

Algunos componentes generales, particulares y singulares del maíz en Colombia y México

**Editora
Gloria Marcela
Hoyos Gómez**

Ciencias sociales



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Ciencias Agrarias



Algunos componentes generales, particulares y singulares del maíz en Colombia y México

Editora

Gloria Marcela Hoyos Gómez



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Ciencias Agrarias



Algunos componentes generales, particulares y singulares del maíz en Colombia y México

ISBN: 978-958-5526-03-7

Primer edición: septiembre de 2018

Realizado en Colombia

Editora

Gloria Marcela Hoyos Gómez

Autores

Carlos Bruno Fiscal

Facultad de Ciencias Sociales.

Universidad Autónoma de Sinaloa - México

Luis Fernando Restrepo B

Facultad de Ciencias Agrarias.

Universidad de Antioquia - Colombia

Holmes Rodríguez E

Facultad de Ciencias Agrarias.

Universidad de Antioquia - Colombia

Juan Manuel Mendoza Guerrero

Facultad de Ciencias Sociales.

Universidad Autónoma de Sinaloa - México

Brianda Elena Peraza Noriega

Facultad de Ciencias Sociales.

Universidad Autónoma de Sinaloa - México

Jesús Torres Sombra

Facultad de Ciencias Sociales.

Universidad Autónoma de Sinaloa - México

Gloria Marcela Hoyos Gómez

Juan Esteban Ocampo

EcoHostal Mora sattivá

Judith Higueta Isaza

EPM.

Karla Bonilla Restrepo

Unidad de Transferencia de Tecnología.

Universidad de Antioquia - Colombia

Luz Marina Arboleda Montoya

Escuela de Nutrición y Dietética.

Universidad de Antioquia - Colombia

María Elena Rincón Marulanda

Escuela de Nutrición y Dietética.

Universidad de Antioquia - Colombia

Gloria Cecilia Deossa Restrepo

Escuela de Nutrición y Dietética.

Universidad de Antioquia - Colombia

Jorge Humberto Yepes Londoño

Contratista Municipio de Itagüí.

Luz Amparo Urango M.

Escuela de Nutrición y Dietética.

Universidad de Antioquia - Colombia

Corrección de textos

Diana Vélez

Diseño y diagramación

Sandra María Arango, Oficio gráfico



Esta obra está bajo una

licencia de Creative Commons

Reconocimiento –No Comercial–Sin Obra Derivada 4.0 Internacional.



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Ciencias Agrarias



Universidad de Antioquia

Facultad de Ciencias Agrarias

Ciudadela de Robledo, Carrera 75 # 65-87

Teléfonos: (57-4) 219 91 76 - 219 91 77

Medellín. Colombia

Página oficial: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/biogenesis/issue/archive>

Facebook: https://www.facebook.com/editorial.biogenesis/?ref=aymt_homepage_panel

Contenido

Introducción	7
1. La pérdida de la autosuficiencia, el caso del maíz, 1961-2010 ... Carlos Bruno Fiscal, Luis Fernando Restrepo, Holmes Rodríguez.	9
2. Crisis maicera en México	19
Juan Manuel Mendoza Guerrero, Carlos Bruno Fiscal.	
3. La perspectiva transnacional en la economía étnica de los mexicanos en Los Ángeles, California	35
Brianda Elena Peraza Noriega.	
4. La tortilla de maíz mexicana. Un símbolo milenario.	69
Jesús Torres Sombra.	
5. Producción y consumo del maíz en Colombia, descripción de la cadena y propuesta de estrategias para un mejor desempeño de la misma.....	95
Gloria Marcela Hoyos Gómez, Juan Esteban Ocampo.	
6. Innovación en la industria de la arepa de maíz en Colombia.....	113
Holmes Rodríguez Espinosa, Judith Higuera Isaza, Karla Bonilla Restrepo.	
7. El maíz, el verdadero tesoro de El Dorado	131
Luz Marina Arboleda Montoya, María Elena Rincón Marulanda.	
8. El maíz, una alternativa en la intolerancia al gluten	173
Gloria Cecilia Deossa Restrepo, Jorge Humberto Yepes Londoño.	
9. Componentes del maíz en la nutrición humana	185
Luz Amparo Urango M.	

Algunos componentes generales, particulares y singulares del maíz en Colombia y México

Gloria Marcela Hoyos Gómez

Fondo Editorial Biogénesis, 2018.

Número de páginas: 209

ISBN: 978-958-5526-03-7

Introducción. Pérdida de la autosuficiencia. Crisis maicera en México. La perspectiva trasnacional. La tortilla de maíz mexicana. Producción y consumo de maíz en Colombia. Innovación en la industria de la arepa de maíz. El maíz, el verdadero tesoro de El Dorado. El maíz, una alternativa en la tolerancia al gluten. Generalidades del maíz y su composición nutritiva.

Introducción

Integrar los componentes generales, particulares y singulares de un alimento en un libro es un objetivo muy ambicioso. Por ello, se han seleccionado para ser desarrollados en el presente solo algunos de estos, aquellos que dan a conocer, de forma sencilla y general, el maíz en un escenario mundial y en las dinámicas económicas y culturales de dos países latinoamericanos: Colombia y México.

El **libro inicia** con un artículo derivado de una investigación en la cual se analizó la dinámica en torno a la autosuficiencia maicera de México durante 1961-2010. Presenta unas conclusiones que dan pie al **segundo capítulo**, en el cual se hace un análisis en torno a la producción, balanza comercial, precio y consumo del maíz en México, así como el estudio de las consecuencias de la producción de etanol y la pérdida de la biodiversidad maicera.

El tercer capítulo se enlaza a la economía étnica de los mexicanos en el Condado de Los Ángeles, California y el desarrollo transnacional a través del análisis de cuatro dimensiones: mercado, trabajo, inversión y cultura. Estos factores intervienen en la formación, funcionamiento y desarrollo de los negocios étnicos regentados por inmigrantes mexicanos.

El cuarto capítulo inicia brindando elementos que permiten formar una idea acerca del origen y evolución del maíz en México, del carácter mítico de dicho origen y uso del grano al interior de las culturas prehispánicas que habitaron toda Mesoamérica. Se describen, de manera general, las caracterís-

ticas de la producción de maíz en México; se expone la significancia nacional del cultivo, tanto en superficie cultivada como en su aportación al PIB y se presentan elementos acerca del comportamiento histórico de los volúmenes anuales de producción, inventario e importaciones del grano. Respecto a la evolución de los métodos de producción de tortilla de maíz en México y la importancia de esta en la dieta mexicana, se describen ciertas características de los diferentes métodos utilizados en la producción de tortilla en México y algunos elementos que permiten apreciar la importancia de este, tanto en la población del área rural como del área urbana.

El quinto capítulo presenta el contexto mundial y colombiano de la producción y consumo de maíz, describe los inventarios y proyecciones mundiales del mismo en los periodos 2013-2018, presenta la cadena productiva del maíz y expone una propuesta de estrategias para un mejor desempeño de la cadena productiva.

En el capítulo seis se desarrolla el tema de innovación en la industria de la arepa de maíz en Colombia. Inicia con la descripción de las características del consumo de maíz en este país y en Antioquia, para luego dar paso al concepto de innovación y su importancia en la industria alimentaria.

El capítulo siete, además de presentar algunas preparaciones con maíz en las diferentes regiones de Colombia, habla del surgimiento del maíz y de la importancia de este en la cultura colombiana, de la mitología y rituales entorno a él y de los factores sociales y políticos relacionados con la producción y consumo de este.

En los últimos dos capítulos se abordan algunos componentes singulares del maíz, se presenta como una opción en la enfermedad celiaca y se describen algunas de sus generalidades y su composición nutritiva.



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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

Metodología Estadística

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

Tabla 1. Naturaleza de las variables

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

Fuente: elaboración propia

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



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

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

Resultados

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

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

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

Tabla 2. Análisis descriptivo comparativo por variable

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

Análisis multivariado de la varianza y contraste canónico entre décadas

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

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

Tabla 3. Coeficiente de variación

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

Fuente: elaboración propia 2015



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

Tabla 4. Análisis de correlación por tema y década

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

Fuente: elaboración propia, 2015

Discusión

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

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

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

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



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

Conclusiones

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

Referencias

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

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



Crisis maicera en México

*Juan Manuel Mendoza Guerrero¹,
Carlos Bruno Fiscal².*

Debido a la propia naturaleza nutritiva y versátil, el maíz (*Zea mays*) es el alimento básico por excelencia en México. Dicho cultivo se utiliza en gran medida para el consumo humano, principalmente para la elaboración de la tortilla. Sin embargo, también se utiliza para la alimentación del ganado, la fabricación de aceite y almidones.

A pesar de que históricamente el maíz representa la base de la alimentación de los mexicanos, en los últimos años esta situación se ha venido revirtiendo, toda vez que el consumo per cápita es menor debido al deterioro en el salario real en relación con el precio del maíz. Este nuevo escenario está explicado por múltiples factores que generan una inestabilidad en el precio, haciendo cada vez más difícil adquirir este grano básico.

2.1 Situación de México vs situación mundial del maíz

De 1990 a 2014 la producción anual mundial de maíz se incrementó en 115%. A partir de 2012 la tasa anual de crecimiento fue de 9,3% y alcanzó una producción de 1,038,281,035 toneladas en 2014. Contrario a esta tendencia, México quedó rezagado ya que solo tuvo un crecimiento promedio anual de 2,36% para el mismo periodo, reduciendo así su aportación mundial en la oferta de maíz (ver Cuadro 1).

A pesar de que México ha reducido su participación en la aportación mundial de maíz, su producción creció después del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en 1994,

1. Doctor en Borderlands History. Profesor e investigador. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Autónoma de Sinaloa - México
2. Profesor e investigador. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Autónoma de Sinaloa - México.

**Cuadro 1. Producción mundial de maíz y de México, 1990-2014.**

Producción de maíz (toneladas)		
Año	Mundial	México
1990	483,372,615	14,635,439
1991	494,465,993	14,251,500
1992	533,586,433	16,929,344
1993	476,770,042	18,125,264
1994	569,012,072	18,235,826
1995	517,296,429	18,352,856
1996	589,270,744	18,023,626
1997	585,513,265	17,656,258
1998	615,803,944	18,454,710
1999	607,177,578	17,706,376
2000	592,479,375	17,556,900
2001	615,533,645	20,134,300
2002	604,872,050	19,297,800
2003	645,164,993	20,701,400
2004	728,971,030	21,670,200
2005	713,682,311	19,338,700
2006	706,846,590	21,893,209
2007	790,115,394	23,512,752
2008	830,611,273	24,320,100
2009	820,202,618	20,142,816
2010	851,273,710	23,301,879
2011	887,127,312	17,635,417
2012	875,490,653	22,069,254
2013	1,017,750,854	22,663,953
2014	1,038,281,035	23,273,257

Fuente: elaboración propia con base en datos de FAOSTAT.

elemento que contradice lo que algunos críticos suponen acerca del daño de la apertura comercial sobre la producción de este grano (1). Algunos estudios muestran que la demanda de maíz en los países en desarrollo se duplicará para el año 2050. Este aumento será impulsado principalmente por el crecimiento de la población, así como por el incremento en la demanda mundial

de etanol y los cambios alimenticios resultantes del aumento de los ingresos y de la urbanización en las economías emergentes (2).

2.2 Situación actual del maíz en México

Según datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), en 2015 se sembraron en México un total de 22,148,245.07 hectáreas, de las cuales 7,600,452.58 se destinaron para producir maíz. Esto resalta la importancia que tiene este cultivo en México, ya que una de cada tres hectáreas sembradas se utilizó para producir este grano, seguido del frijol, el trigo y el arroz (ver Cuadro 2).

Cuadro 2. Superficie sembrada nacional de granos básicos (hectáreas), 2015.

Cultivo	Superficie sembrada (hectáreas)	Porcentaje respecto al nacional
Maíz grano	7,600,452.58	34,32%
Frijol	1,678,939.40	7,58%
Trigo grano	835,284.33	3,77%
Arroz	42,310.56	0,19%
TOTAL	22,148,245.07	

Fuente: elaboración propia con base en datos de SIAP.

De las más de siete millones de hectáreas sembradas se obtuvo una producción de 24,694,046.25 toneladas de maíz, donde la variedad de maíz blanco fue la predominante con un 85,6%, seguido de la variedad amarillo con un 13,6% (ver Cuadro 3). Es importante precisar que México es autosuficiente en cuanto a producción de maíz blanco, pero deficitario en maíz amarillo, que se utiliza principalmente en la ganadería y en la industria del almidón (3).

Cuadro 3. Producción nacional de maíz según tipo/variedad, 2015.

Cultivo	Tipo / Variedad	Producción (toneladas)	Porcentaje
Maíz grano	Amarillo	3,368,614.04	13,64%
Maíz grano	Azul	12,916.10	0,05%
Maíz grano	Blanco	21,209,179.94	85,89%
Maíz grano	de Color	73,525.22	0,30%
Maíz grano	Pozolero	29,810.95	0,12%
TOTAL		24,694,046.25	100,00%

Fuente: elaboración propia con base en datos de SIAP.



Existe una heterogeneidad muy marcada en cuanto a las regiones de producción. Se encontró que el estado de Sinaloa ocupó el primer lugar en 2015, produciendo el 21,7% del maíz a nivel nacional, seguido del estado de Jalisco, el cual produjo el 13,5% en el mismo año. Estos dos estados produjeron en 2015 poco más de la tercera parte del total nacional (ver Mapa 1).

Mapa 1. Producción estatal de maíz en México, 2015.



#	Estado	%	#	Estado	%	#	Estado	%
1	Sinaloa	21,79	12	Hidalgo	2,89	23	Yucatán	0,41
2	Jalisco	13,52	13	Oaxaca	2,62	24	Nuevo León	0,35
3	Edo. de México	8,25	14	Campeche	1,76	25	Aguascalientes	0,24
4	Michoacán	6,97	15	Zacatecas	1,63	26	Morelos	0,23
5	Chihuahua	5,82	16	Tlaxcala	1,32	27	Colima	0,16
6	Guanajuato	5,52	17	Durango	1,28	28	Baja California Sur	0,15
7	Veracruz	4,91	18	Querétaro	1,25	29	Coahuila	0,14
8	Chiapas	4,32	19	San Luis Potosí	0,71	30	Quintana Roo	0,14
9	Tamaulipas	4,08	20	Tabasco	0,56	31	Baja California	0,01
10	Puebla	4,06	21	Sonora	0,49	32	Ciudad de México	0,02
11	Guerrero	3,95	22	Nayarit	0,46			

Fuente: elaboración propia con base en el marco geoestadístico 2014, versión 6.2 INEGI.

La dependencia que se tiene de la producción en Sinaloa y Jalisco muestra la fragilidad del mercado productivo del maíz en México. Un ejemplo claro es la baja producción de maíz mexicano en 2011, provocada por los daños que sufrió el sector agrícola de Sinaloa por fenómenos climáticos atípicos, donde se perdió alrededor de la mitad de las cosechas de maíz en el estado (4). En este sentido, si bien existe una dependencia productiva de unos pocos estados, hay quienes sugieren que esto no significa necesariamente un problema, dado que, si bien la expansión de tierra es limitada, los agricultores podrían adaptarse mediante la intensificación de la producción en las tierras ya existentes (5). Ciertamente, para el contexto mexicano se observa lo descrito, toda vez que el rendimiento ha aumentado considerablemente (alrededor del 66%) de 1990 a 2014. Contrariamente, la superficie destinada a producir maíz ha tenido una disminución del 6,5% (ver Figura 1).

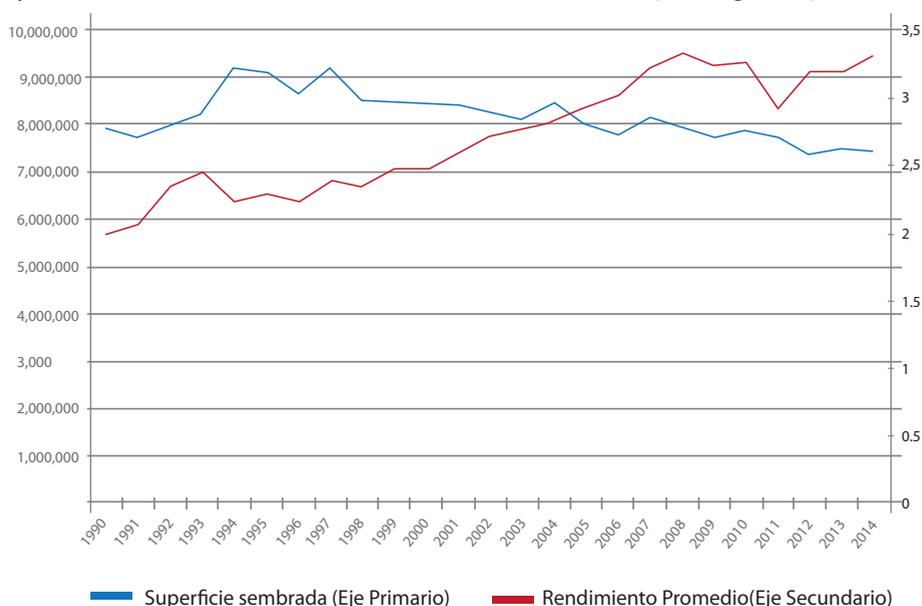


Figura 1. Superficie sembrada de maíz (Ha) y Rendimientos promedio anuales (Ton/Ha) en México, 1990-2014.

Fuente: elaboración propia con base en datos extraídos de SIAP y FAOSTAT.

Aunado al crecimiento de la productividad, también se debe tomar en cuenta el aumento natural de la población a la hora de evaluar si un país es autosuficiente en alimentos. Según estimaciones del Consejo Nacional de Población



(CONAPO), de 1990 a 2014 la población en México tuvo un crecimiento del 37,5% (6) que, si bien se encuentra por debajo del incremento de los rendimientos promedio, el crecimiento de población y la reducción de superficie sembrada de maíz podrían contrarrestar el aumento de los rendimientos, generando problemas de abasto en los próximos años.

2.3. Factores que contribuyen a la dificultad de seguir manteniendo el consumo de maíz en México

En la actualidad, la dinámica comercial y de consumo del maíz en México atraviesa una severa crisis pues el consumo per cápita ha disminuido considerablemente en los últimos años. Esta situación es originada por múltiples factores, entre los cuales se encuentran el aumento en el precio, aumento de las importaciones, la dependencia de producción del estado de Sinaloa, la creación de etanol a base de maíz, la disminución del poder adquisitivo, entre otras. Este apartado abordará de manera específica cada una de estas adversidades.

A pesar de que el maíz es un alimento fundamental en la dieta de los mexicanos, actualmente la dinámica de consumo de este cultivo ha presentado constantes adversidades, lo que ha provocado que el suministro³ per cápita de maíz en México haya disminuido en 7,6% de 1990 a 2014 (ver Cuadro 4).

Cuadro 4. Suministro per cápita y total de maíz en México, 1990-2014.

Año	Suministro de maíz (Kg/Persona/Año)	Suministro total de maíz (Toneladas)
1990	124.38	10,706,399
1991	125.94	11,068,591
1992	121.20	10,878,259
1993	120.32	11,027,397
1994	117.41	10,983,215

3. Las cifras de suministro representan el suministro medio disponible y no indican necesariamente lo que se consume en realidad. Si bien son cifras aproximadas del consumo, es importante señalar que la cantidad real de maíz consumida puede ser menor a la indicada aquí.

Año	Suministro de maíz (Kg/Persona/Año)	Suministro total de maíz (Toneladas)
1995	122.85	11,719,042
1996	122.70	11,926,357
1997	120.40	11,916,186
1998	122.87	12,370,244
1999	122.07	12,490,005
2000	122.76	12,751,967
2001	123.50	13,009,421
2002	121.87	13,006,815
2003	120.17	12,984,791
2004	119.26	13,044,547
2005	115.76	12,818,186
2006	117.20	13,140,586
2007	116.40	13,214,337
2008	119.25	13,709,847
2009	115.94	13,497,512
2010	116.42	13,724,162
2011	115.83	13,825,334
2012	116.56	14,086,477
2013	116.34	14,231,986
2014	115.60	14,445,830

Fuente: elaboración propia con base en datos de FAOSTAT.

Lo anterior sugiere un cambio en los patrones de consumo de la población: la preferencia por consumir maíz y sus derivados ha sido desplazada por sustitutos de la tortilla como el pan, el arroz y la papa, cuyo consumo ha aumentado (7). Por otro lado, existen estudios que señalan que, debido a la disminución de la demanda de la tortilla de maíz, algunos de los “complementos” de esta, como es el caso del frijol, el chile, el tomate y la cebolla, también han tenido alteraciones en su demanda.

Hay quienes aseguran que esta disminución en el consumo se debe principalmente al aumento de los precios del maíz experimentados en la última década, durante la cual se observó un incremento mayor en el precio del maíz blanco con relación al amarillo (8). Haciendo un análisis del periodo 1990 a 2014, se observa que el precio de la tonelada de maíz en 1990 era de 609.47 pesos, mientras que para el 2014 costaba 3,115.96 pesos, lo que da como resultado un incremento



del 411%. Sin embargo, el precio de la tonelada de maíz en dólares se ha mantenido relativamente estático durante el mismo periodo (ver Cuadro 5), lo que significa que su precio lo rige el dólar y no el peso como sería de esperarse si la formación de precios estuviera determinada por el mercado local.

Cuadro 5. Precio Medio Rural del maíz en pesos y dólares, 1990-2014.

Año	PMR ⁴ del maíz (pesos/ton)	PMR del maíz (dólar/ton)
1990	609.47	228.35
1991	707.31	234.23
1992	761.23	245.89
1993	767.73	246.50
1994	656.22	194.36
1995	1,091.57	170.11
1996	1,434.61	188.83
1997	1,353.75	170.99
1998	1,446.18	158.27
1999	1,454.48	152.09
2000	1,507.78	159.48
2001	1,451.07	155.31
2002	1,500.56	155.45
2003	1,618.01	149.97
2004	1,678.59	148.81
2005	1,577.93	144.85
2006	2,010.55	184.54
2007	2,441.99	223.48
2008	2,817.04	253.11
2009	2,802.05	207.72
2010	2,816.48	223.00
2011	4,077.81	329.39
2012	4,009.63	304.68
2013	3,365.77	263.66
2014	3,115.96	234.61

Fuente: elaboración propia con base en datos de FAOSTAT y SIAP.

4. Se define como el precio pagado al productor en la venta de primera mano en su parcela o predio o en la zona de producción, por lo cual no debe incluir los beneficios económicos que, a través de Programas de Apoyo a Productores, puedan otorgar el Gobierno Federal o Estatal, ni gastos de traslado y clasificación cuando el productor lo lleva al centro de venta.

Cuadro 6. Importaciones de maíz en México y el porcentaje respecto a la producción total.

Año	Importaciones (toneladas)	Importaciones/producción
1990	4,104,418	28,04%
1991	1,421,705	9,98%
1992	1,305,670	7,71%
1993	210,644	1,16%
1994	2,746,639	15,06%
1995	2,686,921	14,64%
1996	5,842,750	32,42%
1997	2,518,862	14,27%
1998	5,211,863	28,24%
1999	5,545,811	31,32%
2000	5,347,619	30,46%
2001	6,174,028	30,66%
2002	5,512,911	28,57%
2003	5,764,149	27,84%
2004	5,518,690	25,47%
2005	5,743,678	29,70%
2006	7,609,940	34,76%
2007	7,954,729	33,83%
2008	9,145,987	37,61%
2009	7,260,619	36,05%
2010	7,848,998	33,68%
2011	9,476,171	53,73%
2012	9,515,074	43,11%
2013	7,153,033	31,56%
2014	8,242,557	35,42%

Fuente: elaboración propia con base en datos de FAOSTAT.

Algunos autores señalan que, si bien el incremento del precio del maíz y otros alimentos básicos como el arroz y el trigo fueron mínimos durante la década de 1980, estos mismos fueron los que aumentaron más en comparación con otros alimentos para las décadas de 1990 y el 2000 (9).



Otro factor que agravó el problema del consumo de maíz fue la eliminación del subsidio a su consumo. No solo el precio del maíz y la tortilla han ido en aumento, también otros alimentos básicos han tenido un comportamiento similar, lo cual ha generado mayor crisis alimentaria (10).

Debido al déficit para abastecer la demanda interna del maíz con producción nacional, las importaciones de este grano han ido en aumento: llegaron a representar el 35,4% de la producción nacional en 2014. Sin embargo, en 2011 las importaciones representaron poco más del 50% de la producción nacional (ver Cuadro 6).

Además, es necesario producir maíz en otras regiones de México, dado que Sinaloa enfrenta problemas para cubrir la demanda nacional de maíz, ya que cada vez es más necesaria la utilización de fertilizantes, recursos hídricos y cultivos modificados para asegurar las cosechas debido a las características agroclimáticas áridas y semiáridas en Sinaloa (11).

El dominio de las empresas trasnacionales del agronegocio (de base mexicana o extranjera) se ha fortalecido con la crisis alimentaria. En el periodo comprendido de 2008 a 2009, las ventas de tres de los principales monopolios en el país se incrementaron notoriamente: Grupo Bimbo, en un 41,2%; Industrias Bachoco, en un 15,7% y Grupo Maseca, en 12,7%, durante un periodo en el cual el PIB del país cayó en un 6,5% (12).

El contexto anterior ha llevado a que el 60% del mercado de granos en México esté en un reducido grupo de grandes empresas (Maseca, Cargill, Archer Daniels Midland, Bimbo, Minsa, Molinos de México, Gamesa, Altex, Bachoco, Lala y Malta de México). Estas dominan tanto la compra de cosechas nacionales, como la importación, el transporte, el almacenamiento, la distribución y los procesos industriales (12).

Pese a que existe un déficit para abastecer la demanda interna, las exportaciones de maíz en México han ido en aumento. Si bien la dinámica de exportaciones ha sido errática, es innegable su aumento, sobre todo en la última década. A partir de 2007 se observa un incremento considerable que llega a su punto más alto en 2012 con un nivel de exportaciones del 3,5% del total de la producción nacional (ver Cuadro 7).

Cuadro 7. Exportaciones de maíz en México y su porcentaje respecto a la producción total.

Año	Exportaciones (ton)	Exportaciones/producción
1990	760	0,01%
1991	16,185	0,11%
1992	18,506	0,11%
1993	47,943	0,26%
1994	36,357	0,20%
1995	82,628	0,45%
1996	78,214	0,43%
1997	131,938	0,75%
1998	231,204	1,25%
1999	17,749	0,10%
2000	5,989	0,03%
2001	11,233	0,06%
2002	164,430	0,85%
2003	14,413	0,07%
2004	7,057	0,03%
2005	53,040	0,27%
2006	183,787	0,84%
2007	264,224	1,12%
2008	58,673	0,24%
2009	289,296	1,44%
2010	558,617	2,40%
2011	101,019	0,57%
2012	772,906	3,50%
2013	582,661	2,57%
2014	596,658	2,56%

Fuente: elaboración propia con base en datos de FAOSTAT.

Los aumentos en la exportación están explicados por el manejo de abasto del principal productor maicero de México. En el 2006 Sinaloa cambió el destino de parte de su producción; es decir que ya no solo abastecía la



demanda interna, sino que reorientó sus ventas al extranjero. Para ello, se solicitó permiso a la Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios, ASERCA (10).

A pesar de la importancia del maíz, existen estudios que señalan que tanto los volúmenes y la calidad de la producción en nuestro país son limitados, principalmente por la incidencia de plagas y por factores abióticos como altas y bajas temperaturas, detrimento del suelo y sequías. Si bien los daños observados en el cultivo de maíz se han reducido significativamente en comparación con décadas pasadas, el problema persiste debido a que aún no se eliminan por completo los factores que propician la incidencia de plagas y hongos toxigénicos en campo y almacén, lo cual ha generado pérdidas cuantiosas en el sector agrícola (13).

En 2015 se sembraron 7,600,452.58 hectáreas de maíz en México, de las cuales 6,099,698.49 fueron de temporal; es decir, un 80% de la superficie sembrada con maíz se dio en tierras de temporal (14). Lo anterior señala un problema de producción grave; toda vez que, los cultivos de temporal en general son deficientes y frecuentemente sufren de estrés hídrico y temperaturas inestables, lo cual favorece la propagación de plagas en los cultivos. Esta problemática fitosanitaria se expresa por la propia susceptibilidad del grano a contaminarse con micotoxinas.

Se observa que las pérdidas en la producción se asocian con la manipulación del maíz durante la siembra, cosecha, almacenaje, transporte y el propio procesamiento para el consumo, ya sea humano o animal (13). Se pueden diferenciar dos maneras en que se contamina el grano: en primer lugar, las de origen biótico, que tienen que ver fundamentalmente con insectos, microorganismos, roedores, etcétera. En segundo lugar están los factores abióticos, que comprenden factores como la humedad, la temperatura y el tipo de almacenamiento (15).

En este contexto, la importancia del maíz en la alimentación nacional exige mejorar el almacenamiento poscosecha para disminuir así pérdidas ocasionadas por plagas y enfermedades, lo que contribuiría al mismo tiempo a reducir los costos económicos, ambientales y sociales. Esto con la finalidad de disponer de un maíz de calidad en tiempos de escases (16).

2.4 La necesidad de producir alimentos asequibles contra el uso de transgénicos

Desde sus orígenes el maíz se ha cultivado y mejorado a partir de procesos de selección natural, lo que ha llevado a tener una riqueza biológica enorme de esta gramínea en México. Sin embargo, los avances tecnológicos recientes aplicados en el maíz han reemplazado las variedades originales por mejoradas.

En este contexto, la situación de producir maíz en México se vuelve más compleja, toda vez que existe incertidumbre acerca de la utilización de maíz modificado genéticamente que, si bien se caracteriza por su resistencia a algunas plagas, aún no se han comprobado sus efectos adversos (17). Algunos estudios señalan la inviabilidad de cultivar maíz en cantidades exorbitantes, pues tal proceso va de la mano con la extensión de sistemas de riego que requieren grandes cantidades de agua, desplazando el cultivo de otros productos. Esta situación promueve el uso de semillas genéticamente modificadas, cuyo efecto no deja de representar incertidumbre (18).

Por la importancia multifactorial del maíz en México, es un deber y un reto para el Estado idear políticas públicas que coadyuven a la preservación de las variedades nativas de maíz en el país (19). Sin embargo, en la actualidad el gobierno sigue promoviendo el avance de los cultivos transgénicos y la promoción del libre comercio para así importar este tipo de maíz (20).

Referencias

1. Eakin H., Bausch J., Sweeney S. Agrarian Winners of Neoliberal Reform: The “Maize Boom” of Sinaloa, Mexico. *Agrar Chang.* 2014;26-51.
2. Rosegrant M, Msangi S. World agriculture in a dynamically changing environment: IFPRI’s long-term outlook for food and agriculture. *Looking Ahead in World Food and Agriculture Perspectives to 2050.* Roma; 2009. p. 57-94.
3. Shiferaw B., Prasanna B., Hellin J., Bänziger M. Crops that feed the world 6. Past successes and future challenges to the role played by maize in global food security. *Food Secur.* 2011 Aug 23;3(3):307-27.



4. Martínez S. Posibles efectos de la producción mundial de etanol en dos de los principales países importadores de maíz. Corea del Sur y México. *Portes*. 2008;2(4):87-111.
5. Altieri M., Funes F., Petersen P. Agroecologically efficient agricultural systems for smallholder farmers: contributions to food sovereignty. *Agron Sustain Dev*. 2011 Dec 14;32(1):1-13.
6. De Grammont, H. La evolución de la producción agropecuaria en el campo mexicano: Concentración productiva, pobreza y pluriactividad. *Andamios*. 2010;7(13):85-117.
7. Ayala E. Impacto económico de las heladas y del financiamiento de la resiembra en sinaloa. *Rev Econ*. 2013;30:11-55.
8. Maletta H., Maletta E. Climate change, agriculture an food security in Latin America. 2012;4:359-61.
9. Consejo Nacional de Población. Proyecciones de la población 2010-2050 [Internet]. Secretaría de Gobernación. 2014 [Citado 10 Oct 2016] Disponible en: <http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones>
10. Retes R., Torres G., Garrido S. Un modelo econométrico de la demanda de tortilla de maíz en México, 1996-2008. *Estud Soc Rev Investig Científica*. 2014;XXII:37-59.
11. González A., Castañeda Y. Biocombustibles, biotecnología y alimentos. Impactos sociales para México. *Argumentos*. 2008;21(57):55-83.
12. Ortiz L. Evolución de los precios de los alimentos y nutrimentos en México entre 1973 Y 2004. *Arch Latinoam Nutr*. 2006;56:201-15.
13. Chávez H., Macías A. Vulnerabilidad alimentaria y política agroalimentaria en México. *Desacatos Rev ...* 2007;47-78.
14. Díaz T., Partida L., Suárez Y., Lizárraga R., López Á. Uso eficiente del agua y producción óptima en maíz, con el uso de cuatro dosis de nitrógeno. *Rev Ciencias Técnicas Agropecu*. 2014;23(1):32-6.
15. Quintana V. Crisis y soberanía alimentaria. La continuidad de la discusión sobre soberanía alimentaria y economía del sector agropecuario en México. Ciudad Juárez: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez; 2011. p. 13-35.
16. Martínez H., Hernández S., Reyes C., Vázquez G. El Género *Aspergillus* y sus Micotoxinas en Maíz en México: Problemática y Perspectivas. *Rev Mex Fitopatol*. 2013;31:126-46.
17. SIAP. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola [Internet]. 2015 [Citado 10 Oct 2016]. Disponible en: http://infosiap.siap.gob.mx/agricola_siap_gb/icultivo/index.jsp

-
18. Moreno S., González L., Salcedo S., Cárdenas M., Perales A. Efecto antifúngico de extractos de gobernadora (*Larrea tridentata* L.) sobre la inhibición in vitro de *Aspergillus flavus* y *Penicillium* sp. *Polibotánica*. 2011;22:193-205.
 19. Ortiz M., Ramírez O., González M., Velázquez A. Almacenes de maíz en México: tipología y caracterización. *Estud Soc Rev Investig Científica*. 2014;XXIII(45):164-84.
 20. Zavala Y., González A., Chauvet M., Ávila J. Industria semillera de maíz en Jalisco. Actores sociales en conflicto. *Sociológica*. 2014;83:241-78.



3

La perspectiva
transnacional
en la economía étnica
de los mexicanos
en Los Ángeles,
California

Brianda Elena Peraza Noriega¹.

En este trabajo se enlaza a la economía étnica de los mexicanos en el Condado de Los Ángeles, California y el desarrollo transnacional a través del análisis de cuatro dimensiones: mercado, trabajo, inversión y cultura, factores que intervienen en la formación, funcionamiento y desarrollo de los negocios étnicos regentados por inmigrantes mexicanos, cuyas prácticas dan cuenta del grado de desarrollo o de las limitantes que éstos han alcanzado. Se intenta mostrar la forma en que la economía étnica está contribuyendo a fortalecer los lazos étnicos-culturales con México y otros países a través del comercio de sus productos y servicios.

Se parte analizando los orígenes, características e importancia de la economía étnica mexicana en Estados Unidos y en el lugar de estudio, con la intención de contextualizarla y reflexionar sobre su conceptualización y tipificación. Posteriormente, a través del análisis de factores como el mercado, el trabajo, la inversión y la cultura se describe la manera en la que el empresario inmigrante se involucra en una economía étnica de carácter transnacional, en la que el mercado de la nostalgia figura como proveedor de los principales productos utilizados en los negocios estudiados. Adicionalmente, a manera de ejemplo, se analiza el papel de la tortilla como uno de los principales productos alimenticios de carácter nostálgico y cultural, lo cual se sustenta en la alta compra-venta que hace la enorme cantidad de personas de origen mexicano y no mexicano que habitan en la Unión Americana, especialmente en Los Ángeles, California, ciudad que se caracteriza por contener una fuerte pre-

1. Profesora e investigadora.
Facultad de Ciencias Sociales,
Universidad Autónoma de
Sinaloa - México.



sencia de coétnicos que a través del consumo de alimentos como la tortilla refuerzan su identidad nacional y cultural.

Finalmente, el artículo cierra con la entrevista realizada a un empresario migrante mexicano exitoso, quién a través de su experiencia e interesantes anécdotas nos lleva al llamado mercado de la nostalgia, el cual ha sido pieza clave para el fortalecimiento de su negocio mediante la promoción de las tradiciones y de la explotación cultural, aspectos que no solo lo han ayudado a confrontar periodos de crisis económica, sino que lo han llevado a alcanzar el éxito y la expansión de sus comercios.

El trabajo presentado se fundamenta en una investigación de campo finalizada durante el verano del 2012, en la cual se aplicaron sesenta y uno cuestionarios a empresarios inmigrantes, treinta y dos etnoencuestas a trabajadores inmigrantes mexicanos en negocios étnicos de empresarios inmigrantes mexicanos, treinta y dos etnoencuestas a trabajadores inmigrantes mexicanos en el mercado general, veinte encuestas a consumidores en negocios típicos étnicos, dieciséis historias de vida a empresarios “clave” y nueve entrevistas aplicadas a personas inmersas en el ramo empresarial mexicano las ciudades de Huntington Park y Lynwood, California, pertenecientes al Sur del Condado de Los Ángeles. En las fases de investigación de campo en total se entrevistaron 25 personas y 135 fueron encuestadas (1).

3.1. La economía étnica mexicana en el Condado de Los Ángeles, California: conceptos, características e importancia

Para poder entender mejor las actividades empresariales de los grupos étnicos, es necesario distinguir claramente lo que es una economía étnica. Tradicionalmente se le ha definido como: “aquel empleo creado por una minoría para sí misma, y viene a significar relaciones coétnicas dentro del mercado de trabajo” (2,3). El término originalmente se desarrolló en las décadas de 1950 y 1960 por Becker (4), Blalock (5) y Stryker (6) y fue utilizado después en los trabajos presentados por Bonacich (2) y otros. La economía

étnica incluye cualquier persona inmigrante o de una minoría étnica que sea autoempleado, empleador, así como sus trabajadores asalariados y no asalariados. Una economía étnica, partiendo de lo anterior, se encuentra definida y limitada por raza, etnicidad u origen nacional y se caracteriza también por poseer ventajas en las relaciones entre propietarios de los establecimientos y los empleados connacionales de estos (7-9).

Peraza (1) propuso una ampliación del concepto tradicional de economía étnica al introducir el término transnacional para tipificar al conjunto de negocios de inmigrantes mexicanos y sus trabajadores connacionales que existen en las ciudades de Huntington Park y Lynwood, California, pertenecientes al Sur del Condado de Los Ángeles, ya que los vínculos comerciales e interculturales de estos negocios reflejan el carácter de una economía étnica transnacional. Llamamos a este proceso transnacional porque los negocios aquí estudiados reflejan mecanismos a través de los cuales los migrantes forjan y sostienen múltiples relaciones sociales que vinculan a sus sociedades de origen con las de llegada, gran parte de los migrantes encuestados de alguna u otra forma han construido campos sociales que traspasan los bordes geográficos, culturales, políticos, económicos, por mencionar algunos.

