

Reporte del CEDRSSA

Consumo, distribución y producción de alimentos: el caso del complejo maíz-tortilla

Septiembre de 2014

Contenido:

1. Estadísticas básicas del maíz.
2. Datos básicos del consumo de tortilla.
3. Comparativo de precios maíz-tortilla.
4. Sistemas de elaboración de tortilla.
5. Alternativas.



El principal producto de la agricultura y la alimentación en México es el maíz, tanto por la superficie que se destina a su siembra como por los volúmenes obtenidos de este cereal y por la cantidad consumida por la población, en su principal forma de procesamiento que es la tortilla.

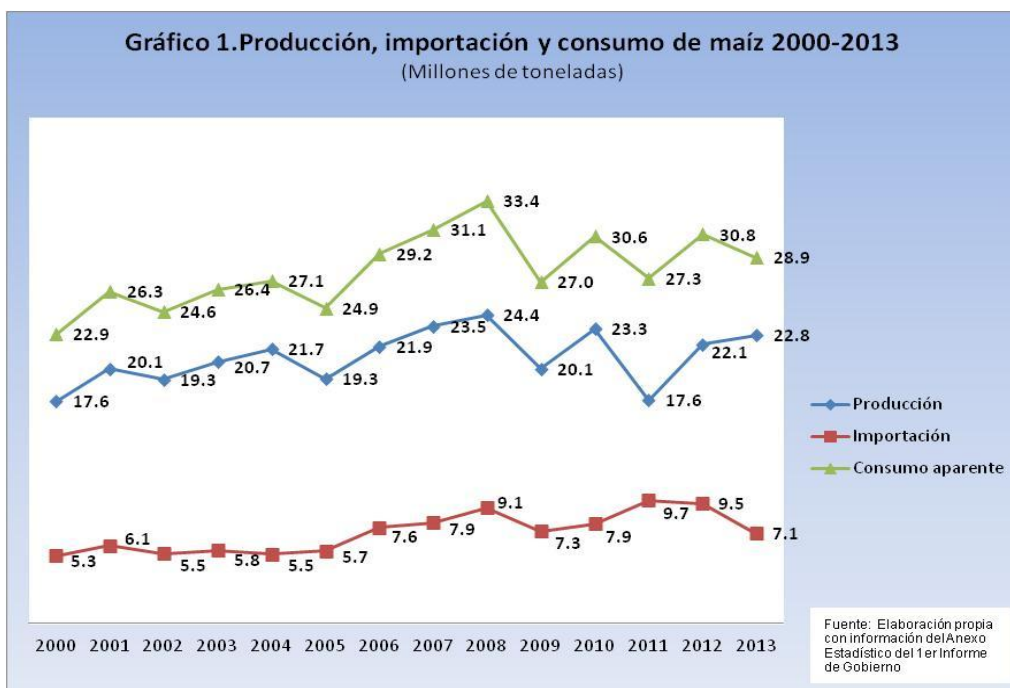
1. Estadísticas básicas del maíz

Con base en la estadística de los granos básicos del periodo 2000-2013, el consumo aparente anual de maíz, es en promedio de 28 millones de toneladas, de las cuales, también en promedio, la producción nacional aporta 21 millones y la importación contribuye con 7 millones, representando estas últimas un 25 por ciento del consumo aparente.

La estadística muestra una tendencia creciente en el consumo aparente, producción e importación de maíz, pues de un promedio del periodo 2000-2002 de 25, 19 y 6 millones toneladas, respectivamente, se convierte en 29, 21 y 9 millones de toneladas en el trienio 2011-2013.

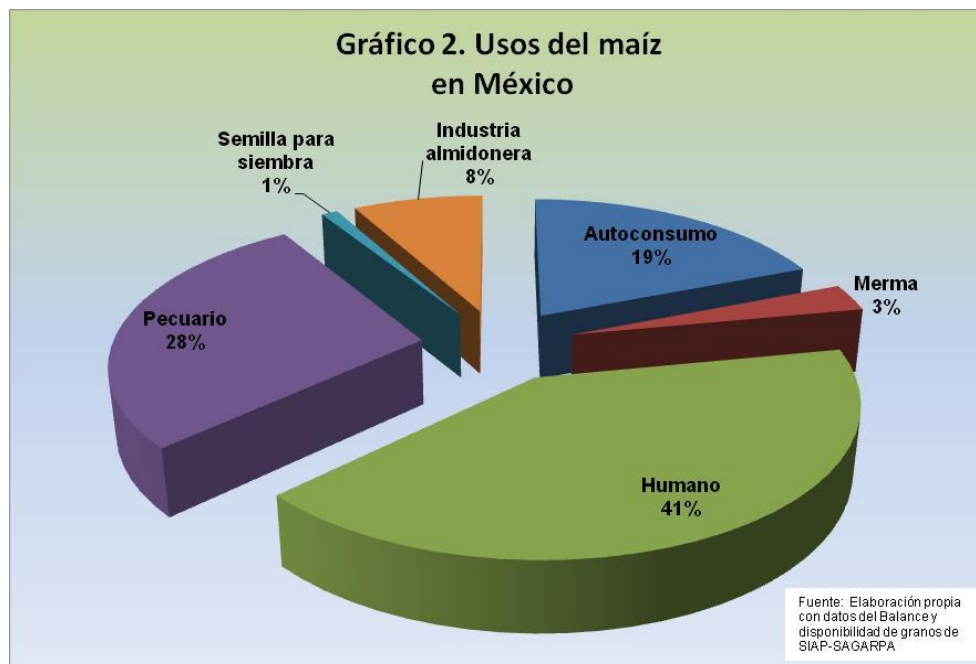
El consumo aparente per cápita también aumento, al pasar de 248 a 254 kilogramos comparando los promedios de los periodos antes mencionados.

