-1.72664	-1.74137	-3.58
HT	2012M12/2014M08	0.02409	-1.22077	-1.63971	-3.58

Nota: \*Los valores críticos de la prueba se tomaron de Perron (1990), pagina 158, con un valor de lambda MH(0.23), MT(0.03) Y HT(0.18).

Los resultados indican que, aun suponiendo cambio estructural en los periodos señalados para cada una de las series, las series son no estacionarias.

#### 5. Información utilizada

Como fue señalado, se utilizaron series de precios promedio mensuales de maíz, harina de maíz y tortilla por kilogramo, comercializados en la Ciudad de México, en el periodo enero de 2007 a diciembre de 2016. A continuación, se presentan los datos.

<b>Cuadro A.8. Datos empleados en el ejercicio.</b>						
<b>Mes-Año</b>	<b>Precio por kilogramo pesos</b>			<b>Precios relativos</b>		
	<b>Maiz (M)</b>	<b>Harina (H)</b>	<b>Tortilla (T)</b>	<b>M/H</b>	<b>H/T</b>	<b>M/T</b>
ene-07	3.37	4.80	8.91	0.701	0.538	0.377
feb-07	3.40	4.74	8.70	0.718	0.545	0.391
mar-07	3.40	4.77	8.67	0.713	0.550	0.392
abr-07	3.41	4.73	8.67	0.721	0.546	0.393
may-07	3.30	4.74	8.67	0.697	0.546	0.380
jun-07	3.30	5.03	8.69	0.656	0.580	0.380
jul-07	3.15	4.78	8.69	0.660	0.550	0.363
ago-07	3.19	4.89	8.69	0.652	0.562	0.367
sep-07	2.96	4.74	8.69	0.624	0.546	0.340
oct-07	2.94	4.82	8.69	0.611	0.554	0.339
nov-07	2.88	4.81	8.69	0.599	0.554	0.332
dic-07	2.92	4.64	8.69	0.629	0.534	0.336
ene-08	2.89	4.80	8.74	0.602	0.549	0.331
feb-08	3.06	4.81	8.77	0.637	0.549	0.349
mar-08	3.15	4.82	8.77	0.654	0.549	0.359
abr-08	3.14	4.95	8.78	0.635	0.564	0.358
may-08	3.35	4.81	8.80	0.696	0.546	0.380
jun-08	3.24	4.71	8.86	0.688	0.532	0.366
jul-08	3.43	4.81	8.92	0.713	0.539	0.384
ago-08	3.44	4.81	9.03	0.716	0.533	0.381
sep-08	3.55	4.90	9.13	0.725	0.537	0.389
oct-08	3.51	4.93	9.19	0.711	0.537	0.382
nov-08	3.38	4.96	9.21	0.682	0.539	0.367
dic-08	3.25	4.93	9.21	0.660	0.535	0.353
ene-09	3.25	4.95	9.24	0.656	0.536	0.352
feb-09	3.26	5.06	9.27	0.645	0.546	0.352
mar-09	3.35	5.13	9.29	0.653	0.552	0.360
abr-09	3.35	5.32	9.34	0.629	0.570	0.359
may-09	3.28	5.30	9.37	0.618	0.566	0.350
jun-09	3.12	5.82	9.39	0.536	0.620	0.332
jul-09	3.04	5.64	9.41	0.539	0.599	0.323
ago-09	2.92	5.66	9.40	0.516	0.602	0.310
sep-09	2.89	5.56	9.40	0.520	0.592	0.307
oct-09	3.03	5.62	9.49	0.538	0.592	0.319
nov-09	3.31	5.75	9.56	0.575	0.602	0.346
dic-09	3.35	5.91	9.64	0.567	0.613	0.348
ene-10	3.39	6.12	9.74	0.554	0.629	0.348
feb-10	3.45	6.04	9.78	0.571	0.618	0.353
mar-10	3.43	6.18	9.80	0.556	0.630	0.350
abr-10	3.25	6.16	9.82	0.527	0.628	0.331
may-10	3.13	6.09	9.84	0.513	0.619	0.318
jun-10	3.09	6.15	9.85	0.502	0.625	0.314
jul-10	3.11	6.12	9.85	0.508	0.621	0.315
ago-10	3.10	6.12	9.85	0.507	0.621	0.315
sep-10	3.23	6.08	9.85	0.531	0.617	0.328
oct-10	3.47	6.08	9.85	0.571	0.617	0.353
nov-10	3.50	6.18	9.86	0.567	0.626	0.355
dic-10	3.62	6.27	9.93	0.577	0.632	0.364
ene-11	3.62	6.53	10.10	0.555	0.646	0.359
feb-11	4.34	6.52	10.27	0.665	0.634	0.422
mar-11	5.10	6.67	10.59	0.765	0.630	0.482
abr-11	4.92	7.04	10.85	0.699	0.649	0.453
may-11	5.20	7.28	10.94	0.714	0.665	0.475
jun-11	5.15	7.41	10.99	0.695	0.674	0.469
jul-11	5.00	7.61	11.03	0.657	0.690	0.453
ago-11	5.06	7.61	11.05	0.665	0.689	0.458
sep-11	5.46	7.64	11.08	0.714	0.689	0.492
oct-11	5.50	7.76	11.14	0.708	0.697	0.494
nov-11	5.54	7.55	11.19	0.735	0.674	0.495
dic-11	5.68	7.58	11.29	0.750	0.671	0.503