El aspecto transnacional sirve para enfatizar que muchos migrantes construyen campos sociales que traspasan, como ya se dijo, los bordes geográficos, culturales, políticos y económicos. Esta transnacionalidad cobra importancia por el hecho de que los productos involucrados tienen una fuerte carga cultural, que contribuye a acercar las comunidades mexicanas en ambos lados de la frontera, y reproducir en el lugar de destino patrones de consumo propios del lugar de origen.

La mayoría de estos negocios surgieron de manera tradicional, es decir, como autoempleo. Sin embargo, con el tiempo han logrado crecer y en la actualidad son economías completamente formales, poseen empleados asalariados en negocios individuales, con sucursales, redes de supermercados y un gran consorcio comercial. Además, se cuenta con establecimientos que disponen de una extensa red de relaciones y de servicios con la economía general y la economía de México y otros países, incluso a nivel laboral. El 93% de los establecimientos encuestados se basa en trabajo asalariado y el 49% cuenta con sucursales. La



totalidad de los negocios corresponden al sector formal. Las ventas mensuales totales de la mayoría promedian más de 8.000 dólares (60%) pero existen también negocios con ventas mayores de 200.000 dólares mensuales. Un dato inesperado es haber descubierto la existencia de negocios étnicos mexicanos propiedad de empresarios inmigrantes de otras nacionalidades.

Una de las características que presenta el sector empresarial de la región es su búsqueda incesante de progreso económico, ya que la mayor parte de los empresarios declararon que sus negocios son resultado de ahorros y planes de crecimiento; progreso que han logrado obtener y se refleja en los rangos de las ganancias y la presencia de las sucursales existentes (se cuenta con cadenas comerciales de negocios que poseen hasta más de treinta sucursales). Hoy en día ha aumentado el nivel organizativo del empresario, y esto se refleja en el acercamiento y pertenencia que gran parte de ellos han tenido hacia las asociaciones empresariales, quiénes los han orientado, asesorado y en algunas veces hasta contactado para que realicen inversiones con empresarios en otros países, proveyendo de empleo en algunas ocasiones a sus coterráneos en sus comunidades de origen.

El grado de cierta madurez empresarial étnica se ve manifestado a través de un consorcio comercial llamado Plaza México, un enorme centro comercial situado en la zona de estudio que combina actividades empresariales y festividades étnicas en un mismo espacio, el cual posee aproximadamente 330 locales, habitados en su mayoría por empresarios inmigrantes mexicanos (70%), el resto de ocupación es asiática (20%) y latinoamericana (10%). Plaza México es propiedad de un inmigrante coreano-mexicano. La evaluación de los resultados que obtenga Plaza México a corto y mediano plazo puede ser un instrumento de gran utilidad, tanto para los empresarios de origen mexicano que radican en Estados Unidos, como para los empresarios mexicanos y su gobierno. Si los resultados siguen siendo exitosos, esta modalidad de aglutinar negocios típicos mexicanos en centros comerciales (*shopping mall*) puede convertirse en un modelo a seguir en otros centros urbanos donde se concentra la población hispano-mexicana en Estados Unidos.

Más que ser un factor de movilidad social, la economía étnica de la región constituye un medio que permite una primera inserción laboral que sirve

de transición hacia otras actividades dentro del mercado general. 72% de los establecimientos posee entre uno y diez años de antigüedad, lo que confirma el carácter autoprotectivo de estos negocios ante la actual crisis económica (1).

3.1.1. El entorno de la economía étnica mexicana en el Condado de Los Ángeles, California

La reestructuración económica experimentada en el Condado de Los Ángeles a partir de la década de los setenta propició una transformación notable de su base económica urbana, la cual ha sido aprovechada por los inmigrantes mexicanos para insertarse en los nuevos mercados de trabajo, sobre todo en puestos de bajos salarios y escasa calificación. Los flujos migratorios propiciados por este fenómeno han sido tan grandes que en la actualidad existen comunidades en el Condado con tasas de poblaciones de mexicanos superiores al 70% (10). Con este dato podemos constatar que en el condado de Los Ángeles se alberga a la mayor concentración de oriundos mexicanos en Estados Unidos, misma que representa la quinta parte de toda la población inmigrante mexicana en ese país (12). En la actualidad se estima que viven en Estados Unidos cerca de 11.7 millones de personas nacidas en México (migrantes de primera generación) y casi la mitad (5.6 millones) residen sin autorización legal (11). Estas grandes concentraciones de mexicanos han generado la proliferación generalmente de pequeños comercios. Negocios como restaurantes, mercados y tiendas al menudeo han sido establecidos por inmigrantes mexicanos, convertidos en empresarios, para satisfacer la demanda creciente de servicios y mercancías que reclama la idiosincrasia de estas grandes masas de inmigrantes. Entre las características que aparecen en la experiencia empresarial mexicana destacan la pequeña escala de sus operaciones y el servir a una clientela mayoritariamente mexicana.

Dentro de la economía étnica los inmigrantes pueden acceder a oportunidades de empleo a lo largo de toda la jerarquía ocupacional, incluyendo posiciones gerenciales administrativas y profesionales. Visto desde una perspectiva institucional, las economías étnicas funcionan frecuentemente como mercados internos de trabajo protegiendo (al menos en parte) a los trabajadores inmi-



grantes de la competencia que existe en el mercado general. La economía étnica opera mediante redes formales e informales (las cuales son rurales y urbanas). Redes que han configurado el nuevo perfil sociodemográfico de los mexicanos; con cada vez más presencia de jóvenes, mujeres, quienes llegan a su lugar de destino, con más estudios, en contraste con el perfil tradicional de la migración. En comparación con la teoría de la asimilación, que sostiene que la aculturación es el mejor camino a la movilidad económica de las minorías étnicas, la teoría de la economía étnica ofrece una visión alternativa y cada día cobra una mayor importancia dentro de los estudios de la problemática migratoria.

Desde finales de los ochenta la economía étnica mexicana en Los Ángeles ya comenzaba a manifestarse de una manera más sólida, y estas cifras lo confirman: en el año de 1987 existían en el área metropolitana de Los Ángeles unos 38.505 negocios propiedad de personas de ascendencia mexicana (cifra que incluye México) estadounidenses y nacionales mexicanos con una nómina de aproximadamente 25.000 trabajadores y ventas anuales de unos 2.300 millones de dólares (12). Esto significa que, en la extensa área de Los Ángeles, el número de empresas de origen mexicano creció inusitadamente en más de 80% entre 1982 y 1987. Al cruzar la información empresarial de 1987 con la del censo de población, se puede concluir que en 1990, en Los Ángeles, aproximadamente 18.000 de estos negocios (47%) eran de nacionales mexicanos. Varios especialistas estiman que para mediados de la década, los negocios de origen mexicano habrían llegado a unos 63.000, de los cuales 30.000 serían propiedad de inmigrantes (12). Fue en la década de los noventa cuando se observó una marcada revitalización liderada por pequeños negocios operados por los inmigrantes recientes y otros grupos étnicos minoritarios (13). Pero esa situación no es privativa de nuestra zona de estudio, también en el país entero se daban procesos tendientes a la consolidación económica y étnica de otras regiones, lo cual no debe sorprender ya que esta década es considerada una de las de mayor afluencia de inmigrantes de origen mexicano. En 1997 los negocios registrados formalmente propiedad de minorías étnicas ascendían a 3'039.033, una a cantidad que representa un 15% de la totalidad de las firmas (14). De ese total, había en Estados Unidos 472.033 negocios propiedad de empresarios de origen mexicano. El censo económico

estadounidense reportó en ese mismo año que el número de establecimientos de negocios de minorías étnicas se había incrementado en un 30% desde 1992; es decir, *cuatro veces más* que el total de las empresas en Estados Unidos, lo que indica la velocidad de su crecimiento. Esta actividad ocurre generalmente en localidades donde los grupos de inmigrantes están notablemente asentados (13), lo cual sucedía, y de manera más intensa, en la zona de Los Ángeles, California. Se estima que el 41% de la fuerza laboral estadounidense opera en el contexto laboral de la economía étnica (15).

El 90% de los negocios propiedad de empresarios de origen mexicano estaban ubicados en los siete estados donde se localizan las ciudades con mayor número de inmigrantes mexicanos, las ciudades correspondientes al estado de California y Texas las que tenían mayor concentración. El 40.6% de estos negocios se encontraban en el estado de California, de los cuales 37% se ubicaban en el Condado de Los Ángeles (14).

El auge empresarial mexicano en Los Ángeles en este periodo es el desenlace de un largo proceso histórico de maduración, precipitado por la confluencia de cambios estructurales en ambos lados de la frontera. El colapso de la economía mexicana durante los años ochenta afectó profundamente la dinámica y la composición social del proceso migratorio. Las adversas condiciones económicas en México ocasionaron el aumento de emigrantes, más allá de las áreas emisoras localizadas del occidente mexicano, la tradicional región migratoria del país (12).

Durante la década siguiente en el contexto de la crisis económica que golpeó a los Estados Unidos (2006-2009), Peraza y Mendoza (16) mostraron que el mercado étnico mexicano del área de Los Ángeles fue capaz de mantener un ritmo de crecimiento mayor en sus ventas que el de otros mercados afectados por la falta de dinamismo en sectores como la construcción, la manufactura y los servicios. Los autores citados reflexionan sobre “la capacidad de ‘resiliencia’” que los negocios étnicos construyen en estos escenarios adversos y consideran que los patrones de consumo de bienes de nostalgia y culturales tienen una racionalidad más allá de factores como los precios y los ingresos, lo que permite amortiguar de mejor manera los escenarios de crisis.



3.2. Nostalgia y transnacionalidad de la economía étnica mexicana en Los Ángeles, California

3.2.1. Mercado, trabajo, inversión y cultura

A través del análisis del mercado, trabajo, inversión y cultura se obtiene una perspectiva transnacional de la economía étnica mexicana que se desarrolla en las ciudades de Huntington Park y Lynwood, California, pertenecientes al Sur del Condado de Los Ángeles, donde el mercado de la nostalgia (17) viene a desempeñar un rol fundamental. Estos factores implican una relación cultural, comercial, social y económica principalmente entre México y Estados Unidos, relación que es la expresión de la venta de productos y servicios generalmente de carácter cultural y de nostalgia ofrecidos en su mayoría por empleadores y trabajadores inmigrantes mexicanos a un mercado por lo regular hispano, en el que el connacional representa su principal consumidor.

La oferta de los productos étnicos y de carácter nostálgico (18) genera demanda en mayor medida por el connacional y también por otros grupos étnicos (aunque en menor proporción), lo cual es un indicativo de que la economía étnica estudiada por sí misma a través de productos y consumidores tiene un carácter intercultural y transnacional debido a que trasciende sus propias fronteras étnicas, sin la necesidad de salir de la Unión Americana. Lo mismo sucede con sus empresarios. Esta relación crece y traspasa fronteras cuando el pequeño, mediano o grande empresario hace uso eficiente de la tecnología y cuenta con proveedores de México y de otras partes del mundo, en especial de Latinoamérica. Como ha sido múltiples veces señalado (15), la perspectiva transnacional enfatiza el carácter móvil y dinámico de los negocios étnicos.

El mercado étnico

El mercado étnico da cuenta de la cultura, costumbres, tradiciones y sentimientos que trae consigo el grupo de inmigrantes con la mayor población asentada en Estados Unidos: la comunidad mexicana. En el mercado de la economía étnica mexicana los productos y los consumidores juegan un papel central.

El individuo connacional en Estados Unidos (inmigrantes y no inmigrantes mexicanos) es quién representa al mayor consumidor de este mercado, y por lo general demanda bienes y servicios de consumo étnico y regional; es decir, de carácter nostálgico. Estos bienes y servicios han sido la parte medular y el soporte en la existencia y crecimiento de este tipo de negocios. A continuación se presentan algunos datos que corroboran lo mencionado.

El mercado nostálgico en tierras estadounidenses representa una gran oportunidad para las micro, pequeñas y medianas empresas mexicanas (MIPyMES) interesadas en participar en la comercialización y promoción de los productos nostálgicos, ya que hoy por hoy la Unión Americana continúa siendo el destino principal de la migración mexicana (19,20). La venta de productos a través del mercado nostálgico (18) representa una opción de ayuda para incentivar la producción y exportación de mercancías y servicios, lo cual genera empleos, además se preservan o en algunos casos recuperan las tradiciones de las diferentes regiones del país, se estimula también la generación de incentivos para innovar productos tradicionales, buscando no solo la aceptación del mercado connacional sino del consumidor en general (19). Además, mediante la venta de productos nostálgicos se abren las fuentes de trabajo para que el migrante mexicano participe en la elaboración y venta del producto o servicio en la Unión Americana. De esta manera, aparte de que se ofrece una opción de empleo al migrante connacional, se promueve la cultura mexicana en Estados Unidos.

De acuerdo con estimaciones del Banco de Comercio Exterior (Bancomext ahora Promexico), en el mercado de Estados Unidos existen más de 2.1 millones de negocios hispanos con ventas superiores a los 218 mil millones de dólares. De ellos, alrededor de 612 mil negocios se encuentran en California y 358 mil en Texas (19). Como anteriormente ya se señaló, en el año de 1997 había 472.033 negocios propiedad de empresarios de origen mexicano en Estados Unidos y 174.652 (es decir, un 37%) de todos los negocios mexicanos en Estados Unidos se ubicaban en el Condado de Los Ángeles (14).

En datos más recientes, en un reporte emitido en el año 2010 por el Censo Estadounidense (21) se publicó que el número de empresas en Estados Uni-



dos cuyos propietarios son hispanos aumentó 43,7%, lo cual representa 2.3 millones de empresas, más del doble de la tasa nacional de 18% entre 2002 y 2007. Alrededor de un 45,8% de las empresas cuyos propietarios son hispanos fueron de origen mexicano (22). Aún más, si se es más preciso, en el año 2007 se presentó un incremento significativo en el grupo hispano liderado por las empresas cuyos propietarios son de origen mexicano, las cuales representaron 45,8% de las empresas hispanas; las empresas de origen cubano representaron 11,1%; las empresas puertorriqueñas representaron un 6,9%, y las empresas de otro origen hispano representaron 34,5%.

El número de empresas cuyos propietarios son de origen mexicano aumentó 47.7 % entre 2002 y 2007; el número de empresas puertorriqueñas aumentó 43%, el de empresas cubanas aumentó 65,5% y el de empresas de otro origen hispano aumentó 30,6% (22). Esta tendencia de crecimiento de la economía étnica en plena crisis se explica, entre otros factores, por la demanda constante de bienes y servicios que son valorados en términos culturales y simbólicos, de una población establecida proclive a conservar sus tradiciones. Así pues, por los datos que tenemos y otros que ya han sido presentados, nos atrevemos a reafirmar que: la economía que nos concierne presenta cierto grado de protección durante las crisis debido a que se basa en una demanda que tiende a mantenerse apoyada en las preferencias del consumidor étnico.

Además, el mercado hispano en Estados Unidos posee un gran potencial poblacional y económico (19), razón por la que representa una oportunidad para que los mexicanos que se encuentran en Estados Unidos y México aprovechen esa ventaja y estrechen lazos comerciales a través de la promoción de la cultura, tradiciones, identidad, mediante la reproducción de los patrones de consumo que demandan las concentraciones de mexicanos que habitan en el vecino país norteamericano (23). Con esto también se acentúa el hecho de que los vínculos con los que cuenta la economía étnica en la actualidad son indicios de por dónde es posible reflexionar el tema del desarrollo. Como se ha mostrado en este caso, el desarrollo se da a través de todas las características que se entrelazan en el proceso y funcionamiento de una economía étnica transnacional, por lo que el desarrollo aquí mostrado es también de tipo étnico y no tiene por qué evolucionar en la lógica general.

A pesar de que el reto es enorme, pues no olvidemos que existe gran cantidad de competidores que a través de sus ventas elaboran e “imitan” a la extensa variedad del producto propio de la cultura mexicana, como es el caso de la presencia de comerciantes chinos, coreanos, iraníes, judíos, por mencionar algunos, ubicados en el Pacific y Long Beach Boulevard en las ciudades de Huntington Park y Lynwood (19, 24), California, que utilizan en sus establecimientos productos similares al nuestro, solo que con materiales diferentes, elaborados y provenientes generalmente de Asia. Sin embargo, su éxito no tiene comparación cuando el producto es promovido y elaborado por nuestros propios connacionales, manteniendo el elemento de identidad cultural que conjuga el sentimiento, la costumbre, los hábitos y la originalidad que el mismo migrante busca y demanda encontrar. Eso mismo lo constatan todas las declaraciones de los consumidores fielmente asiduos a los negocios típicos mexicanos encuestados en el área de estudio.

De acuerdo a lo mencionado, hay una relación muy estrecha entre el migrante empresario y el mercado paisano o nostálgico, resultado del crecimiento poblacional. A comienzos del 2000 sumaban veintitrés millones de personas de origen mexicano residiendo en Estados Unidos (25). Se dice que hoy en día esta cifra ya aumentó a treinta millones. Nuestro país cuenta en Estados Unidos con uno de los mercados paisanos más grandes del mundo. Al respecto López Espinosa (26) afirma que en Estados Unidos, las comunidades de origen disponen de un impresionante mercado, que sobrepasa los quinientos mil millones de dólares, integrado por los migrantes mexicanos y los ciudadanos norteamericanos de origen mexicano, quiénes en conjunto con los hispanos representan un poderoso mercado consumidor, el cual cada día crece y se expande.

Ahora bien, desde el otro polo, tan sólo la capacidad de compra de los que están vinculados al estado en el que se localiza la comunidad de origen podría justificar la activación de un número muy significativo de proyectos productivos. Moctezuma (27) señala que “una variedad de iniciativas en este ramo son posible a partir de la exportación de productos de marcas regionales”. Esta es una afirmación que el autor hace para la promoción de inversiones de empresarios hacia México, pero aquí esa afirmación tiene pleno sentido y validez si, de manera complementaria a lo que señala el autor, se le vincula



a la economía étnica mexicana en Estados Unidos. Sin duda alguna, hoy se cuenta con una migración laboral mexicana de más de un siglo, la cual cada día se convierte más en empresarial y transnacional, como consecuencia de las relaciones cambiantes entre los países emisores y receptores (28).

Definitivamente, y de acuerdo a lo expuesto, el empresario inmigrante ha sido y es un factor clave para la promoción de productos de sus países de procedencia y contribuye de alguna u otra forma a la inversión productiva en empresas y exportaciones en su país de origen (29). Sin embargo, también es importante mencionar que no todas las formas de iniciativa empresarial contribuyen de igual manera al desarrollo económico. Para ello es importante distinguir entre “*empresarios por necesidad*” y “*empresarios de oportunidad*”, debido a que los dos grupos tienen efectos muy diferentes sobre el desarrollo. Por ejemplo, Joseph Shumpeter (30), entre otros aspectos, define a los *empresarios por necesidad* como aquellos que son simplemente los empresarios por cuenta propia, es decir, los autoempleados, y los *empresarios de oportunidad* como aquellos que “cambian o revolucionan el patrón de producción”. Un gran número de empresarios por necesidad no se puede correlacionar con los niveles más altos de crecimiento económico; de hecho, una gran cantidad de empresarios por necesidad puede sugerir lo contrario: que los individuos establezcan y se refugien en su propio negocio o trabajen para sí mismos porque no pueden encontrar oportunidades en el mercado laboral (31,32).

Los inmigrantes no calificados o repatriados que desean establecer sus propios negocios, principalmente por necesidad, tienen diferentes oportunidades de redes y enfoques en comparación con las empresas de inmigrantes altamente calificados con experiencia en el extranjero; en Silicon Valley, por ejemplo, los negocios que requieren poca educación y bajos costos de inversión por lo general se ubican en los sectores que están sobresaturados por los competidores y adquieren un estrecho margen de beneficios.

Es importante afirmar que con esto no se está suponiendo que el empresario migrante a través de la economía étnica contribuya en gran medida y directamente al desarrollo económico de los países (tanto expulsor como receptor), debido a que, como ya se mencionó, no todas las formas de ini-

ciativa empresarial participan de igual manera en el desarrollo económico. Por ejemplo, existen negocios de migrantes mexicanos que solo sobreviven, manteniéndose y comercializando al día, con ingresos modestos que apenas les alcanzan para sufragar los gastos que arrojan el mantenimiento y empleo del mismo; pero aún así, la economía étnica no logra comprenderse sin su naturaleza transnacional.

Sin embargo, cabe destacar que a lo largo de este estudio también se ha encontrado otro tipo de empresarios, los cuales cuentan con características más favorables: están más propensos a tener un impacto positivo en el desarrollo económico, ya que a través de su espíritu de innovación empresarial han incentivado su comercio, haciéndolo crecer y, en poco tiempo, han logrado expandirse, absorbiendo mercados locales y estatales (Estados Unidos y México). Mediante sus actividades, además de otorgar gran cantidad de empleos, contribuyen en la inversión con empresas o comerciantes connacionales en México y Estados Unidos, y en algunos casos, poseen un gran sentido de organización y disciplina, hacen uso y movilizan los recursos tecnológicos que estén a su alcance, los cuales aplican y explotan de manera eficaz en sus negocios. Para algunos teóricos (32) las personas con poca educación pero con una fuerte visión para los negocios pueden percibir y aprovechar las aperturas del mercado y adentrarse de esta manera en éste.

En relación a esto último, en la zona de estudio se cuenta con este tipo de particularidades, en el que se han detectado casos en que el empresario sin saber bien el idioma inglés y con poca educación escolar ha logrado el “éxito en sus negocios”, ya que a pesar de carecer de estos elementos de capital humano, se destaca, permanece y goza de gran aceptación en el mercado por su tenacidad, disciplina, visión e innovación empresarial, características que Shumpeter (30) resalta al describir al empresario emprendedor.

El trabajo

Como ya se ha señalado, la economía étnica tradicional mexicana se encuentra compuesta por patrón y trabajadores coétnicos, lo cual es una característica que la ha distinguido; pero también ha de reconocerse que, cuando esta economía alcanza su madurez, cuenta con la participación de



trabajadores y diversos proveedores e inversionistas connacionales y en algunos casos provenientes de otros países, lo cual constituye otro factor que expresa la simultaneidad transnacional en sus vínculos laborales y comerciales. Además, y como ya se mencionó, cuando la economía étnica crece regularmente promueve de manera más eficaz aquellos bienes o servicios, los que son demandados por una gran cantidad de población. Asimismo, genera una demanda de empleo y de materias primas como reacción de los inversionistas a las demandas de la sociedad.

Aunque hay que tener en claro que el capital con el que en un inicio surge este tipo de establecimientos es propiamente del migrante mexicano, generado a través de sus ahorros y préstamos de redes familiares y sociales, mismo que funciona como financiamiento para la instalación del negocio. El trabajo que se presenta en este tipo de economías suele ser coétnico y familiar (incluso en algunos casos puede llegar a ser informal y carente de beneficios laborales), procedente en un principio de las redes sociales comunitarias, las cuales son determinantes en la instalación y desempeño inicial del empresario y su empresa.

El proceso de dejar el país para vivir en una nueva sociedad es por sí mismo condicionante de muchos procesos, los trabajadores que entran a la corriente de la migración desarrollan habilidades para ajustarse a los cambios y tienden a estar mejor preparados para enfrentar riesgos y situaciones *más* adversas que aquellos que permanecen en casa. Bajo dichas circunstancias, estas características grupales aunadas a los fuertes vínculos, la solidaridad coétnica y las redes sociales que desarrollan con otros inmigrantes, se convierten en fortalezas para que muchos de ellos exploten su capital social y puedan iniciar negocios con pocos recursos y sin acceso a crédito o asistencia técnica en el mercado. Las características grupales se refieren a aquellos factores con los que cuenta un determinado grupo étnico, que predisponen a los inmigrantes (y que solo algunos miembros del grupo poseen y aprovechan) para convertirse en empresarios, características, valores y bondades asentadas en el grupo antes de migrar, en su sociedad de origen, la reacción que éste tiene frente a las condiciones que presenta el mercado y la capacidad que posee para movilizar sus recursos.

El capital social vinculado a la formación de negocios étnicos se refiere a la capacidad que tienen los individuos para controlar recursos escasos (como préstamos, ayudas de familiares, acceso a red de información y conexiones acerca de los permisos, leyes, sitios de negocios, prácticas gerenciales y proveedores confiables para sus negocios, por ejemplo) en virtud de alguna asociación o relación dentro de una estructura social (33). Todo esto de alguna manera se relaciona con lo que señala Granovetter (34) en su documento sobre los lazos débiles, enfatizando que el vínculo fortalece las relaciones y la similitud entre los individuos, el vínculo que conecta a dos individuos, por lo que los vínculos débiles son vistos aquí como indispensables para las oportunidades individuales y para su integración en las comunidades, lo cual sucede con el aprovechamiento que hace de su capital social el migrante al conformar una economía étnica.

La mayoría de los negocios comienza con la ayuda económica de sus familiares y amigos sobre la base de la solidaridad étnica (3,35). De esta manera, a través de esta predisposición individual o colectiva, muchos inmigrantes movilizan y explotan sus recursos, generando sus propias posibilidades económicas y laborales (mediante el autoempleo e instalación de algún negocio). La interacción intensa dentro de un medio extraño común y la reacción del grupo frente a estas condiciones en la sociedad receptora refuerzan la identidad étnica e intensifican la sensación de comunidad y pertenencia al grupo.

Aramburu (36) se plantea por qué son diferentes estos negocios de los nativos que también recurren a una base familiar:

un elemento distintivo de algunos comercios de inmigrantes es cierta tendencia a la expansión empresarial. Una vez que el negocio funciona, es común que el propietario abra otros, designando como responsables a tíos, primos, sobrinos o amigos de confianza que anteriormente habían trabajado como empleados suyos. En este sentido el autor menciona que es cuando la economía étnica se convierte en la llamada escuela de emprendedores. Parecen estar enormemente fragmentados en comercios de base familiar, que de esta manera encuentran un modo de integración económica independiente y que los salvaguarda de la subordinación y discriminación que, con frecuencia, enfrentan los inmigrantes en el mercado de trabajo asalariado.

Todo ello se relaciona con un elemento social importante: la cultura de las relaciones familiares de los inmigrantes. En referencia a esto, Light (37)



demuestra que cuando la solidaridad étnica funciona, las empresas étnicas no tienen necesidad de abastecer a otro mercado abierto, volviéndose autosuficientes. Sin embargo, esta autosuficiencia generalmente es algo limitada, debido a que la mayoría de los negocios de los inmigrantes mexicanos en Estados Unidos son de índole familiar -como ya se mencionó- utilizada generalmente como “unidades domésticas”; es decir, espacios de supervivencia, más allá de ser formales o informales. Lo anterior es, obviamente, una generalización hecha a nivel país, lo cual cambia de tono si lo dirigimos a las ciudades que conforman nuestra zona de estudio, donde solo el 8% corresponde a negocios de autoempleo y 92% cuenta con empleados asalariados.

Como vemos, el capital social desempeña un papel significativo en el proceso, ya que los inmigrantes con mayores redes sociales tienen una probabilidad mucho mayor de convertirse en empresarios. Además, el espíritu empresarial del migrante enfocado en el capital social ofrece comprensión cultural y lingüística. De esta manera, muchos empresarios tienen ventajas sobre otros que, por ejemplo, desean invertir en su país de origen. Esta familiaridad podría ayudar a desarrollar la confianza y por lo tanto a abrir oportunidades cerradas o desconocidas a otros inversionistas o empresarios.

En las comunidades de migrantes existe gran demanda de noticias e informaciones, alimentos y productos culturales de sus países de origen, mientras que en la población que quedó atrás aumenta el deseo de conseguir electrodomésticos, productos electrónicos avanzados e inversiones financiadas por capital inmigrante. De esta manera, los inmigrantes también proporcionan una solución práctica a este dilema al adquirir en el extranjero los productos deseados y enviarlos a parientes y amigos o al hacerlos accesibles para otros a precios reducidos.

Así mismo, aunque el éxito de los inmigrantes empresarios se basa en una rápida adaptación e integración a la sociedad receptora, esto depende cada vez más del cultivo de redes sociales sólidas a través de las fronteras nacionales (llámese también contacto con los proveedores, inversionistas, clientela y los mismos trabajadores del negocio). Con esto no se pretende afirmar que el capital social sea el factor causal y absoluto de la obtención del éxito del negocio, sin embargo, se debe de reconocer que es decisivo para

un comienzo con mayor agilidad y una continua expansión empresarial. Esto ya que la movilización de redes sociales para la organización de actividades transnacionales ofrece mejores alternativas a los inmigrantes y a sus contrapartes en los países emisores, debido a que la viabilidad de estas actividades no depende de complejos convenios legales, sino de las capacidades de los mismos individuos y la activación eficaz de su capital social.

El capital social y redes es fundamental en la conformación de una economía étnica: el individuo migrante generalmente llega a Estados Unidos con un proyecto en forma de “sueño” o propósito al que le dedica todo su esfuerzo, diversos tipos de sacrificio y ahorros; esfuerzo que con el paso del tiempo y la experiencia laboral y vivencial se ve reflejado y recompensado a través del emprendimiento de un pequeño, mediano o hasta grande negocio, mismo que por lo regular se conforma por las redes coétnicas y familiares del propietario del establecimiento. Si el 35% de los empresarios encuestados manifestaron que su negocio es consecuencia de un plan personal de progreso económico previamente trazado, incluso desde su lugar de origen, entonces existen empresarios que reconocen otros planes. Y es que el curso laboral vivido y la estadía en Estados Unidos van dando forma a las aspiraciones de los inmigrantes, al grado que, ante las oportunidades que se abren, solo algunos reaccionan con éxito.

La economía étnica formada por empresarios y sus trabajadores coétnicos ha sido un modo de incorporación económica significativo para algunas minorías étnicas en Estados Unidos, como cubanos, coreanos, iraníes y chinos. Algunos autores (37) cuestionan su relevancia de inserción argumentando que solo los coreanos (28%) superan la tasa de autoempleo del 14% de los blancos no hispanos en Estados Unidos y, por lo tanto, la vía de inserción principal de los inmigrantes no es la economía étnica ni la actividad empresarial, sino el mercado general. Sin embargo, en algunas regiones como en la zona de estudio de este artículo, la economía étnica tiene una importancia significativa. Por ejemplo, Hum (38), usando datos de la encuesta urbana de Los Ángeles (Centro de Estudios de la Pobreza Urbana de UCLA, Lasui, 1993-94), sostiene que 57% de la fuerza de trabajo de origen chino, 73% de la coreana, 54% de la centroamericana y 45% de la mexicana de la región angelina se concentran en economías étnicas, datos documentales que también señalan



y enfatizan la importancia que genera la economía étnica en conjunto y como proveedora de trabajo para gran parte de la fuerza laboral hispana y mexicana asentada en el Condado de Los Ángeles.

Inversión y cultura

El empresario inmigrante en Estados Unidos ha sido un factor clave para promover productos de sus países de procedencia y contribuir de alguna u otra forma a la inversión productiva en empresas en su país de origen (29). Estas actividades implican un enlace con los lugares de origen de los inmigrantes, así como el conocimiento de los gustos y preferencia de compra, lo cual no puede ser alcanzado generalmente por los competidores nativos, y es esta ventaja competitiva la estructura de oportunidad que los inmigrantes mexicanos aprovechan y explotan para instalar su propio negocio.

En el mercado general también existen condiciones que favorecen a las economías étnicas. Por ejemplo, y tal y como lo enuncia el modelo interactivo de desarrollo de negocios étnicos, están los mercados desatendidos o abandonados por los empresarios nativos, aquellos con economías de escala demasiado bajas que obligan al autoempleo, los mercados inestables o inciertos donde las grandes firmas nativas no pueden participar y solo sectores de pequeña escala y una alta relación trabajo/capital pueden acceder, nicho de oportunidad que se le presenta al inmigrante y lo estimula a que invierta (inversión que se genera mediante el uso de sus ahorros o préstamos de familiares o amigos que le sirven como financiamiento) en el emprendimiento de algún establecimiento.

Otra condición favorecedora la constituye el nicho de los productos étnicos demandado por el mercado general. Este aparece cuando los nativos demandan artículos étnicos, factor que es aprovechado por los inmigrantes para convertirlos en mercancías y venderlas en este mercado. Es decir, estos inmigrantes, que terminarán convirtiéndose en empresarios reaccionan como lo postula la Ley de Say: satisfaciendo una demanda. Waldinger et al. (39) identifican los mercados que son desatendidos o abandonados, las bajas economías de escala y la inestabilidad como precondiciones que generan oportunidades para que los negocios étnicos proliferen.

Otro punto que ellos remarcan y que abre la posibilidad de inversión para los inmigrantes, es que las oportunidades para ser propietarios de algún negocio resultan del proceso de sucesión étnica. Las vacantes para los nuevos dueños de negocios se presentan en los grupos más viejos que han dominado previamente las actividades de los pequeños negocios que se mueven hacia las posiciones sociales más altas. Ya una vez que el migrante establece su negocio mediante el uso de su capital social, es éste el que también le ayuda a comenzar a desarrollarlo y, en muchas ocasiones, a establecer actividades comerciales y contactos más allá de la frontera. Por ello, cuando la economía étnica crece produce una atracción de capitales procedentes de otras latitudes. Y es aquí cuando los migrantes empresarios, a través de sus actividades comerciales, se encuentran generando otro tipo de desarrollo transnacional. A propósito de este, Portes et al. (28), en su definición de transnacionalismo, propone que, además de los individuos y sus redes sociales, se contemplen los siguientes factores en relación a la parte empresarial y de inversión:

- Las iniciativas económicas de los empresarios transnacionales que movilizan sus contactos a través de las fronteras en busca de insumos, capital y mercados.
- La categoría constituida por empresas socioculturales múltiples orientadas al reforzamiento de una identidad nacional en el extranjero o al disfrute colectivo de productos y actividades culturales. Este tipo de transnacionalismo incluye giras de grupos de música folclórica que actúan frente a públicos de inmigrantes, la organización de juegos deportivos entre equipos de inmigrantes y del país de origen, la elección de reinas de belleza para representar a la comunidad inmigrante en concursos nacionales y la celebración de festividades en el extranjero con la participación de figuras políticas o artísticas prominentes que viajan a los núcleos de la emigración con ese propósito (28).

Estos aspectos se encuentran presentes y se ven reproducidos en el objeto de estudio de la temática de esta investigación.

Al beneficiarse de las tecnologías que hacen posible las estrategias corporativas, los empresarios transnacionales no solo niegan su propia mano de obra a los que serían sus empleadores en el país de origen y en el extranjero, si no



que se convierten en conductores de información para otros. El surgimiento de estas actividades está relacionado con la lógica misma de la expansión capitalista. Las comunidades transnacionales, al seguir los principios bien establecidos del desarrollo de las cadenas sociales, representan un fenómeno que no concuerda con las expectativas convencionales de asimilación (28).

Un punto importante y favorecedor para la comunidad migrante mexicana establecida en Estados Unidos es el aspecto geográfico; es decir, gracias a la poca distancia entre uno y otro país, las redes se facilitan aún más, se vuelven más densas y se genera una mejor situación para iniciar las actividades de comunicación e inversión a través de ambas fronteras, ya que los avances tecnológicos de comunicación facilitan la generación y aprovechamiento de las oportunidades. Por ello surge una clase de empresarios transnacionales para cubrir las necesidades de los migrantes y las poblaciones del país de origen. Similarmente, como lo señala García (40), gran cantidad de los mexicanos que se encuentran en México están interesados en conseguir productos e inversiones financiadas por el capital inmigrante.

Resulta importante señalar que en la aplicación de encuestas y entrevistas durante la investigación de campo se ha encontrado que la mayoría de los establecimientos visitados utilizan gran cantidad de productos netamente mexicanos y hacen uso constante de su capital social, a través del continuo contacto con proveedores connacionales, quiénes los surten de diversos artículos necesarios para la elaboración y venta de los bienes y servicios que ofrecen y que mayor demanda tienen por la clientela del negocio (llámese camarones, salsas, dulces, tequila, artículos religiosos y culturales, por mencionar algunos ejemplos dados por los empresarios, mismos que se observaron en los negocios durante la aplicación de las entrevistas y encuestas). Aunque también en el recorrido por la zona de estudio se encontró con la existencia de empresarios iraníes, chinos y coreanos, cuyos negocios venden productos simbólicos para el cliente mexicano (los cuales a pesar de ser importados o conseguidos de manera informal de países como China, se presentan al consumidor de forma similar al producto elaborado de material original), como ropa y accesorios para fiestas de bodas y quinceañeras, indumentaria típica de algunas regiones de México como son los cintos piteados, sombreros, camisas, playeras y gorras, cuyos logotipos traen a colación a santos y

personajes alusivos a la religión y al narcotráfico, dos elementos que a pesar de ser contrastantes son también característicos de la cultura mexicana.

Este tipo de economías “mixtas” (en las que el patrón es de origen diferente a sus trabajadores, quiénes generalmente en su totalidad son mexicanos) da cuenta de que existen individuos, que a pesar de no ser mexicanos, están invirtiendo, generando empleo e insertándose en negocios que proveen de bienes y servicios de consumo a la demanda suscitada por los migrantes y personas de origen mexicano en tierras estadounidenses. Un caso muy similar pero a un mayor nivel empresarial y de inversión se presenta en Plaza México, centro comercial que como ya ha sido mencionado, hoy en día cuenta con gran cantidad de establecimientos cuyo propietario o arrendatario en su mayoría es el empresario de origen mexicano. Una particularidad que resalta de este gran centro comercial es que el dueño es un inmigrante coreano-mexicano, el señor Donald Chae. De manera similar, en Plateros, Zacatecas, los establecimientos comerciales previos a la visita de los devotos al Santuario venden figuras religiosas alusivas al Santo Niño de Atocha confeccionados en China. Todo esto da cuenta de una demanda de productos nostálgicos a la que logran ingresar empresarios de otros grupos étnicos.

Así mismo, resulta interesante señalar que cada vez más el empresario migrante ubicado en la zona de estudio establece contactos comerciales formales y de manera directa con empresas de origen mexicano. Aquí se refleja el sentido empresarial transnacional, además de la participación en organizaciones de migrantes que organizan e invierten en festividades culturales, educativas, deportivas y mejoras sociales en sus comunidades de origen y destino.

Otro de los hallazgos que fueron encontrados es la existencia de un mayor acercamiento a las asociaciones de índole formal de migrantes, como son las fraternidades o asociaciones empresariales, mismas que a través del factor organizativo promueven actividades de ayuda comunitaria que ,de alguna manera, contribuyen en la mejora y reactivación de los lugares de origen y destino del empresario migrante. Cuando estos empresarios se organizan formalmente en distintos niveles, con la ayuda de sus redes sociales, comunidades, clubes cívicos, clubes sociales y asociaciones de clubes, etc., con la



finalidad de generar cierto nivel de bienestar o mejora en su comunidad, a través de inversiones y generación de empleo, se configuran las características que ofrece la alternativa del desarrollo local y del desarrollo comunitario, mediante sus tres principales aspectos: comunidad (acompañado de la solidaridad étnica) (41), cultura regional y la participación colectiva.