El alto consumo per cápita de maíz tiene que ver con los usos que se le da, que van más allá de su uso directo en la alimentación.



De acuerdo con estimaciones de la SAGARPA y considerando el promedio de 28 millones de toneladas de consumo aparente, 16.8 millones (60%) se utilizaría en la alimentación humana, de los cuales 5.3 millones (19%) es en la forma de autoconsumo

por sus productores y 11.5 millones (41%) lo consume la población no productora, que lo adquiere ya transformado en tortilla y otros productos. El siguiente uso es el pecuario,



que se estima asciende a 7.8 millones de toneladas (28%), le sigue el uso como materia prima de la industria almidonera que se estima en 2.2 millones de toneladas (8%), las mermas ascienden a 840 mil toneladas

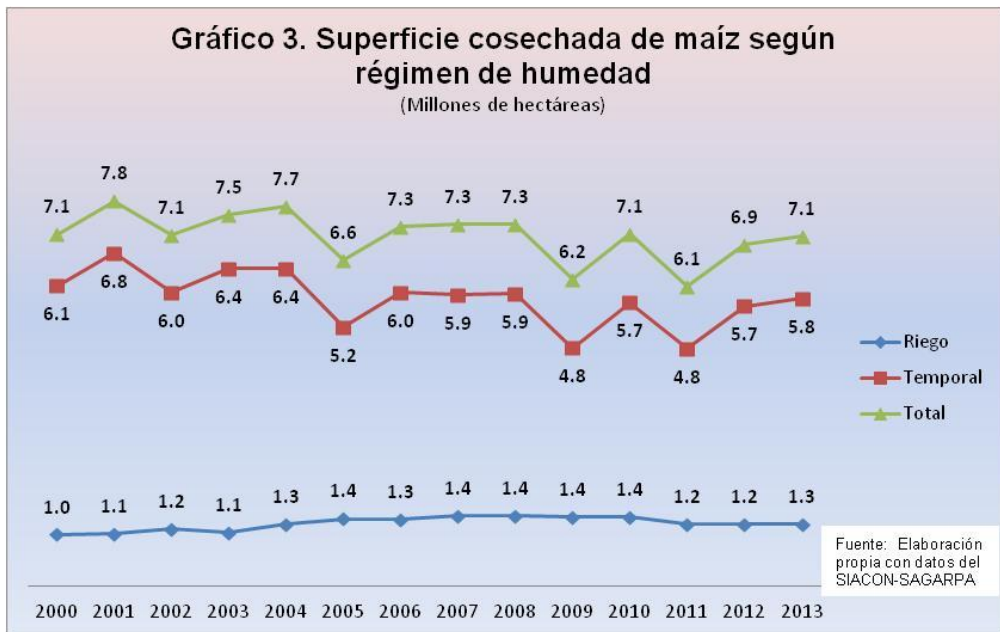
(3%) y su uso como semilla se estima en 280 mil toneladas (1%).

En cuanto a la producción nacional, que como se ha mencionado ha crecido, cabe comentar que esto se logró por el aumento de los rendimientos por hectárea, pues la superficie sembrada y cosechada ha disminuido por el abandono de su cultivo por un sector de productores, principalmente por razones climáticas.