<b>Cuadro A.8. Datos empleados en el ejercicio (continuación).</b>						
<b>Mes-Año</b>	<b>Precio por kilogramo pesos</b>			<b>Precios relativos</b>		
	<b>Maiz (M)</b>	<b>Harina (H)</b>	<b>Tortilla (T)</b>	<b>M/H</b>	<b>H/T</b>	<b>M/T</b>
ene-12	5.61	8.19	11.82	0.685	0.693	0.475
feb-12	5.61	8.60	12.11	0.652	0.710	0.463
mar-12	5.58	8.80	12.16	0.634	0.724	0.459
abr-12	5.39	8.90	12.18	0.605	0.731	0.442
may-12	5.39	8.67	12.14	0.622	0.714	0.444
jun-12	5.04	8.92	12.15	0.565	0.734	0.415
jul-12	4.90	8.80	12.26	0.557	0.718	0.400
ago-12	5.07	8.63	12.28	0.587	0.703	0.413
sep-12	5.20	8.75	12.30	0.595	0.712	0.423
oct-12	5.12	8.87	12.30	0.577	0.721	0.416
nov-12	4.88	8.58	12.29	0.569	0.698	0.397
dic-12	4.83	9.18	12.33	0.526	0.744	0.392
ene-13	4.85	9.05	12.37	0.536	0.732	0.392
feb-13	4.77	9.02	12.37	0.529	0.729	0.386
mar-13	4.66	8.89	12.37	0.524	0.719	0.377
abr-13	4.60	9.26	12.40	0.497	0.747	0.371
may-13	4.38	9.21	12.41	0.475	0.742	0.353
jun-13	4.17	9.04	12.42	0.462	0.728	0.336
jul-13	4.42	9.01	12.42	0.491	0.726	0.356
ago-13	4.32	8.99	12.41	0.480	0.724	0.348
sep-13	4.30	9.08	12.41	0.474	0.732	0.347
oct-13	4.26	8.93	12.42	0.477	0.719	0.343
nov-13	4.13	8.79	12.25	0.470	0.718	0.337
dic-13	3.97	8.64	12.71	0.459	0.679	0.312
ene-14	3.95	8.43	12.45	0.469	0.677	0.317
feb-14	3.88	8.40	12.46	0.461	0.674	0.311
mar-14	3.81	8.35	12.46	0.456	0.670	0.305
abr-14	3.84	8.32	12.45	0.461	0.669	0.309
may-14	4.18	8.15	12.44	0.512	0.655	0.336
jun-14	4.20	8.23	12.55	0.510	0.656	0.335
jul-14	4.16	8.12	12.44	0.512	0.653	0.335
ago-14	4.15	8.17	12.40	0.508	0.659	0.335
sep-14	4.15	8.15	12.44	0.509	0.655	0.334
oct-14	4.15	8.13	12.44	0.510	0.654	0.334
nov-14	3.71	8.02	12.44	0.463	0.645	0.298
dic-14	3.69	8.07	12.44	0.457	0.648	0.296
ene-15	3.85	8.01	12.45	0.481	0.643	0.309
feb-15	3.90	8.05	12.46	0.485	0.646	0.313
mar-15	3.90	8.04	12.47	0.485	0.644	0.313
abr-15	3.99	8.10	12.49	0.493	0.648	0.319
may-15	4.07	8.24	12.48	0.495	0.660	0.326
jun-15	4.14	8.22	12.48	0.503	0.658	0.331
jul-15	4.23	8.16	12.49	0.518	0.654	0.339
ago-15	4.29	8.18	12.48	0.524	0.655	0.343
sep-15	4.33	8.08	12.50	0.536	0.646	0.346
oct-15	4.38	8.16	12.51	0.537	0.652	0.350
nov-15	4.40	8.16	12.51	0.539	0.652	0.352
dic-15	4.12	8.24	12.51	0.500	0.658	0.329
ene-16	4.26	8.50	12.53	0.501	0.678	0.340
feb-16	4.66	8.47	12.61	0.550	0.671	0.370
mar-16	4.84	8.51	12.69	0.569	0.670	0.381
abr-16	4.81	8.51	12.72	0.566	0.669	0.378
may-16	4.71	8.42	12.72	0.559	0.662	0.370
jun-16	4.81	8.65	12.73	0.556	0.679	0.378
jul-16	4.85	8.68	12.73	0.558	0.682	0.381
ago-16	4.97	8.72	12.74	0.570	0.685	0.390
sep-16	4.90	8.82	12.74	0.556	0.692	0.385
oct-16	4.81	8.75	12.75	0.550	0.686	0.377
nov-16	4.32	8.67	12.80	0.499	0.677	0.338
dic-16	4.54	8.72	12.81	0.521	0.680	0.354

Fuente: SIAVI, INEGI y Grupo Consultor de Mercados Agrícolas, S.A. de C.V.