Las experiencias procedentes de los estados de Guanajuato, Michoacán y Zacatecas sugieren la presencia de dos tipos de empresarios migrantes:

El empresario clásico cuyo interés central es sobre todo privilegiar la obtención de ganancias, y el empresario líder de un club o de una federación de clubes, cuyo interés, además de realizar inversiones rentables y generar empleos, desarrolla vínculos de colaboración con sus comunidades de origen. Estos empresarios cuentan en Estados Unidos con redes de distribución de mercancías, un stock de relaciones que potencialmente abre amplias posibilidades para el mercado paisano, y por consiguiente, representa una gran oportunidad de comercialización internacional, esquema en el que México también puede verse favorecido. Este último tipo de empresarios, posee potencial para generar esquemas asociativos de inversión con otros empresarios locales, nacionales e incluso extranjeros (27).

La organización formal de los inmigrantes a través de las asociaciones sirve para difundir políticas de inversión y convocar a empresarios a invertir en sus comunidades. Asimismo, algunos de esos empresarios son también líderes de clubes sociales e incluso de asociaciones de clubes, lo que les provee de un sentido de solidaridad hacia el fomento de la inversión en sus comunidades de origen (42). La experiencia concreta de migrantes en el estado de Guanajuato, apoyados con el programa estatal: “Mi Comunidad”, es un ejemplo de lo mencionado (22).

3.2.2. Un producto nostálgico de primera línea: la tortilla

La comida mexicana no sólo ha sido integrada a la vida cotidiana de las familias migrantes mexicanas como principal platillo del hogar, sino como un elemento primordial para los convivios familiares y los eventos sociales y religiosos entre los paisanos. Entre los platillos más representativos figuran las carnitas, el pozole, las enchiladas, entre otros, preparados para celebrar fiestas familiares o celebraciones religiosas (43). Para poder ser elaborados

o degustados, todos estos manjares gastronómicos llevan un elemento en común: la tortilla, producto ampliamente demandado en las ciudades de la Unión Americana donde habitan gran cantidad de personas de origen mexicano.

Respecto a ello y en referencia a los negocios encuestados, en la zona de estudio, aquellos que se encuentran relacionados directamente con la venta de tortilla representan alrededor de un 25% (15 establecimientos de 61 en total). Negocios como los restaurantes de comida mexicana, los supermercados y las taquerías utilizan a este alimento como una pieza fundamental en sus platillos y estantes.

El mercado de la tortilla

En este apartado se ofrece una breve semblanza cronológica sobre el mercado de la tortilla en Estados Unidos y México. Para ello este escrito se apoya del texto de Manuel Soria (45), quién atinadamente ofrece un recorrido y señala que en México, el paso de la tortilla prehispánica hasta la actual tortilla de marca se ha acelerado. Respecto a su terminología, “Tortilla (en que en náhuatl significa “cosa cocida”)”. En el habla española del siglo xv significa “pequeña torta”. La tortilla ha ido conquistando los paladares norteamericanos. Por ejemplo: en las décadas de los cuarenta y cincuenta del siglo pasado, con influencia de la población mexicana, se gestó en Estados Unidos el mercado de la tortilla, que ha crecido sostenidamente hasta adquirir un carácter invasivo en los noventa (39 millones de consumidores en 1999). En época relativamente más reciente, este mercado se ha convertido en el segundo más importante, después de México. Así mismo, Centro América, Sur América y Europa son, cada vez más, consumidores importantes. Soria (45) señala que la empresa de maíz Minsa estimó que en 1996 las ventas del mercado mexicano eran aproximadamente de 1.086 millones de dólares (excluyendo los subsidios del gobierno).

En 1999 se estimó que esta industria vendió en el mercado mexicano aproximadamente 1.868 millones de dólares que representan 11 millones de toneladas de tortillas a1 año. En México durante 1996 los consumidores adquirieron en el mercado un promedio de 131 kilogramos de tortillas con un gasto promedio de 24 dólares. En 1999 esperaba obtener ingresos totales



por 1.6 mil millones de dólares, de los cuales más de la mitad (62%) llegaban de Estados Unidos. El precio promedio en el mercado nacional durante el año en mención fue de 0,19 dólares por kilogramo, equivalente a 400 gramos de tortillas diarios aproximadamente. Cuatro años después, en el 2003, se pronosticó que el mercado estadounidense duplicaría las ventas de 1997 (estimadas en 3.3 mil millones de dólares) a 1 realizar ventas por 6.6 mil millones de dólares, con lo cual el mercado de Estados Unidos (junto con el de México) se convirtió en la principal fuente de ingresos de la industria tortillera.

La tortilla se convirtió en el producto de comida más versátil para preparar platillos y el más popular a nivel mundial, con un crecimiento de ventas promedio de 20% anual. La tortilla es la pieza principal de la comida mexicana, sin embargo, su popularidad la constituye en una parte importante de otras delicias culinarias en la que destaca la comida californiana (46).

La industria de la tortilla es el sector de la industria del pan de más rápido crecimiento en Estados Unidos. Por ejemplo, la empresa *Mission Foods*, ubicada en Rancho Cucamonga en California, al este de Los Ángeles, es la más grande y sofisticada fábrica de tortillas en todo el mundo. En el año 2001 esta corporación comercial producía más de 5.4 millones de tortillas diarias en sus 14 plantas tortilleras en Estados Unidos, la cuarta parte de tortillas que se venden en todo el mundo. *Mission Foods* es una empresa de origen mexicano establecida en California. Hoy en día es conocida como líder de producción y ha recibido numerosos galardones en la Unión Americana, incluyendo el premio a la calidad del producto.

Sin duda alguna, la tortilla es el elemento más representativo de la influencia que ha tenido la comida y cultura mexicana en la comida y cultura californiana (46). Es tal la influencia que este producto ha obtenido en tierras estadounidenses que irónicamente en un informe ofrecido por el Canal de Noticias por Cable, CNN (47) se ha señalado que los ingredientes típicos de la cocina mexicana comienzan a venderse más que los icónicos panes de hamburguesas y *hot-dogs* estadounidenses. Los estadounidenses gastan en tiendas 2.900 millones de dólares al año en tortillas, mientras que en bollos solamente gastan 2.100 millones de dólares anuales, según la empresa de análisis de mercados

Package Facts. También la salsa mexicana logró superar al cátsup, según el análisis. Sin embargo, hay que tener en cuenta que si se incluyen los usos de los restaurantes y servicios de comida, eso inclinaría la balanza a favor de los panes. Respecto a ello el especialista en *marketing* hispano Ralph Herrera subrayó que la población latina va en ascenso, acercándose a un 20% de la población de Estados Unidos, por ello se deduce que las tradiciones y las comidas latinas, especialmente las comidas mexicanas, van a crecer y ser parte de la comunidad en general. Los analistas indican que las ventas de comida hispana en Estados Unidos aumentarán más del 20%, hasta alcanzar 10.700 millones de dólares en cuatro años, esto es, para el año 2017 (47).

En el libro titulado “El consumo de la nostalgia”, Mendoza y Santamaría (48) estudian a los migrantes mexicanos y la creación del mercado hispano en Estados Unidos. Para estos investigadores el consumo de la nostalgia está fuertemente vinculado con la intención del refuerzo y mantenimiento de la identidad nacional, ya que para los migrantes como grupo minoritario en tierras ajenas el degustar productos como las tortillas viene a presentarse como un acto de identificación cultural, es decir, una forma de ser mexicanos.

Una muestra de lo anteriormente señalado se manifiesta en la siguiente entrevista, realizada por el autor del presente artículo en mayo de 2011, con un importante empresario migrante mexicano que enfrentó la crisis económica y obtuvo el éxito a través de la elaboración y venta de su famosa tortilla de nopal, la llamada “Nopaltilla”.

3.3. El caso de un empresario migrante innovador, creador de “Nopaltilla”.

Sinopsis: el señor Alonso Arellano es un migrante empresario, con estudios en medicina, que cuenta con un negocio medianamente grande, en el cual se integran tres tipos de giros auténticamente mexicanos: tortillería, panadería y restaurante. Lo trascendente de este empresario, que importó de Zacatecas la tortilla de nopal, fue que al fusionar la tradición cultural de la tortilla y la difusión en los medios de comunicación se convirtió en un empresario exitoso. Por supuesto, este producto tiene la demanda de la población mexicana, sin



embargo, en este caso ésta se acrecentó enormemente por el impacto de los medios de comunicación hasta extenderse hacia la población angloamericana.

Breve historia. En febrero de 2002, cinco meses después de la tragedia del 11 de septiembre, Alonso Arellano instala su primer negocio: un restaurante que ofrece varios tipos de comida originarios de diferentes países latinoamericanos. El negocio se encuentra en Los Ángeles, California, lugar habitado mayoritariamente por población mexicana y centroamericana. En el año 2012 el señor Arellano es propietario de un edificio con tres establecimientos comerciales. El local le costó 120.000 dólares y se ubica en el sur del condado de Los Ángeles. El sabor y el platillo estilo casero recién elaborado de su restaurante fueron dos características primordiales que contribuyeron al éxito y mantenimiento del lugar.

Concepto del restaurante. Decoración totalmente mexicana, consumidores (debido a la población del lugar) 90% mexicana. El negocio es aprovechado por su empresario para recrear sus gustos por sus orígenes, por la cocina y por el canto; tiene instalado un equipo de karaoke, el cual actualmente toca sin parar las melodías más anheladas y preferidas por sus clientes.

El comienzo del restaurante. Don Alonso comenzó cantando en el restaurante y tiempo después contrató a un inmigrante con buena voz proveniente del Distrito Federal para que cantara, con lo cual atrajo todavía más gente al lugar. La música y el cambio que le hizo le dieron un giro diferente al que tenía anteriormente, lo volvieron aún más mexicano. Un momento de los más bonitos y significativos para el señor Alonso como empresario fue “cuando por primera vez llegó un grupo de más de diez personas a festejar el cumpleaños de la mamá de uno de los muchachos que venían, ese día recuerdo que hasta tuvimos que juntar varias mesas”, señala él mismo. Con este hecho, don Alonso se da cuenta que acababa de suceder un gran logro, ya que para él la comunidad ya estaba viendo al lugar como algo diferente “pues cuando vas a festejar algo tan íntimo como un día festivo o un cumpleaños vas a un lugar donde no te importa gastar más ya que vas a decir mira mamá, hija o esposa te traje aquí”. “Después de ese festejo de cumpleaños empezaron a llegar más y más personas y se volvió frecuente el uso del lugar para celebrar este tipo de acontecimientos especiales”, señala muy risueño el orgulloso

empresario. Para el Sr. Arellano ese día que recibieron el primer grupo de personas fue especial: “ya que todo el esfuerzo que habíamos hecho por cambiar el concepto del restaurante había funcionado y traído sus frutos”. “La comida, la música y el lugar es algo que le gusta mucho a mi clientela”.

El inglés y el acceso a la clientela anglosajona. Para el señor Alonso el dominio del inglés es clave para su progreso, ya que esto le ha permitido obtener mejores salarios y puestos laborales en su vida. Es por eso que siempre les recomienda a sus empleados aprender este segundo idioma, ya que para él el no dominarlo en su pasado fue un limitante. El negocio de don Alonso también cuenta con clientela anglosajona.

Tamaño del negocio y ventas anuales. El negocio del Sr. Alonso Arellano cuenta con quince empleados. “Es un lugar sin lujos, pero muy bonito y acogedor”, así lo describe su propietario.

Hoy en día el establecimiento del Sr. Arellano es el resultado de la integración de tres giros comerciales: tortillería, panadería y un restaurante (todos ellos ubicados en el mismo edificio que compró con el éxito que le dio su restaurante). El propietario comenta orgulloso que “el dinero para la compra de estos dos últimos locales salió de los mismos rendimientos del restaurante”. El promedio máximo de la ganancia de la fusión de sus tres negocios fue de 500.000 dólares anuales.

Impacto de la crisis y la creación de “Nopaltilla”. Ante la problemática económica vivida, don Alonso señala que no hizo recorte de personal, aunque confiesa que estuvo a punto de realizarlo, “sin embargo la recesión no paraba y desgraciadamente el restaurante era uno de los giros más afectados, debido a que la gente empezaba a salir menos a comer”, afirma. Ante ello, y preocupado por la situación (y sumándole a esto que el maíz proveniente de México que utilizaba para las tortillas aumentó de precio), don Alonso combinó sus conocimientos de medicina con su faceta empresarial y creó un nuevo producto para la venta en sus comercios: la tortilla de nopal.

La tortilla de nopal. La idea surge cuando don Alonso realiza un viaje a México, al estado de Zacatecas, donde ve que una persona aprovecha el nopal que tiene para incorporarlo a la tortilla. El Sr. Arellano empieza a realizar



indagaciones y al darse cuenta de sus propiedades alimenticias, comienza a combinar sus conocimientos médicos y empresariales, creando, con la ayuda de su esposa, la tan exitosa tortilla de nopal, “formulando con ello una sabrosa y saludable receta”, comenta el empresario. “Mi tortilla contiene 12% de la fibra que se necesita consumir diariamente”, señala el entrevistado. El Sr. Alonso ha publicitado de tal manera las propiedades y beneficios que brinda al ser humano la tortilla, con lo que logró que el canal de noticias CNN le realice una entrevista (a través del famoso conductor Anderson Cooper), con la “tortilla verde” y la manera en cómo los pequeños negocios (a través del narrar su propia experiencia) constituyen una pieza clave para salir de la crisis económica como protagonistas de la charla.

En la entrevista realizada en marzo de 2009 se destaca que la innovación fue la llave para sobrevivir en esta “sacudida de la economía”, en la que un restaurantero ubicado en el sur de California (tras la reducción de las ventas de su restaurante y panadería a un 50% en el año 2008) en lugar de bajarse del barco, salvó su negocio “reinventando” su tortilla, volviéndola más saludable con el poder del cactus del nopal, un popular antioxidante latinoamericano. Las ventas de tortillas de este empresario han sido exitosas, al grado de que en vez de recortar el personal, ante la problemática económica vivida, tuvo que contratar más personal para atender la demanda generada por este producto.

Actualmente la tortillería y panadería son distribuidoras en todo el Condado de Los Ángeles. La tortillería por sí misma ha triplicado las ventas y en el año 2011 ocupaba el 20% del espacio de todo el edificio. La panadería se cerró para ampliar la tortillería y poder distribuir ambos productos en todo Los Ángeles, sin embargo, el restaurante sigue presente en el edificio.

Existe presencia del producto en toda la Unión Americana, por medio de la tecnología. Las ventas de las tortillas también se realizan por internet, para ser entregadas por todo Estados Unidos. Como vemos, el negocio que empezó como una idea, como un vacío cultural, hoy en día se ha cristalizado y se comercializa en toda la Unión Americana.

El entrevistado señala finalmente y a manera de mensaje lo siguiente: “para crecer no debes de mantenerte en un grupo donde tú seas el más exitoso,

sino que debes de convivir con empresarios que tengan negocios más grandes que el tuyo para aprender a crear y nunca perder la meta”.

3.4 Conclusiones

La economía étnica mexicana que se desarrolla en el Condado de Los Ángeles, California, particularmente en las ciudades de Huntington Park y Lynwood, posee un carácter transnacional e intercultural, ya que a través de distintos roles interactúan grupos de diversas nacionalidades en el mismo espacio, dato que no había sido enfatizado previamente en las llamadas economías étnicas tradicionales. Es por eso la pertinencia de ampliar el concepto tradicional de economía étnica introduciendo el término transnacional para tipificar al conjunto de negocios de inmigrantes mexicanos y sus trabajadores connacionales que existen en las ciudades objeto de estudio. Esta transnacionalidad que posee la economía étnica cobra importancia por el hecho de que los productos involucrados tienen una fuerte carga cultural, que contribuye a acercar las comunidades mexicanas en ambos lados de la frontera, y reproducir en el lugar de destino, patrones de consumo propios del lugar de origen.

A través del análisis del mercado, trabajo, inversión y cultura se obtiene una perspectiva transnacional de la economía étnica regional donde el mercado de la nostalgia viene a desempeñar un rol fundamental; estos factores implican una relación cultural, comercial, social y económica principalmente entre México y Estados Unidos, relación que es la expresión de la venta de productos y/o servicios generalmente de carácter cultural y de nostalgia ofrecidos en su mayoría por empleadores y trabajadores inmigrantes mexicanos a un mercado por lo regular hispano, en el que el connacional representa su principal consumidor. Estos vínculos crecen y traspasan fronteras cuando el pequeño, mediano o grande empresario hace uso eficiente de la tecnología y cuenta con proveedores de México y de otras partes del mundo, generalmente de Latinoamérica. La naturaleza intercultural y transnacional de la economía étnica mexicana en las ciudades de Huntington Park y Lynwood, California, enfatiza el carácter móvil y dinámico de sus negocios étnicos, caracterizados por su capacidad de sobrevivir en escenarios adversos de crisis económicas.



En la economía étnica del lugar de estudio, la venta de una gran cantidad de productos como alimentos y bebidas propios de la gastronomía y costumbres mexicanas, música, ropa y accesorios, joyería, artículos religiosos y para fiestas, muebles coloniales y rústicos, por mencionar algunos, son los productos más ofertados por los comercios instalados en la zona del sur-centro del Condado de Los Ángeles. Los negocios dedicados a la venta de comida son los que tienen mayor presencia, y es la tortilla su ingrediente infaltable, además de ser un elemento étnico y de carácter nostálgico que representa un proceso de identificación cultural para el mexicano que habita en el vecino país del Norte.

La economía étnica de la zona es resultante de la búsqueda de progreso económico y no de la supervivencia y el desempleo de los empresarios. Es decir, es consecuencia de la elección de sus empresarios, más allá de la discriminación. El conocimiento y estudio de la economía étnica mexicana no solo es de interés académico para investigadores mexicanos y estadounidenses, sino que debe ser también de carácter estratégico para los empresarios de origen mexicano que viven en Estados Unidos, sobre todo para aquellos empresarios radicados en México que tienen planes de incursionar o expandir sus negocios en la Unión Americana. Nuestros empresarios inmigrantes son promotores auténticos de los productos mexicanos, por lo que se recomienda profundizar y continuar este tipo de estudios, sobre todo en las principales localidades donde se concentran importantes grupos de inmigrantes mexicanos en Estados Unidos.

Referencias

1. Peraza B. La economía étnica transnacional mexicana en las ciudades de Lynwood y Huntington Park, California: 1987-2011 [Tesis doctoral]. Zacatecas: Universidad Autónoma de Zacatecas; 2012.
2. Bonacich E. A theory of Middleman Minorities. *American Sociological Review*. 1973;38(5):83-94.
3. Bonacich E, Modell J. The economic basis of ethnic solidarity: Small business in the Japanese American Community. 1a ed. Los Angeles: University of California Press; 1981.

4. Becker H. *Man in Reciprocity*. 1a ed. New York: Praeger; 1956.
5. Blalock H. *Toward a Theory of Minority Group Relations*. 1a ed. New York: Wiley; 1967.
6. Stryker S. Social structure and prejudice. *Social Problems*. 1959;4(6):40-54.
7. Logan J, Alba R, McNulty T. Ethnic Economies in Metropolitan Regions: Miami and Beyond. *Social Forces*. 1994;72:691-724.
8. Light I, Gold S. *Ethnic Economies*. 1a ed. San Diego, California: Academic Press; 2000.
9. Estrada B. Desarrollo empresarial inmigrante. La colectividad árabe en Valparaíso, Chile (1900-1940). *Interciencia*. 2014;39(12):850-856.
10. Valenzuela B. Empresarios sinaloenses en Los Ángeles. El caso de la industria restaurantera. 2o Encuentro sobre emigración sinaloense al extranjero: ciudadanía, identidad y participación político-electoral. Lynwood, C.A.; 2003.
11. Zedillo E, Gutiérrez C. How Mexico and the U.S. Can Fix Migrations. [Internet]. 2016. [Citado 12 de septiembre 2016]. Disponible en: <http://www.nytimes.com/2016/09/13/opinion/how-mexico-and-the-us-can-fix-migration.html>
12. Guarnizo L. La economía étnica mexicana en Los Angeles: acumulación capitalista, reestructuración de clase y transnacionalización de la migración. Reunión Nacional de Investigación Demográfica en México. México D.F.; 1995.
13. Kaplan D, Airriess C, Alberts H, Barrett G, Collins J, Hillman F, et al. *Landscapes of the Ethnic Economy*. Rowman & Littlefield Publishers; 2006.
14. U.S. Census Bureau. 1997 Economic Census Minority and Women Owned Businesses United States [Internet]. 1997 [Citado 3 de octubre 2016]. Disponible en: <http://www.census.gov/epcd/mwb97/us/us.html>
15. Güell B, Parella S, Valenzuela H. La economía étnica en perspectiva: del anclaje a la fluidez en la urbe global. *Alteridades*. 2015;25(50):37-50.
16. Peraza B, Mendoza J. Economía étnica mexicana: ¿Factor de movilidad social y mejoramiento económico para sus trabajadores? *Ciencia UAT*. 2015;10(1):32-46.
17. Hirai S. *Economía política de la nostalgia: un estudio sobre la transformación del paisaje urbano en la migración transnacional entre México y Estados Unidos*. 1a ed. México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa; 2009.
18. CEPAL. *Pequeñas Empresas, Productos Étnicos y de Nostalgia: Oportunidades en el mercado internacional. Los casos de El Salvador y México*. 2003;65.
19. Olmedo B. *Mercados étnicos y de la nostalgia y pequeñas empresas*. XVII Conferencia Internacional Estrategias de Desarrollo y Alternativas para América Latina y el Caribe. 1a ed. Puebla, México; 2006.



20. Batalova J, Fix M. Uneven Progress the employment pathways of skilled immigrants in the United States. 1a ed. Washington, D.C.; 2008.
21. U.S. Census Bureau. 2010 Reports Economic Census Minority Business United States [Internet]. 2010 [Citado 8 de mayo 2016]. Disponible en: <http://www.census.gov/hhes/migration>
22. U.S. Census Bureau. Employment, by Industry [Internet]. 2010 [Citado 1 de septiembre 2016]. Disponible en: <http://www.census.gov/econ/>
23. Méndez B. Migración Mexicana transnacional. Una nueva identidad mexicana, entre asimilación y resistencia cultural en Estados Unidos. El Catoblepas [Internet]. 2006. Disponible en: <http://www.nodulo.org/ec/2006/n058p16.htm>
24. Peraza B. Pequeños empresarios mexicanos en Los Ángeles, California. Márquez H, Soto R, Zayago E, editors. Visiones del desarrollo. México: Miguel Ángel Porrúa/UAZ; 2012:29-46.
25. Tuirán R, Fuentes C. Dinámica Reciente de la Migración México-Estados Unidos. El Mercado de Valores. 2001;LXI(8).
26. López M. Remesas de mexicanos en el exterior y su vinculación con el desarrollo económico, social y cultural. 1a ed. Ginebra: Programa de Migraciones Internacionales; 2002.
27. Moctezuma M. Clubes Zacatecanos en los Estados Unidos: un capital social en proceso. Seminario Internacional sobre transferencia y uso de remesas: Proyectos productivos y ahorro. 1a ed. Cd. de Zacatecas, México; 2001.
28. Portes A, Guarnizo L, Landolt P. La globalización desde abajo: transnacionalismo inmigrante y desarrollo. La experiencia de Estados Unidos y América Latina. 1a ed. México: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales; 2003.
29. Inmigrant Entrepreneurs. Carnegie Endowment Research Perspectives Migration. [Internet]. 1997 [Citado 9 de diciembre 2009]. Disponible en: <http://www.crip.org/programs/migrant/rpm2.main/htm>
30. Schumpeter J. Capitalism, Socialism and Democracy. 4th ed. USA: Routledge; 1974.
31. Light I. Disadvantaged Minorities in Self-Employment. International Journal of Comparative Sociology. 1979;20:31-45.
32. Newland K., Tanaka H. Mobilizing Diaspora Entrepreneurship for Development. 1a ed. Washington, D.C.; 2010.
33. Portes A. The Economic Sociology of Immigration. Essays on Networks, Ethnicity, and Entrepreneurship. 1a ed. New York; 1995.
34. Granovetter, M. Changing Jobs: Channels of Movility Information in a Suburban Community [Tesis doctoral]. Harvard University. 1970.

35. Arjona A, Checa J. Economía Étnica, teoría y conceptos y nuevos avances. *Revista Internacional de Sociología*. 2006;LXIV(45):117-43.
36. Aramburu O. Los otros y nosotros: Imágenes del migrante en Ciutat Vella de Barcelona. 1a ed. Madrid: Ministerio de Educación y Cultura; 2002.
37. Light I. *Ethnic Enterprise in America: Business and Welfare Among Chinese, Japanese and Blacks*. 1a ed. Berkeley: University of California Press; 1972.
38. Hum T. The Promises and Dilemmas of Immigrant Ethnic Economies. López M, Díaz D, editors. *Asian and Latino Immigrants in a Restructuring Economy The Metamorphosis of Southern California*. 1a ed. Stanford, CA: Stanford University Press; 2001.
39. Waldinger R, Aldrich H, Ward R. Opportunities, Group Characteristics, and Strategies. *Ethnic Entrepreneurs: Immigrant Business in Industrial Societies*. 1990.
40. García R. Desarrollo económico y migración internacional: los desafíos de las políticas públicas en México. UAZ, editor. México; 2009.
41. Zhou M. Revisiting Ethnic Entrepreneurship: Convergences, Controversies and Conceptual Advancements. *International Migration Review*. 2004;38(3):40-74.
42. Moctezuma M. El Migrante Colectivo Transnacional: senda que avanza y reflexión que se estanca. *Sociológica*. 2008;23(66):93-119.
43. Batalova J, Fix M. *Uneven Progress the employment pathways of skilled immigrants in the United States*. 1a ed. Washington, D.C.; 2008.
44. Wikipedia. Tortilla de maíz [Internet]. 2006 [Citado 25 de julio 2016]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Tortilla_de_ma%C3%ADz
45. Soria M. Mercado, industria y tecnología de la tortilla en Estados Unidos y México. *Revista Economía teoría y práctica*. 2000;13:129-60.
46. El Universal. La tortilla, el producto más popular en el mundo. [Internet]. 2001 [Citado 11 de septiembre 2016]. Disponible en: <http://archivo.eluniversal.com.mx/finanzas/14500.h>
47. Canal de Noticias por Cable. En E.U. compran más tortilla que pan para hamburguesa y hot dogs [Internet]. 2013. [Citado 9 de septiembre 2016]. Disponible en: <http://expansion.mx/salud/2013/11/06/en-eu-compran-mas-tortillas-que-pan-para-hamburguesa-y-hot-dogs>
48. Mendoza J., Santamaría A. El consumo de la nostalgia. Los inmigrantes latinoamericanos y la creación del mercado hispano en los Estados Unidos. Culiacán de Rosales, Sinaloa: Universidad Autónoma de Sinaloa; 2008.



4

La tortilla de maíz mexicana. Un símbolo milenario

Jesús Torres Sombra ¹.

La tan popular y conocida tortilla de maíz mexicana tiene un origen de carácter cultural y mítico y ha acompañado la cultura culinaria mexicana tanto de la población del área rural, como del área urbana. Además, ha influenciando de manera directa el área sembrada y los volúmenes de producción e importación de maíz y, por tanto, la economía del país.

4.1. Origen y evolución del maíz en México

Los dioses crearon a los primeros hombres a partir de maíz blanco. Este estaba oculto dentro de una montaña el cual rescataron haciendo uso de un rayo de luz en forma de hacha. Este quemó parte del maíz, la creación de los otros tres colores de grano, amarillo, negro y rojo.

Los dioses creadores tomaron el grano y lo molía en la masa y lo usaron para producir la humanidad
Popol Vuh.

La palabra maíz tiene su origen en la lengua arahuaca “taina”, propia de los “tainos”, grupo humano extinto que habitó las islas del caribe, especialmente la isla “La Española” (hoy República Dominicana). Las raíces de la palabra son: “mah”, cuyo significado es “totalidad”, e “isi”, referida a “semilla”. La unión de estas partes en la voz “mah-isi” significaría “la totalidad de las semillas”. Este vocablo fue traído por los españoles durante 1519 a 1521, periodo generalmente aceptado para referirse a la llegada de los españoles a territorio mexicano, y utilizado para

1. Ingeniero Industrial Mecánico, magíster en Administración con acentuación en Finanzas, doctor en Economía. Profesor e investigador. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Autónoma de Sinaloa.





referirse a una planta muy similar a la que cultivaban los tainos y que los mayas, aztecas y olmecas ya empleaban como alimento y consideraban de origen divino. El uso continuo de la palabra maíz sustituyó las voces: “centli” y “tsiri” de origen náhuatl y p’urepecha, respectivamente, y a todas aquellas autóctonas utilizadas para nombrar a este cultivo.

El origen del maíz (*Zea mays sp.*) ha sido ampliamente discutido científicamente. En general, en nuestros días, es aceptado que proviene de la domesticación por parte de los antiguos habitantes de Mesoamérica de una planta herbácea llamada antiguamente: *teosinte*, *teocinte*, *teocintle* o *teosintle*, vocablos derivados de la voz náhuatl *teōcintli*, cuyo significado es: “mazorca del Dios del maíz”. En atención a Galinat (1), este proceso de mutación genética, generación del cultivo y su adopción como alimento, podría haber ocurrido 6000 años antes de Cristo. Wilkes, (2) y Sánchez y Ruiz (3) afirman que los teocintles son los parientes silvestres del maíz y los antecesores

directos de los cuales surgió el maíz como cultivo. Son un conjunto muy variable de pastos entre los que se distinguen los de maduración anual o perennes, muy similares morfológica y genéticamente al maíz. Están presentes como poblaciones aisladas de tamaño no homogéneo desde el sur de Chihuahua, en México, hasta el suroeste de Nicaragua y presentan en México su mayor diversidad. La Figura 1 muestra algunas características generales del maíz y del teocintle.

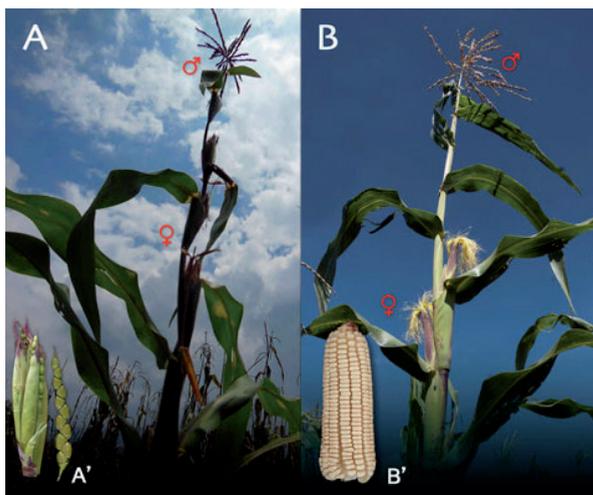


Figura 1. Morfología del Maíz y el Teocintle.

A y A'. Planta de teocintle y su infrutescencia distíca.
B y B'. Planta de maíz y estructura polística (mazorca).
Estructuras masculinas (♂) y femeninas (♀).

Fuente: Biodiversidad mexicana (2012). Fotos de Laura Rojas, Carmen Loyola, Suketoshi Taba y Adalberto Ríos.

De acuerdo con el O'Leary (4), dada la significativa biodiversidad de México y la presencia de mayor cantidad de especies de teosintes, existe un amplio consenso científico hacia la afirmación del surgimiento del maíz en esta región. La Figura 2 muestra la distribución puntual y potencial del teocintle en México.

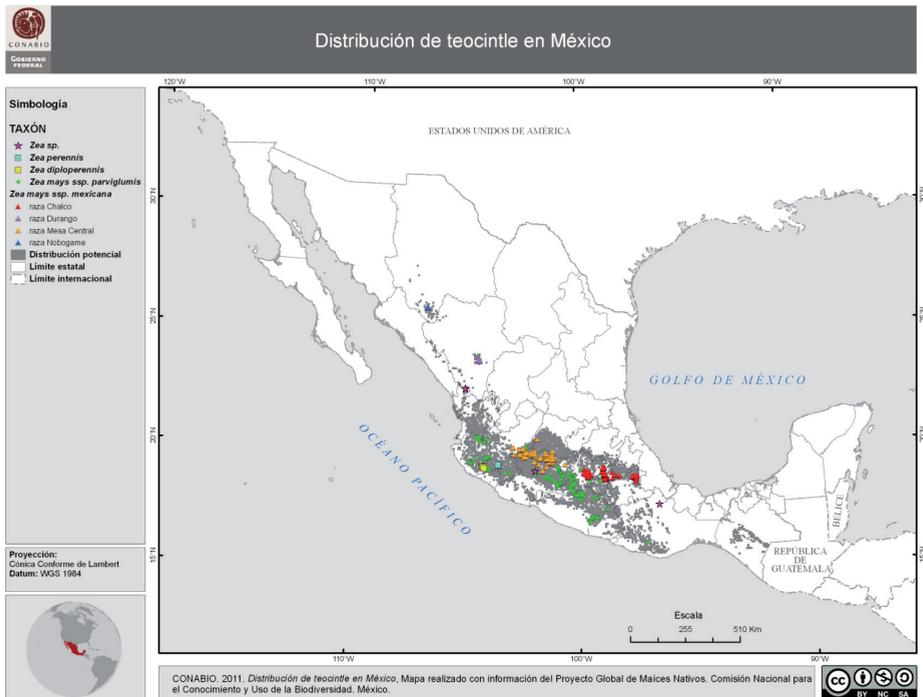


Figura 2. Distribución puntual y potencial de teocintles (*Zea* spp.) en México.

Fuente: Biodiversidad (2012). <http://www.biodiversidad.gob.mx/usuarios/maices/teocintle2012.html>

Aunque aún se desconocen de manera exacta las condiciones en las que ocurrió la mutación desde el teosinte hasta el maíz, existen teorías que afirman que pudiera haber ocurrido a través de hechos completamente aleatorios, tales que hubieran permitido el cambio nutricional y genético del nuevo organismo. De acuerdo con datos del CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo) (5), otra manera a través de la cual pudiera haber surgido el maíz es la repetida labor de selección post cosecha del



mejor grano por parte de los antiguos productores asentados en diferentes regiones del México precolombino, con el objetivo de obtener un mejor sabor, textura, facilidad de preparación, colores específicos y atender los usos y costumbres ceremoniales. La selección de las mejores semillas de cada cosecha iba propiciando mejoras en las diferentes variedades locales, generando características de adaptabilidad a diferentes condiciones ambientales, capacidad de germinación en diferentes tipos de suelos, temperatura, altitud y condiciones de humedad.

Dada la similitud genético-morfológica entre el teocintle y el maíz, es posible realizar la cruce entre estas especies y obtener descendencia fértil. Por sus similitudes y la factibilidad de cruzarse, se clasifican juntos en el género *Zea*, el cual se divide en los grupos: *Luxuriantes* y *Zea*. El grupo *luxuriantes* se compone de especies anuales y perennes mientras que el grupo *Zea* sólo se compone de especies anuales. Lo anterior se muestra en la Figura 3.

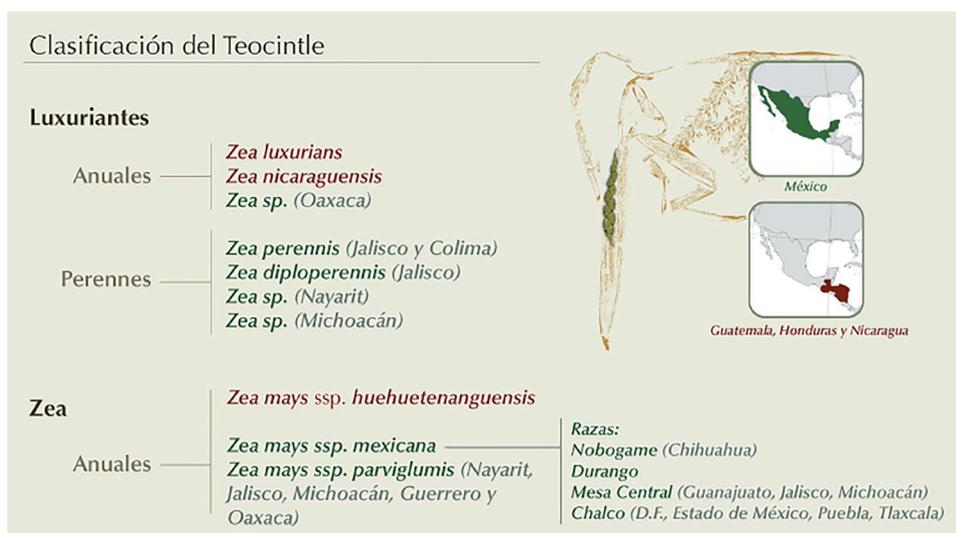


Figura 3. Especies que componen los grupos *Luxuriantes* y *Zea* y su distribución geográfica

Fuente: Biodiversidad. (2012). <http://www.biodiversidad.gob.mx/ usos/maices/teocintle2012.html>

La sección *Zea* se compone de una sola especie (*Zea mays* L.) en el sentido formal o taxonómico, la cual incluye a su vez una subespecie anual de Guatemala (*Z. mays ssp. huehuetenanguensis*), las subespecies de teocintles anuales de México (*Z. mays ssp. mexicana*, *Z. mays ssp. parviglumis*) y al maíz (*Z. mays ssp. mays*) propiamente (6,7). Dentro de la subespecie *Z. mays ssp. mexicana* se diferencian las razas Nobogame, Durango, Mesa Central y Chalco. A los teocintles, clasificados bajo la subespecie *Z. mays ssp. Parviglumis*, se les conocen también como raza Balsas, en la que se pueden distinguir varias poblaciones con características diferenciadas (6-11).

Los teocintles anuales de la sección *Zea* son muy parecidos al maíz en características de tipo de planta, lo que dificulta distinguirlos del maíz en diferentes etapas de crecimiento, principalmente en plántula, aunque los agricultores pueden distinguirlos con cierta facilidad (11). Diferentes estudios han sugerido que los teocintles del centro de México (*Z. Mays ssp. Mexicana*) o los de las zonas del trópico seco de la Cuenca del Balsas (*Z. Mays ssp. Parviglumis*) (12), pudieron haber sido los antecesores a partir de los cuales se domesticó el maíz por los antiguos mexicanos.

La presencia de una alta variedad cultural, geográfica y climatológica de México permitió un alto nivel de diversidad en las razas de maíz. A medida que los agricultores seleccionaban los mejores granos de la cosecha, generaban razas mejor adaptadas para desarrollarse en sus entornos y servir a propósitos y uso específicos. Se estima que durante la evolución del grano surgieron más de 300 razas, de las cuales, actualmente, 59 cuentan con registro de raza mexicana única (5).