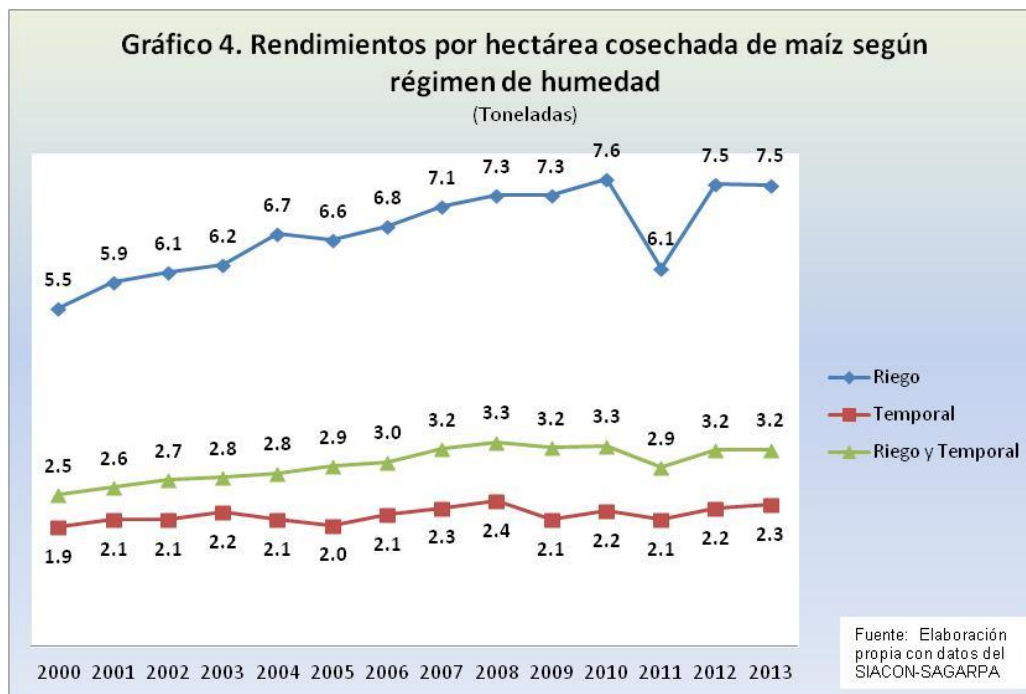
El aumento en los rendimientos por hectárea fue posible por la combinación de varios factores, el primero a destacar es el incremento de la superficie sembrada de maíz en áreas de riego, en las que los rendimientos por hectárea son tres veces más altos que en las áreas de temporal, situación que compensa la disminución observada en la superficie cosechada de maíz en estas áreas. El segundo factor es el aumento en los rendimientos tanto en áreas de riego como de temporal, lo cual es resultado de las mejoras que realizan los productores en sus prácticas agrícolas, como son el uso semillas mejoradas más rendidoras o por el mejoramiento que realizan de maíces criollos un sector de los productores de temporal; el aumento en las densidades de siembra; y en el caso de los productores con riego, se destaca el uso de la fertirrigación en el cultivo del maíz.

La estadística de la superficie de riego cosechada de maíz nos indica que de un millón de hectáreas en el año 2000, se pasó a 1.3 millones en año 2013, habiendo años como

los del periodo 2007-2009 en que estas ascendieron a 1.4 millones hectáreas. En la superficie cosechada en áreas de temporal de 6.1 millones de hectáreas del año 2000 se pasó a 5.8 millones en el año 2013, observándose años en que estas fueron de 6.4 millones de hectáreas (Gráfico 3).



En los rendimientos por hectárea de maíz, se observa que de un promedio 2.46 toneladas en el año 2000 se pasó a 3.20 en el año 2013 considerando al total de la superficie cosechada. En el caso de las áreas de riego, se pasó de 5.5 a 7.5 toneladas



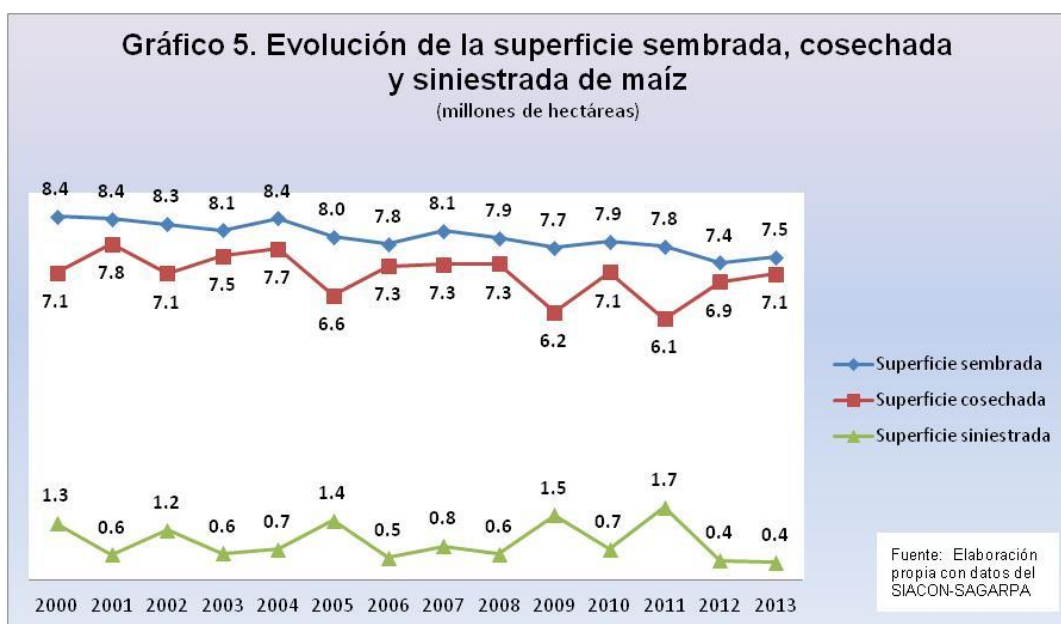
por hectárea, comparando los mismos años, lo cual significó un incremento del 36 por ciento; en las áreas de temporal el cambio fue de 1.94 a 2.30 toneladas por hectárea,

que representa un aumento del 18 por ciento.

La superficie cosechada resulta de la diferencia entre la superficie sembrada y la siniestrada, que en el caso de esta última, alcanza anualmente cifras significativas en el maíz, teniendo en cuenta que la mayor superficie sembrada es de temporal, lo que le imprime cierto grado de aleatoriedad a la producción y por otra parte, los cambios en el clima, incorporan la presencia de fenómenos meteorológicos atípicos en ciertas regiones, que repercuten en los siniestros agrícolas, como fue el caso de las heladas en la región noroeste del país en 2011, que afectó las siembras de maíz en áreas de riego.

El promedio anual de superficie siniestrada de maíz es de 880 mil hectáreas. En los años 2009 y 2011 la superficie siniestrada fue superior a 1.5 millones de hectáreas a consecuencia de la presencia de heladas atípicas en el noroeste y sequías severas en el centro y

norte del país. En esos años la producción fue menor a la media del periodo, en un millón de toneladas en 2009 y



en más de tres millones en el 2011, afectaciones en la producción que repercutieron en los precios del maíz y sus principales productos, los cuales se incrementaron tanto para el productor como al consumidor.

En relación con los precios del maíz, cabe apuntar que también son determinados en gran proporción por los precios internacionales y más específicamente por los de la bolsa de granos de Chicago. En función de que se importa en promedio de alrededor del 25 por ciento del consumo interno y de que la oferta norteamericana es de cientos de millones de toneladas, con excedentes de exportación medidos en decenas de millones de toneladas. De hecho, ASERCA define a partir de las cotizaciones de esa bolsa su política de agricultura por contrato y de apoyos a la comercialización, en especial de coberturas de riesgos por variaciones en los precios.

2. Datos básicos del consumo de tortilla

Es importante tener en cuenta que el maíz se consume principalmente de forma procesada y el principal producto es la tortilla, que es el componente más importante de la alimentación de la población, considerando el volumen consumido por persona, que lo convierte en la principal fuente calórica y de otros nutrientes esenciales. De acuerdo con las estimaciones del CONEVAL, en el medio urbano el consumo anual per cápita de tortilla es de 56.7 kilogramos y en el medio rural es de 79.5.

Si se considera que en 2013 la población rural ascendió a 28.4 millones de personas y la urbana de 90 millones, se puede estimar el consumo anual de tortilla en 7.4 millones de toneladas, que para producirse requirieron 5.0 millones de toneladas de maíz grano, estimación hecha a partir de un rendimiento de 1.48 kilogramos de tortilla por uno de maíz. A este requerimiento habría que sumarle el maíz grano que la población rural consume, que fue estimado por CONEVAL en 25.6 kilogramos por persona, que multiplicado por la población rural da 728 mil toneladas.

A estas cifras se adicionan un consumo de la población urbana de cereales preparados de 1.2 kilogramos por persona, que asumiendo que sean preparados con maíz, da 108 mil toneladas; la suma total de estas estimaciones del consumo de maíz asciende a 5.8 millones de toneladas. Considerando otras formas de consumir el maíz a las ya mencionadas, como son los atoles, tamales y botanas, se puede estimar este consumo con un 25 por ciento adicional a la suma mencionada, lo cual arroja que el consumo del maíz en la alimentación asciende a 7.3 millones de toneladas, cantidad muy distinta a los 16.8 millones de toneladas calculada a partir de los usos estimados del maíz por la SAGARPA.

Como se mencionó, en estos últimos 16.8 millones se consideran 5.3 millones de toneladas de autoconsumo, cantidad bastante elevada si se parte de las Unidades de Producción productoras de maíz y sus dependientes económicos, que de acuerdo con el Censo Agropecuario 2007, las primeras ascienden 2.8 millones y los dependientes económicos de las mismas se estiman en 8 millones de personas, que en conjunto daría 10.8 millones de personas que podrían participar en el autoconsumo de maíz, y considerando un consumo elevado en la alimentación de maíz por persona de 144 kilogramos al año, este autoconsumo sumaría 1.5 millones de toneladas, por lo que existe un excedente en la estimación del autoconsumo de aproximadamente 3.8 millones de toneladas. Este excedente, puede explicarse en parte por lo siguiente: en el caso de los productores que cuentan con crianza de animales de traspatio (aves y cerdos, principalmente), por el grano que utilizan para alimentarlo; por las pérdidas