4.2. Características de la producción de maíz en México

El maíz es el cultivo dominante en México. Durante 2012 y 2013, su cultivo ocupó cerca del 33% del total de tierra abierta a cultivo en el país, es decir poco más de 7.5 millones de hectáreas, de las que se obtuvo una producción media anual de 22.3 millones de toneladas, con valor aproximado de 4.327 y 3.835 millones de dólares equivalentes al 18% del valor medio anual de la producción del sector agrícola nacional registrada en el citado periodo.



La producción de maíz en México ocurre en los ciclos estacionales primavera-verano y otoño-invierno y bajo las diferentes condiciones agroclimáticas de humedad, temporalidad y riego. La superficie sembrada bajo condiciones de temporal alcanza un valor medio anual de 74%, mientras que la siembra en modalidad de riego alcanza el 26% de un total medio anual de 8 millones de hectáreas. Sin embargo, de acuerdo con Torres (13), la superficie sembrada de maíz bajo el régimen de riego tiende a expandirse, especialmente en la región noroeste de México, entre los estados de Sinaloa y Sonora, en donde productores demandan un volumen medio anual de al menos 400 millones de metros cúbicos de agua para riego. En atención a la estacionalidad de la producción, el 80% de la producción ocurre durante el ciclo primavera-verano y el complemento en el ciclo otoño-invierno. El ciclo primavera-verano inicia normalmente en abril y se cosecha durante casi todo el año. El ciclo otoño-invierno inicia durante el mes de octubre y el nivel máximo de cosecha se observa habitualmente durante los meses de mayo y junio.

En general, los rendimientos por hectárea del cultivo de maíz en México son de los más bajos del mundo, pues se ubican en alrededor de 3.3 toneladas por hectárea. En este sentido, existe un gran contraste, mientras que en régimen de temporal el rendimiento medio anual es de 2.3 toneladas por hectárea, bajo el régimen de riego el rendimiento medio anual puede ser de 10 toneladas por hectárea y llegando incluso a rendimientos de hasta 14 toneladas del grano por hectárea.

En México existen diversas razas de maíz, sin embargo, su producción se basa en la producción de maíz blanco y maíz amarillo. De acuerdo con datos del SIAP (14), la producción de maíz blanco representa poco más del 92% de la producción nacional. La producción de maíz blanco se orienta hacia el consumo humano, mientras que la producción de maíz amarillo tiene como destino la industria y el sector pecuario.

En el país se observa una tendencia creciente en los rubros de producción, consumo aparente e importación de maíz. De acuerdo con datos del CEDRSSA (15), durante el periodo 2000-2002, los valores medio anuales correspondientes a tales rubros fueron: 19, 25 y 6 millones de toneladas. Para el periodo 2011-2013, los valores respectivos se elevaron a 21, 29 y 9

millones de toneladas. Paradójicamente, no obstante a ser el sitio de origen del cultivo de maíz, actualmente México importa un tercio de su consumo anual. De hecho, la mayor parte de la demanda nacional de maíz amarillo es cubierta vía importaciones, especialmente de origen estadounidense. De acuerdo con datos de la FAO (16), el consumo per cápita promedio de maíz en México de la población entre 10 y 65 años durante 2001 fue de 129.6 kg, especialmente en forma de tortilla. Si consideramos los datos del SIAP (14) y el consumo per cápita, citado como constante durante el periodo 2000-2012, el porcentaje de la producción nacional anual de maíz blanco destinada a la producción de tortilla en México oscila entre el 60 y 92% del total de la producción nacional de este grano.

De estos mismos datos se desprende que, a partir del 2004, el campo mexicano ha sido capaz de cubrir la demanda interna. El margen porcentual del volumen de maíz blanco destinado a la producción de tortilla con respecto a la producción nacional está en relación directa con la variación del volumen nacional producido anualmente en ese periodo. Durante el ciclo agrícola 2010-2011, la oferta nacional se contrajo significativamente debido al daño ocasionado al cultivo por las bajas temperaturas registradas durante febrero del 2011 en el estado de Sinaloa, productor de cerca del 30% del total de maíz blanco consumido en el país y poco más del 80% de la producción nacional de este grano durante el ciclo otoño-invierno en tierra, bajo sistema de riego. Debido a lo anterior, de acuerdo con cifras del SIAP (14), cerca del 92% del maíz blanco producido en el país se destinó a la producción de tortilla. Lo anterior se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Superficie sembrada y cosechada de maíz grano y volumen producido en México. 1980-2012.

Año	Superficie sembrada (Ha)	Superficie cosechada (Ha)	Volumen producido (Ton)	Población (Nº de habitantes)	Consumo per cápita (Kg)
1980	7,597,251	6,766,479	12,374,400	66,800,000	0.185245509
1981	8,699,949	7,668,692	13,988,074	68,244,965	0.204968586
1982	8,461,692	5,629,549	10,119,665	69,689,930	0.14520986
1983	8,448,508	7,421,317	13,188,000	71,134,895	0.185394243
1984	7,931,629	6,892,682	12,788,809	72,579,860	0.176203275
1985	8,365,957	7,589,537	14,103,454	74,024,825	0.190523301



Año	Superficie sembrada (Ha)	Superficie cosechada (Ha)	Volumen producido (Ton)	Población (N° de habitantes)	Consumo per cápita (Kg)
1986	8,085,585	6,470,501	11,909,708	75,469,790	0.157807621
1987	8,286,466	6,804,274	11,606,945	76,914,755	0.150906611
1988	8,010,940	6,502,674	10,592,291	78,359,720	0.135175202
1989	7,564,263	6,469,702	10,952,847	79,804,685	0.137245664
1990	7,917,518	7,338,872	14,635,439	81,249,645	0.180129267
1991	7,730,038	6,946,831	14,251,500	83,231,374	0.171227499
1992	8,002,675	7,219,352	16,929,342	85,213,103	0.198670643
1993	8,247,607	7,428,225	18,125,263	87,194,832	0.20787084
1994	9,196,478	8,193,968	18,235,826	89,176,561	0.204491245
1995	9,079,636	8,020,392	18,352,856	91,158,290	0.201329533
1996	8,639,045	8,051,241	18,025,952.45	92,423,314.4	0.195036854
1997	9,133,074.00	7,406,061.00	17,656,258.00	93,688,338.8	0.188457371
1998	8,520,639.40	7,876,819.15	18,454,710.38	94,953,363.2	0.194355521
1999	8,495,875.54	7,162,702.24	17,706,375.63	96,218,387.6	0.184022785
2000	8,444,794.45	7,131,180.74	17,556,905.24	97,483,412.00	0.180101464
2001	8,396,878.86	7,810,846.86	20,134,312.10	98,639,407.20	0.204120368
2002	8,270,939.26	7,118,918.04	19,297,754.79	99,795,402.40	0.193373185
2003	8,126,821.25	7,520,917.73	20,701,419.85	100,951,397.60	0.205063232
2004	8,403,640.35	7,696,421.83	21,685,833.34	102,107,392.80	0.212382598
2005	7,978,603.37	6,605,614.33	19,338,712.89	103,263,388.00	0.187275599
2006	7,807,340.16	7,294,842.04	21,893,209.25	105,078,018.00	0.208351943
2007	8,117,368.31	7,333,276.84	23,512,751.85	106,892,648.00	0.219966034
2008	7,942,285.23	7,344,345.64	24,410,278.53	108,707,278.00	0.224550545
2009	7,726,109.60	6,223,046.54	20,142,815.76	110,521,908.00	0.182251792
2010	7,860,705.49	7,148,045.77	23,301,878.48	112,336,538.00	0.207429202
2011	7,750,301.19	6,069,091.63	17,635,417.31	113,775,381.00	0.15500205
2012	7,372,218.19	6,923,899.73	22,069,254.43	115,214,224.00	0.191549738

Fuente: elaboración propia con datos del SIAP e INEGI. 2015

Por otro lado, México carece significativamente de maíz amarillo. De acuerdo con datos del SIAP (14), durante el periodo 2000-2012, la producción nacional de este grano observó cambios relevantes. El volumen producido durante el año 2000 fue de 228.2 mil toneladas mientras que la producción al término del 2012 fue de 1.765 millones de toneladas. No obstante tal incremento, es

necesario hacer notar que durante este mismo periodo, los niveles de producción anual observaron retrocesos hasta del orden del 16% con respecto del año agrícola inmediato anterior. Lo anterior se puede observar en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Volumen producido de maíz blanco y maíz amarillo en México durante el periodo 2000-2012.

Año	Producción de maíz amarillo (Ton/año)	Producción de maíz blanco (Ton/año)
2000	228,289.50	137,542.98
2001	366,294.38	3,796,629.88
2002	726,590.61	5,553,312.86
2003	631,547.97	7,883,570.01
2004	1,061,330.33	20,508,488.38
2005	1,330,127.71	17,961,283.54
2006	1,718,291.85	20,060,877.16
2007	1,574,675.11	21,777,449.40
2008	1,573,914.77	22,719,396.07
2009	1,713,432.11	18,332,643.86
2010	2,018,369.72	21,165,671.44
2011	1,692,409.67	15,873,783.26
2012	1,765,571.02	20,179,483.20

Fuente: elaboración propia con datos del SIAP. 2015

Pese a este avance en la producción nacional de maíz amarillo, el país está lejos de ser autosuficiente en este rubro. El volumen medio importado de este grano durante el periodo 2000-2006 osciló entre 2.3 y 5.6 millones de toneladas, mientras que para el periodo 2014-2015, de acuerdo con datos del SIAP (14), el volumen de las importaciones de este grano ascendió a 9.3 millones de toneladas, adicionales a un inventario inicial de 1.465 millones más 2.9 millones de toneladas correspondientes a la producción nacional en ese periodo. Es decir, la demanda aparente de maíz amarillo, al cierre del ciclo agrícola 2014-2015 ascendió a poco más de 12.2 millones de toneladas, es decir, un valor tres veces superior a la producción nacional. Lo anterior se puede observar en el Cuadro 3.



Cuadro 3. Inventario anual, producción y nivel de importaciones anuales de maíz amarillo de México. Periodo 2008-2015

Año	Inventario inicial (Miles de toneladas)	Producción (Miles de toneladas)	Importaciones (Miles de toneladas)	Total (Miles de toneladas)
2008	1412	1573.9	9135	12120.9
2009	1106	1713.4	7250	10069.4
2010	980.4	2018.3	7838	10836.7
2011	2088.3	1692.4	9465	13245.7
2012	2346.4	1765.5	9506	13617.9
2013	2183	1740	7142	11065
2014	1006	2292	10393	13691
2015	1425	3051	12132	16608
2016	1086	3545	.	.

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP. 2016

Aunque se ha tratado de incentivar el cultivo de maíz amarillo a través del incremento de apoyos vía subsidio a la compra de semilla y comercialización, los programas no han tenido los efectos deseados, dado que los grandes y medianos productores, aquellos que practican la agricultura comercial, observan un mayor precio para el maíz blanco, un mayor nivel de riesgo en el manejo del grano amarillo y un desconocimiento de su mercado. Lo anterior se adiciona a la desconfianza de parte de los productores hacia el cumplimiento de las ofertas de apoyo planteadas por los organismos gubernamentales.

4.3. La producción de tortilla de maíz en México

Quetzalcóatl hizo que lloviera fuego del cielo y quitó a Tlacotecutli y puso por sol a su mujer Chalchitlicue, quien fue sol por 312 años. Durante el tiempo que Chalchitlicue fue sol, la gente comía de una simiente como maíz que le dicen “cincocopi” [teocintle].

Leyenda de los Soles

Los náhuatl llamaban a la tortilla de maíz “tlaxcalli” cuyo significado es: “cosa cocida”. La tortilla de maíz ha sido, desde tiempos remotos y hasta la

actualidad, el eje de la alimentación de las familias mexicanas. La tortilla tiene también un elemento cultural de religiosidad importante, dado que es derivada del maíz, el cual era considerado por los antiguos habitantes de México un regalo de los dioses entregado por Quetzalcóatl para la alimentación de los mexicas, para hacerlos fuertes.

La tortilla mexicana es un disco plano de masa de maíz cocida cuyas dimensiones varían, básicamente, en atención al procedimiento a través del cual se fabrican. De acuerdo con Torres, et al. (17), en la actualidad es posible distinguir tres sistemas de producción de tortilla. El sistema milenario artesanal, el mecanizado y el industrial. Mediante el primero se obtiene la tortilla original cuya calidad y características son tomadas como referencia para la producción de tortilla mediante los otros dos sistemas. Se fabrica con maíz criollo y su elaboración es casi un ritual diario en algunos hogares del campo mexicano. Emplea el proceso de nixtamalizado, molienda de maíz, elaboración de la tortilla y cocción mediante la colocación de la tortilla cruda sobre un comal de barro o metal, precalentado mediante fuego de leña o gas, respectivamente. Una tortilla artesanal tradicional, obtenida en casa mediante el proceso de “palmeado”, puede tener un diámetro y espesor de 25 y 0.5 cm respectivamente. Un kilogramo de estas tortillas compone entre 8 y 9 piezas. Este sistema, de uso común en el sector rural y muy difundido en el sector urbano antes de la segunda mitad del siglo veinte, dado su carácter manual y artesanal, no alcanzaba a cubrir el 20% de la demanda potencial de maíz nixtamalizado, especialmente extendida por el crecimiento de la población urbana en esa época.

La ineficiencia, en términos de abasto al mercado, hizo que gradualmente fuera desplazado por el sistema mecanizado; el que poco a poco iba siendo capaz de producir una tortilla con características de sabor y textura aceptables. Actualmente empiezan a resurgir las empresas familiares dedicadas a la producción de tortilla artesanal para venderse en el medio urbano, ya sea surtiendo a domicilio u ofreciendo el producto en pequeños mercados. También han empezado a tomar presencia los restaurantes del tipo gourmet que fabrican artesanalmente sus tortillas con el objetivo de diferenciar sus platillos.



Imagen 1. Fabricación artesanal de tortilla.

Fuente: Lara (2016). Foto de diak-Shutterstock. <https://hipertextual.com/2016/02/uno-los-alimentos-mas-populares-mexico-ha-duplicado-precio-diezanos>

El sistema mecanizado de fabricación de tortilla integra las fases de elaboración y cocimiento. Surge en México a partir de los años cuarenta en respuesta a la gran demanda del mercado urbano de tortilla fabricada a partir de maíz nixtamalizado y que el mercado de tortilla artesanal no alcanzaba a cubrir. Es un sistema compuesto por rodillos y bandas metálicas con los que se aplana, troquela y deposita la tortilla cruda sobre una banda metálica para ser introducida en un horno previamente calentado mediante combustión de gas. Es necesario adicionarle manualmente la masa. Con este método de fabricación se cubre la mayor parte de la demanda de tortilla en México.

Algunas tortillerías poseen el servicio de nixtamalizado y molienda del grano. Por otro lado, la tortilla de maíz obtenida mediante el proceso mecanizado tiene dimensiones de 12 a 15 cm de diámetro y espesor entre 1.5 y 2 mm respectivamente. Para su elaboración se utilizan variedades híbridas de maíz, frecuentemente no muy adecuadas para la producción de tortilla. Bajo estas condiciones, un kilogramo puede contener entre 27 y 29 tortillas

de sabor y cualidades nutricionales inferiores a las del tipo artesanal, por lo que, en atención a la normatividad mexicana, se ha tenido que adicionar algunos minerales y vitaminas. Las tortillerías de este tipo venden tortilla caliente directamente a la mayor parte de los hogares y mercados minoristas urbanos y rurales.

El tipo de producción industrial de tortilla utiliza tecnología avanzada. La producción es a partir de harina de maíz a la que se ha adicionado vitaminas, minerales y sustancias que elevan su vida de anaquel. Se venden frías en paquetes de uno o menos kilogramos de peso a través de súper y mini supermercados. Su precio es mayor al de los otros tipos y sus características de color, sabor, textura, olor, rollabilidad, consistencia y textura difieren más en relación a la tortilla artesanal.



Imagen 2. Fabricación industrial de tortilla.

Fuente: Getty Images. 2013



De acuerdo con De Walt (18), en general, el procedimiento artesanal doméstico actual para la elaboración de tortillas a partir de nixtamalización es el mismo al que se realizaba hace 300 años A.C. En México, habitualmente, ha sido una tarea femenina que parte desde el desgranado de mazorcas, lavado del grano, nixtamalizado, reposo, lavado y limpieza del grano, molido, elaboración de la tortilla y cocción. La fase de nixtamalizado se refiere al proceso de calentamiento hasta el punto de ebullición de una solución alcalina elaborada mediante cal apagada o ceniza, la adición del grano de maíz y mezclar. Enseguida se retira del fuego y se deja en reposo. Generalmente la labor de nixtamalizado se realiza por la tarde para dejar en reposo la mezcla durante 12 a 15 horas. El grano está listo para ser molido cuando es posible quitarle la cutícula con el simple frote con los dedos.

La elaboración doméstica artesanal de la tortilla tiene dos variantes. La más antigua o tradicional, completamente manual, y una reciente, semi-manual, pues hace uso de una prensa formada por dos piezas planas, de forma circular o rectangular, fabricadas en metal o madera y articuladas en un extremo mediante bisagras, como herramienta para obtener la forma plana y circular de la tortilla. En el primer caso, se toma una porción de masa, finamente molida y húmeda, para darle forma circular con ambas manos y extenderla hasta el tamaño adecuado mediante palmadas. La manera semimanual consiste en colocar la porción de masa sobre una cara de la prensa para después aplicar presión con la otra cara hasta obtener el grosor deseado para la tortilla cruda. En ambos casos, la cocción se realiza colocando la tortilla sobre un comal fabricado a partir de barro o metal sobre el cual previamente se ha frotado algo de tiza (hueso de res calcinado y previamente humedecido) para evitar que las tortillas se peguen a la superficie. Por lo general, el cocimiento de la cara expuesta al comal dura alrededor de 20 segundos para después proceder a voltearse y aplicar calor durante 12 segundos más.

En la actualidad, el consumo de tortilla de maíz en México tiene particularidades que matizan de una forma especial los aspectos de producción, mercado y distribución. De acuerdo con Conaculta (19), la importancia del consumo de tortilla de maíz en México es tal que, el 50 y 70% del requerimiento calórico diario total necesario de los habitantes de las áreas urbana y rural, respectivamente, es provista por este bien. En términos de costo-beneficio,

el consumo de tortilla en México, a precio de mercado, representa apenas un 1% del PIB. En realidad, no existe en el mundo un país de extensión geográfica similar con un nivel de costo tan bajo para la alimentación básica de al menos dos terceras partes de sus habitantes. Lo anterior brinda una idea acerca de la importancia estratégica para el estado mexicano de la producción de maíz blanco y el fortalecimiento de la tradición culinaria mexicana.

México es un país cuya diversidad natural y cultural es asombrosa. La cocina tradicional mexicana representa un árbol cultural vigoroso y fuerte en el que una raíz muy importante la constituye las costumbres alimentarias cuya fuente es el uso del maíz, misma que sirve de sostén y alimento de este pueblo.

4.4. La importancia de la tortilla de maíz en la dieta del mexicano

La mención del pueblo de México remite, de forma obligada, al “pueblo de maíz”. Es la cita de dioses y cultos que aún subyacen en estas tierras y en el corazón de sus habitantes. Es invocar a Quetzalcóatl, dios de la sabiduría, que descubrió el maíz y lo puso en la boca de los primeros hombres elegidos para que poblaran el mundo y se “hicieran fuertes”. El uso del maíz permite adentrarse a toda una cultura con sus mitologías y tradiciones milenarias (19). Además, en la actualidad, el maíz sigue entrelazado con la vida, la historia y las tradiciones del pueblo mexicano. Para los “hijos del maíz”, no se trata de solamente un cultivo, se trata de un símbolo de su identidad.

En México, la tortilla de maíz es uno de alimentos más importantes en la dieta de poco más del 90% de la población. Especialmente, en el sector más pobre, la tortilla adquiere la mayor importancia al convertirse en el plato principal y, en ocasiones, el único. Cuando el ingreso familiar alcanza para la compra de otro tipo de comida, la tortilla sirve como compañía, para envolver, revolver y prensar otros alimentos. Es el único alimento que sirve como cuchara y que es posible comerse después de su uso (20).

De acuerdo con el documento editado por Conaculta (19), el consumo de tortilla en México es fuente del 38,8% de las proteínas, 45,2% de las calorías y



49,1% del calcio de la ingesta requerida diaria de la población. Los niveles de consumo e importancia relativa de este bien son sumadamente diferenciados en atención a aspectos geográficos y de ingreso. Para la población de las zonas rurales, la tortilla provee alrededor de 70% de las calorías y 50% del requerimiento calórico diario de la población. En las zonas rurales y en el sector de más bajos ingresos de las ciudades, el consumo de tortilla se complementa con frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) y salsa (chile: *Capsicum annum* L.), elaborada con tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.) y cebolla (*Allium cepa* L.). En este mismo sentido, considerando a Torres, et al. (17), el consumo de maíz en forma de tortilla varía significativamente en atención a los ingresos por familia y observa con especial importancia en aquellas cuyo ingreso se encuentra entre uno, dos y tres salarios mínimos (es decir, considerando el salario mínimo vigente durante 2015, entre 70, 140 y 210 pesos diarios). En estos estratos, la aportación del consumo de tortilla al nivel de requerimiento diario de proteínas del cuerpo humano es de 73%, 70% y 65% respectivamente.

Si consideramos que, de acuerdo con cifras del Inegi (21), el 13,47%, 24,17% y 22, 24% de la población económicamente activa percibe ingresos de uno, mayores a 1 y menores o iguales a 2, mayores a 2 y menores o iguales a 3 salarios mínimos respectivamente y que un 7.38 afirma no percibir ningún ingreso, entonces, el consumo de tortilla se vuelve un factor de significativa importancia nacional al tener presencia en poco más del 67% de la población económicamente activa del país. En atención a datos de la Inegi (21), nuestra población económicamente activa se estimó en 77,3% de un total de 119.9 millones de habitantes, entonces, la presencia del consumo de tortilla es en poco más de 92 millones de mexicanos a los que, sumados 11.4 millones de mexicanos en pobreza extrema, para los que la tortilla es el alimento más accesible, resulta un total de 103.4 millones de personas cifra que representa el 86% del total de habitantes de México.

También, es de hacer notar la diferencia entre los consumos per cápita en las zonas rurales y urbanas. Algunos autores estiman para México esta diferencia entre un 66 y 70%, otros, han estimado que, bajo condiciones de escasas de ingreso, esta diferencia puede alcanzar el 100% a favor del consumo en el medio rural. Si consideramos que, de acuerdo con datos de la FAO (16) el consumo per cápita medio anual en México es de 129 kg de tortilla y, según

datos del Inegi (21,22), el país cuenta con una población de poco más de 119 millones de habitantes, de las que un 90%, su dieta se encuentra muy relacionada con el consumo de maíz en forma de tortilla y al considerar que cada kilogramo de tortilla elaborado mediante el sistema mecánico contiene en promedio 29 tortillas, la cantidad media anual de tortillas que se consumen en nuestro país es de poco más de 400 mil millones. Lo anterior equivale a un consumo estimado medio anual de 8.7 millones de toneladas de maíz de parte del sector mexicano de la tortilla.

4.5. Generalidades del mercado de la tortilla de maíz en México

En atención a datos de Inegi (23), México cuenta con poco más 119.9 millones de habitantes. Sin consideramos que el consumo de tortilla de maíz es altamente significativo en poco más del 90% de una población y un consumo per cápita medio anual de 129.6 kg, el tamaño del mercado mexicano de la tortilla asciende a 13.9 millones de toneladas de tortilla por año. En atención a datos del SNIIM (24), en México, el precio promedio ponderado del kilogramo de tortilla producido y vendido en tortillerías mecanizada durante el año fue \$12.7 /kg lo que significó un mercado con un flujo anual estimado de 8.678 millones de dólares.

En general, de acuerdo con García (25), la tortilla es un bien económico del tipo inferior. Es decir, su consumo responde de manera inversa a incrementos en el ingreso y posee una demanda que se comporta de manera sumamente inelástica en relación a cambios en su precio. Siguiendo a Retes (26), el mercado de la tortilla en México se encuentra segmentado, atendiendo básicamente a las diferencias en el nivel de ingreso familiar. Así, podemos considerar a mexicanos con ingreso bajo, medio y alto, para los que, lógicamente, el efecto de cambios en el precio de este bien es significativamente diferente. La respuesta de la demanda de tortilla de parte de estos sectores a cambios en el precio de la tortilla y bienes relacionados se resume en el Cuadro 4.

De acuerdo con los valores de elasticidad precio de la demanda de tortilla en México expuestos en el cuadro anterior, se observa que existe una dife-



Cuadro 4. Elasticidad precio propia de la demanda de tortilla en México y en relación a cambios en precio de productos relacionados considerando diferentes niveles de ingreso. Periodo 1996-2008

	Total	Ingreso bajo	Ingreso medio	Ingreso alto
Precio propio	-0.38	-0.36	-0.53	-0.66
Gasto	-0.82	-0.47	-0.57	-0.60
Elasticidades cruzadas				
Pan	0.18	0.23	0.18	0.02
Frijol	-0.29	-0.59	-0.37	-0.34
Salsa	-0.03	-0.01	-0.02	-0.01

Fuente: elaboración propia con datos de Retes (2014).

rencia significativa en el efecto que provocaría un cambio en el precio en el kilogramo de tortilla. Un incremento de 10% en el precio del kilogramo de tortilla, *ceteris paribus*, provoca apenas una disminución de 3,6% en la demanda de tortilla en el estrato de más bajo ingreso mientras que para los estratos de medio y alto ingreso provoca reducciones del orden de 5,3% y 6,6% respectivamente. Lo anterior se explica debido a la poca o nula capacidad de un ingreso mínimo para sustituir la compra de un bien cuyo precio se ha elevado, especialmente si este es de primera necesidad.

La observación de un cambio en el nivel de gasto provoca también un efecto inverso en la demanda de tortilla en México. Lo anterior corresponde con la teoría económica que clasifica a la tortilla como un bien inferior. Es decir, un bien cuyo consumo responde de manera inversa a cambios en el ingreso del consumidor. De tal forma que, de acuerdo con los datos de la tabla anterior, un incremento en 10% en el gasto familiar, *ceteris paribus*, provoca reducciones porcentuales en la demanda de tortilla del orden de 4,7%, 5,7% y 6,6% para los estratos de bajo, medio y alto ingreso respectivamente. Una muestra de lo anterior es el incremento en el consumo de tortilla en México, especialmente en el estrato de menor ingreso, derivado de la contracción del gasto familiar durante la crisis alimentaria observada durante los últimos meses del 2006. Lo anterior también provocó la caída del consumo de bienes como carnes y lácteos en los estratos de bajo y medio ingreso.

Habitualmente, en México, el pan es sustituto de la tortilla. Su consumo también está diferenciado en atención al nivel de ingreso de las familias. Mientras que en el estrato de menor ingreso se consume el pan blanco, en las clases de medio y alto ingreso prima el consumo de pan de caja o de mayor calidad. De cualquier manera, la respuesta de la demanda de tortilla a cambios en el precio del pan es directa. Un incremento de 10% en el precio del kilogramo de pan, *ceteris paribus*, provoca incrementos del orden de 2,3%, 1,8% y 0,2% para los estratos de bajo, medio y alto ingreso respectivamente.

El frijol es un elemento importante en la dieta del mexicano. Desde el punto de vista económico, se considera como un bien complementario de la tortilla en atención a su papel de acompañante en el consumo de tortilla. De acuerdo con los datos expuestos en la tabla anterior, incremento en el precio del frijol deriva en contracción en la demanda de tortilla. Así, un incremento de 10% en el precio del frijol, *ceteris paribus*, trae consigo reducciones en la demanda de tortilla de 5,9%, 3,7% y 3,4% para los estratos de bajo, medio y alto ingreso respectivamente. Lo anterior señala la significativa vulnerabilidad del estrato de menor ingreso en México.

Atendiendo a los sistemas de producción de tortilla que existen en México y su participación en el mercado mexicano, se debe hacer notar que aún existe un número importante de familias, especialmente en el medio rural, que elaboran sus propias tortillas utilizando maíz que ellas mismas producen, adquieren en el mercado o bien las elaboran a partir de harina de este grano. Cabe aclarar que, de acuerdo a cifras correspondientes al censo poblacional realizado por el Inegi durante el año 2010, el 22% del total de la población de México se ubica en el área rural (23); es decir, al término del citado año, 24.7 millones de personas habitan en zonas rurales de México. Si se considera que en México, durante el periodo 1990-2010, la migración de personas del área rural hacia áreas urbanas ha crecido con una tasa media del 0,32% anual, entonces, un valor estimado del número de personas que habitan el área rural en México durante 2015 es de 24.4 millones. Por otro lado, al analizar que durante 2010, de acuerdo con el Inegi (22), el número promedio de hijos por familia en México fue de 2.4, entonces, un número estimado de familias ubicadas en el área rural en México asciende a 5.54 millones. Señalando que en México existen 2.8 millones de productores de maíz en el área rural, se



puede estimar que al menos dos terceras partes del total de estas familias, es decir, 3.69 millones de familias, aún consumen tortilla elaborada en sus domicilios artesanalmente.

Habitualmente, el consumidor adquiere la tortilla recién hecha directamente de la tortillería mecanizada, aunque también puede adquirirla en supermercados, tiendas de abarrotes o minisupermercados que funcionan como distribuidores. En relación a lo anterior, de acuerdo con cifras del censo económico 2009 realizado por el Inegi, en México estaban establecidos 78.872 molinos y tortillerías, 580 mil tiendas de abarrotes, 20 mil minisupermercados y 3.319 supermercados. Lo anterior muestra la importancia de este sector productor de tortilla en la determinación de precios y políticas relacionadas con el sector alimentario del país.

Durante el periodo 1940 a 1980, el desarrollo de México inicia el tránsito de un sistema de producción basado en la explotación de su sector primario hacia uno en base a la producción industrial. En este proceso, el sistema de tortillerías mecanizadas fue pertinente y funcional pues cumplía con la función de regulación de precios de la canasta básica, demanda de empleo y salarios. El surgimiento de este sistema de producción de tortilla promovió las bondades del sistema industrial, especialmente en relación al incremento de la oferta de empleo.

En este periodo, para motivar un crecimiento regulado de la industria de la tortilla y productos relacionados, el Estado fijó oficialmente el precio para la tortilla, estableció el suministro de maíz subsidiado al sistema de tortillerías a través de la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (Conasupo), actualmente extinta, y controló el establecimiento de nuevos molinos y tortillerías, pues se trataba de equilibrar la capacidad de oferta con la demanda. La maquinaria desarrollada por los industriales mexicanos de la tortilla, en general, tenía una capacidad superior a 800 kg/día y se buscaba que cada uno de estos establecimientos fuera capaz de adquirir el volumen de maíz necesario.

Sin embargo, después de la apertura comercial derivada del tratado de libre comercio con América del Norte, surgieron problemas de oferta de tortilla

en México. Con el fin de hacer el consumo de la tortilla accesible para las clases de menor ingreso en México, el abasto y consumo de este bien se había estado subsidiando desde la década de 1950 y fue vigente hasta 1999; sin embargo, en 1998, a poco más de tres años de firmado el tratado de libre comercio con América del Norte (TLCAN), el precio de la tortilla se liberó en México, provocando un incremento en su precio y el surgimiento masivo de tortillerías en el país, lo cual, en un corto periodo estabilizaron el precio.

La apertura comercial hizo que los precios de la tortilla experimentaran presiones en atención a los precios en el mercado internacional de maíz blanco. Tales precios pueden ser afectados por fenómenos climáticos, políticas nacionales, avances tecnológicos y procesos de especulación, entre otros factores. Según datos de la Faostat (27), el mal clima registrado durante el 2006, que afectó gran parte de la producción de alimentos en todo el mundo, y el incremento en la demanda de maíz amarillo en EE.UU. para producir etanol provocaron un incremento de 80.38% en el precio internacional de este grano, al pasar de 152.53 a 275.14 dólares por tonelada durante el periodo 2006 a 2008 (27). La prioridad hacia el cultivo de maíz amarillo en EE.UU. hizo que el área sembrada de maíz blanco en ese país descendiera significativamente, provocando un aumento en el precio de este último en México. El incremento en el nivel de las importaciones de maíz amarillo en México durante ese mismo periodo también fue un factor significativo en el aumento del precio interno del maíz en México, pues las importaciones de este grano durante el 2006 significaron el 35% de la demanda nacional de maíz. Otro factor que determinó el incremento en el precio interno del maíz durante ese periodo fue el acaparamiento y especulación de las grandes empresas comercializadoras de granos: Maseca, Cargill, Minsa y Bimbo (15).

El precio de la tortilla ha venido creciendo en atención a diversos factores, algunos coyunturales y otros estructurales. Muchos autores citan el periodo 2006-2007 como uno de crisis para el mercado de la tortilla en México. De acuerdo con Mestries (28), el aumento entre el 50% y el 116% en el precio del kilogramo de este producto durante enero del 2007, provocó malestar y expresiones de descontento general en el país. De acuerdo con el mismo autor, entre los factores que provocaron este incremento en el precio de este producto, se pueden señalar los siguientes:



1. Alza importada del precio, originada en EE.UU. por una política de búsqueda, vía producción de etanol, de menor dependencia de las importaciones de petróleo dando origen a una contracción en la oferta mundial y un aumento en la demanda internacional del grano.
2. En el año 2006 un incremento del 64,2% en el precio del maíz en el mercado interno durante el primer semestre, alcanzando un 130% a fin de año.
3. Alta demanda y reducción de inventarios en el mercado mundial: EE.UU. destina gran parte de su producción de maíz amarillo a la elaboración de etanol y la superficie sembrada de maíz blanco se contrae. Lo anterior trae consigo un aumento en la demanda de maíz blanco en México y un incremento en su precio impactando directamente sobre el precio de la tortilla. Se observa un mercado interno fuera del abrigo de las influencias de fluctuaciones del mercado internacional. Los precios de los productos se alinean en atención al mercado internacional.
4. Reducción en la superficie sembrada de maíz blanco en un valor cercano a un millón de hectáreas. El número de hectáreas sembradas en México pasa de ocho millones, en el ciclo agrícola 2005-2006, a siete millones de hectáreas durante el ciclo 2006-2007.
5. Errores en el manejo de inventario del grano por parte de Aserca y la Secretaría de Economía. Se favorece la exportación de 500 mil toneladas de maíz blanco con subsidio a África del Sur y 1.5 millones de toneladas a EE.UU., Centro y Sur América en beneficio de empresas como Maseca y Cargill.
6. Desvío de la producción de maíz blanco hacia el consumo del sector pecuario provocando escasez artificial del grano.
7. Especulación de parte de empresas con alto poder de mercado en el país. Durante 2006, Cargill compró maíz a un precio de \$1.650/tonelada y lo vende en \$.3600/tonelada durante 2007. Lo anterior también fue práctica común de molineros con cierta capacidad de almacenaje. El ajuste en el precio de este insumo fue trasladado al precio de la tortilla.

En atención al papel de los molineros y pequeños industriales de la masa y la tortilla en el desarrollo de la crisis, se ha considerado que no han sido capaces de absorber de manera rápida la elevación de costos derivada de la situación del grano en el mercado internacional, dada su poca capacidad de adquirir y generar tecnología. En su descargo, también se observa que han sido afectados de manera negativa por la especulación de intermediarios al verse obligados a comprar maíz a precios elevados artificialmente.

Referencias

1. Galinat WC. Origin of Corn. 47 Vol. Advances in Agronomy. Massachusetts: Elsevier; 1992.
2. Wilkes, G. Corn, strange and marvelous: But is a definitive origin known? Corn: Origin, History, Technology, and Production. New York: Wayne; 2004.
3. Sánchez JJ, Ruiz C. Distribución del teocintle en México: Flujo genético entre maíz criollo, maíz mejorado y teocintle: implicaciones para el maíz transgénico. México, D.F.: CIMMYT; 1996.
4. O'Leary M. Origen del maíz y sus razas. CIMMYT- Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo [Internet]. [citado el 15 julio del 2016]. Disponible en: <http://www.cimmyt.org/es/maiz-de-mexico-para-el-mundo/>.
5. CIMMYT- Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo [Internet]. Origen del maíz y sus razas. [citado julio del 2016]. Disponible en: <http://www.cimmyt.org/es/maiz-de-mexico-para-el-mundo/>
6. Iltis HH, Doebley JF. Taxonomy of Zea (Gramineae). II. Subspecific categories in the Zea mays complex and a generic synopsis. Amer. J. Bot. 1980;67(6): 994-1004.
7. Doebley J, Stec A, Wendel J, Edwards M. Genetic and morphological analysis of a maizeteosinte F2 population: implications for the origin of maize. Proc Natl Acad Sci U S A. 1990;87(24): 9888-9892.
8. Fukunaga K, Hill J, Vigouroux Y, Matsuoka Y, Sanchez JG, Liu K, et al. Genetic diversity and population structure of teosinte. Genetics. 2005;169(4): 2241-2254.
9. Sánchez J. Diversidad del Maíz y el Teocintle. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México D.F: Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara; 2011.



10. Sánchez J, Kato TA, Aguilar J, Hernández JM, López A, Ruiz JA. Distribución y caracterización del teocintle. Centro de Investigación del Pacífico Centro. N° 2. Guadalajara: Cipac-Inifap-Sagar; 1998.
11. Wilkes HG. Teosinte: the closest relative o maize. Cambridge. Massachussetts; The Bussey Institute, Harvard Univ.; 1967.
12. Matsuoka Y, Vigouroux Y, Goodman MM, Sanchez J, Buckler E, Doebley, J. A single domestication for maize shown by multilocus microsatellite genotyping. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2002;99(9): 6080-6084.
13. Torres J, García JA, García R, Matus J, González E, Pérez A. Respuesta de la demanda de agua a cambios en el precio: un estudio por tipo de consumidor en el norte de Sinaloa, México. *Agrociencia*. 2013;47(3), 293-307.
14. SIAP - Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Estadísticas del cultivo de maíz en México. [citado julio de 2016]. Disponible en: <http://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119?idiom=es>.
15. CEDRSSA - Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria. Consumo, distribución y producción de alimentos: El caso complejo maíz-tortilla. 2 Vol. LXII Legislatura. México, D.F.: Cámara de Diputados; 2014.
16. FAO - Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [Internet]. La subnutrición en el mundo. [citado agosto del 2016]. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/003/y1500s/y1500s01.pdf>.
17. Torres F, Moreno, E, Chong I, Quintanilla J. La industria de la masa y la tortilla: Desarrollo y Tecnología. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.; 1996.
18. DeWalt KM. Nutritional strategies and agricultural change in a Mexican community. UMI: Research Press; 1983.
19. Conaculta - Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. El Expediente del pueblo del maíz. Coordinación de Patrimonio Cultural, Desarrollo y Turismo. México. D.F.; 2005.
20. Novelo V, García A. La tortilla: alimento, trabajo y tecnología. Vol. 1. UNAM; México D.F.;1988
21. Inegi - Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Censo General de Población y Vivienda 1990, 2000 y 2010. [citado junio del 2016]. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/ccpv>
22. Inegi - Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Censo de Población y Vivienda 1995 y 2005. [citado junio del 2016]. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/ccpv>

23. Inegi - Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Población económicamente activa. [citado junio del 2016]. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/cuadrosestadisticos/GeneraCuadro.aspx?s=est&nc=618&c=25616>
24. SNIIM -Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados. Precio medio de la tortilla en México. [citado agosto de 2016]. Disponible en: <http://www.economia-sniim.gob.mx/Tortilla.asp>
25. García MR, García SJ, García SR. Teoría del Mercado de Productos Agrícolas. Colegio de Postgraduados. Texcoco, Estado de México: Centro de economía; 2003.
26. Retes RF, Torres G, Garrido S. Un modelo econométrico de la demanda de tortilla de maíz en México, 1996-2008. Estudios sociales (Hermosillo, Son.). 2014;22(43): 37-59.
27. Faostat - Estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [Internet]. Precios internacionales del maíz. [citado agosto del 2016]. Disponible en: <http://fenix.fao.org/faostat/beta/en/#search/PRICE%20FOR%20CORN%20AT%202006>.
28. Mestries F. La crisis de la tortilla en los albores del sexenio de Felipe Calderón. ¿Libre mercado o ley de los monopolios? El cotidiano. 2009;155: 87-93.