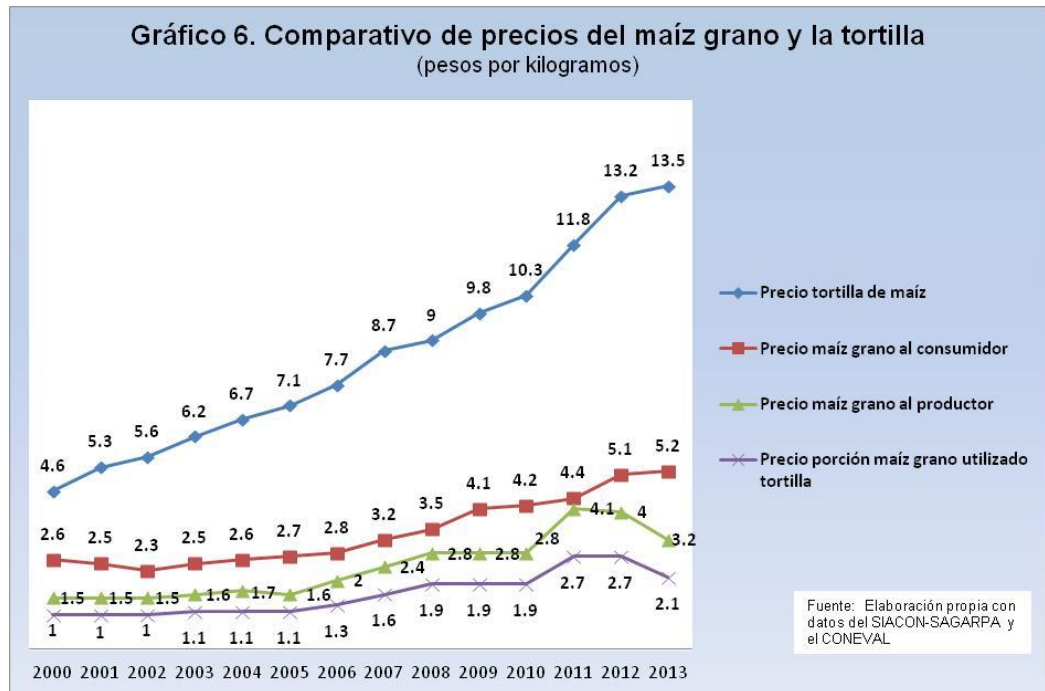
posteriores a las cosechas debido a almacenamientos inadecuados; y por las ventas que realizan en los mercados locales y regionales de los excedentes que resultan una vez satisfechas sus necesidades alimentarias y del cual no se tienen registros.

Se presentan estas consideraciones del uso del maíz en la alimentación, porque pueden estar indicando una posible sobreestimación en las cifras de producción y consumo de maíz en la estadística nacional o no se han identificado otros usos del maíz en las cifras del autoconsumo u otras formas de consumir, que expliquen el consumo humano de 11.5 millones de toneladas de maíz adicionales a las 5.3 millones de autoconsumo, que como se expuso no se cuentan con datos para precisar su uso. Tampoco se cuenta en el país con un registro oficial de los inventarios de maíz, que permita hacer un balance de la oferta y demanda de maíz, pues es probable que las diferencias mencionadas, se expliquen por constituir los inventarios, es decir el maíz almacenado al final del año por quienes lo producen, comercializan y consumen.

3. Comparativo de precios maíz-tortilla

El comparativo de precios por kilogramo de la tortilla, del maíz para el consumidor rural y los precios medios rurales que reciben los productores y su equivalente en la porción utilizada en la elaboración de un kilogramo de tortilla (Gráfico 6), muestran que existe un margen en promedio superior al 440 por ciento, que no se puede explicar por el

costo de la materia fundamental de la tortilla que es el maíz, tampoco por los ingredientes adicionales (agua y cal) que por cantidad y costo, tienen un



impacto menor, por lo que estos márgenes tienen que ver con los costos de otros

insumos como son la energía eléctrica y el gas, los salarios pagados, la depreciación de las instalaciones y maquinaria, y también hay que considerar la utilidad obtenida por los propietarios de las tortillerías, por lo que más adelante trataremos de dilucidar sobre los aspectos estructurales que determinan el margen comentado.

Por otra parte, se observa que los ritmos de crecimiento de los precios en el periodo 2000-2013, son más altos en la tortilla, 8.6 por ciento anual, que en su materia prima principal, que son del 6.0 por ciento, situación que indica que el sistema o tramo de producción y comercialización de tortilla, incluye costos y beneficios que no permiten mejores precios a los productores de maíz y a los consumidores de tortilla.

El alto margen de comercialización y los ritmos distintos en que crecen los precios del maíz grano y la tortilla, indican que existen factores en la cadena de valor del maíz-tortilla, que inciden en sus precios, por lo que brevemente se comentaran algunos datos sobre esta cadena.

4. Sistemas de elaboración de tortilla

En las formas de elaboración de la tortilla, se identifican tres sistemas: el milenario-artesanal, el de tortillerías mecanizadas y el industrial de tortilla fría envasada.

El primero es el que prevalece principalmente en las familias del medio rural que elaboran su propia tortilla, las cuales realizan el nixtamalizado del grano de maíz en la forma que se realizaba desde hace miles de años y que consiste en aplicar calor a un recipiente con el grano, agua y cal, dando un reposo mínimo de tiempo (4 a 6 horas) a esta mezcla para garantizar una correcta nixtamalización del grano; una vez nixtamalizado el maíz se procede a su molienda, la cual se hizo durante mucho tiempo de manera manual utilizando un metate de piedra, pero en la actualidad se realiza en establecimientos con molinos mecánicos que proporcionan este servicio o en molinos de las propias familias; de la molienda se obtiene la masa con la que elaboraran las tortillas. Se aplanan en forma circular una porción de la misma con las palmas de las manos o utilizando una maquina manual para aplastar la porción de masa; la tortilla cruda obtenida se cuece en comal de barro calentado con leña o en comal metálico calentado con gas, siendo este último el que predomina en la actualidad.

Este sistema artesanal se ha venido modificando por la sustitución del maíz grano por harina de maíz, con el cual sustituyen el proceso de nixtamalización y molienda mencionados; lo anterior permite un ahorro de tiempo y de los insumos utilizados en esos procesos, pero tiene el inconveniente de no reproducir las cualidades de sabor,

consistencia y nutricionales que proporciona el sistema milenario, por lo que se sigue manteniendo y reproduciendo el uso del maíz grano como materia prima, maíz que en una gran proporción es producido por las propias familias y que viene de las siembra de maíces criollos.

El sistema de tortillerías mecanizadas es el que abastece a la mayoría de la población y se caracteriza por la utilización de maquinas que integran la elaboración de la tortilla y su cocimiento. A estas maquinas se les suministra manualmente la masa, para que con un sistema mecánico de rodillos la aplane, troquele o corte las tortillas y las deposite en una banda metálica con calor donde se cuecen. La masa se elabora con maíz nixtamalizado y molido de forma similar al del sistema milenario o se hace a partir de harina de maíz. Algunas tortillerías realizan la nixtamalización y molido en el mismo establecimiento y otras son abastecidas por molinos especializados; las que utilizan harina de maíz preparan la masa en el mismo establecimiento.

Estas tortillerías expenden tortilla caliente directamente al público y abastecen también a pequeños comercios y a establecimientos de comida. También se ha generalizado el establecimiento de tortillerías dentro de los supermercados, las cuales juegan un papel importante como artículos "gancho" para generar afluencia de clientes a sus establecimientos.

La calidad de las tortillas de este sistema es muy heterogénea, pero principalmente está determinada por la materia prima que utilizan: si usan masa de maíz nixtamalizado o de harina de maíz. En el caso de las de maíz nixtamalizado, la calidad del grano es el determinante principal, la cual depende del estado del mismo, pero de manera fundamental de la variedad de maíz del que proviene el grano, que en su mayor parte proviene de la siembra de semillas mejoradas, desarrolladas atendiendo a la productividad y no a la reproducción de las cualidades organolépticas y nutricionales del maíz que son más apropiadas para la nixtamalización y elaboración de tortillas.

En el caso de las elaboradas con harina, estas tienen una calidad homogénea, con mínima diferenciación de acuerdo con el pequeño número de empresas que la fabrican; son de buen aspecto y recién elaboradas tienen consistencia aceptable, su aroma y sabor es distintivo y distinto que las de maíz nixtamalizado. Cuando se enfrían y son recalentadas, no reproducen sus cualidades de las recién elaboradas. Existen estudios que señalan que la harina de maíz no reproduce las cualidades nutricionales de las tortillas elaboradas a partir de maíz nixtamalizado; por lo que en las normas oficiales de las harinas, se incluyen especificaciones para la fortificación de la harina de maíz con

minerales y otros elementos importantes para la salud. La harina de maíz, también se elabora a partir del maíz proveniente de la siembra de semillas mejoradas o híbridas.

El sistema industrial de tortilla fría envasada se desarrolla en plantas de tipo industrial en donde se producen grandes volúmenes de tortilla, utilizan predominantemente harina de maíz y envasan su producto para ser distribuido de manera similar al pan industrializado al comercio detallista de abarrotes y supermercados. La tortilla obtenida tiene cualidades muy distintas a las obtenidas por los otros sistemas y en general, podemos decir que es el que menos reproduce las calidades del sistema artesanal. Por su costo de distribución, el producto tiene un precio más elevado que el de la tortilla caliente, razón que aunada a la de sus calidades, lo hacen el de menor consumo, aun y cuando que tiene la ventaja de estar disponible en la mayoría de los establecimientos comerciales.

En función de estos sistemas podemos exponer como participan en el abasto de la tortilla. En el caso de la población rural todavía es muy alto el número de familias que elaboran sus propias tortillas y lo hacen a partir del maíz que ellas producen o que adquieren de productores o comerciantes locales y en las tiendas de Diconsa; en la zona norte del país es significativo el uso de la harina de maíz, que adquieren también en los establecimientos mencionados. Si consideramos a la población productora de maíz (2.8 millones) y el total de hogares del medio rural (6.9 millones) podemos estimar que al menos 4 millones de familias consumen tortilla elaborada en sus domicilios.

La mayoría de la población urbana y una parte de la población rural adquieren la tortilla elaborada en las tortillerías mecanizadas, ya sea directamente en las mismas o en las establecidas en los supermercados, o en las tiendas de abarrotes o minisúpers que las distribuyen. El Censo Económico 2009 del INEGI contabilizó 78, 872 molinos y tortillerías, 580 mil tiendas de abarrotes, 3,319 supermercados y 20 mil establecimientos clasificados como minisúpers.

El mercado de las tortillas mecanizada, de acuerdo a estimaciones propias, atiende a 101 millones de personas, con un volumen de tortilla de 6 millones de toneladas y su valor asciende a más de 81 mil millones de pesos, cifras que permiten dimensionar su importancia y porque es el determinante del esquema de precios presentado.