Producción y consumo
del maíz en Colombia,
descripción de la
cadena y propuesta de
estrategias para un mejor
desempeño de la misma

*Gloria Marcela Hoyos Gómez¹,
Juan Esteban Ocampo².*

El maíz es uno de los granos más requeridos a nivel mundial. En el contexto alimentario, gracias a su alto contenido nutricional y a sus cualidades alimenticias -que lo hacen favorable de la producción de proteína animal-, sumado a su bajo precio con respecto a otras materias primas agrícolas, es demandado tanto para humanos, como para animales. En la industria alimentaria es utilizado como materia prima en la fabricación de edulcorantes y almidón alimenticio, también en la elaboración de dextrinas, aceites y otros productos derivados de su proceso de fermentación como el etanol, el alcohol industrial, diversos aminoácidos, dióxido de carbono (CO₂), antibióticos y plásticos, entre otros (1).

En los últimos años el maíz ha adquirido otros usos importantes diferentes a lo alimentario y se ha venido utilizando como sustituto del petróleo y sus derivados, definidos como recursos no renovables (1). Esto ha provocado un disparo en el aumento de su consumo a nivel mundial y, por tanto, un nuevo ordenamiento en el mercado de los granos, que en el corto plazo podría traducirse en crisis para los países que dependen de las importaciones de este, situación que ya se evidencia en el alza de precios acelerada y la reducción de su oferta mundial (2, 3).

Según datos de la Organización para la Alimentación y la Agricultura de las Naciones Unidas (FAO), el consumo de maíz alcanza cerca de dos tercios de la ingesta energética de la población mundial y entre el 55% y 70% del total de calorías que consume la población de los países en

1. Nutricionista dietista, magíster en Ciencias de la Alimentación y Nutrición Humana, candidata a magíster en Salud Pública.
2. Ingeniero administrativo de la Universidad Nacional de Colombia. Gerente general Ecohostal Mora sattivá.





desarrollo (4). Es por ello que el maíz es un alimento clave en la seguridad alimentaria y nutricional poblacional, no solo por su aporte energético en lo que respecta a la ingesta poblacional mundial, sino porque hace parte de la cultura alimentaria de muchos países y de sus tradiciones culinarias más arraigadas. No obstante, las dinámicas de la economía mundial han hecho que este alimento se ponga en riesgo, tanto por su uso con fines diferentes a los alimentarios lo que ha aumentado considerablemente su demanda, como por el poco apoyo gubernamental a quienes lo cultivan, lo que disminuye su oferta.

Aproximadamente un 12,34% de la producción mundial de maíz se destina al comercio, lo que lo convierte junto con otros granos como la soja, los frijoles, arroz y trigo en el conjunto más importante de granos comercializados en el mundo (5). A su vez, la importancia económica, cultural y social del maíz supera la de cualquier otro alimento y por ello es uno de los cultivos con mayor importancia en los mercados internacionales. Por lo tanto, es fundamental y necesario analizar su cadena productiva y entender su relación sistémica con otros eslabones tanto de la economía mundial, como de la sociedad, con el fin último de trabajar en la formulación de propuestas para ayudar a los principales actores involucrados en el mejoramiento del desempeño de su cadena productiva y así mejorar la relación oferta demanda y por tanto mejorar la competitividad de este.

La literatura actual describe que el enfoque de cadenas productivas ha ayudado a mejorar la competitividad de diversos productos de primer orden (maíz, leche, carne, vino, entre otros), ya que promueve la definición de políticas sectoriales consensuadas entre los diferentes actores de la cadena. Dado lo anterior, se puede afirmar que el análisis de cadenas³ es una herramienta de análisis que permite identificar los principales puntos críticos que disminuyen la competitividad de un producto, para luego definir y promover estrategias concertadas entre los actores involucrados (6).

3. Según algunos autores, una cadena productiva es un sistema constituido por diferentes actores interrelacionados y por diversos procesos de producción, transformación y comercialización de un producto o grupo de productos en un entorno determinado (6).

5.1 Contexto mundial

El mercado mundial del maíz se encuentra compuesto por diferentes tipos o clases de maíz, el maíz amarillo es el de mayor producción a nivel global (7). Las existencias del maíz hacen referencia a la cantidad de maíz disponible para su venta como alimento o como materia prima que se utilizará para su transformación o incorporación al proceso productivo, dichas existencias dependen de elementos como: condiciones climatológicas, tecnología, costos de producción, políticas agroalimentarias, entre otros. Sin embargo, el creciente uso del mismo para la utilización como biocombustible ha generado un efecto tanto en los precios como en los inventarios mundiales debido a la baja eficiencia productiva de varios de los países que lo producen, dado que carecen de buena tecnología de producción y de un buen apoyo estatal, por lo cual deben destinar grandes terrenos para su cultivo.

Según estadísticas de Index Mundi, los principales productores de maíz en el mundo para 2016 eran Estados Unidos, China, La Unión Europea, Brasil, Argentina y México. Para el año 2017 Brasil aumentó su producción respecto a la Unión Europea y México decreció el volumen de productividad respecto a Ucrania e India. Así, Estados Unidos, China y Brasil son los productores de tres cuartos de la producción mundial (8) (ver Gráfico 1).

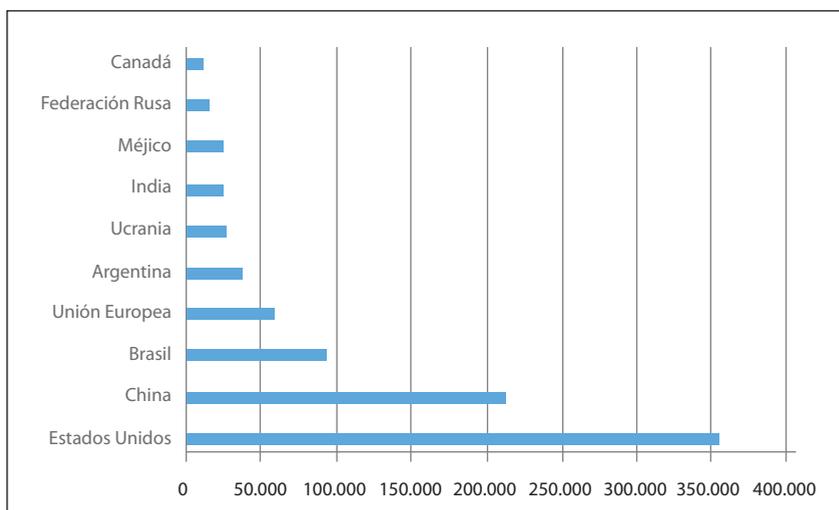


Gráfico 1. Principales productores de maíz a nivel mundial en el año 2017.

Fuente: elaboración propia con datos de Index Mundi



En los últimos años tanto la producción, como el comercio y el consumo mundial del maíz ha ido en aumento, a pesar de que luego de las cosechas récord en 2013 y 2014 la producción disminuyó en 2015. No obstante la reducción en la oferta, los precios internacionales se mantuvieron a la baja debido a que los inventarios mundiales registraron sus niveles máximos en 2014 y 2015, así como al lento crecimiento de la demanda (8) (ver Gráfico 2).

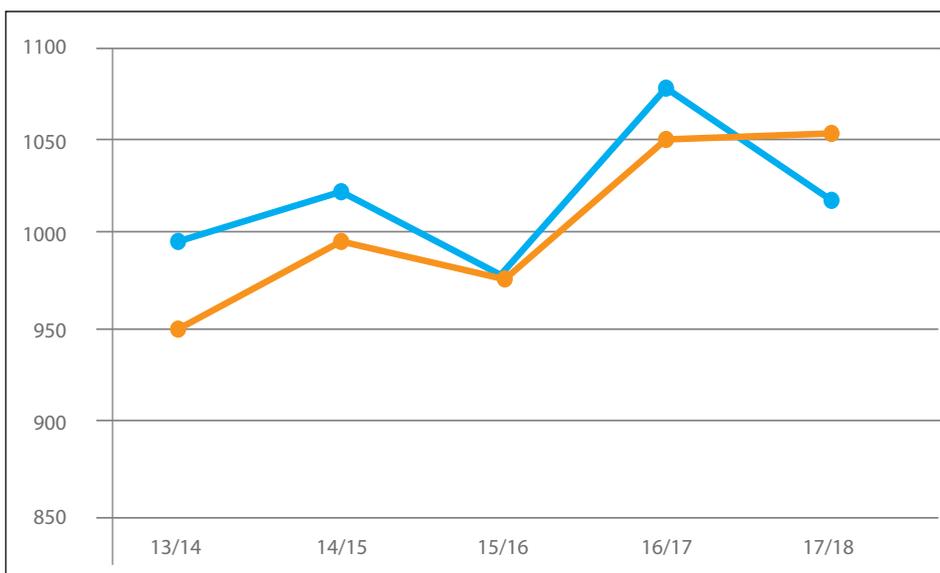


Gráfico 2. Producción y consumo mundial del maíz en el período 2013-2018

Fuente: elaboración propia con datos de Index Mundi

Durante el ciclo comercial 2016-17 se previó la producción mundial de maíz más alta de la historia, la cual alcanzó los 1079 millones de toneladas. Las expectativas de producción para el ciclo mencionado indican un incremento de 9% con respecto a la producción obtenida en 2015-16 (8). Así mismo, la mejora de las perspectivas sobre la producción de maíz en China y Estados Unidos compensa la disminución de la producción de maíz en la Federación de Rusia a causa de las condiciones secas que han afectado las expectativas de rendimiento (9). Lo anterior ante un incremento de 1,6% en la superficie

cosechada mundial, un incremento anual de 5,3% en el rendimiento promedio por unidad de superficie, así como por crecimiento en la producción de maíz en Brasil, Estados Unidos (donde se espera una cosecha récord), Argentina y Ucrania. En el periodo comercial 2016-17, el 76% de la producción mundial de maíz se concentrará en cinco países: Estados Unidos, que es el mayor productor mundial y participa con el 37% del total; China, que participa con alrededor de 21%; Brasil, con una participación cercana a 8% del total y, con menores participaciones, se encuentran la Unión Europea y Argentina (8).

De acuerdo con el reporte Perspectivas Agrícolas 2016-2025 de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la producción mundial de maíz tendrá una tasa promedio anual de crecimiento del 1,5% en este período, debido principalmente a la obtención de mayores rendimientos. Los productores destacados en este crecimiento son Estados Unidos, Brasil, China, Argentina, la Unión Europea e Indonesia. Se prevé que la superficie cosechada de maíz crezca a una tasa promedio anual de 0,4% entre 2016 y 2025, en tanto que los rendimientos lo harán a una tasa promedio de 1,1% (10).

Respecto al consumo, al analizar las estadísticas de Index Mundi se puede concluir que gran parte del maíz producido a nivel mundial se consume internamente en los mismos países que lo producen, lo que refleja que los principales productores mundiales son los mismos principales consumidores. De igual manera, se puede apreciar que el consumo mundial de maíz continúa creciendo de manera sostenida, al igual que la producción, impulsado por crecimientos tanto en el consumo forrajero como en el consumo humano e industrial. Además, se evidencia que los mayores consumidores de este alimento son en su orden: Estados Unidos, China, La Unión Europea, Brasil, México e India. Para el ciclo comercial 2016-17 hubo un incremento en el consumo mundial del 8%, este debido primordialmente al consumo estadounidense impulsado por incrementos en el consumo humano e industrial; especialmente en la industria del etanol, lo que condujo a que el 69% del consumo mundial total de este alimento se concentre en solo dos países: Estados Unidos y China (8).

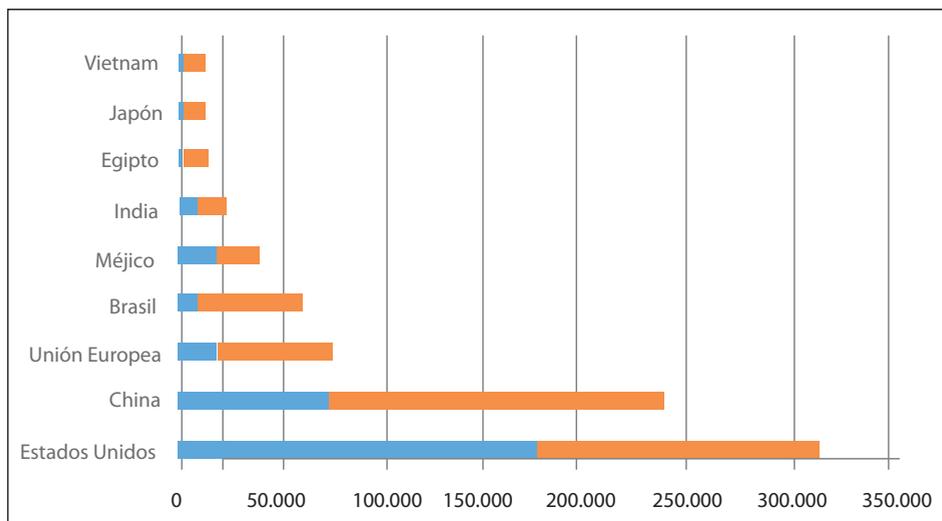


Gráfico 3. Principales consumidores de maíz en el mundo

Fuente: elaboración propia con datos de Index Mundi

Respecto a la tendencia de consumo de este cereal, se observa que presenta propensión creciente en los principales países consumidores. De hecho, las proyecciones indican que el consumo mundial de este cereal crecerá a una tasa promedio anual de 1,2% entre 2016 y 2025, y que al final del periodo la relación inventarios/consumo será de 17,8%, es decir, su nivel más bajo desde 2010 (8).

Se estima que el uso de maíz para consumo humano represente el 14,2% del consumo total promedio en la producción del periodo y se espera que crezca a una tasa promedio anual del 1,7%. Por otra parte, se estima que el uso para biocombustibles representará el 15,2% del total. El maíz destinado a la alimentación animal será el 61,2% del consumo mundial y crecerá a una tasa promedio anual del 1,8%, impulsado por la expansión de la ganadería en los países en desarrollo (8).

El consumo mundial de maíz continúa creciendo de manera sostenida, impulsado por crecimientos tanto en el consumo forrajero como en el consumo humano, industrial y semillero. Así, entre los ciclos comerciales 2016-17 y 2017-18 se estiman los mayores consumos, se esperan las 1055 toneladas consumidas (8).

Al analizar las estadísticas de producción y consumo de maíz durante los ciclos comerciales 2013-14 y 2014-15 se observa una recuperación en los inventarios finales del maíz para los ciclos 2014-15 y 2015-16, que alcanzaron unas existencias finales de 208,5 millones de toneladas promedio. Hasta el ciclo 2016-17 las existencias finales mantuvieron una tendencia creciente, puesto que para el ciclo 2015-16 la producción y el consumo estuvieron muy similares y para el ciclo 2017-18 se proyecta un consumo que supera la producción. Esta proyección de inventarios finales caerá considerablemente (8).

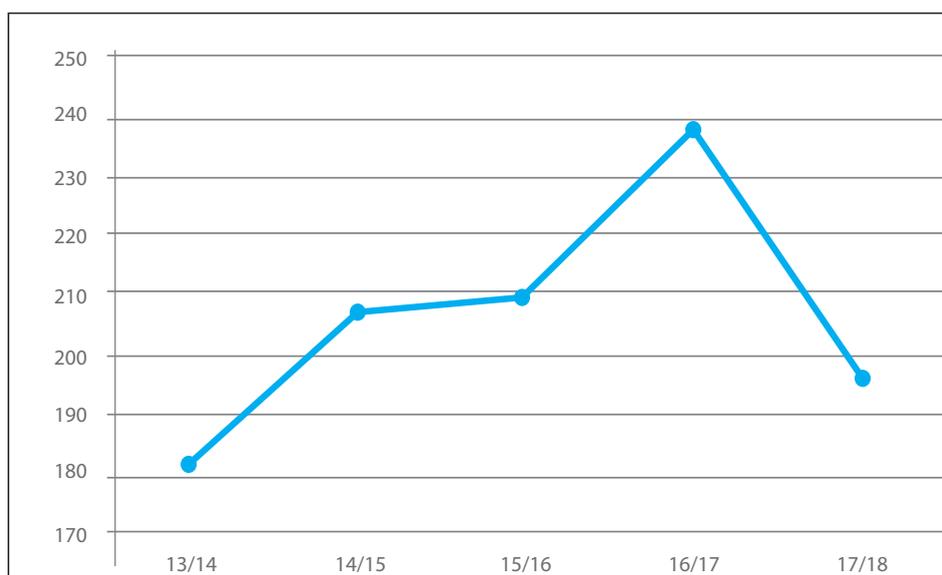


Gráfico 4. Inventarios mundiales del maíz 2013-2018

Fuente: elaboración propia con datos de Index Mundi

5.2 Contexto nacional

En el contexto nacional el maíz es uno de los alimentos más consumidos: del total del maíz que se consume en Colombia solo el 37% se destina a usos industriales, fabricación de pegantes, almidones y cosméticos, entre otros. El 63% restante se va en consumo humano, en la fabricación de productos alimentarios como arepas y tamales, entre otros, que son la base de la cultura alimentaria de diferentes regiones y departamentos del país (11). En cuanto al ciclo de cultivo, la proporción de área agrícola, la generación de empleos



y el aporte al PIB agropecuario, el maíz es considerado como el principal cultivo de ciclo corto, ocupa 15% del área agrícola, genera el 4% de los empleos agrícolas y aporta un 3% aproximadamente al PIB agropecuario (7).

En la producción mundial Colombia ocupa el puesto número 37 (8). Acá el maíz amarillo tecnificado aporta la mitad de la producción total, seguido por el maíz blanco tecnificado, con un aporte de un cuarto de la producción total. Los principales departamentos productores de este cereal en Colombia son Córdoba, seguido por el Valle del Cauca (12), son los pequeños productores quienes aportan el 50% de la producción nacional y se estima que aproximadamente 200.000 familias dependen de esta actividad (7).

En los últimos años la producción de maíz ha ido en aumento, sin embargo, luego de la cosecha de 2013 -la mayor producción en la historia-, la producción disminuyó en el 2014 debido principalmente a la sequía y los incendios forestales causados por el fenómeno del niño (13). No obstante, pese a los descensos en la producción de maíz, se resalta el aumento en rendimiento de tonelada producida por hectárea cultivada en los últimos años, para lo cual el departamento del Valle del Cauca es el departamento que ostenta el mayor rendimiento (12).

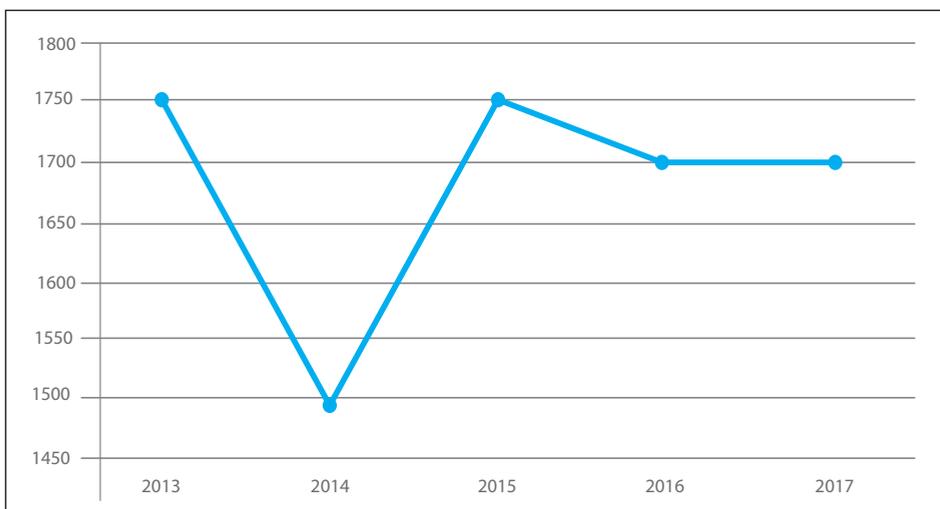


Gráfico 5. Producción nacional de maíz 2013-2017

Fuente: elaboración propia con datos de Fenalce

En cuanto al consumo y la utilización de los dos tipos de maíz cultivados en Colombia, el maíz blanco es destinado principalmente al consumo humano y el maíz amarillo al consumo animal, bien sea en forma directa o para la fabricación de alimento tipo concentrado (7).

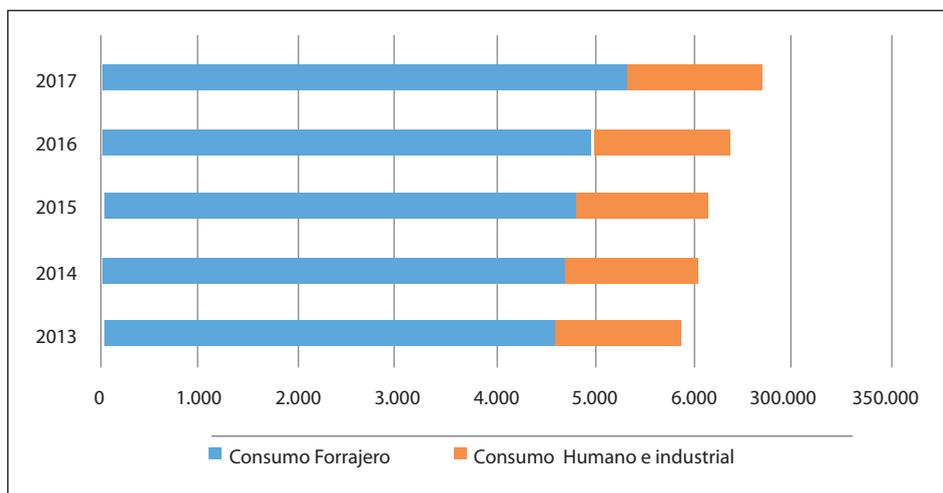


Gráfico 6. Consumo forrajero y consumo humano, industrial y semillero de maíz en Colombia 2013-2017

Fuente: elaboración propia con datos de Index Mundi

La utilización del maíz a nivel nacional continúa creciendo, impulsado tanto por el consumo forrajero como por el consumo humano, industrial y semillero. Esta utilización supera en creces el maíz producido nacionalmente, lo que lleva a la necesidad de importar grandes cantidades de este alimento para satisfacer las necesidades y demandas del mismo. Esto genera una gran dependencia con otros países que suministran este alimento y, por supuesto, un aumento en la tendencia de precios a nivel mundial (8).

Normalmente los precios del maíz blanco son superiores al del maíz amarillo; además, como con cualquier producto, es la oferta y la demanda las que definen los precios de este a nivel mundial. Puesto que no existe un indicador general de precios a nivel internacional para el maíz, cada país exportador utiliza sus propios lineamientos para fijar los precios. Es así como los precios en Norteamérica dependen de las variaciones en la bolsa de Chicago y de

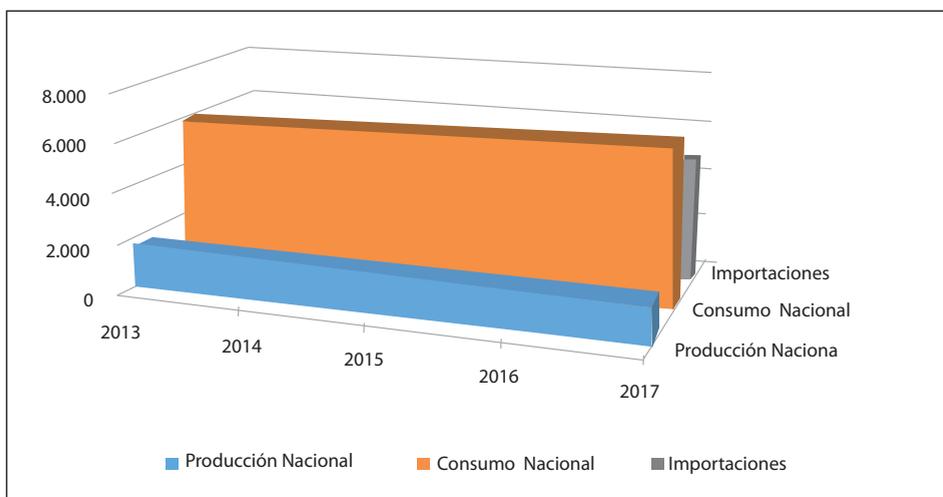


Gráfico 7. Producción, consumo e importaciones de maíz en Colombia

Fuente: Elaboración propia con datos de Index Mundi

las condiciones de los mercados regionales de países que dependen de las importaciones de maíz estadounidense como México y Sudáfrica. No obstante, existen otros factores determinantes en la tendencia de precios como las fluctuaciones del tipo de cambio y el costo del petróleo, este último por el uso del maíz para la industria de hidrocarburos (7).

En Colombia los costos de producción para los productores de maíz son altos, principalmente por el alto precio de los fertilizantes, los cuales corresponden aproximadamente un 50% en los costos totales de la producción.

5.3. Descripción de la cadena

La cadena productiva del maíz está conformada por cuatro eslabones: a) proveedores de insumos, b) producción, c) procesamiento y transformación, d) comercialización, distribución y venta al consumidor final. Los proveedores son todos los actores que se ocupan de proporcionar los bienes y servicios necesarios para la producción, se pueden diferenciar los proveedores de servicios y los de insumos, maquinaria y equipo. Los primeros corresponden a todas las instituciones que prestan asistencia técnica y servicios a

los productores. Los proveedores de insumos, por su parte, corresponden a las empresas que proveen semillas, fertilizantes (químicos y orgánicos), agroquímicos, insecticidas, herbicidas y otros requeridos para el cultivo. Por último, hay proveedores de la maquinaria y los equipos requeridos en todo el proceso, incluyendo las empresas empacadoras para la exportación. Generalmente los pequeños productores adquieren sus insumos de los proveedores locales. Los grandes, por otra parte, lo hacen por medio de las multinacionales, quienes, gracias a su capacidad instalada, ordinariamente prestan servicios y asesoría técnica.

El segundo eslabón es el de producción, este se puede considerar como el principal de la cadena e incluye micro, pequeños, medianos y grandes productores. Cada tipo de productor tiene sus propias características, sus necesidades son heterogéneas y las posibles estrategias de intervención diferentes, lo que dificulta la orientación y asistencia para los cultivos. Los microproductores se caracterizan porque sus necesidades primarias están basadas en la subsistencia. Cultivan en terrenos menores a dos hectáreas y, con una producción de bajo rendimiento, tienen alta dependencia a los programas de apoyo; su producción se hace principalmente para autoconsumo y, en el caso de tener excedentes, se comercializan en los mercados locales. Los pequeños y medianos productores se caracterizan en la generación de economías de escala y sus necesidades corresponden a la generación de programas de capacitación constante. Cultivan en terrenos entre las dos y cincuenta hectáreas y se identifican por tener una producción orientada a clientes específicos y con unos rendimientos por encima de la media, en algunos casos aplican la rotación de cultivos y utilizan semillas criollas mejoradas. Los grandes productores, por su parte, se caracterizan por la generación de economías a escala y sus necesidades corresponden a la consolidación de los mercados e integración del clúster productivo. Cultivan en terrenos mayores a las cincuenta hectáreas y alcanzan unos costos de producción por debajo del promedio, utilizan semillas mejoradas y transgénicas, aplican rotación de cultivos, cuentan con asesoría y control técnico permanente y están totalmente mecanizados. Estas características les permiten direccionar su producción a mercados externos.



Tabla 1. Algunas diferencias entre las tipologías de productores

Aspecto/ Tipo de productor	Minifundarios	Pequeños y medianos productores	Grandes productores
Material genético	Semillas propias de producción propia.	Utilización de semillas propias mejoradas.	Utilizan semillas híbridas importadas de Brasil, Argentina, Estados Unidos, Israel, entre otros.
Siembra	Asociada con otros cultivos, uso de estacas, tres a cuatro semillas por hoyo, con cobertura de tierra.	Sembradora manual a golpe, en algunos casos se da la tercerización con productores que tienen mejor maquinaria y equipos.	Totalmente mecanizada y con tecnología de punta.
Densidad poblacional	Sin incorporación de fertilización química u orgánica.	Pocos productores con fertilización y quienes lo hacen, realizan una fertilización básica y de cobertura sin diagnóstico de suelo.	Formulación realizada por laboratorios, según diagnóstico de suelo.
Control fitosanitario	Sin uso de productos químicos, control de maleza de forma manual con el uso de la azada.	Uso de insecticida para el control de gusano del cogollero, aplicado mediante pulverizador o mochila. Uso de glifosato y atrazina para control de malezas.	Programa de aplicación de químicos que se inician antes de la siembra con el uso de herbicidas, por medio de operación mecanizada. Para el control de insectos los productos que más utilizan para combatirlos son los piretroides e imidacloprid para pulgones. Antes de la siembra las semillas son tratadas con un fungicida y un insecticida, si es que fueron adquiridas sin el tratamiento.

Aspecto/ Tipo de productor	Minifundarios	Pequeños y medianos productores	Grandes productores
Cosecha y trillado	Totalmente a mano, transporte en bolsas mediante carros tirados por animales hasta los lugares de depósito. La trilla de granos también es manual, y excepcionalmente existen productores que cuentan con desgranadoras manuales.	Los pequeños y medianos productores realizan la recolección de forma manual, pero una vez que el maíz tenga una maduración y secado conveniente. El transporte se realiza con carros, vehículos o tractores. El trillado se realiza con una máquina móvil conectada a la toma de fuerza del tractor. Algunos productores cuentan con pequeños silos con capacidad para 1000 a 2000 kilos.	Los grandes productores tienen esta operación totalmente mecanizada y la realizan mediante cosechadoras con una capacidad de tres hectáreas por hora. Una vez llenada la tolva, descargan el maíz en camiones de mediano peso que llevan el producto hasta los silos.

El sector más débil de este eslabón es el de los productores minifundarios, pequeños y medianos, quienes tienen como principal problema el bajo rendimiento, consecuencia de la poca adopción de tecnologías mejoradas. Por ello, es necesario superar este problema para mejorar la competitividad en el mercado.

El tercer elemento de la cadena corresponde al procesamiento y transformación del maíz, por lo tanto, en este se encuentran todas las empresas dedicadas a la elaboración de productos alimenticios o concentrados para animales. En términos generales este eslabón es de escaso desarrollo.

El último escalón de la cadena corresponde a la comercialización, distribución y venta al consumidor, donde se encuentran los mayoristas y empresas dedicadas a la comercialización tanto en el mercado local, como en el mercado de exportación. En los mercados mayoristas se encuentran los intermediarios que realizan compras a nivel de campo y entregan a las industrias o venden el maíz a los comerciantes detallistas. Los comerciantes detallistas corresponden a los supermercados, los mercados populares, almacenes, vendedo-



res ambulantes, todos aquellos actores previos a la llegada del producto al consumidor final. Los agroexportadores corresponden a grandes empresas, generalmente multinacionales que tienen directa relación con los grandes productores.

5.4 Propuesta de estrategias para un mejor desempeño de la cadena

En Colombia se puede evidenciar que los pequeños y medianos productores están organizados de forma poco eficiente, al ser los más afectados de la cadena y no recibir las ayudas Estatales necesarias, lo que imposibilita una gestión óptima. Esto ha potencializado la alta incidencia de los intermediarios en el mercado, las prácticas de producción poco eficientes, el alto costo de insumos y su poca rentabilidad. Para mejorar el desempeño de la cadena, se propone la formulación de planes de mejoramiento para cada eslabón de la misma y dentro de estos, la formulación de proyectos según la necesidad del eslabón a fortalecer o mejorar.

Estrategias como la asociación a algún grupo, acopiadores, comités o cooperativas de pequeños productores, pueden:

1. Optimizar el capital intelectual para la identificación sobre canales de comercialización, institucionales participantes, mayoristas, minoristas, detallistas, entre otros.
2. Crear una plataforma de intercambio de información de mercado (internacional, nacional y por zonas de producción) a fin de facilitar a los productores mejorar su poder de negociación.
3. Disminuir los costos de los insumos, facilitar y mejorar la asistencia técnica y mejorar el acceso a maquinaria y equipos por medio de la figura de alquiler o préstamo de las gobernaciones y municipalidades.
4. Mejorar el acceso a los instrumentos financieros por medio de inventarios actualizados de las líneas e instrumentos de financiamiento disponibles, así como detalle de las condiciones y requisitos para aplicar a ellos.

También, contribuir con el financiamiento a la producción por medio de la intermediación entre las empresas industrializadoras, quienes proveen los insumos y la asistencia técnica, asegurando posteriormente la compra.

5. Identificar posibles nichos nacionales e internacionales.
6. Potenciar la infraestructura y equipamiento, al igual que la capacitación para el procesamiento de alimentos derivados de este, a la luz de las necesidades y tendencias del comercio de este alimento y sus productos.
7. Facilitar el desarrollo de relaciones comerciales con el mercado institucional formal.
8. Liderar la gestión comercial con el sector gubernamental.
9. Liderar la formulación de planes, programas y proyectos de producción en sus localidades, diferenciando los tipos de productores.
10. Fomentar la adopción de tecnología o de componentes tecnológicos para la producción de grano de calidad según el tipo de productor.

En Colombia, las principales empresas productoras de maíz son vallecaucanas. Tienen como alternativas de financiación el leasing, los créditos bancarios y los créditos de fomento, siendo esta última la mejor alternativa para las empresas del sector por ser un crédito exclusivo para esta actividad.

Estudiando los datos del sector, se puede llegar a la conclusión que el mercado nacional es estable. Sin embargo, al no contar con auxilios, los tratados de libre comercio que ponen al productor nacional en desventaja con el productor extranjero, sumado a los intentos de unas reformas agrarias y los programas como Agro Ingreso Seguro que han terminado en manos de proletariados y familias influyentes del país, han contribuido en que las empresas del sector agrícola en el Valle del Cauca no sean potenciales exportadores.

La expectativa que se tiene en el sector respecto a los acuerdos en La Habana son positivas, se espera que las ayudas internacionales y la inversión privada se destine al sector agrícola y al mejoramiento de su infraestructura,



tal y como se ha observado en los países que han pasado por un proceso de postconflicto.

La poca importancia que el gobierno colombiano le ha dado al sector agrario en las décadas pasadas fue uno de los principales detonantes por el cual este sector se consideró entre los puntos a tratar en la mesa de negociación del proceso de paz. Actualmente el gobierno colombiano está abierto a invertir en el sector agrario como fuente de riqueza para el país, pues en Colombia se estima que solo el 24,1% de las tierras están destinadas para la agricultura, por lo tanto, la inversión en el área agrícola potenciaría en gran medida el crecimiento económico del país.

Analizando en conjunto los créditos tradicionales, los créditos del postconflicto con beneficios como Colombia Siembra y los créditos para víctimas del conflicto, se puede observar un buen panorama en temas de financiación para las empresas del sector, ya que, con beneficios como tasas mínimas y periodos de gracia, las empresas que se beneficien de estas iniciativas podrán tener mejor flujo de caja y a la vez hacer mejores estrategias financieras.

Referencias

1. Grande Tovar, CD, Orozco Colonia, BS. Producción y procesamiento del maíz en Colombia. 2013;11:97-110.
2. González-Rojas K, García-Salazar JA, Matus-Gardea JA, Martínez-Saldaña T. Vulnerabilidad del mercado nacional de maíz (*Zea mays* L.) ante cambios exógenos internacionales. Agrociencia. septiembre de 2011;45(6):733-44.
3. Arvizu fernández JL. Biocombustibles derivados del maíz [Internet]. Disponible en: <https://www.ineel.mx/boletin012012/tecni1.pdf>
4. Organización para la Alimentación y la Agricultura de las Naciones Unidas [Internet]. FAOSTAT. Disponible en: <http://www.fao.org/faostat/es/#data>
5. Fretes F, Martínez M. Capítulo II. Contexto Mundial. En: Maíz Análisis de la cadena de valor [Internet]. USAID. p. 13. Disponible en: <https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1862/maiz.pdf>
6. Hayden D van der, Camacho P, Marlin CM, Salazar González M. Guía metodológica para el análisis de cadenas productivas. [Internet]. Rosario Rey de Castro. Línea

-
- Andina S.A.C; 2004. Disponible en: <http://www.asocam.org/biblioteca/files/original/70538f5d0010cf9175fedca8dd61ebee.pdf>
7. Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia. Cadena Productiva del Maíz. [Internet]. Disponible en: http://www.fenalce.org/nueva/plantillas/arch_down_load/CadenaMaizSIC.pdf
 8. Index Mundi [Internet]. Disponible en: <http://www.indexmundi.com/agriculture/?commodity=corn>
 9. FAO. Nota informativa de la FAO sobre la oferta y la demanda de cereales [Internet]. Situación Alimentaria Mundial. Disponible en: <http://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/es/>
 10. OECD/FAO. Perspectivas Agrícolas 2016-2025. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i5778s.pdf>
 11. Martínez ET. Cultura del Maíz: 500 años de arepa. Periódico El Tiempo. 31 de octubre de 1992; Disponible en: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-233028>
 12. Fenalce [Internet]. Disponible en: <http://www.fenalce.org/nueva/pg.php?pa=19>
 13. Bonilla VP. El fenómeno del Niño, con la sequía, siembra la angustia en el campo. Periódico El Tiempo. 8 de octubre de 2015; Disponible en: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16397785>



Innovación en la industria de la arepa de maíz en Colombia

*Holmes Rodríguez Espinosa¹,
Judith Higuera Isaza²,
Karla Bonilla Restrepo³.*



6.1. Generalidades sobre la producción y el comercio del maíz

El maíz es considerado uno de los tres cereales más consumidos a nivel mundial junto con el trigo y el arroz. Era el alimento base de la alimentación para la preparación de casi todos los alimentos en el continente americano, además de ser un elemento emblemático de las religiones y mitologías de todas las culturas indígenas en América. Esta planta puede ser cultivada en casi todas las latitudes, desde Canadá hasta Chile; no obstante, no existe certeza de la región originaria de la planta (1).