En cuanto a la materia prima utilizada, se estima que la mitad usa maíz grano y la otra mitad usa harina de maíz, por lo que se tiene aproximadamente 2 millones de toneladas de cada uno de estos productos, siendo producido el primero por los productores del país y abastecido por grandes empresas comercializadoras, y el segundo, de acuerdo a

un análisis de la Secretaría de Economía del 2012, el 99% lo producen 6 empresas harineras en más de 24 grandes plantas, de las cuales más del 70% lo produce una sola empresa (MASECA) y donde una de las nuevas empresas harineras es **Cargill**, que es a su vez una de las principales empresas comercializadoras de maíz grano en México y el mundo, situación que indica los altos niveles de concentración que existen en el abasto de la materia prima para la elaboración de la tortilla.

Cabe mencionar que en el abasto de tortilla al medio urbano, también participa el sistema milenario-artesanal a través de la venta que realizan familias rurales en los mercados públicos o a domicilio y cada día aumentan los establecimientos de comida que producen su tortilla en la forma artesanal, entre los que se incluyen restaurantes tipo gourmet, que consideran una distinción el ofrecer este tipo de tortilla a sus comensales.

Por lo expuesto, una política de atención a la problemática de los precios a los productores de maíz y a los consumidores de tortilla, tendrá que considerar primordialmente al sistema de las tortillerías mecanizadas, el cual aun y cuando llegan a bajar el precio del maíz y la harina, resulta incapaz de bajar los precios de la tortilla, lo cual no necesariamente refleja una práctica de ventaja económica, sino mas bien es la expresión de los problemas estructurales que afronta el sector, derivado de los volúmenes de venta con que opera la mayoría de las tortillerías, que han tendido a la baja, tanto por la disminución del consumo de tortilla por persona como por el aumento en el número de tortillerías, situación que lleva a que funcionen muy por abajo de la capacidad de producción de las mismas. Lo anterior se corrobora si a partir de los volúmenes comentados de producción de tortilla, se calculan los promedios de producción diarios por tortillería, lo cual da un resultado de 210 kilogramos, que contrasta con la capacidad de producción de las mismas, que son superiores a los 100 kilogramos por hora, situación que obliga a repercutir en el precio al consumidor los costos fijos que resultan de la subutilización de su maquinaria e instalaciones.

Esta problemática se afronta de diversas maneras por las empresas tortillerías, en su mayoría de tipo familiar, las que promueven que se impida la instalación de nuevas tortillerías o incorporan la venta de otros productos en sus establecimientos. Se ha llegado a situaciones en que presidentes municipales prohíben la venta de tortilla artesanal en las cabeceras de sus municipios.

La estrategia más exitosa es la de las cadenas de supermercados, la cuales tienen las posibilidades de que los costos de fijos y de administración de las tortillerías instaladas en sus tiendas, sean prorrateados entre el conjunto de sus actividades, además de

lograr negociaciones con los proveedores de la harina de maíz, para que aporten por su cuenta a los operarios de las maquinas tortilladoras; lo anterior es la razón por la que sin perdidas, son las que pueden ofrecer los precios más bajos del mercado. Esta estrategia no es reproducible por el resto de las tortillerías y tampoco es la alternativa para el abasto de tortilla de la población urbana.

El sistema de tortillerías mecanizadas se desarrolló y fue funcional en las etapas de industrialización del país y de regulación de precios de la canasta básica, etapa en que la economía demandaba trabajadores con base en la contención de los salarios, por lo que se promovía por un lado una oferta laboral por la industrialización de actividades, como era la elaboración de las tortillas, y por otro, se procuraba precios bajos en los productos de la canasta básica como la tortilla. Para lo anterior se establecieron precios oficiales a la tortilla y el Estado a través de la CONASUPO, vendía maíz a precios subsidiados a las tortillerías, además de controlar el establecimiento de molinos y tortillerías, pues su instalación implicaba autorizar la dotación de maíz subsidiado. La maquinaria que desarrollaron los industriales mexicanos para este tipo de tortillerías, en general fueron con capacidades superiores a los 800 kilogramos diarios, volúmenes que el esquema descrito garantizaba se adquirieran en cada tortillería y que por otra parte, las tortillerías del tipo milenario-artesanal no podían producir, por lo que prácticamente desaparecieron en los centros urbanos.

Cuando se liberó el mercado de la tortilla, se eliminan los subsidios y deja de operar la CONASUPO, se da un alto crecimiento en el establecimiento de tortillerías con capacidades similares a las de la época de los subsidios y control de precios, con el resultado que ya se comentó. El aumento en el número de establecimientos fue de más del 40 por ciento, comparando los datos reportados por los Censos Económicos de 1999 y 2009.

5. Alternativas

Es evidente que no es posible repetir el esquema de subsidios y de control de precios del pasado, por lo que se deben buscar alternativas viables, para lo cual se han identificado las siguientes, para proponer su análisis y discusión:

1. Como estrategia alimentaria fomentar el consumo de tortilla de calidad. La baja en su consumo coincide con aumento en los indicadores de la malnutrición de la población, expresados en el aumento del sobrepeso y la obesidad, la cual se origina por el incremento del consumo de productos industrializados de alto

contenido calórico y de bajo aporte nutricional. La tortilla correctamente elaborada es un alimento que aporta también calorías, pero con la diferencia que también aporta otros nutrientes necesarios.

2. El fomento del consumo implica que exista disponibilidad de producir y adquirir una tortilla de calidad y que sea accesible en su precio; condición que por lo expuesto, es difícil que cumplan las tortillerías mecanizadas.
3. En el sector de las familias que elaboran sus propias tortillas, una parte ya produce estas tortillas de calidad y quizás los apoyos que requieren son los relativos a garantizar que sigan produciendo las cantidades suficientes de maíz o que puedan adquirir maíz de las calidades que acostumbran y a precios accesibles en los mercados locales.
4. El sector mayoritario que adquiere tortillas calientes, puede ser atendido con una reestructuración del sector manufacturero de tortillas, para que inicie un proceso de transición hacia las formas artesanales de producción de tortilla, que son las que pueden garantizar tortillas de calidad, es decir que tengan la mejores propiedades en sabor, olor, color, textura y de nutrición.
5. Esta reestructuración que se propone, no implica la eliminación de las formas mecanizadas, sino la reconversión al uso de maquinaria que mejor reproduzca las del sistema artesanal, como es la maquinaria que produce bolas de masa y las aplasta para elaborar las tortillas de manera similar al sistema artesanal; también se pueden incorporar maquinas que reproduzcan el cocimiento lento que otorga el comal de barro; de estas opciones de maquinaria ya existe oferta en el mercado. También pueden ser un área de oportunidad para la industria metal-mecánica, que puede diseñar y fabricar maquinas semiautomáticas que optimicen el proceso artesanal y sean accesibles en su costo.
6. La reestructuración también debe considerar la instalación de tortillerías en la forma clásicas del sistema artesanal, pues las cualidades de sus productos son inigualables y existen experiencias exitosas en este tipo de establecimientos.
7. Las tortillerías mecanizadas que en el pasado y en la actualidad han garantizado la oferta de tortilla a la mayoría de la población, son la base para la reestructuración propuesta, pues cuentan con conocimientos y experiencias en la producción y el comercio de tortilla, por lo que a partir de información y alternativas de financiamiento, podrán transitar hacia el modelo propuesto, y también con todo derecho, podrán permanecer en su actual sistema.

8. La adopción de las formas artesanales implica por un lado, mayor trabajo, situación que por las condiciones de ocupación en el país, no es una limitante en el corto y mediano plazo y al contrario, es deseable que se generen empleos; por otro lado, las formas artesanales se pueden realizar con equipos muy sencillos y de bajo costo, por lo que la inversión que requeriría, puede ser más fácilmente realizada por las familias interesadas o por las instituciones financieras dedicadas a atender a la pequeña y mediana empresa.
9. Por otra parte hay que considerar que el incremento del trabajo por unidad de tortilla elaborada en la modalidad artesanal, puede incrementar su costo y por tanto su precio de venta, lo cual puede compensarse por un menor costo por los equipos utilizados e instalaciones que requiere y también por estrategias de optimización de todo su proceso de elaboración y comercialización.
10. También requerirán los sectores urbanos productores de tortilla artesanales o mecanizados, que puedan disponer de la diversidad de maíces y a precios accesibles, lo cual puede lograrse produciéndolos con eficiencia en áreas cercanas a los centros urbanos y perfeccionando sus sistemas de almacenamiento y distribución, de tal forma que se puedan pagar precios remunerativos al productor, que sea sean accesibles a los productores de tortilla y que permitan también un precio accesible al consumidor de la misma.
11. Es fundamental que se otorguen opciones de consumo a la diversidad de maíces criollos que México aún conserva, pues además de ser la expresión de nuestra diversidad cultural y de ecoregiones, constituyen también una reserva genética que debe mantenerse funcional, para que pueda ser utilizada en nuestro país y el mundo en los procesos de adaptación de sus sistemas productivos ante los efectos del cambio climático. Resulta preocupante que en la región donde se origina el maíz y la mejor forma de utilizarlo en la alimentación humana, ahora tenga que consumir una tortilla elaborada con base con unos cuantas de las variedades de sus maíces y en no pocos casos, con una calidad degradada.
12. El mejoramiento de la calidad de la tortilla requiere se realicen estudios para caracterizar su diversidad de maíces en términos de sus cualidades agronómicas, de nixtamalización, organolépticas, textura, sabor y especialmente de sus propiedades nutricionales. También se requiere investigación para el perfeccionamiento de todos los sistemas de elaboración de tortillas, en aspectos como la optimización del uso de energía, la mejora de su calidad y el manejo de residuos, pues todos ellos por gusto o necesidad persistirán por mucho tiempo.

Como toda problemática socioeconómica, en la del consumo, producción y distribución de maíz y la tortilla, existen diversas alternativas de atención; en ese sentido es que se realiza la alternativa propuesta, no como la única ni como la mejor, sino como una opción que se propone a tener en cuenta, para la atención de la problemática agroalimentaria y de pobreza en el país.



Av. Congreso de la Unión núm. 66, Col. El Parque, Del. Venustiano Carranza, 15960 México, D.F., Edif. I, planta baja