Cuando los europeos llegaron a América adoptaron el maíz casi de inmediato, pero lo trataron como un grano que debía ser molido y transformado después en masa o en pan, lo que dio lugar a la arepa. En sus inicios, la arepa era un pan de maíz amasado y asado, que se elaboraba con forma de círculos y podía ser de diversos tamaños y grosores. Esta preparación se constituyó un alimento esencial, con características y cualidades importantes para las poblaciones del continente americano, aunque su elaboración, los ingredientes y la manera de cocerlas varían según el país (1).

En el *top* de producción mundial de maíz encabezan la lista países como Estados Unidos, China, Brasil, Argentina, siendo a su vez los mismos países, con excepción de China, los que encabezan la lista en materia de exportaciones.

1. Ingeniero agrícola, MSc. PhD. Profesor Asociado. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia – Colombia. Grupo de investigación GaMMA.
2. Profesional. EPM.
3. Profesional. Unidad de Transferencia de Tecnología - Universidad de Antioquia.





En cuanto a las importaciones, Japón y México ocupan los primeros puestos, duplicando este último el consumo de maíz con relación a Colombia. Está proyectado que la producción mundial del maíz en 2016/2017 se eleve a una cifra de 1003 millones de toneladas (2), incrementando en 1% de año a año; período en el cual se prevé una producción igual o inferior a la demanda.

En Colombia, el cultivo de maíz tuvo sus inicios en el Valle del Alto Magdalena y en la zona de San Agustín, donde los indígenas cultivaban diferentes variedades conocidas hoy en día con los nombres de pira o reventón de pollo (3). El cultivo de maíz en Colombia es el cereal que registró mayor área sembrada en el año 2015, con 313.820 hectáreas distribuidas así: 238.238 hectáreas en maíz amarillo y 75.582 en maíz blanco. La siembra de maíz blanco decreció 16% y en área cosechada decreció 40,9%; en cuanto a la producción del mismo, se obtuvo una variación negativa del 42%, correspondiente a 133.963 toneladas menos que en 2014 (4).

El maíz es de importancia estratégica respecto a la demanda nutricional del país. Sin embargo, se destaca el bajo nivel de producción interno debido a problemáticas de cultivo en las diferentes regiones del país, como son la baja disponibilidad de genotipos de alto rendimiento y de buena adaptación, la falta de validación y transferencia de tecnología de los sistemas de preparación de suelos y cultivos, la deficiencia en el manejo de la cosecha y poscosecha, la escasa integración de la información local de la oferta ambiental con los requerimientos de genotipo y las relaciones eco-fisiológicas para mejorar productividad y adaptación. Adicionalmente, la carencia de un diagnóstico integral y un sistema de monitoreo de los principales factores bióticos y abióticos, la ausencia de un sistema de información y estrategias adecuadas de extensión y divulgación de los resultados de investigación, así como descoordinación institucional en el proceso de transferencia de tecnología y la debilidad en los estudios socioeconómicos sobre el cultivo del maíz en Colombia y la disponibilidad de la información para los usuarios (5).

En Colombia se cultiva el maíz tradicional y el maíz tecnificado. El primero utiliza genotipos criollos y requiere de alto empleo de mano de obra y muy pocos agroquímicos; se practica en granjas, haciendas o pequeñas extensiones de tierra y está dirigido en su mayoría para el autoconsumo. El cultivo de maíz

tecnificado, por su parte, emplea agroquímicos y diversa maquinaria agrícola para su recolección y procesamiento (tales como sembradoras, recolectoras y trituradoras), utiliza semillas certificadas, su práctica se lleva a cabo en extensiones de tierra relativamente grandes y está dirigido, en su mayoría, a la producción de alimentos balanceados para animales.

En la década de 2004 al 2014 en Colombia el cultivo predominante fue el tecnificado, dado que su rendimiento ha aumentado con relación al maíz tradicional, el cual, por el contrario, presenta bajas en el mismo. En el 2004 los departamentos de Colombia en los cuales más se cosechaba el maíz tecnificado fueron: Córdoba con 46.777 ha, Valle del Cauca con 24.043 ha, Meta con 18.066 ha, Sucre con 16.989 y Tolima con 12.650. Estos mismos departamentos tenían la más alta participación en producción a nivel nacional: Córdoba el 30,9%, Valle del Cauca el 20,88%, Meta el 11,18% Tolima el 7% y Sucre el 5,5%; en total aportaron en producción de 491.189 toneladas de maíz tecnificado.

En el 2014, los departamentos con mayor producción fueron: Tolima con 39.078 toneladas, Meta con 38.035, Córdoba con 19.255, Valle del Cauca con 16.788 y Huila con 16.278; participaron de la producción nacional con 27,02%, 26,28%, 11,75%, 12,33% y 7,8% respectivamente y aportaron un total en producción de 685.590 toneladas de maíz tecnificado (6). Se observa que en la década de 2004 al 2014 la producción del maíz tecnificado ha tenido un incremento alrededor del 30%.

En el 2004 los departamentos de Colombia donde más se cosechó el maíz tradicional fueron: Bolívar con 66.914 ha, Antioquia con 53.825 ha, Córdoba con 33.782 ha, Cesar con 33.576 y Cundinamarca con 32. 289. Estos mismos departamentos tuvieron la más alta participación en producción a nivel nacional, Bolívar 16,4%, Antioquia 12,2%, Córdoba 9%, Cesar 7,8% y Cundinamarca 6,6%, aportando un total de 369.631 toneladas de maíz tradicional a la producción nacional.

En el 2014, los departamentos con mayor producción fueron: Bolívar con 99.496 ha, Córdoba con 43.093 ha, Cesar con 34.203 ha, Antioquia con 30.661 ha y Magdalena con 30.450 ha; participaron de la producción nacional



con 22,46%, 11,6%, 7,9%, 7% y 5% respectivamente y aportaron un total en producción de 356.365 toneladas de maíz tradicional (6). Se observa que en la década de 2004 al 2014 la producción del maíz tradicional ha decrecido alrededor del 4%.

En las cifras reportadas en el anterior análisis se observa que en Colombia la cosecha y producción de maíz tradicional ha venido decreciendo respecto a la siembra y producción del maíz tecnificado. La producción nacional del maíz tecnificado creció en un 48% respecto a la producción del maíz tradicional.

6.2. Característica del consumo de maíz en Colombia y en Antioquia

El consumo de maíz en Colombia ha tenido en los últimos veinte años un incremento aproximado del 56%: en el año 1995 el consumo promedio por persona era 46,8 gramos al día, mientras en el 2015 el consumo promedio por persona estuvo alrededor de 83,9 gramos por día (7).

El departamento de Antioquia ha tenido un liderazgo importante en la producción de maíz tradicional, aunque en los últimos años ha venido decreciendo. En cuanto a la demanda, la mayor confluencia de compradores se encuentra en el municipio de Itagüí, en el cual está localizada la Central Mayorista de Antioquia. El centro de mercado más importante en Antioquia es Medellín, donde el consumo del maíz fresco o trillado tiene la mayor participación en el consumo total nacional del maíz, con una cifra del 48,8% y con una diferencia porcentual con la segunda participación más importante, Bogotá, con el 16,4% (8).

Así mismo, Medellín tiene la mayor participación en el consumo de la arepa con un 34,8%, lo cual muestra claramente la importancia de este alimento en los habitantes de este municipio. Los compradores, en su mayoría, son hogares que satisfacen su demanda a través de distribuidoras detallistas como tiendas, supermercados y fábricas; las industrias en cambio compran en mayores volúmenes y se abastecen de distribuidores más grandes, como es el caso típico de la Central Mayorista (8).

6.2.1. Importancia de la arepa como alimento tradicional en Antioquia

La alimentación humana no es un simple acto de nutrición, es un acto lleno de significados que se dan en un contexto específico, bajo unos rasgos culturales particulares. Las personas asignan valores a los alimentos, independiente de propiedades físicas o químicas, así, forma, consistencia, sabor, color, textura, olor, son características que identifican determinado alimento en una región y lo constituye en alimento tradicional (9). Las características anteriormente mencionadas resultan ser no negociables en los criterios de innovación en este tipo de productos (10).

Los primeros pobladores de la región antioqueña conocieron y se alimentaron principalmente del maíz. Este cereal se convirtió desde hace muchos años en el símbolo más importante de la identidad regional y, aunque los hábitos alimenticios de la región han cambiado en el tiempo, Medellín actualmente cuenta con la mayor participación en el consumo de maíz fresco y trillado a nivel nacional. Por tal razón se asocia a esta ciudad con el consumo exclusivo del maíz y el frijol, no solamente debido a que históricamente han sido productos predominantes en la dieta, sino a que son cultivos que prevalecen en las parcelas campesinas de la región de Antioquia (12). Así pues, la base de la dieta de los habitantes de la ciudad de Medellín se constituye de maíz, siguiendo unas formulas culinarias como la arepa, la mazamorra, el claro, entre otros (11), el frijol y la carne de cerdo.

6.2.2. La industria y el consumo de arepa en Colombia y en Antioquia

La arepa es un icono de la gastronomía colombiana. Esta puede ser, entre otras, de chόcolo o choclo, elaborada con maíz dulce tierno; blanca, elaborada de maíz blanco; de maíz amarillo, elaborada con maíz amarillo; de maíz pelado, elaborada con maíz previamente tratado con ceniza o cal para quitarle la cubierta de la semilla; de mote, que se prepara sin retirarle el afrecho al maíz o sancochada (hervida).

En el mercado nacional hay un mercado en aumento (13) de distintos tipos de arepas de maíz como son: arepa blanca, amarilla, chόcolo, mote y de



maíz pilao. La arepa de maíz es un alimento tradicional que hace parte del patrimonio gastronómico de los habitantes de la ciudad de Medellín y, por lo tanto, es de alto consumo (14). En Antioquia se consume la “arepa paisa”, elaborada con maíz blanco, es delgada, sin sal y acompaña cualquier comida; también se consume la arepa de chócolo, la arepa de mote y la arepa de maíz pilao, que se prepara con maíz entero.

La arepa, con el 74,5% de preferencia, es el producto que predomina sobre otros alimentos que pueden ser buenos sustitutos a la hora de elegir, como el pan (16,0%). En Colombia, el pan y los derivados del trigo son consumidos principalmente por ciudades como Bogotá, Cali y Barranquilla (15). En Medellín, sin embargo, el consumo de pan es menor, aunque con un leve incremento en la población más joven, similar a la situación mundial, que muestra que los jóvenes prefieren el pan sobre otros alimentos (16).

El consumo de arepas en el país está en aumento, aunque es un mercado tradicionalmente informal. El mercado formal sólo representa 60.000 millones de pesos y 10.500 toneladas de maíz anuales; del mercado informal no se encuentran estadísticas, pero se estima que puede ser superior, dado que estas cifras corresponden solo a los supermercados, pues no se cuenta con la información de las tiendas de barrio (13). Las pequeñas fábricas de arepas han surgido en gran parte por la situación de desempleo del país, además porque se considera que esta actividad es de baja inversión y tecnología. En el mercado existen aproximadamente 12 compañías que procesan entre 200.000 y 250.000 toneladas anuales de maíz blanco para elaborar masas precocidas y hacer las arepas; el 70% de estas las elaboran las trilladoras del departamento de Antioquia, donde el consumo de arepa blanca es el más alto, si bien el maíz en su mayoría es importado (13).

6.2.3. Características del consumo de maíz en Antioquia y Medellín

Es complejo estimar el número de empresas dedicadas a la producción de las arepas de maíz en la ciudad de Medellín, dado que, como se mencionó anteriormente, se estima que existe un gran número de empresas dentro del sector en la informalidad; por otra parte, haciendo una búsqueda bibliográfica

fica en diferentes bases de datos de literatura científica y académica, no se encuentran referencias en el tema. El INVIMA cuenta con sesenta empresas registradas y visitadas, de las cuales el 56% tienen una situación sanitaria pendiente por emitir, el 25% de las empresas están en estado favorable condicionado, el 16% de las empresas en estado desfavorable y el 3% en estado favorable, lo que significa que la mayoría de las empresas tienen algún tipo de incumplimiento a la normativa sanitaria vigente (17).

De acuerdo con cifras de un estudio reciente realizado en la ciudad de Medellín por los autores de este capítulo, alrededor del 99,4% de la población consume arepas de maíz; la mayoría consume entre una y dos arepas diarias (79,2%). Un factor relevante al elegir el producto es la marca: el 72% de las personas indagadas usualmente compran el mismo producto o marca de arepas de maíz. También se encontró que las mujeres se preocupan más que los hombres por aspectos como el sabor tradicional que debe tener la arepa y que no tenga conservantes.

Adicionalmente, se encontró que el precio del producto es un factor secundario al comprar arepas de maíz en la ciudad de Medellín; la decisión de compra radica en factores como el sabor, la apariencia y el número de unidades del empaque. En cuanto a otras características de importancia para el consumidor se encuentra que las personas tienen en cuenta principalmente la fecha de vencimiento en un 92,3%, el registro sanitario en un 6% y el rótulo y etiquetado en un 0,6%. El sitio habitual de compra de las arepas es en las tiendas de barrio con un 59,3%, supermercados 36%, directamente en puntos de venta de las fábricas 4% y las elaboran en el hogar el 0,5%(17).

6.3. El concepto de *innovación* y su importancia en la industria alimentaria

De acuerdo con el concepto del Manual de Oslo, la innovación es la introducción de un nuevo -o significativamente mejorado- producto (bien o servicio), de un proceso, de un método de comercialización u organizativo. Puede ser en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores (18). Otra definición de Innovación, bastante



aceptada, es la del “Manual de Frascati” de la OCDE, que expresa que la innovación es toda aquella actividad que tiene como resultado la generación y comercialización de nuevos productos, nuevos procesos, así como la introducción de cambios en la gestión (organizativos, en la comercialización, en el sistema financiero, entre otras) o cambios sociales que tienen que ver con el factor humano en la organización (19).

Con respecto a la industria alimentaria, el concepto de innovación cobra relevancia en aspectos como la innovación empresarial, entendida como la creación de valor a través de nuevos productos, servicios y nuevas tecnologías (nuevo desarrollo, nuevas aplicaciones, nuevo empaque, nuevas propuestas de valor o funcionalidad). Se incluye en el concepto la captura de nuevos mercados, nuevos clientes y nuevos ingresos por medio de nuevos procesos, nuevos modelos de negocios y nuevos socios que permitan a la empresa estar mejor preparada para las oportunidades y problemas. Esto puede implicar nuevas formas de pensar, planificar y elegir, actuar, experimentar y colaborar (20).

Del mismo modo, para la industria alimentaria la innovación puede diferenciarse en innovaciones de producto o servicio, que hacen referencia a la introducción de cambios en el diseño, fabricación y comercialización de un nuevo producto o servicio; innovaciones de proceso, que consisten en la introducción de nuevos procesos de producción, o la mejora de los ya existentes mediante la incorporación de nuevas tecnologías, y las innovaciones en los métodos de gestión, que son aquellas que tienen lugar en la estructura administrativa. La práctica de estos distintos tipos de innovación se relacionan entre sí y en muchos casos con complementarias (21). No obstante, para el caso de la industria alimentaria se encuentran pocos estudios dirigidos al análisis de los cambios en la organización que tienen que ver con la implantación de nuevas formas de gestión de la producción, dentro de una estrategia innovadora de las empresas (22).

La literatura que ha abordado las relaciones entre este tipo de innovaciones, señala la conveniencia de que los cambios tecnológicos estén acompañados de cambios en la organización del trabajo, dirigidos al logro de una mayor participación de los trabajadores. Esto debido a que el cambio tecnológico y el organizativo son estrategias que se complementan y refuerzan entre

sí, y que la innovación representa no solo la posibilidad de fabricar nuevos productos o mejorar procesos productivos, sino también la de implantar nuevas formas de organización (22).

El concepto de nuevas formas de organización del trabajo engloba una realidad bastante amplia que va desde las técnicas en las que los trabajadores reflexionan sobre la producción, hasta técnicas por medio de las cuales se modifica la forma de organizar la producción. Los reportes de la literatura indican que los programas que aparecieron primero en las empresas fueron los sistemas de sugerencias, seguidos por los círculos de calidad y más tarde se introdujeron los grupos de mejora. En las experiencias documentadas se concluye que la innovación requiere de un conjunto de valores orientados hacia la participación de los trabajadores, la autonomía y la capacidad de tomar decisiones y aportar ideas (22).

6.3.1. La innovación en la industria de arepas de maíz en Antioquia

Resulta complejo encontrar publicaciones que den cuenta de las características de las empresas de arepas de maíz en Medellín, tal como se mencionó anteriormente, y más aún de los procesos de innovación que se adelantan en este tipo de industrias. Por esta razón, para adelantar este estudio se identificaron algunas empresas de arepas de maíz reconocidas en el mercado a través de la consulta en la web y contacto directo, a partir de lo cual se destacan principalmente la industria Sary, Arepas la Montañita, Alberto Arepas, Arepas el Carbón, Arepas de la Casa, Arepas la Redonda, La Gran Ricura, Arepas del Hogar, entre otras.

En cuanto a los productos ofrecidos por estas industrias, se destaca la arepa típica paisa, de maíz blanco sin sal, altamente demanda por el estrato bajo y por personas mayores de 30 años (23), quienes generalmente acceden al producto a través de empresas localizadas en el mismo sector, que ofrecen las arepas de maíz a un bajo precio. El tamaño del mercado de las arepas precocidas está en crecimiento (13), además, algunas empresas del sector muestran innovación en nuevas formas de presentación del producto y mezcla de otros ingredientes, incurriendo en el riesgo de implantar innovaciones



que los consumidores no acepten. Por ello es relevante conocer cuáles son el tipo de innovaciones que son aceptadas en productos tradicionales.

En algunas de estas empresas se evidencia el desarrollo de nuevos productos de maíz, como es el caso de las Arepas Crunch (de maíz y de queso), primeras arepas para microondas patentadas. A innovaciones como esta se suma el tipo de empaque hermético o *zipper*, para mantener los productos más frescos y saludables para la satisfacción del cliente, y el desarrollo de canales de distribución para satisfacer las demandas nacionales, con cobertura en Medellín, Eje Cafetero y Bogotá, y demandas internacionales con cobertura en los Estados Unidos, Inglaterra, Australia, Francia, España, Panamá, Bélgica y Suecia.

Para algunas fábricas de arepas de maíz que tienen carácter informal, la creatividad e innovación de sus productos se da con relación a la forma: se utilizan moldes cuadrados y otras figuras que llaman la atención. Para otras, el foco de su innovación se da en la medida en que logren el uso de una materia prima *orgánica* para la elaboración de sus productos; así, ofrecen un producto de maíz germinado, esto es, maíz entero limpio, cultivado en el corregimiento de Santa Elena, al cual solo se adiciona un poco de sal marina.

En un primer acercamiento con algunas empresas formales e informales de arepas de maíz, se puede hacer una aproximación del significado de innovación y de la gestión de innovación que realizan en sus empresas. Para algunas existen múltiples formas de innovar como se describió anteriormente; otras empresas aún desconocen el concepto de innovación y más aún de su gestión, teniendo como idea que la innovación solo puede darse en espacios donde abundan grandes capitales, dado que implica altas inversiones. Además, se tiene la idea que la gestión de la innovación es un proceso costoso que puede desviar el objetivo de mantener la producción diaria. Pese a esto, las empresas pueden estar innovando sin ser conscientes de que los están haciendo (24).

6.3.2. Gestión de la innovación en productos tradicionales como la arepa de maíz

Reconocer el producto tradicional y los factores que motivan su consumo es importante para innovar. Generar y asimilar innovaciones es sin duda el

factor que ha contribuido en mayor medida a la introducción del cambio en la empresa y al mantenimiento de su competitividad (25).

Si bien, como se dijo anteriormente, no hay información respecto al estado de la innovación en las industrias de arepas de maíz en Medellín, sí se encuentra evidencia de los mismos. Por una parte, se encuentran procesos de innovación en relación al cumplimiento de la normativa y las características de calidad y, por otra, en las diferentes cadenas y supermercados de la ciudad se encuentran productos con la base tradicional de maíz pero con nuevos ingredientes (como el queso), tamaños, formas y unidades por paquete. Así mismo, se encuentran sustitutos de la arepa de maíz como arepa de yuca con queso y otras variedades de productos como el claro, la mazamorra y el maíz dulce para ensalada. En este sentido se podría estar hablando de un tipo de innovación incremental (mejoras sobre el producto existente) en las empresas formalizadas en la ciudad de Medellín (26). En cuanto a las empresas informales se mantiene el producto típico de la arepa en las diferentes variedades del maíz, blanco, amarillo, chócolo, mote, donde en muchos casos se resalta el sabor tradicional del producto, dado que presenta menos conservantes y en algunos casos el maíz es de origen orgánico, cosechado en pequeñas parcelas de tierra.

Al indagar en las capacidades de innovación en algunas empresas de arepas de maíz en la ciudad de Medellín se encuentra que las empresas han logrado capitalizar su conocimiento de la elaboración del producto, manteniendo una formulación “secreta” y “particular”, no transferible a otras empresas del sector, a partir de lo cual han generado capacidades financieras y mantenido un flujo permanente en la generación de sus ingresos. Sin embargo, las empresas del sector enfrentan retos con relación a ampliar su participación en el mercado, en los mecanismos de distribución y comercialización del producto, así como en actividades de difusión y retroalimentación con el cliente, que permita enriquecer sus procesos y le genere más rentabilidad. Adicionalmente, las empresas presentan retos relacionados con las fuentes generadoras de innovación, como son, emprender actividades de I+D (Investigación y Desarrollo) al interior de la empresa, la generación de ideas a partir de un conjunto amplio y diverso de fuentes, monitoreo del conocimiento interno y externo a la organización (vigilancia tecnológica y *know how*) y la articulación con actores del sistema de innovación.



En este caso, la capacidad competitiva de la industria de la arepa reside no tanto en su capacidad tecnológica o productiva, sino en su capacidad para identificar los nichos de mercado y responder rápidamente a la oportunidad. Por lo tanto, la posición competitiva de las empresas tradicionales es frágil y su éxito en el mercado se puede agotar rápidamente ante la competencia de empresas multinacionales con mayor oferta, que concurren al nicho atraídas por los resultados obtenidos (27).

En la literatura poco se encuentra sobre innovaciones en productos tradicionales, especialmente en productos colombianos, y sobre casos experienciales de empresas altamente innovadoras en productos tradicionales. Estos son particularmente importantes en el contexto, donde no se cuenta con la tradición teórica y experimental que fundamente el trabajo con indicadores de innovación para generar, adquirir, adaptar y usar nuevos conocimientos como factores crecientes en la evolución de los niveles de competitividad de las organizaciones. De todas formas, hay que considerar que este tipo de indicadores son de reciente aparición en el contexto mundial, en comparación con los indicadores de I+D -particularmente los de insumo-, en los que ya hay una larga historia de esfuerzos de normalización, medición, análisis y uso (27).

6.3.3. La aceptación del consumidor a la innovación en productos tradicionales

En cuanto a las expectativas del consumidor, la literatura reporta que las personas aceptan variedad de tipos de innovación y se resaltan las innovaciones que refuerzan el carácter tradicional del producto. También tienen alta aceptación por las innovaciones que mejoran los nutrientes y la seguridad del producto a través de reducción de contenido de grasa, azúcar, sal, uso de materias primas orgánicas y adición de ingredientes que generen beneficios para la salud y provean energía (28).

Estudios relacionados con el consumo de alimentos (29) muestran que las personas prefieren un producto o marca cuando logran percibir su valor (sabor, color, precio, disponibilidad), en el caso de productos tradicionales se requiere generar efecto positivo en la identidad cultural, en tanto es el factor más relevante en la elección de un producto tradicional. Para el caso

de Medellín, en el mercado existen marcas reconocidas de arepas de maíz que distribuyen sus productos en tiendas y supermercados; no obstante, hay gran variedad de empresas que distribuyen sus productos sin marca, en especial en las tiendas de barrio.

El análisis crítico y la validación de las prácticas antiguas de la ciencia y la investigación son el requisito previo para el desarrollo de *Tradinnovations* (Innovación tradicional); la cual se entiende como prácticas y técnicas derivadas del conocimiento histórico o pasado tradicional que tienen la capacidad de operar como innovaciones en la producción y desarrollo, a pesar de sus características aparentemente obsoletas y fuera de tiempo. Así, la innovación tradicional representa una forma de transmisión e información durante el tiempo, de hábitos y métodos, con un carácter de continuidad con la tradición, lo cual se constituye no solo en un vínculo con el pasado, sino también un impulso para el futuro (30).

Considerando lo anterior, el riesgo que implica el crecimiento de la preferencia de los jóvenes por el pan -la cual puede llegar a ser significativa con el tiempo- y el contexto de globalización que trae consigo variedad de productos sustitutos que poco a poco se insertan en el mercado, es clave innovar para las empresas productoras de arepas; es un asunto de supervivencia y sostenibilidad en un mercado hipercompetitivo. Por ello, la industria debe pensar en innovaciones que refuercen el carácter tradicional del producto, factor fundamental para el consumo de arepa de maíz, también innovaciones en métodos de producción, en modelos de negocio (crear valor, actividades clave), en modelos de gestión (organización) y en mercados y formas de distribución y comercialización (24).

Para ello, es importante que la industria de arepas de maíz implemente procesos de gestión de la innovación que le permitan conocer las expectativas del consumidor en cuanto a innovaciones. En este sentido, las innovaciones que mejoren la calidad de producto, como la reducción de grasa, azúcar, sal, la adición de ingredientes que generen beneficios para la salud, uso de materia prima orgánica y nuevos procesos que mejoren la seguridad del producto, innovaciones relacionadas con el embalaje y eficiencia en su preparación, son muy bien valoradas por el consumidor y deberían orientar la gestión de la innovación de la industria.



Sin embargo, actualmente en la industria de arepas de maíz el valor agregado de sus productos es bajo y se tiene poca relación con la ciencia, la tecnología y la innovación. Sus ventajas competitivas provienen, predominantemente, del bajo costo relativo de la mano de obra, lo cual ha promovido la producción de grandes volúmenes, extendiendo el comercio de la arepa a otras regiones del país, como producto de alta demanda y fácil acceso, en cuanto a disponibilidad y costo.

6.4 Conclusiones

La industria de la arepa de maíz en Colombia enfrenta una amenaza en cuanto al cambio de los hábitos de consumo de la población más joven y su preferencia por productos sustitutos como el pan, sin estar, en su mayoría, preparadas para llevar a cabo procesos de innovación orientados a responder a los nuevos retos del mercado. Aunque algunas empresas, en especial las más grandes, están innovando, es importante que la industria de arepas del maíz empiece a diseñar e implementar procesos de gestión de la innovación, que le permitan responder a las necesidades de los consumidores.

Referencias

1. Daza BY. Historia del proceso de mestizaje alimentario entre España y Colombia. [Tesis doctoral]. Barcelona: Universidad de Barcelona; 2013.
2. International Grains Council. Grain Market Report. [Internet]. 2016. Disponible en: <https://www.igc.int/downloads/gmrsummary/gmrsumme.pdf>
3. Grande CD, Orozco BS. Producción y procesamiento del maíz en Colombia. Revista Científica Guillermo de Ockham. 2013;11(1):97-110.
4. DANE. Encuesta Nacional Agropecuaria ENA [Internet]. 2015. Disponible en: <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-nacional-agropecuaria-ena>
5. Superintendencia de Industria y Comercio. Cadena Productiva del Maíz: Industrias de Alimentos Balanceados y Harina de Maíz [Internet]. 2011. Disponible en: http://www.fenalce.org/nueva/plantillas/arch_down_load/CadenaMaizSIC.pdf
6. Agronet-Ministerio de Agricultura. Sistema de Estadísticas Agropecuarias - SEA [Internet]. 2014. Disponible en: <http://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/default.aspx>

7. Fenalce. Indicadores Cerealistas [Internet]. 2015. Disponible en: <http://www.fenalce.org/nueva/pg.php?pa=19>
8. Centro de Investigaciones y Documentación Socioeconómica - CIDSE. Diagnóstico sobre el maíz blanco en Colombia y el Diseño de un esquema para su importación. Santiago de Cali: Facultad de Ciencias Sociales y Económicas Universidad del Valle; 2004.
9. Uribe J.F. Las prácticas alimentarias relacionadas con la búsqueda del ideal corporal. El caso de la ciudad de Medellín (Colombia). Boletín de Antropología Universidad de Antioquia. 2006;20(37):227-250.
10. Balogh P, Békési D, Gorton M, Popp J, Lengyel P. Consumer willingness to pay for traditional food products. 2016;61:176-184. <http://doi.org/10.1016/j.food-pol.2016.03.005>
11. Bejarano J. Alimentación y nutrición en Colombia. Iqueima, Ed. Bogotá: Cromos; 1941.
12. Rivera LG. La cocina Tradicional paisa. 1a Ed. Medellín: Fondo editorial ITM; 2014.
13. Portafolio. Las arepas le presentan batalla comercial al pan; sólo Don Maíz vendió más de \$20.000 millones en 2008. [Internet]. 2009. Disponible en: <http://www.portafolio.co/economia/finanzas/arepas-le-presentan-batalla-comercial-pan-don-maiz-vendio-20-000-millones-2008-268738>
14. Corporación Academia Colombiana de Gastronomía. La arepa El pan nativo. Bogotá: Corporación Academia Colombiana de Gastronomía, Ed; 2005.
15. Fenalce. Metodología para el Análisis y Estructuración del Proyecto de Harinas Precocidas de Maíz [Internet]. 2007. Disponible en: <http://www.fenalce.org/archivos/HarinasPrecocidas.pdf>
16. Murcia JL. La dieta Mediterránea empuja el consumo del pan. Distribución y Consumo. 2014;14:60-66.
17. Zapata DS, Ceballos S, Lujan CJ. Situación sanitaria y determinación de la evaluación del riesgo en las empresas productoras de arepas de maíz del área metropolitana del departamento de Antioquia. [Tesis especialización]. Caldas: Corporación Universitaria Lasallista; 2013.
18. OECD, Eurostat. Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. 3ra ed. París: Grupo Tragsa; 2005.
19. González A, Jiménez J, Sáez F. Comportamiento innovador de las pequeñas y medianas empresas. Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la empresa. 1997;3(1):93-112.
20. Global Innovation Management Institute. Una Guía para el Conocimiento de la Gestión de la Innovación. 1ra ed. Cambridge, MA: GMI; 2010.
21. Ruíz J, Meroño AL, Sabater R. Information technology and learning: Their relationship and impact on organisational performance in small businesses. International



- Journal of Information Management. 2006;26(1), 16-29. <http://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2005.10.003>
22. García I. Las relaciones entre innovación, nuevas formas de organización del trabajo y políticas de recursos humanos: el caso de la industria asturiana. *EMPIRIA*. 2009;17, 63-90.
 23. ENSIN. Encuesta Nacional De Situación Nutricional 2015. [Internet]. Disponible en: <https://www.fsfb.org.co/wps/portal/fsfb/inicio/saludpublica/programas/sectionItem/ensin>
 24. Duque, E. B. (2015). Barreras a la innovación en las organizaciones colombianas. Bogota D.C.
 25. Úbeda R, Moslares C. Innovando la innovación. *Boletín Económico de ICE*. 2008;2942:27-37.
 26. Marín JA, Pardo M, Bonavia T. La Mejora continua como Innovación Incremental: el caso de una empresa industrial española. *Dialnet*. 2008;(368):155-167.
 27. Robledo J. Introducción a la Gestión de la Tecnología y la Innovación. Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín. [Internet]. 2016. Disponible en: <https://minas.medellin.unal.edu.co/centro-editorial/cuadernos/introduccion-a-la-gestion-de-la-tecnologia-y-la-innovacion>
 28. Kühne B, Vanhonacker F, Gellynck X, Verbeke W. Innovation in traditional food products in Europe: Do sector innovation activities match consumers' acceptance? *Food Quality and Preference*. ELSEVIER. 2010;21(6):629-638. <http://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.03.013>
 29. Chegini F, Sanei S, Baghayi S. An Examination of the Impact of Cultural Values on Brand Preferences in Tehran's Fashion Market. *Procedia Economics and Finance*. 2016;36:189-200.
 30. Cannarella C, Piccioni V. Technovation Traditioventions : Creating innovation from the past and antique techniques for rural areas. *Technovation*. 2011;31(12):689-699. <http://doi.org/10.1016/j.technovation.2011.07.005>



El maíz, el verdadero tesoro de El Dorado

*Luz Marina Arboleda Montoya¹,
María Elena Rincón Marulanda².*

*“[El maíz] sembrado para comer es sagrado
sustento del hombre...” (1)*

Miguel Ángel Asturias

La alimentación es un acto primordial para la humanidad porque preserva y le da sentido a la vida. Es un acto social que, por ser compartido, le brinda a cada sujeto pertenencia a un grupo; por ello, la alimentación tiene instaurados valores y significaciones. En un acto tan complejo y diverso como el de la alimentación, no todos los productos alimentarios son considerados aptos para el consumo y, aquellos que lo son, no permanecen en el tiempo con dicho atributo, porque la alimentación y sus representaciones son cambiantes. Aquellos alimentos que han traspasado fronteras, barreras económicas, temporales y culturas, es porque se han instaurado de una manera potente, afectiva y simbólica en la vida social y cotidiana de los sujetos y grupos. Tal es el caso del maíz, alimento milenario y básico en la alimentación de las comunidades ancestrales y de las sociedades actuales.

¡Qué bello es el maíz! Más la costumbre
no nos deja admirar su bizarría, ni agrader
decer al cielo ese presente, sólo porque
lo da todos los días.

Gregorio Gutiérrez González (2)

El maíz ha sido un alimento importante en la cultura Latinoamericana. Este ha estado presente en los grandes rituales y en la alimentación festiva y cotidiana de diversas civilizaciones y sociedades, ha evitado el hambre y la muerte

1. Nutricionista dietista, especialista en Promoción y Comunicación en Salud, magíster en Salud Pública, doctora en Ciencias Sociales. Profesora ocasional. Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia. Coordinadora del grupo de investigación Socioantropología de la Alimentación.
2. Estudiante de 10º semestre de Nutrición y Dietética. Universidad de Antioquia, seccional Oriente.





de niños y adultos, ha sido tema de canciones, libros y poesías y, por ello, a su alrededor se han tejido sentidos y significados. Es un alimento insigne de la identidad cultural de todo un continente, como bien lo ha dicho Vélez (3): “el maíz es alimento fundamental, red social de seguridad, estrategia de supervivencia y elemento cultural de gran significación y valor simbólico”.

Cada grupo social, en los diferentes territorios, ha introducido preparaciones con el maíz de acuerdo a sus gustos, métodos de cocción existentes y ocasiones en las cuales se comparten, por eso la historia gastronómica del maíz es vasta, al igual que los usos, producción y procesamiento. Las preparaciones con maíz se han realizado históricamente en las cocinas de los hogares, donde las mujeres lo han transformado en apetitosos productos que pasan por los cocidos, fritos, envueltos y bebidas, tanto para ocasiones especiales como para el consumo cotidiano.

Y la natilla... ¡Oh!, la más sabrosa de
todas las comidas de la tierra,
con aquella dureza tentadora con
que sus flancos ruborosos tiemblan....

¡Y tú también, la fermentada en tarros,
remedio del calor, chicha antioqueña!

Y el mote, los tamales, los masatos, el
guarrús, los buñuelos, la conserva...

¡Y mil y mil manjares deliciosos que
da el maíz en variedad inmensa...!

Gregorio Gutiérrez González (2)

Desde hace más de medio siglo, el maíz fue atrapado por la tecnología agrícola, por lo cual se dejaron en el olvido variedad de especies de semillas nativas y procedimientos ancestrales de cultivo y preparación; también fue aprisionado por la industria de alimentos, dónde fue procesado, empacado y luego exhibido en los estantes de los grandes supermercados como producto ya listo para consumir en diversidad de ocasiones: galletas para ofrecer en las fiestas, maicena de natilla para navidad, cereales para el desayuno. Con esto cambiaron las significaciones ligadas a este alimento, los costos, el sentido gregario que siempre ha ostentado, su valor nutricional y las prác-

ticas alimentarias relacionadas con este grano dorado. Además, el maíz se ha alejado de las cocinas de los diferentes países del continente americano, donde entre charlas y risas era cocido y amasado por las mujeres para ser convertido en deliciosas preparaciones.

La industria alimenticia ha cambiado los nutrientes del maíz, le ha agregado azúcares, sodio y grasas. Así, el alimento que históricamente ha sostenido a las culturas americanas y las ha protegido del hambre, está ahora contribuyendo a cambiar el perfil epidemiológico de este pueblo, ocasionando el aumento de la prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles como la diabetes y la hipertensión arterial, entre otras (4).

En este capítulo se hace una corta descripción del surgimiento del maíz en América y en Colombia; se presentan algunos mitos y rituales relacionados con este alimento tanto en relación con el surgimiento como con la abundancia. Continúa con la descripción de algunos factores políticos y económicos que han contribuido con el cambio y disminución en su producción y consumo en el territorio colombiano y, por último, se hace alusión a los consumos y preparaciones de este alimento en las diferentes regiones de Colombia.

El surgimiento del maíz en América Latina y en Colombia

El maíz hizo parte de la cultura de las grandes civilizaciones Aztecas, Mayas e Incas, quienes lo consideraron un alimento sagrado. Este estaba presente en rituales y en ceremonias religiosas como un elemento cotidiano con el cual realizaban variedad de objetos artesanales y decorativos. Alrededor del maíz se instauraron mitos, leyendas y tradiciones que permiten identificar la importancia de este alimento en el desarrollo agrícola y social de estos pueblos y en la constitución de cultura y de identidad.

Para muchos autores el nivel cultural de estas civilizaciones no se hubiera alcanzado sin el maíz, ya que desempeñaba un papel predominante en las creencias y ceremonias religiosas como elemento decorativo de cerámicas, tumbas, templos y esculturas, siendo además motivo de leyendas y tradiciones que resaltan la importancia económica, agrícola y social de su cultivo (5).



Respecto a su origen, se defiende la teoría que la hibridación de una gramínea silvestre de género *tripsacum* con produjo el teozinte, considerado el antecesor del maíz. Esta teoría lo cual fue corroborada en el proyecto arqueológico botánico de Tehuacán en la Cueva de San Marcos, donde encontraron fósiles de aproximadamente 6500 años antes de Cristo (6). De igual manera, se tiene evidencia que el cultivo de este alimento tuvo su origen en el árido Valle de Tehuacán-México (6) y el comienzo de su domesticación, en Mesoamérica (México y Guatemala).

Este alimento de origen americano era desconocido por los europeos. Solo con la llegada de Colón a América en 1492 identificaron este prolífero y hermoso alimento. Según las crónicas, los hombres que acompañaban a Colón descubrieron unos granos cuando exploraron la isla de Cuba, su gran presencia e importancia entre las comunidades fue notoria, a tal punto que cuatro días después fue nombrado por Colón en su diario como: panizo y descrito como un alimento que era sembrado, cultivado y consumido durante todo el año (5). El 16 de octubre de 1492 anotó Colón en su diario: “...y no pongo duda que todo el año siembran panizo y cogen...” (7)

Colón, fue quien introdujo este alimento [sagrado en América] a Europa: “al regreso de su segundo viaje en 1494 lo llevó a Andalucía, Castilla y Cataluña, luego en 1523 a Portugal y en 1530 a Italia. Inicialmente llevó maíces provenientes de Cuba y Haití, y luego de México y Perú” (5). El maíz produjo cambios en la alimentación de diferentes países europeos, dando paso a un mestizaje culinario. Así se crearon platos típicos, ingredientes y preparaciones reconocidas y consumidas a nivel mundial (8): “las tortillas americanas, las palomitas de maíz que se consumen en los cinemas, la polenta italiana, la mamaliga turca, búlgara o rumana; la maicena de los postres y otros productos de repostería que tienen como base este ingrediente” (9).

La importancia económica que adquirió el maíz se puede evidenciar en la amplia producción y consumo en toda América, lo cual se facilitó por la alta proliferación de su cultivo, debido a que se podía cultivar en todos los climas. En la actualidad, el maíz se cultiva en la mayoría de países del mundo; Estados Unidos, China, Rumania, Rusia, Francia, Yugoslavia e India lo exportan y han logrado desarrollar grandes tecnologías en el cultivo y producción del maíz, hasta el punto de constituirse en seria competencia para los países

latinoamericanos (10). Esta amplia difusión se debió, además de su fácil cultivo en los diferentes climas y topologías, a los variados usos que se le ha dado en diferentes campos, como la medicina, la energía [bio-combustible], la alimentación para animales y el artesanal, entre otros (9).

El maíz en la cultura colombiana

Los estudios sobre los primeros grupos humanos en Colombia y su desarrollo hasta la época del descubrimiento europeo son aún escasos; sin embargo, lo que se puede afirmar, con alguna certeza, es que el humano llegó al territorio colombiano al menos hace unos 10 o 12.000 años, siguiendo un camino que venía del norte. Por eso es en la zona atlántica donde se conoce mejor la secuencia (11).

Recientes estudios indican que el maíz se viene consumiendo en el territorio desde hace 3.500 años, con un incremento en el consumo 1.000 años antes de Cristo (9). Los primeros habitantes se dedicaron en gran medida a la caza y luego a la pesca y a la agricultura, debido a que los mamíferos de mayor tamaño se estaban extinguiendo. Posteriormente, las comunidades comenzaron a migrar de la parte costera hacia el interior, lo cual desplazó la actividad de la pesca como la base alimentaria y le dio paso a la agricultura como principal medio de sustento alimentario en las primeras comunidades asentadas (11).

Además del maíz, en este territorio se cultivó la yuca, la cual, por sus condiciones de cultivo, contribuyó al establecimiento del sedentarismo en estas poblaciones. No obstante, el maíz reemplazó una parte del cultivo de este alimento debido a que ofrecía más beneficios, como mayor durabilidad de almacenamiento, mayor número de cosechas anuales, menos trabajo en su cultivo y la posibilidad de extensión a zonas montañosas.

Se estima que este último aspecto, es decir, la posibilidad de extensión a zonas montañosas, fue lo que facilitó las migraciones de las poblaciones a zonas del interior del país. A finales del último milenio antes de Cristo se encontraban cultivos de maíz en los valles y vertientes del Magdalena y del Cauca (11).



De los anteriores grupos, los que se dedicaron al cultivo del maíz y de otros alimentos se asentaron en la costa Atlántica, especialmente en las partes bajas de la Sierra Nevada y el Magdalena. Sin embargo, al interior del país se localizó la tribu que mayor desarrollo social obtuvo, a saber, los Chibchas. Su alimentación la obtenían de la caza, la pesca y la agricultura, siendo esta última de vital importancia, ya que les permitió diferenciarse culturalmente y hacer productos elaborados a partir del maíz, como la chicha, una bebida alcohólica. (11).

Para los indígenas nativos de los Llanos Orientales de Colombia, el maíz es uno de los elementos más importantes en su cultura. Entre las comunidades de este territorio se distinguen cinco familias de las cuales se derivan otros grupos: Guahíbo, Arawak, Sáliva-Piaroa, Chibcha y Pamigua-Tinigua; para todos ellos, el maíz es un patrimonio cultural y está presente en diferentes ceremonias, rituales y labores del día a día. Tal es el caso de uno de los grupos perteneciente a la familia Chibcha, los Tunebos, quienes han segmentado el año en 15 meses o lunas, de acuerdo con los acontecimientos relacionados con el ciclo de lluvias y niveles de agua que orientaban la siembra y cosecha del maíz y de otros alimentos (12):

1. Ebkátima, tiempo de sembrar el maíz
2. Tikájira, tiempo de caza y pesca
3. Sárama, tiempo de pesca y recolección de miel
4. Se siembra ñame, yuca y plátano, época de construir las casas
5. Turusaca
6. Mamájita, tumbas y pesca en los grandes ríos
7. Bijjira, tumbas secundarias
8. Bikchina, florece el árbol Bikchina y se realizan desyerbes y quemas.
9. Bekira, ritual de cuesco y fabricación de ollas para chicha y trampas, comienzo del invierno

10. Sásara, cosecha del maíz, continúa la ceremonia del cuesco.
11. Ruktajia, los Cobaría hacen bailes y los Aguablanca están en el ayuno de cuesco.
12. Irabachá, Bakchitá amenaza con comerse a los Tunebos.
13. Bebara, los Cobaría hacen baile de maíz.
14. Rasa, los baños están prohibidos, termina con un temblor de tierra.
15. Rúnara, termina el ayuno de los Aguablanca.

Los agricultores Tunebos, asentados geográficamente en los departamentos de Boyacá, Arauca, Norte de Santander, Santander y Casanare (solo un grupo tunebo, comunidad de Barronegro) (13), comprendieron los diferentes cambios climáticos favorables para la producción de alimentos. En el clima frío cultivaban raizón, seis variedades de frijol, algunas variedades de maíz, malanga, repollo, apio, berenjena y otras verduras, las cuales se demoraban un poco más en dar sus frutos; en clima cálido era tiempo de cosechas y de siembra de ñame, maranta, batata, yuca de bejuco, ocho variedades de plátano, bijao, piña, lulo, aguacate, bagala, bore, ají, tamuruco, coca, chontaduro, oxalis, entre otros (12).

Mitología y rituales entorno al maíz en Colombia

Cada uno de los momentos del cultivo [de maíz] se vincula y se sincroniza con una compleja red de eventos biológicos ocurridos en el medio ambiente, y a la vez los sujetos los marcan simbólicamente a través de celebraciones, rituales y mitos, acompañados (...) con un sinnúmero de preparaciones culinarias donde no puede faltar el sagrado grano como ingrediente principal (3)

En relación con el maíz, existen gran cantidad y diversidad de mitos, ceremonias y creencias, en el que este alimento figuraba como símbolo central o como elemento presente en estos eventos sociales y religiosos; a su vez, también hacía parte de la vida cotidiana, pues era el principal alimento que



daba sostén a la comunidad. Considerando lo anterior, su proceso de siembra y recolección era motivo de celebración y se acompañaba con el consumo del mismo en diversas preparaciones. Esto representa una muestra fehaciente de la trascendental importancia que este grano dorado ha tenido en la vida social y simbólica de estos grupos, en los cuales algunos de estos rituales y ceremonias aún están presentes.

Los mitos y las leyendas tradicionales se pueden identificar en diversos lugares de la geografía de Colombia y hacen referencia tanto al surgimiento del grano y las mazorcas como a rituales de, abundancia y mejora de las cosechas y de protección. Entre las leyendas del surgimiento del maíz destaca la de la cultura Chibcha, que muestra cómo el maíz surgió de unos granos de oro sembrados por Bochica (Dios de los Muisca), y cómo, desde entonces, el hambre desapareció de la comunidad:

Hace mucho tiempo, los chibchas padecían una gran miseria. Picará, preocupado por su familia, pensó en cambiar las últimas mantas de algodón por oro y así fabricar algunas figuras de los dioses para luego venderlas. Consultó con su mujer y a la mañana siguiente Picará fue al mercado. Se encaminó de regreso con sus granos de oro, pero tropezó y cayó en un hueco. Un ave negra baja en picada y le arrebató la bolsa con los granos, que van cayendo en la huida del ave. Ya va Picará a recogerlos cuando aparece Bochica [y] le dice que espere, que vaya a enterrar los granos de oro. Le pide paciencia, que, al regresar a los quince días, al mismo lugar encontrará una sorpresa. Bochica desaparece de la misma manera en que se presentó. A los quince días, en el mismo lugar en que Bochica sembró los granos de oro, Picará encontró abundantes y hermosas plantas. De ellas colgaban gruesos granos de color oro. Era el maíz. Desde ese momento, la familia de Picará y muchas familias más cultivaron el maíz, [y] el hambre desapareció para siempre de la comunidad Chibcha.

Leyenda Chibcha colombiana (9).

En el occidente colombiano, entre los indígenas Emberá, existió el mito de Betata (el abuelito del maíz) en el cual se identifica a este alimento como “un regalo de los dioses” para perfeccionar los cuerpos y los espíritus (14), y en el cual se identifica la estrecha conexión que hay entre los dioses, la tierra, el maíz y el hombre:

Betata llegaba en las noches a hacer las tareas de las mujeres (para que éstas no tuvieran que trabajar y se dedicaran solamente a dormir con el marido), entraba en las casas y hacía canastos y cantaritos, tostaba y molía el maíz en la piedra para que al otro día amanecieran los jabaras llenos de harina para toda la familia; organizaba a todos los animales: ardilla, gurre, guagua, todos trabajaban haciendo rocería (regando el maíz al voleo y tumbando monte encima); una vez terminada la jornada del maíz y bajo la forma de gente, los animales venían, hacían fiesta y tomaban chicha de maíz fuetiada en los chokó. Una vez llegó un muchacho (un indio dice que es Carabí, la luna) y le ofreció muchas cosas buenas a Betata, le dijo que tenía una tierra fértil, le dio un buen ajuar y muchos adornos, y se la llevó a vivir con él muy lejos, a otra parte. Antes de irse, Betata enseñó a las mujeres a hacer los cántaros y los canastos, a hacer la chicha, a tostar maíz y a moler la harina. Después de ese día, a pesar de que las mujeres de Antigua sólo tostaban y molían de noche, nadie volvió para hacer —como Betata— las tareas de las mujeres.

Leyenda Emberá (14)

Hoy en día, Betata aún está presente en la cotidianidad de los Emberá; en la cosecha le imploran que la cosecha sea mejor, a través de ofrendas, súplicas y plegarias: “¡Betata que crezca grande mi maíz, Betata que cargue mucho mi maíz! Betata oye y ese año habrá mucha comida, no faltará la harina, no faltará la chicha, habrá fiesta y alegría” (3). Además, existe un tipo de mazorca que representa a Betata, las cuales se recogen con cuidado y se cuelgan sobre la puerta o encima de los fogones como símbolo del espíritu de la madre del maíz (3).

La comunidad indígena Tunebo también tiene un mito que explica la aparición del maíz en su comunidad. Esta aparición aún se festeja entre los meses de agosto y octubre en honor a la cosecha y consumen gran cantidad de productos alimentarios a base de dicho cereal (3).

... un día salió un tunebo al monte a buscar guáimaro; de pronto, perdió el sentido y cuando menos pensó, resultó en otra parte muy distinta, que él no conocía. Siguió caminando un poco, cuando a lo lejos alcanzó a ver unas kabáras [muchachas] muy bonitas; veía también una casa de donde salía humo, y resolvió irse para allá; al llegar, vio a una tuneba que cocinaba maíz desgranado; ésta lo mandó a entrar y le dijo que se sentara. El tunebo estuvo mucho rato sentado y la tuneba no le daba de lo que cocinaba, entonces resolvió irse; la mujer le dijo que no se fuera,



que esperara a una hermana suya que quería irse con él; la tuneba salió del rancho y al rato llegó con una niña, se la entregó y le dijo que la cuidara bien, que no la dejara tocar de nadie y que no la fuera a dejar morir; que cuando llegara, le preparara una laguna y la metiera [allí] sin tocarla más hasta cuando creciera; [luego] la recogiera y sin dejarla tocar, la guardara un tiempo y luego la metiera en una laguna más grande, hasta por cuatro veces y, a la cuarta vez, todos la podían coger y hacer con ella lo que quisieran. Terminadas estas advertencias el tunebo se fue, y después de andar un poco, despertó y se dio cuenta de lo que pasaba: vio una laguna de color verde; el humo que salía de donde estaba cocinando, era como una nube blanca, y se acordó que a él le habían dado una niña para que la criara (...); miró entonces, y ya no encontró la niña, pues vio que se le había convertido en una mazorca.

Cuando regresó a su casa, le contó a su mujer todo cuanto había pasado, y al día siguiente se fue para el monte a hacer la tumba para sembrar el maíz. La primera huerta la hizo chiquita, y cuando el maíz estuvo maduro, lo recogió todo él mismo y lo guardó para semilla. Después hizo otra huerta más grande que la primera, y sembró todo el maíz que había recogido; luego sembró otra, y de lo que produjo sólo comieron los de la casa, guardando el resto para semilla; la cuarta huerta la hizo más grande, y de lo que produjo alcanzó para guardar y para cambiar con los demás tunebos. Desde entonces los tunebos cultivan el maíz anualmente (3).

Entre la cultura Kogui, ubicada en el norte del país, también existe un mito que explica la manera en la que el maíz llegó al hombre:

Luitsama, mujer de Seraira, trajo de otra parte del mundo toda clase de semillas en una mochila, maíz, frijol, malanga, ñame y papa. Ella se las entregó a su hijo que vive en Takina de San Miguel (...) que se volvió piedra de blanco. Solamente las mamás de la Casa Ceremonial (Kansa María) se ponen en comunicación con él, no se pierde nunca, se llama Niwalui; él fue quien sembró todas las semillas (3).

En los Llanos Orientales existe “el mito del árbol Kaliawiri, el cual al caer da diferentes productos según donde hayan caído las ramas, y de las astillas sale el maíz” (12). Este es conocido como el mito del origen de los alimentos (15) y relata los esfuerzos que hizo la comunidad para cortar el árbol, porque cada vez que lo intentaban, este volvía a su forma original; solo fue con la ayuda de las ardillas que el árbol cayó inclinado y salieron de este, toda clase de alimentos, incluido el maíz, lo cual permitió el sustento de la comunidad.

De igual manera, entre las comunidades indígenas existían ciertas prácticas y rituales para mejorar y asegurar la producción de los alimentos para que toda la población dispusiera de estos. Una de estas prácticas se dio entre los guambianos, quienes tenían la costumbre de sembrar el maíz y el frijol en la misma excavación, para que el segundo se enredara en el tallo del primero, rodeaban la parcela con siembras de papa, alverja, haba, oca, arracacha y mauja, cosechando en primer lugar la papa y después los otros productos, buscando proteger el terreno contra la erosión, garantizar la seguridad alimentaria y prevenir la aparición de plagas y enfermedades (16).

Así mismo, los guambianos seguían las fases de la luna para cultivar, sembraban en menguante, en el tercero o cuarto día de la luna y en los días sin luna y los dos primeros de ella, desyerbaban. Tenían la creencia que el maíz se debía desgranar a mano para no aporrear los granos, pues la planta produciría los granos reventados, y que cuando se desgranaba la mazorca con la ayuda de una tuza, esta no cargaba mucho grano (16).

Tenían una serie de prácticas que utilizaban para obtener cosechas de maíz con el sabor y la cantidad requerida: “con el fin de cosechar el maíz dulce, se remojaban las semillas con higuierillo y aguardiente (...) Para obtener buenas cosechas se soplan las semillas con aguardiente y sustancias medicinales” (16).

También tenían la creencia que las mazorcas gruesas, largas y de grano característico eran las mejores, por eso no las desgranaban ni comían, sino que las colgaban al humo de los fogones para que encarnara el espíritu de la abundancia del maíz.

La comunidad del cacique de Ubaque (pueblo cercano a Santa Fe de Bogotá) realizaba un ritual de abundancia entre el 22 y el 23 de diciembre, mientras en el pueblo de Granada se hacía en San Juan y Navidad (24 de junio y 24 de diciembre respectivamente), en honor a la agricultura:

En las tierras frías, el maíz se daba una vez al año, y se recogía a finales de diciembre o comienzos de enero; en las zonas cálidas se cosechaba dos veces, y se solía recoger por San Juan y Navidad. En el pueblo de Granada las reuniones se celebraban en vísperas de la recolección, para asegurar la cosecha y para agradecerla (17).



Para llevar a cabo el ritual se recurría al tabaco y a la coca, estos inducían un estado de conciencia alterada que facilitaba el trance, que consistía en una experiencia de viajes al mundo de los muertos o inframundo. Para lograr este proceso se necesitaba una preparación especial, puesto que cualquier error podría poner en riesgo la vida de sus asistentes. Uno de los pasos de la preparación era una dieta basada en el consumo de maíz, el cual ingerían en diferentes preparaciones como mazamorra, claro o bollos de maíz, teniendo presente que no debían contener aliños, saborizantes (sal y ají) ni sabores suplementarios (carnes).

Los indígenas Bejico en Antioquia realizaban el rito de la yerba, entre febrero y marzo (tiempo en el que se recolectaba la cosecha y se sembraba la próxima). Este consistía en dar la mazorca de borrachera (la borrachera o borrachero es un arbusto o árbol mediano que produce unas pequeñas mazorcas con granos morados, los cuales contienen un potente narcótico), de manera que se comenzara un trance o un viaje al más allá. Posterior a esto, debían hacer una abstinencia durante quince días e, igual que en el ritual descrito anteriormente, solo podían consumir maíz, pero únicamente preparado en masato con muy poca agua y sin ningún tipo de cocción (para evitar el contacto con el fuego); también se debían evitar encuentros sexuales y alimentos como la carne, sal, ají, azúcar:

El rito del ayuno y la ingestión de la borrachera serían una alegoría del cultivo representada en quienes lo realizaban: la preparación previa y posterior de una dieta basada únicamente en maíz equivaldría a la preparación del terreno; el trance estaría relacionado con el cultivo o entrada al interior de la tierra; el calor y la sequedad producidos por la borrachera serían el verano y el sol que se necesitaban para recolectar y sembrar; la prohibición del agua equivaldría a que las lluvias invernales no deberían caer hasta que el proceso de siembra y cosecha no estuviera terminado (17).

Estas prácticas realizadas por las comunidades, expresadas en rituales, resaltan la importancia que tuvo el maíz en la conformación y convivencia de las comunidades y en el control social de las actividades económicas, las cuales surgieron entorno a sus representaciones culturales. Es de anotar que estas representaciones no se les otorgaron a otros alimentos cultivados también en aquella época, como la yuca y la papa (17).

En algunos lugares del territorio colombiano, en comunidades indígenas o ligadas con la tierra y el cultivo, aún se continúa con las prácticas y rituales señaladas anteriormente. Por ejemplo, en la costa Atlántica grupos de campesinos hacen pactos con brujas para procurar el cuidado de las cosechas y a cambio se les otorga una parte pequeña de estas. En el norte del Pacífico colombiano, en el río Iró, existe un ritual de consagración y de quema de una gran parte de la cosecha de maíz que se tiene en el año, garantizando que no se pierda la cosecha (14). Cada año, toda la comunidad hace una rocería de maíz a una imagen milagrosa de Jesús; una vez es recogida la cosecha se pone a quemar durante varios días frente a la iglesia hasta que se consuma la última mazorca. Esto ha garantizado que no se haya perdido ni una cosecha por motivos meteorológicos. De igual manera, apartan los mejores maíces (chosgos) y los ponen en un chuzo en la entrada de alguna habitación o de la casa como señal de buena suerte. Los “mudos” son los maíces que se colocan en el dintel de las puertas interiores de las casas “para que no falte qué comer”; las mazorcas que se escogen son las que están enteramente cuajadas de ramos o con granos de distintos colores (3).

En Antioquia se realiza el rezo “secreto” a las tusas del maíz para convertirlas en amuletos que funcionan contra la peste. Así mismo, en la región del Altiplano Cundiboyacense se eligen los mejores maíces y los colocan en la parte superior de las puertas de la entrada o los cuelgan al calor del fogón para asegurar que nunca falte la comida (14).

En Sonsón Antioquia se celebran las fiestas del maíz, instauradas desde 1938 por acuerdo municipal a través de la sociedad de mejoras públicas e inspiradas en el poema de Gregorio Gutiérrez González, Memoria científica sobre el cultivo del maíz en Antioquia (2). Estas fiestas nacen también por la epopeya de la colonización antioqueña, sin el maíz y sin el frijol, la gente de Sonsón no hubiera conquistado cinco departamentos y fundado cien pueblos, porque el maíz permitió que los hombres colonizadores abrieran trocha” (18). Esta festividad es realizada el tercer puente festivo de agosto, comienza el viernes con el desfile del maicito, en el que salen más de 1.300 niños reconociendo el valor de la fiesta del maíz, como nueva generación de la festividad. Su clausura se da el día lunes, en el desfile del entierro de la tusa: “A la tusa se le caen todos los granos para hacer mazamorra, arepas, tamales, y deja



un testamento. Cuando se le caen los últimos granos, la tusa muere y con ello se acaban las Fiestas del maíz” (18).

El maíz en las comunidades del Cauca es el centro de la diversidad productiva, gastronómica y cultural. Cultivar el maíz tiene un simbolismo de supervivencia por ser un alimento de uso cotidiano en las familias; a nivel colectivo, el maíz es el centro de las festividades y rituales. Además, se les da uso a las diferentes partes de la planta del maíz: con las hojas se alimentan a los animales, con los tallos se construyen las cercas y con los cabellos se elaboran remedios medicinales (19).

Los mitos y rituales anteriormente ilustrados son muestra de la importancia de este alimento en las comunidades indígenas: alimento sagrado, elemento esencial en otras ceremonias, integrador social, alimento básico y relevante en el consumo cotidiano y en las celebraciones.

Factores sociales y políticos relacionados con la producción y consumo del maíz en Colombia

La llegada de los españoles a América Latina dio inicio a un mestizaje culinario donde el maíz empezó a ser identificado por los colonos como alimento de gran importancia y simbolismo en estas nuevas tierras. Según Saldarriaga: “el maíz llegó a ser apropiado por los conquistadores y sus descendientes criollos, mediante procesos simbólicos y efectivos, que permitieron que se integrara a su cultura gastronómica, acoplándose a los esquemas de esta” (20). No obstante, el simbolismo y resignificación que los españoles le dieron al maíz estaba atravesado por las representaciones que tenían de su alimentación de origen. Por eso, para estos, la arepa representaba al pan de sus tierras, pero de maíz y tostado; de igual manera, estos grupos “no forzaron nuevos usos al maíz, sino que, viendo las prácticas indígenas, las asimilaron y reinterpretaron según sus recuerdos gustativos” (20).

Con la disminución en el número de indígenas, la producción de este alimento también disminuyó, lo que ocasionó el inicio de unas hambrunas, pero

también el inicio de la producción del trigo, que empezó a reemplazar al maíz y, con esto, la percepción de los alimentos de América como faltos de nutrientes (20). Esta percepción cambió en apenas ocho décadas, pues los criollos, hijos de españoles, empezaron a darle otro sentido e importancia a los alimentos del continente americano, donde habitaban (21). Según anota Duarte en 1605 (16), durante y después de la colonia el consumo de alimentos americanos se hacía indispensable para todos sus habitantes, incluidos los provenientes y nacidos en España:

La alimentación después de la colonización seguía con una influencia importante ejercida por el maíz, algunos reportes del territorio de Popayán manifiestan que el mantenimiento de aquellas provincias era el maíz y unas raíces que llaman allí papas y otras que saben a navos, siendo su principal sustento el vino que del maíz hacen en aquella tierra, un maíz que llaman niorocho, menudito y muy duro que se coge dos meses después de sembrado, y de este hacen pan de muy buen sabor, vino, miel, aceite y vinagre. En esta provincia de Lili no comen el maíz hecho pan, sino tostado o cocido, donde tienen piedras en que lo muelen, hacen la chicha y ven comer a sus vecinos, que son los de Atunceta en bollos hechos del maíz y pan de masa (16).

Desde entonces, se ha dado todo un proceso de mestizaje alimentario entre las comunidades de indígenas, españoles, criollos y afros. Cada grupo aportó diversos alimentos, que poco a poco se fueron introduciendo en la producción y consumo de todas las comunidades, a la vez que se instauraron sentidos, valores y significados diferenciados, dependiendo del grupo. Los alimentos que comenzaron a hacer parte de la alimentación de dichos grupo étnicos fueron principalmente el maíz, trigo, frijol, plátano, papa, yuca y caña de azúcar (22). Una muestra de este mestizaje e integración de elementos culturales fue la producción de pan de maíz o de yuca, para alimentar a población de españoles y a sus descendientes (20)

Las políticas sociales y económicas relacionadas con la alimentación también influyeron (y por supuesto influyen) sobre la producción y consumo de alimentos entre los grupos poblacionales, son las políticas sociales y económicas relacionadas con la alimentación, en tanto las medidas definidas en el ámbito económico y de salud pública impactaron tanto en la disponibilidad como el costo de los alimentos y, por consiguiente, en el consumo de los mismos. Un



ejemplo de este aspecto fue la chicha (una bebida fermentada a partir del maíz y conservada en vasijas de barro), cuyo consumo fue generalizado entre las culturas indígenas del territorio, tanto así que se crearon las “chicherías”, lugares exclusivos para tomarla. Se dice que abundaban en la Plaza de Bolívar en Bogotá a fines del siglo XVIII y principios del XIX, momento en el que cualquier persona -no solo los indígenas- podían acceder a ella, lo cual implicó una expansión del consumo por el territorio colombiano (23).

La proliferación de estos establecimientos alcanza niveles muy altos: en 1891, el plano general de Bogotá, ciudad de 70.000 habitantes, registra 209 reconocidos, la mayor parte de ellos ubicados en pleno centro de la ciudad, cuyos nombres (Al ferrocarril del norte, Los 9 estados, La batalla del oratorio, La rosa nacarada) evocan anhelos y frustraciones nacionales. De las chicherías se han ocupado el folclor, la literatura costumbrista, los políticos y la policía (23).

Las chicherías fueron lugares muy concurridos. Allí se acompañaba la chicha con diferentes alimentos como manteca en grandes sartas, piezas de carne de cerdo crudas o cocidas, pan negro o mogollas. Esta bebida popular se servía en totumas coloradas y no en vasos limpios como se hace en la actualidad. El gran consumo contribuía a la economía de aquellos indígenas que llegaban desde sus resguardos a vender sus víveres a la capital.

La producción de chicha demandaba el trabajo comunitario combinado de hombres y mujeres. Los caciques o líderes de los pueblos justificaban la necesidad de tener varias personas (principalmente mujeres) a su servicio, pues eran las encargadas de preparar la que se repartía entre los hombres que les ayudaban con sus cosechas (17).

Aunque su producción y consumo siguieron vigentes durante los siglos XVIII, XIX e incluso hasta principios del siglo XX, la desintegración de los pueblos, la pérdida o disminución del poder de los caciques y la migración hacia otros lugares llevaron a la reducción de gran parte de la mano de obra y a la disminución del consumo de chicha en las comunidades, por lo menos como evento ritual. En contraste, su consumo se hacía cada vez más común en las ciudades (en chicherías), en donde se congregaban grupos sin distinción de raza, etnia o religión (17).

Luego, en la década de 1920, dichos lugares fueron sitios hasta de hospedaje donde se compartía, socializaba y debatían temas políticos, con lo cual se creaba una “identidad popular”. No obstante, los higienistas de las sociedades tradicionales consideraban esta bebida como un vicio, y a los sitios en los cuales se distribuía, como lugares de poca moral; además, y, como aspecto de gran relevancia, la chicha ya estaba en competencia con la cerveza. Así, “después del Bogotazo, la Ley 34 de 1948 suprimió la fabricación de chicha” (23), y en 1950, se “dio parte de victoria proclamando la derrota de este vicio” (23). Esto en contraposición con los referentes simbólicos, de sociabilidad y esparcimiento que tenían los grupos populares en su vida cotidiana y festiva. Según las autoridades españolas, “esta se trataba de una bebida nacional tan necesaria para el pueblo que vive en las alturas como, el pan” (23).

En adelante, la cerveza ha campeado por las principales ciudades del país, municipios intermedios y pequeños; mientras que el consumo de chicha se siguió dando entre las comunidades indígenas, las cuales se han ubicado históricamente en los lugares más apartados y selváticos del país. No obstante, en la actualidad, esta bebida se está convirtiendo “en símbolo histórico de identidad de la cultura popular de la capital del país” (24).

Otro tipo de políticas internacionales, ligadas a las tecnologías y con fines altruistas que buscaban el aumento de la producción y disponibilidad de alimentos, puso en peligro la producción del maíz y el patrimonio ancestral de las semillas nativas pertenecientes a las comunidades aborígenes. Esto se dio en la década de los cincuentas y fue conocida como la revolución verde. El desarrollo tecnológico ligado a la producción de alimentos significa el aumento de producción de plantas de cereales para alimentar a la población. Con esta se defendía el principio de una producción a gran escala, en la que se podía duplicar la producción sin aumentar el área de cultivo.

Y expresó así su opinión, que quien fuese capaz de hacer crecer dos mazorcas o dos matas dónde antes sólo había crecido una, merecía más aprecio de la humanidad y prestaría un servicio más importante al país, que toda la raza de políticos juntos (25).

Dicha tecnología consistía en reproducir unas plantas enanas que pudieran soportar dos mazorcas, lo cual garantizaría el aumento en la producción. Sin



embargo, lo que no se informaba tan abiertamente era que estas nuevas especies eran dependientes de los fertilizantes, de abundantes cantidades de agua, de pesticidas y fungicidas, que aumentaban el costo y riesgo de producción, pues si faltaba uno de los productos antes mencionados, no se daba la producción del alimento, o se daba en menor cantidad que la variedad tradicional (25). Los gobiernos y los pequeños productores no contaron con el aumento en el uso de fertilizantes, pesticidas y fungicidas, lo que los hacía dependientes de dicha tecnología, tampoco con la posibilidad de que se extinguieran variedades de semillas de maíz (y de arroz y cereal, pues la tecnología de la revolución verde se dio en estos tres cereales) (25). Además, hubo una disminución de una dieta rica en proteínas pues, según Palmer (26), en los países se desestimuló la producción de alimentos ricos en este nutriente como son las leguminosas.

En la década de 1990 se instauró la mejora del rendimiento agrícola del maíz mediante el desarrollo de la biotecnología genética, creando así los organismos genéticamente modificados (OGM), más conocidos como transgénicos. De esta forma el gen del maíz transgénico, más resistente a los plaguicidas y con un impacto ambiental inminente, podría ser transferido a especies criollas o silvestres del territorio, comprometiendo su existencia (27).

Además, a partir de los años noventa el maíz se utilizó, y aún se utiliza, con fines diferentes a la alimentación humana, como lineamiento propuesto por la Organización de las Naciones Unidas para la producción de alimentos y la alimentación (FAO) como medida para depender menos de fuentes de energía fósil. No obstante, lo que no se previó fue que este nuevo uso dado al maíz desplazó en un 15% su aporte al sector agrícola para orientarlo al sector industrial y de producción de combustibles (28). Este nuevo uso dado al grano otrora sagrado abrió las opciones de comercialización con la industria de los combustibles y dejó desprotegido el sector alimentario.

Las políticas económicas, como los tratados de libre comercio (TLC), también han tenido una gran incidencia en la disminución de la producción y consumo del maíz, ya que al permitir las importaciones de este alimento a precios más bajos que los establecidos en el territorio nacional, se está desestimulando la producción de este grano y, con lo anterior, a que se comprometa la economía de los productores (29).

Sin embargo, en este último panorama no todo es malo: Colombia también ha instaurado otro tipo de políticas asociadas a lo cultural, si bien algo tardías. En el año 2011, el Ministerio de Cultura comprendió la importancia de conservar el patrimonio gastronómico y cultural del país como elemento identitario, por eso instituyó la “La Política para el conocimiento, la salvaguardia y el fomento de la alimentación y las cocinas tradicionales de Colombia” (30); en esta se reconoce que “muchas de esas tradiciones [alimentarias], asociadas a productos como el maíz, la yuca y otros tubérculos, o al consumo de animales “de monte” y domésticos, como el cuy, se han mantenido hasta el presente”, igual que preparaciones con maíz como amasijos, tamales, arepas y bebidas como la chicha, que se consumen en la actualidad y tienen su origen en el mundo indígena (30). En dicha política, se le da relevancia a los alimentos y preparaciones de raíz amerindia como:

El maíz, la papa, la yuca, la oca, el ulluco, la arracacha, el achiote, el zapallo, el cacao, el aguacate, la uchuva, la curuba, el chontaduro, la piña y frutos de palmas, entre muchos otros alimentos cultivados o silvestres que en la actualidad se utilizan en nuestras cocinas tradicionales (30).

Así pues, se declara a las cocinas tradicionales como patrimonio cultural y se resalta la importancia de los recetarios y las cocinas regionales en el marco de las cuales el maíz ocupa un puesto central.

Preparaciones con maíz en las diferentes regiones de Colombia

El maíz hace parte del universo culinario en todos los departamentos de Colombia, en especial de los localizados en las áreas centrales, las vertientes andinas y el departamento de Boyacá. Es importante resaltar que Colombia es un país diverso, pluriétnico y multicultural, lo cual se evidencia en la variada, característica y tradicional gastronomía de las diferentes regiones, elaborada en los fogones del hogar con los alimentos producidos en la misma localidad (31).

En una investigación realizada en Colombia en los años cincuenta (32), se pudo identificar algunos alimentos autóctonos y los más consumidos de cada región,



entre los cuales se identificó el maíz (si bien en cada región se establece una manera de consumo diferenciada. En la base de la alimentación en la zona Caribe está el pescado, el plátano, el maíz, la yuca, el ñame y el coco. En la zona Amazónica, el pescado de río, la yuca, los frutos de palma, los animales que se cazan y el maíz. En la zona Andina, frijoles; panela; plátano; cereales como el maíz, arroz y trigo; papas; habas; arveja y garbanzos. En las zonas de los Llanos Orientales y en la Pacífica no se identifica el maíz como base de la alimentación de la población (32). Cincuenta años más tarde, en 2005, se identificaron los alimentos más consumidos en el territorio nacional, entre los diez primeros figuran: arroz, aceite vegetal, azúcar, papa, café en infusión, leche líquida, plátano, carne de res, panela y pan; y entre los alimentos y productos del maíz está la arepa, que ocupó el puesto 22, y el maíz y la harina de maíz, los puestos 46 y 47 respectivamente (33).

Teniendo en cuenta lo anterior, se presenta a continuación un breve recorrido por la gastronomía en las diferentes regiones del país, especificando las preparaciones más autóctonas y tradicionales.

Región Caribe

En Palenque de San Basilio hacemos una mazamorra de maíz tosta'o y guineo manzano, se ha hecho toda la vida esta comida en el barrio abajo, en el barrio arriba en el barrio abajo, en el barrio arriba, mazamorra de maíz tosta'o y guineo manzano le echamos leche de vaca y también de coco, mazamorra de maíz tosta'o le echamos un poco de azúcar y de sal al gusto de esta comida comemos todo el mundo, la come el curiquito y todos los niñitos, la come el cabalá y los mochiletos la escuela Batata y todos los abuelos (...) [Canción] Manuel Pérez (14)

Esta región comprende territorios de los departamentos de La Guajira, Bolívar, Atlántico, Cesar, Magdalena, Sucre y Córdoba (34). Al indagar por el origen de los alimentos y preparaciones que se consumen de manera cotidiana en la Región Caribe, es importante remitirse a alimentos de la matriz indígena como el maíz, la yuca, los ajíes, el tomate, el aguacate y frutas como el mamey, la papaya, la guayaba, el caimito y el hicaco.

También rastrear los aportes africanos en productos como el ñame y la can-día; alimentos europeos, como la carne de res y los lácteos, la naranja y el

limón; y asiáticos, como el plátano, el mango y el arroz (35). Los cuales se consumen en preparaciones como sopas y variedad de frijoles; variedad de fritos como pescados de mar y de río, carnes de monte y patos. Así mismo, como alimentos autóctonos como níspero, zapote, corozo, dulces de fruta; además del uso de pimienta de olor, chichas y queso costeño (36).

Algunas preparaciones de esta región Caribe, muy características y altamente consumidas por la población, son el bollo limpio (amasijo de maíz pilado y queso) y la arepa de huevo, de las cuales se presenta la forma de preparación.



El bollo limpio (37)

Ingredientes (10 personas)

- 2 tazas de maíz blanco
- 2 tazas de agua
- 1 cucharada de sal
- 1 cucharada de azúcar
- 3 cucharadas de mantequilla
- Hojas de maíz o ameros
- Pita para amarrar
- Hojas de lino para decorar

Preparación

El día anterior, se pone a remojar el maíz en un recipiente que lo cubra. El maíz se escurre; se pone a calentar agua a fuego medio y, cuando esté caliente, se añade el maíz. Se deja hasta que tenga una textura ni muy blanda ni muy dura. Se escurre de nuevo en un colador y se deja enfriar. El maíz se muele hasta obtener una masa suave y tersa de fácil manipulación. Se agrega la masa en un recipiente, con la sal, el azúcar y la mantequilla; luego, estos ingredientes se mezclan hasta obtener una masa homogénea que no se pegue en las manos. La masa se divide en partes iguales y se moldea cada pedazo en forma rectangular, después, se envuelve en la hoja del maíz y se amarra con un trozo de pita. Se pone a hervir en agua los bollos en una olla durante una hora. La hoja de lino se corta en tiras delgadas y se corta un par de rodajas del bollo. Cada rodaja se amarra con una tira. Se sujeta la parte restante del bollo con una tira de lino.



Arepa de Huevo (38)

Ingredientes

2 tazas de harina de maíz
Agua tibia
1 cucharadita de sal
1/2 cucharadita de azúcar
Huevo

Preparación

La harina se mezcla con el azúcar y la sal. Se le agrega agua y se amasa (hay que tener cuidado cuando se le esté echando el agua a la masa: las arepas deben quedar suaves, pero no muy aguadas porque se deshacen). Cuando la masa esté lista, se debe dar forma a las arepas, para eso, se hacen “bolitas” un poco más grandes que una bola de golf y luego, sobre un pedazo de papel de aluminio engrasado para que no se pegue la masa, en se aplastan las bolitas hasta que queden unas “tortillas” de medio centímetro de espesor (es decir tienen que quedar de un tamaño regular, ni muy gruesas, ni muy delgadas). Aparte se pone a calentar en una paila, sin dejar hervir, suficiente aceite vegetal para que las arepas naden en él. Luego de que las arepas se inflan un poco, se sacan y se les hace con mucho cuidado el hueco de un tamaño suficientemente grande para que quepa el huevo. Se agrega el huevo, se tapa con un poco de masa cruda y se devuelve al aceite (es importante que la arepa esté cerrada para que el huevo no se salga). Se espera a que se dore de un lado, se voltea y cuando el otro lado este dorado, se saca y se escurre en papel absorbente.

Región Pacífica

Comprende parte del territorio de los departamentos de Nariño, Cauca, Valle del Cauca, Antioquia y la totalidad del departamento de Chocó. En la región predomina la población afrocolombiana y alberga importantes asentamientos indígenas (34). En esta región se consume una gran variedad de platos preparados con pescados y mariscos, acompañados con plátano y yuca, los cuales constituyen la base alimentaria de los habitantes afrocolombianos. Es muy común el uso de la leche, el afrecho y la espiga del coco (39).

A continuación se presentan la preparación e ingredientes del refrito y la empanada de Jaiba, preparaciones propias de la región pacífica.



El refrito (39)

Esta preparación es de uso generalizado en la costa Pacífica, no tiene una cantidad específica ya que al ser un acompañante para sazonar se realiza en las proporciones que se necesite para cada preparación.

Ingredientes

Tomates maduros
Cebolla larga
Cebolla cabezona
Ají criollo
Pimentón verde
Poleo picado
Sal, pimienta y comino al gusto.

Preparación

Los anteriores ingredientes se muelen con piedra de mano, luego se ponen a sofreír en aceite, revolviendo constantemente hasta obtener una masa suave (39).



Empanada de jaiba (o camarón) (Tumaco) (40)

Ingredientes

1 libra (500gr) de masa de maíz agria
1/2 libra (250gr) de carne de jaiba desmenu-
zada (o camarones pelados y picados)
1/2 taza de refrito
1 libra (500 gr) de papas, cocidas y picadas
finas
Sal al gusto

Preparación

La carne de jaiba (o camarones) se sofríe con el refrito (receta mencionada anteriormente), las papas y la sal. La masa de maíz agria se amasa bien y se van sacando porciones y formando bolitas que se pampean (estirar, formar una superficie plana con la masa) sobre hojas de plátano engrasadas, luego se coloca un poco del guiso en la mitad y se cierran para formar las empanadas. Se sofríen en aceite bien caliente hasta que estén doradas.

Región Andina

Dígale a las pilanderas que traigan maíz, panela para hacer la chicha e' mojo y manden por el pilón donde el compa Pantaleón y cuatro cajas de velas pa' quemarla en el cumbión.

Ay pila, pila, pilandera, que llega la nochebuena, ay pila, pila, pilandera, oye pero que venga, que venga buena.

Ay pila, pila, pilandera, que traigan maíz, panela ay pila, pila, pilandera maíz, panela y azúcar también.

Ay pila, pila, pilandera que pila, pila, que pila, pila, que muera ay pila, pila, pilandera que llega la nochebuena.

Señora Juana María ya viene el día ay pila, pila, pilandera que traigan maíz, panela.

[Canción] José Barros (14)

La Región Andina es la zona central de Colombia, donde se concentra la mayoría de la población. Se encuentra atravesada por tres cordilleras y está conformada por los departamentos de Nariño, Cauca, Valle del Cauca, Caldas, Risaralda, Quindío, Antioquia, Huila, Tolima, Cundinamarca, Boyacá, Santander y Norte de Santander (41).

Existen varios patrones alimentarios en tanto es la región más poblada y diversa del país. En esta zona se encuentra la ciudad de Bogotá, la capital, donde hay una diversidad amplia de consumos alimentarios; el plato típico de la ciudad es el ajiaco de la ciuda, una sopa con variedad de papas, pollo desmechado y guascas y se adicionan alcaparras y crema de leche. En los departamentos de Antioquia, Caldas, Risaralda y Quindío tienen consumos tradicionales ligados a la cultura paisa: plátano, café, frijol, carnes de animales de cría como el pollo y cerdo (chicharrón), arepa (amasijo hecho de maíz) y empanadas (18). En Medellín, segunda ciudad en importancia del país, se consume el maiz en el desayuno, almuerzo y comida, en la preparación más tradicional, la arepa paisa o antioqueña (42).

En algunas zonas de la región Andina, como Tolima, Boyaca, Calda y Cundinamarca el consumo de tamal, ajíaco, variedad de sopas y las papas, es común. En el suroriente del país se consume cuy, un roedor de agradable sabor, también se consumen productos a base de coco como leche y el aceite;



productos de mar preparados en ahumado, salado, estofado, fritos, ceviches en jugo de limón y cilantro cimarrón (36).

Las bebidas más populares en la región de los Andes son: el masato, elaborada a base de yuca, arroz, maíz o piña; la chicha, bebidas alcohólicas a base de cereales y maíz y el champus, elaborada con maíz, melado, pulpa de lulo y piña (41).

En esta región Andina, hay variedad de platos típicos preparados con maíz. A continuación, se describirán los ingredientes y preparaciones del tamal, mazamorra, empanadas y las arepas.



Tamal (43)

Ingredientes (12 tamales)

Para sazonar la preparación

- 1 cebolla grande, picada
- 4 dientes de ajo
- 1 pimiento rojo grande, picado
- 1 pimiento verde picado
- 4 cebollas largas, picadas
- 4 cucharadas de comino molido
- 3 cucharadas de Sazón con azafrán o Color
- 2 tazas de agua
- Sal al gusto

Para la elaboración de la masa

- 1 libra de harina de maíz amarilla (arepaharina)
- 5 tazas de agua
- 2 cucharadas de Sazón con azafrán o color
- 2 libras de hojas de plátanos, cortados en trozos de aproximadamente 15 pulgadas de largo
- Sal
- Pita para amarrar los tamales
- Agua y sal para cocinar los tamales

Para el relleno

- 1 libra de tocino carnudo cortado en 12 pedazos
- 1 ½ libra de carne de cerdo, cortada en 12 pedazos
- 2 libra de costillas de cerdo, cortado en trozos
- 3 papas grandes, peladas y en cubitos
- 1 taza de arvejas
- 1 taza de zanahorias, peladas y cortada en cubitos

Preparación (43)

Coloque todos los ingredientes para sazonar en la licuadora y retire cuando estén bien mezclados.

En un recipiente grande ponga todas las carnes, agregue 1 ½ tazas de la mezcla para sazonar. Mezclar bien, tapar y refrigerar durante la noche.

Para preparar la masa: Coloque la harina de maíz en un tazón grande, agregue el agua, la sal y los demás ingredientes. Mezclar bien con una cuchara de madera o con las manos.

Sumergir las hojas en agua caliente, lavarlas y reservar.

Para armar los tamales:

Ponga 1 pedazo de la hoja en una superficie de trabajo y colocar una segunda hoja en la parte superior, que apunta en la dirección opuesta, como formando una cruz.

Ponga ¾ taza de masa en el centro de las hojas de plátano, en el punto donde se conectan y forman una cruz. Coloque 1 trozo de carne de cerdo, 1 trozo de tocino de cerdo y 1 trozo de costilla en la parte superior de la masa y colocar 1 cucharada de arvejas, 1 cucharada de zanahoria y 2 cucharadas de papas en la parte superior de la carne.

Envuelva doblando los extremos de afuera y luego los otros dos extremos como haciendo un paquete. Amarrar con pita de cocina. Continuar el proceso con el resto de los tamales.

Para cocinar los tamales: Ponga una olla grande con agua salada a hervir. Agregue los tamales y luego reducir el fuego a bajo. Tapar y cocer durante 1 hora y 45 minutos. Retire los tamales de la olla y dejar que reposen durante unos 5 minutos antes de servir. Cortar la pita y servir en las hojas. Servir con arroz o arepa si se desea (43).



Mazamorra Antioqueña (44)

Ingredientes

1 Lb de maíz
200gr de panela
5 Tazas de leche
Agua

Preparación

El maíz se pone a hervir en una olla, se cubre con agua y se deja cocinar durante 10 horas. Luego se pone a cocinar a fuego alto durante dos horas y, posteriormente, se agrega la panela y se deja cocinar 15 minutos más. Aparte, se hierva la leche, se agrega al maíz (tras la cocción descrita anteriormente) y se deja a fuego hasta que hierva nuevamente. La mazamorra se sirve cuando ya esté tibia o fría y se acompaña con panela raspada o con bocadillo de guayaba.



Empanadas antioqueñas (45)

Número de porciones: 10

Ingredientes

Masa:

1 libra de maíz trillado
2 cucharadas de almidón de yuca
2 cucharadas de panela raspada
1 cucharadita de sal
1 litro de agua

Guiso:

1 libra de pierna de cerdo
1 taza de hogao
1 libra de papas cocidas y peladas
2 tazas de agua para el relleno
4 cucharadas de aceite
Comino y sal al gusto

Preparación

Se sofríe la carne en aceite caliente, cuando dore se le agrega el hogao, el comino y la sal y se deja sofreír por diez minutos. Posteriormente se añaden las papas y el agua, se tapa y se deja cocinar por 25 minutos. Por otra parte, se cocina el maíz en suficiente agua (que no quede muy blando), se saca, se muele, se mezcla con el almidón, la panela y la sal y se amasa muy bien. Se toman porciones pequeñas de masa y se aplanan con los dedos, formando arepitas delgadas; sobre estas se pone una cucharada de guiso, se doblan y se presionan los bordes para cerrarlas bien y se ‘repulgan’ (hacerles piquitos de adorno a los bordes). Se sofríen en bastante aceite caliente hasta que se doren; se sacan y se ponen sobre papel absorbente. Se sirven calientes, acompañadas de ají pique (40).



Arepas de Choclo- Mazorca- Paise (45)

Número de porciones: 8

Ingredientes

1kg Choclos desgrando

Hojas de plátano al gusto

1 libra de queso blanco en rebanaditas

Preparación

Se desgranar los choclos y se muelen hasta que quede una masa suave. Se arman las arepas y se ponen a asar sobre una hoja de plátano, luego se voltean sobre una hoja nueva, hasta que queden bien asadas por ambos lados. Opcional: se abren con un cuchillo y se les introduce queso blanco en rebanadas, se regresan al fuego por un minuto hasta que el queso se derrita y se sirven.



Natilla de Maiz (46)

Ingredientes

1 kilo de masa para empanada, ya lista.

1 taza de azúcar morena.

1 litro y medio de leche.

Astillas de canela y clavos al gusto.

½ litro de agua.

Una pizca de sal.

Preparación

Se ponen a hervir en una paila agua, clavos, canela, panela, una pizca de sal y azúcar morena. Mientras todo hierve y la panela se derrite, aparte, en un recipiente grande, se pone la leche y se mezcla la masa hasta que quede una masa homogénea. Posteriormente, ambas mezclas se incorporan y se llevan al fuego en un recipiente, se revuelve poco a poco y continuamente, con una cuchara de palo, desde que el agua empiece a hervir hasta que la masa cuaje y tome sabor a natilla. Se deposita en recipientes o moldes, se deja enfriar y se sirve acompañado de hojaldras o buñuelos.

Región de la Orinoquía colombiana

La Orinoquía colombiana, conocida como los llanos orientales, abarca territorios de los departamentos de Arauca, Casanare, Guainía, Meta, Guaviare, Vaupés y Vichada (42). La alimentación de los habitantes de esta región depende de la producción de la tierra y de la cría de ganado. Entre los alimentos que consumen se encuentran la caña de azúcar, el maíz y la papaya (40); además, se cultiva plátano, banano, topocho, arroz, yuca amarga (utilizada en la preparación de la arepa del cazabe, muy tradicional en la zona) y yuca dulce (con la que se prepara chicha y masato). También consumen chigüiro, diferentes especies de peces (47), carnes de caza y de res a la llanera, así como bebidas fermentadas y frutas amazónicas (36).

De esta Región se describirán a continuación los ingredientes y forma de preparación de las hallacas y de la cachapa a la llanera.



Hallaca (48)

Ingredientes

- Carne de cerdo
- Gallina criolla
- Arvejas (guisantes)
- Zanahoria cortada en pedacitos
- Harina de maíz (la que se utiliza para preparar las arepas)
- Arroz
- Aliños (cilantrón, cebolla, ajo, tomillo, laurel, orégano)
- Aceite al gusto
- Agua
- Hojas de plátano medianamente asadas y limpias para envolver las hallacas



Preparación

Las carnes se adoban con los aliños, uno o dos días antes de preparar las hallacas (la carne debe estar picada en trozos pequeños). Se cocinan las carnes en una olla (las carnes deben tener jugo suficiente para mezclarlo con la masa de maíz, que necesitará hidratarse). Se hierven las zanahorias y los guisantes en agua hasta que estén cocidos. Se cocina el arroz (se aconseja arroz redondo). Se mezcla la carne adobada, el arroz cocido, las verduras y la masa de maíz con los demás ingredientes en un recipiente grande. La textura debe quedar suave y un poco húmeda.

Para montar las hallacas se utilizan dos hojas de plátano (una sobre otra en sentidos diferentes, ya que las hojas tienen una especie de hebras que van en una dirección). Se pone una pequeña cantidad de masa en el centro de las hojas, dejando espacio suficiente para poder doblar las hojas sin que se salga el relleno. Se doblan las hojas con el relleno hasta que quede cerrada la hallaca.

Posteriormente, se ponen a cocinar a fuego medio al baño María durante 1 hora.



Cachapa a la Llanera (49)

Ingredientes

- 12 mazorcas tiernas de maíz
- 1 libra de queso
- ½ panela
- 1 cucharada de mantequilla
- 3 huevos y una pizca de sal.

Preparación

Se pelan las mazorcas tiernas hasta obtener la cantidad de granos deseados. Se muele finamente el maíz con el queso y a esta masa se le agrega panela raspada, mantequilla, huevo y una pizca de sal. Posteriormente se mezcla todo y se lleva a un tiesto previamente engrasado, dejando que se esparza sola y forme una arepa de tamaño regular. Se deja asar por un lado hasta obtener su punto dorado y se voltea.

Región Amazónica

Esta región comprende los departamentos de Caquetá, Putumayo, Amazonas, Vaupés, Guainía y Guaviare. Allí se encuentran las fronteras internacionales terrestres más extensas del país con Venezuela, Brasil, Perú y Ecuador (41). En esta región, los alimentos consumidos son particulares debido a que están cerca al Amazonas, por lo cual la pesca y caza son actividades comunes de la población; también es común que la población consuma chicha, casabe, mañoco (fariña), pescados de río, insectos, ajíes y frutas amazónicas (17).

Se describirán las formas de preparación de dos platos típicos y tradicionales de la región: el inchicapi y las humitas. La primera preparación, es una sopa que contiene maíz, yuca, gallina criolla, hojas de siuca culantro, ajo, sal y comino. La segunda, las humitas, son unas masas a base de choclo, envueltas en hojas de maíz y cocinadas al vapor, rellenas con un aderezo de queso y con trozos de carne.



Humitas (50)

Ingredientes

- 6 choclos maduros
- 100g de manteca de choncho
- 3 cucharadas de azúcar
- 500g Queso
- Pancas de choclo en cantidad necesaria

Preparación

Se desgrana el choclo y se licua, de ser necesario, con un poco de agua o leche. Luego, se calienta la manteca en una sartén y se agrega el choclo licuado, azúcar y sal y se cocina esta mezcla hasta que tome consistencia. Por otra parte, se sumergen en agua caliente las pancas de choclo, luego se pone un poco de queso, se cubre con algo de la masa cocida anteriormente, se hace un paquete y se amarra.



Inchicapi (51)

Ingredientes (para ocho porciones)

- 1 gallina en presas
- ¼ kilo de maní
- 2 cucharadas soperas de harina de maíz amarillo suave
- 6 hojas de siuca culantro (sacha culantro)
- 1 yuca mediana
- 1 cucharada de ajos
- ½ cucharadita de guisador
- 2 litros y medio de agua
- Sal al gusto

Preparación

Se licua la harina de maíz con el maní y las hojas de siuca culantro (también puede agregarse picado al momento de la cocción). La gallina se pone a cocinar en una olla con agua, con capacidad suficiente para que no se derrame al momento de hervir. Mientras tanto, se prepara el aderezo con el ajo y el guisador, una vez listo se agrega a la olla. Se deja cocer hasta que la gallina esté a media cocción, luego se agrega el maní y el maíz licuados y se deja seguir la cocción hasta que la carne esté tierna, unos 45 minutos aproximadamente. Se sirve la sopa con una presa y un trozo de yuca y se acompaña con una salsa de ají.

Región Insular

Esta región comprende las islas del Rosario, San Andrés, Providencia y Santa Catalina (11). El consumo alimentario en esta región está muy asociado a los productos de mar, principalmente mariscos y pescados, y al uso de coco en diversidad de preparaciones; en esta región se presenta bajo consumo de verduras (36). Se describirá la forma de preparación de las arepas dulces.



Arepas dulces (52)

Ingredientes (4 porciones)

250 gramos de Harina para arepas de maíz precocida (o harina precocida para tortillas mejicanas)

100 gramos de mantequilla derretida

1 cucharada de aceite

1 taza de agua caliente

4 cucharadas de azúcar morena o panela

1 cucharadita de sal

200 gramos de queso doble crema o queso mozzarella

Suficiente aceite para freír

Preparación

En un recipiente mezclar la harina, azúcar, aceite, la sal y mantequilla.

Verter el agua caliente lentamente y revolver con una cuchara a medida que se va agregando más agua.

Mezclar muy bien hasta que conforme una masa consistente, dejar reposar por 10 minutos o hasta que sea posible manipularla.

Tomar una pequeña porción y colocarla en una superficie plana cubierta con una bolsa plástica.

Dejar la masa dentro de la bolsa y luego usar un rodillo para aplanarla.

Hacer dos círculos de mismo tamaño y luego poner el queso en medio de las dos. Cerrar presionando suavemente las dos arepas.

Precalentar el aceite en un sartén a fuego medio y freír hasta que la superficie se vea tostada.



Conclusiones

El maíz ha estado presente en la historia social y cultural del territorio americano; las poblaciones han tenido una relación especial con este alimento al que se consideraba sagrado: ha estado presente en la vida cotidiana y en las ceremonias y rituales religiosos. Su presencia era tan amplia e importante, que hasta los españoles notaron su imponente presencia. El maíz pronto se posesionó en diferentes regiones de Europa y a compitió con otro cereal, el trigo, también cultural y simbólico.

La disponibilidad del maíz es el principal factor de consumo; no obstante, diferentes políticas impuestas a lo largo de cinco siglos han ocasionado el cambio en la cantidad, tipo y forma de consumo de este alimento. Desde las impuestas por motivos asociados a la salud pública (y a la moral) como el caso de la chicha (que también tuvo, muy soterradamente, motivos económicos, como el monopolio de la cerveza por parte de Bavaria y los ministros de salud de varias épocas), hasta las políticas económicas ligadas al desarrollo tecnológico, como la revolución verde, cuando se empezó a depender de los productos agroquímicos para la producción de este alimento milenario.

La industria alimentaria ha contribuido a alejar el maíz de las cocinas de los hogares colombianos y, con esto, al cambio de prácticas sociales relacionadas con su preparación, al poner a disposición de los consumidores una gran oferta de productos procesados a base de este alimento, dejando a los hogares la tarea de solo calentar, servir y consumir.

Referencias

1. Miguel Ángel Asturias [Internet]; 2011 [9 de noviembre 2011; 8 octubre 2016]; Disponible en: <http://m-a-asturias.blogspot.com.co/2011/11/frases-celebres-y-citas-de-miguel-angel.html>
2. Biblioteca Virtual Luis Ángel Arango. Poema sobre el cultivo de maíz en Antioquia. [Internet]. [Consultado: 20 de octubre de 2017]. Disponible en: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/literatura/poegreg/poegreg029.htm>

3. Ministerio de Agricultura y desarrollo rural, FENALCE, Colegiatura colombiana. No solo de maíz vive el hombre. Medellín; 2005: 22-37.
4. Velásquez G. Fundamentos de alimentación saludable. Medellín: Universidad de Antioquia; 2006.
5. Ministerio de agricultura y riego. Historia. Perú. [Internet]; [Consultado en 2016 Oct 8]. Disponible en: <http://minagri.gob.pe/portal/objetivos/30-sector-agrario/maíz/251-generalidades-del-producto>
6. Gonzales A. El maíz como producto cultural desde los tiempos antiguos. [Internet]; [Consultado en 2016 Oct 5]; Disponible en: http://www.academia.edu/466232/El_ma%C3%ADz_como_producto_cultural_desde_los_tiempos_antiguos
7. Sánchez M. El trigo de los pobres. La recepción del maíz en el Viejo Mundo. Batey: Revista Cubana de Antropología Sociocultural [Internet]. 2013; 5 (5): 142-174. [27 julio 2017] Disponible en: <http://www.revista-batey.com/index.php/batey/article/view/54/29>
8. Restrepo C. Historia del maíz y las arepas de choclo en Colombia. [Internet]; [Consultado en 2016 Oct 8]; Disponible en: <http://www.historiacocina.com/es/arepa>
9. Borges H. Bengoa J. O`Donell A. Historia de la nutrición en América Latina. Sociedad latinoamericana de nutrición. Pág. 143-150.
10. Tovar E. Cultura del maíz: 500 años de arepa. El tiempo [Internet]. 1992 Oct 31; Archivo. [Consultado en 2016 Oct 5]. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-233028>
11. Biblioteca virtual Luís Angel Arango. Los pueblos indígenas del territorio colombiano [Internet]; Colombia. [Consultado en 2016 Oct 5]. Disponible en: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/historia/hicol/hico3.htm>
12. Ortiz F. Padilla H. Indígenas de los Llanos Orientales. Biblioteca virtual Luís Ángel Arango. [Internet]; Colombia. [Consultado en 2016 Oct 8]. Disponible en: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/antropologia/amerindi/llanorie.htm>
13. Ortiz F. Las lenguas indígenas de los Llanos Orientales. En: Lenguas Amerindias. Condiciones socio-lingüísticas en Colombia. Santafé de Bogotá; 1997. Pág. 395. [Consultado en 2018 julio 28]. Disponible en: <https://lenguasdecolombia.caroycuervo.gov.co/ICCAadmin/ICC/documentos/lenguas%20ind%C3%ADgenas%20de%20los%20llanos%20orientales.pdf>
14. Expoartesano 2015 Colombia sabe a Maíz. La cocina del Maíz. Medellín 2015 abril 17-26. Ministerio de cultura. Disponible en: <http://docplayer.es/10205220-Las-cocinas-del-maíz.html>



15. Jiménez R. Queixalós F. Entre cantos y llantos. Tradición oral Sikuni. 2ed [internet]. Bogotá. 2010. [Consultado en 2016 Oct 7]. Disponible en: <https://issuu.com/studiovisual/docs/entrecantosvesp>
16. Yepes F. Algunas de las costumbres de los indígenas, registradas durante el proceso de la conquista. [Internet]. Antioquia. [Consultado en 2016 Oct 8]. Disponible en: http://www.santafedeantioquia-antioquia.gov.co/apc-aa-files/62303466373965613039393633386361/ANOTACIONES_SOBRE_LAS_PLANTAS_ALIMENTICIAS_DE_LOS_POBLADORE.pdf
17. Saldarriaga G. Alimentación e identidades en el Nuevo Reino de Granada siglos XVI y XVII. 2 ed. Bogotá: Ministerio de cultura; 2012: 164-189
18. Grajales D. Colombia sabe a maíz. El mundo. [Internet]. 2015 Abr 18; Sec cultura. [Consultado en 2016 Oct 7]. Disponible en: http://elmundo.com/portal/cultura/cultural/colombia_sabe_a_maíz.php#.V1jezNI97IU
19. Semilla de identidad. Somos Hijos del Maíz - Fiesta del Maíz en Cauca, Colombia. [Internet]. 2012 Dic 12; [Consultado en 2016 Oct 8]. Disponible en: <http://semillasdeidentidad.blogspot.com.co/2012/12/somos-hijos-del-maíz-fiesta-del-maíz-en.html>
20. Chicanangana Y (Compilador) Historia, cultura y sociedad colonial. Bogotá: La carreta; 2008.
21. Saldarriaga G. La inserción del maíz en el gusto de la sociedad colonial del Nuevo Reino de Granada. En: Historia y Sociedad N° 6 diciembre de 2999. Pág. 88.
22. Estrada, J. La alimentación desde la época prehispánica hasta nuestros días. En: Historia de Antioquia. Medellín: Suramericana; 1991.
23. Martínez Carreño A. Mesa y cocina en el siglo xix Colombia. 3 ed. Bogotá: Ministerio de cultura; 2012:87-92.
24. Álape A. La chicha. Semana. [Internet]; 2006 junio 24. Sec tendencia.[Consultado en 2017 Oct 8]; Disponible en: <http://www.semana.com/especiales/articulo/la-chicha/79556-3>
25. George, S. Cómo muere la otra mitad del mundo. Las verdaderas razones del hambre. México: Siglo XXI editores; 1980
26. Palmer, I. (1975 - 1977). Los efectos de la revolución verde en la naturaleza. El nuevo arroz en Indonesia. El nuevo arroz en Filipinas. Citado por: George, S. Cómo muere la otra mitad del mundo. Las verdaderas razones del hambre. México: Siglo XXI; 1980.

27. Cecon E. La revolución verde tragedia en dos actos. Redalyc [Internet]. 2008; Vol. 1 (Núm. 91):21-29. [28 julio 2017] Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/644/64411463004.pdf>
28. Serna F. et al. Impacto social y económico en el uso de biocombustibles. *Journal of Technology Management & Innovation*. 2011, Volume 6, Issue 1
29. Correa J. TLC no son el ‘coco’, pero pueden serlo: Expertos aseguran que no se puede culpar a estos tratados de la crisis actual. *El tiempo*. 2013 sep 8. [Internet] [28 julio 2017] Disponible en: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13052769>
30. Ministerio de cultura. Política para el conocimiento, la salvaguardia y el fomento de la alimentación y las cocinas tradicionales de Colombia [Internet]. Colombia. 2011. [28 julio 2017] Disponible en: <http://www.mincultura.gov.co/areas/patrimonio/publicaciones/Documents/BBCTC,%20tomo%2017.%20Pol%C3%ADtica%20para%20el%20conocimiento,%20la%20salvaguardia%20y%20el%20fomento%20de%20la%20alimentaci%C3%B3n%20y%20las%20cocinas%20tradicionales.pdf>
31. Bukasov S. Las plantas cultivadas de México, Guatemala y Colombia. [Internet]. Costa Rica. 1981. [Consultado en 2016 Oct 9]. Disponible en: https://books.google.com.co/books?id=ihcRAQAIAAJ&pg=PA36&lpg=PA36&dq=Dios+del+maíz++colombi+a&source=bl&ots=UQDfDmfcme&sig=mMBDZws9_jO0gBug3CJoz_8QkaU&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjsm4jm68TPAhWElx4KHYY1RDgUQ6AEIKjAC#v=onepage&q=Dios%20del%20maíz%20%20colombia&f=false
32. República de Colombia. Ministerio de Salud Pública. Informe sobre las Encuestas Clínico Nutricionales. Bogotá; 1957.
33. ICBF. Encuesta Nacional de la situación alimentaria y nutricional en Colombia 2005, Bogotá; 2005.
34. Toda Colombia. [Internet]. Bogotá: 2005; [Consultado en 2016 Oct 9]. Disponible en: <http://www.todacolombia.com/geografia-colombia/regiones-naturales-colombia.html>
35. Meisel A. Cocina del Caribe. *El Espectador*. [Internet]. 2011 Feb 18; Sec cultura. [Consultado en 2016 Oct 24]. Disponible en: <http://www.elespectador.com/opinion/cocina-del-caribe>
36. Ardila F, Valoyes E, Melo M. documento nacional hábitos y prácticas alimentarias. Bogotá, Universidad Nacional. 2013. http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-336866_archivo_pdf_UNAL_habitos_alimentarios.pdf
37. Cocina semana. [Internet]. [Consultado en 2016 Oct 9]. Disponible en: <http://www.cocinasemana.com/recetas/receta/bollo-limpio/22283>



38. Recetas de comida colombiana. [Internet]. [Consultado en 2016 Oct 9]. Disponible en: <https://comidadecolombia.blogspot.com.co/2008/06/arepa-de-huevo.html>
39. Gastronomía. [Internet]. [Consultado en 2016 Oct 24]. Disponible en: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/etnias/1604/article-83282.html>
40. El portal de las recetas. [Internet]. Medellín; 2014. [Consultado en 2016 Oct 9]. Disponible en: <http://www.cocina33.com/receta/empanada-de-jaiba-o-camaron-tumaco>
41. Rondan M. La gastronomía de la región andina [Internet]. 2016 jul 7. [Consultado en 2016 Oct 9]. Disponible en: <http://www.absolut-colombia.com/la-gastronomia-de-la-region-andina/>
42. Arboleda, L. Zuleta, M. Ochoa, A. Matute, M. Villa, P. (2013). Cultura alimentaria en la zona urbana de Medellín en cuanto a pautas, prácticas, creencias y significados. Medellín: Universidad de Antioquia.
43. Dinho E. Tamales Antioqueños. My colombian recipres. [Internet]. 2009 oct 29. [Consultado en 2018 Jul 24]. Disponible en: <https://www.mycolombianrecipes.com/es/tamales-antioqueños>
44. Comida típica colombiana. Mazamorra Antioqueña. [Internet]. 2010 Oct 27. [Consultado en 2016 Oct 9]. Disponible en: <http://recetariocolombiano.blogspot.com.co/2010/10/mazamorra-antioqueña.html>
45. Ñañes L. Comidas típicas Colombia. [Internet]. 2010 Dic 6. [Consultado en 2016 Oct 9]. Disponible en: <http://comidastipicascolombialuci.blogspot.com.co/2012/12/comida-tipica-region-andina.html>
46. Recetas de comida colombiana. [Internet]. [Consultado en 2016 Oct 25]. Disponible en: <https://comidadecolombia.blogspot.com.co/2011/12/natilla-de-maiz.html>
47. Colombia patrimonio cultural. [Internet]. [Consultado en 2016 Oct 24]. Disponible en: <https://colombiapatrimoniocultural.wordpress.com/region-orinoquia/>
48. Gusto latino. [Internet]. 2012; [Consultado en 2016 Oct 9]. Disponible en: <https://gustolatino Gastronomia.com/2013/03/28/receta-hallacas-tamales-llanos-colombia/>
49. Recetas de comida colombiana. [Internet]. [Consultado en 2016 Oct 9]. Disponible en: <https://comidadecolombia.blogspot.com.co/2011/07/cachapa-la-llanera.html>
50. 7 Recetas. [Internet]. [Consultado en 2016 Oct 10]. Disponible en: <http://www.neococina.com/2008/04/receta-de-humita-4-porciones.html>
51. 7 Recetas. [Internet]. [Consultado en 2016 Oct 10]. Disponible en: <http://www.neococina.com/2011/08/inchicapi-con-gallina.html>

-
52. My colombian cocina. Arepas dulces [Internet]. [Consultado en 2018 jul 24]. Disponible en: <http://www.mycolombiancocina.com/recipes/appetisers/135-arepa-dulce>



El maíz, una alternativa en la intolerancia al gluten

*Gloria Cecilia Deossa Restrepo¹,
Jorge Humberto Yepes Londoño².*

El trigo es un alimento originario de Asia que, entre sus componentes, contiene un complejo proteico denominado **gluten** (palabra derivada del latín, que significa ‘Cola’ o pegamento). Este componente es responsable de producir una respuesta inflamatoria en el intestino de personas susceptibles (que presentan intolerancia o reaccionan al consumir el gluten) o tienen una condición de salud denominada Enfermedad Celíaca (EC), en la cual se presentan unos síntomas gastrointestinales tan severos con el consumo de esta sustancia, que pueden afectar el estado nutricional y de salud de quienes la padecen, por lo que deben hacer modificaciones en su alimentación y evitar todo producto que contenga Gluten y proteínas provenientes del trigo, la cebada y el centeno. Para llevar a cabo los cambios alimenticios necesarios, existen opciones de consumo de otros cereales, como es el caso del maíz, que se convierte en una alternativa saludable para la alimentación de quienes tienen sensibilidad al gluten o padecen de EC.

8.1 Enfermedad celíaca o intolerancia al gluten

8.1.1 Historia y prevalencia

La primera referencia que se tiene de la EC es la del notable médico romano Aretaeus de Cappadocia (siglo II a. C.), quien en sus trabajos describe algunos de los síntomas, como pérdida de peso, diarrea y palidez, que observaba en los pacientes que atendía. A quienes padecían dicha

1. Nutricionista dietista, especialista y magíster en Nutrición Humana. Profesora asociada. Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia. Grupo de investigación Socioantropología de la Alimentación.
2. Historiador de la Universidad Nacional de Colombia. Gestión documental de archivos, contratado con el Municipio de Itagüí.





enfermedad se les denominaba “Koliakos”, palabra griega que significa: aquellos que sufren del intestino. Hacia el año de 1888, el Doctor Samuel Gee, describió el trastorno intestinal tras la ingestión de harina de trigo y proponía controlar la alimentación para su tratamiento. Posteriormente, el pediatra holandés Willem Karel Dicke, en 1950, observó que los niños con la enfermedad mejoraban al evitar el consumo de cereales, reemplazando la harina de trigo por el almidón de maíz o almidón de arroz, facilitando así la absorción de las grasas (1).

Rafael Parra Medina, médico epidemiólogo, en su estudio sobre la EC en América Latina, indica que la frecuencia con que se presenta esta alteración es del orden de 0,6 al 1% de la población y es más prevalente entre los nueve y cuarenta años. Es más habitual en países con ascendencia caucásica, localizados en Europa y en el norte de América, pero también se presenta en personas con ascendencia africana y amerindia. La prevalencia de la enfermedad en Colombia es incierta y en países de Latinoamérica es rara; Argentina y Brasil son los países que presentan más casos, por tener ascendientes caucásicos (2).

8.1.2 Trastornos asociados al gluten

Existen una serie de enfermedades asociadas a la exposición al gluten, conocidas como **trastornos asociados al gluten**, entre ellas se destacan la EC, ataxia por gluten, dermatitis herpetiforme, alergia al trigo, sensibilidad al gluten (3) o sensibilidad al gluten no celíaca (4). Su tratamiento consiste en retirar de la dieta “de por vida” los cereales que causan dichas reacciones, teniendo presente que productos elaborados a partir de otros cereales, pueden contener trigo o gluten de trigo, lo que podría desencadenar la reacción alérgica (5). El gluten es un complejo proteico que se encuentra en algunos cereales y está conformado por prolaminas y gluteninas, las cuales se caracterizan por ser insolubles en agua y solubles en alcohol. Cereales como el trigo, la cebada y el centeno contienen gluten, sus prolaminas se denominan gliadinas, ordeínas y secalinas respectivamente (6). En el trigo hay dos variedades que se nombran de manera específica, el “kamut” y la “espelta”, que también contienen gluten, igual que el híbrido entre trigo y centeno que se llama “triticale”; por lo tanto, una dieta sin gluten es una

dieta sin trigo, cebada, centeno, kamut, espelta y triticale (7). También se restringe el consumo de avena, en los casos en los que por su procesamiento, se podría contaminar con otros cereales que contienen gluten (8).

8.1.3 Definición de la EC

La EC es una alteración de la mucosa intestinal causada por una intolerancia permanente al gluten. Esto genera una absorción inadecuada de los nutrientes, que provoca en el individuo que lo padece desnutrición y, por ende, alteraciones en la salud. La EC se presenta cuando el sistema inmune reacciona ante el gluten, se manifiesta mediante una respuesta de los linfocitos B y T, que generan una sintomatología de intolerancia o alergia al alimento en el intestino delgado.

El trigo, el cereal que se debe eliminar de la dieta de las personas con EC, está conformado en su mayoría por las proteínas denominada gliadina (o prolamina) (entre 75-85%) y glutenina (o glutelina) y el resto son lípidos y carbohidratos. En cereales de menor consumo como la cebada y el centeno, se encuentran proteínas de la familia de las prolaminas (hordelina y secalina respectivamente), que también generan intolerancia en la EC.

8.1.4 Síntomas de la EC

En los pacientes que presentan EC, los síntomas que se destacan son dolores abdominales, diarrea, náusea y vómito, pérdida de peso, fatiga y carencias nutricionales como la anemia y el retraso en el crecimiento en los niños; asimismo, se pueden presentar deficiencias de vitaminas como la B12, la D y el ácido fólico y de minerales como el magnesio, el calcio y el zinc, aunque dichas deficiencias pueden variar de una persona a otra (2,9,10,11).

Secundario a la deficiencia tanto en el consumo o por malabsorción se han reportado casos de adultos sometidos a periodos largos de deficiencia de vitamina E, con alteraciones de la sensibilidad y de la coordinación muscular. Además, puede existir carencia de cobre con complicaciones neurológicas o con anemia secundaria. De igual manera, se puede apreciar deficiencia de selenio y vitamina B6, las cuales se deben manejar mediante una dieta



balanceada y, en los casos en que sea necesario, hacer uso de la suplementación (10,12).

8.1.5 Diagnóstico de la EC

Para realizar el diagnóstico de la EC, se pueden utilizar diferentes pruebas relacionadas con la funcionalidad de la mucosa intestinal:

- La sintomatología, es decir dolor y distensión abdominal con diarrea, síndrome de intestino irritable; además, ansiedad, depresión, anemia ferropénica, entre otros, puede estar relacionada con la EC.
- La serología específica, consiste en medir marcadores presentes en la sangre, que evidencian una respuesta inmunológica al gluten, teniendo en cuenta la edad, los síntomas clínicos, la predisposición genética, la ingesta de gluten, la concentración de inmunoglobulinas y la condición inmunológica de los pacientes.
- La genética (tener los genes HLA-DQ2 y/o DQ8 positivos), por medio de la cual se puede obtener información acerca de la composición y función de la microbiota intestinal, para determinar las relaciones huésped-microbioma.
- Biopsia intestinal, usada para corroborar las alteraciones en vellosidades intestinales.

Es importante resaltar que no toda persona que manifieste síntomas gastrointestinales como los referidos a la intolerancia al gluten, debe eliminar los alimentos que lo contengan y es indispensable que haya un diagnóstico médico de la enfermedad, para hacer cambios en la dieta y evitar así posibles deficiencias secundarias a las modificaciones dietéticas que pueden alterar la salud (13,14).

8.1.6 Tratamiento de la EC

Una vez que se realiza el diagnóstico de la EC, se debe iniciar el tratamiento “de por vida” con dieta sin gluten (eliminar de la alimentación trigo, cebada

y centeno). Existen diferentes criterios para definir cuándo un alimento se considera libre de gluten. Por ejemplo, para el “Codex Alimentarius” un alimento que contenga menos de 20 ppm se considera libre de este complejo de proteínas y si posee entre 20 a 100 ppm de dicho compuesto, se considera que el contenido es bajo; la Organización de Certificación Libre de Gluten (Gluten Free Certification Association, 2016) de Estados Unidos considera un producto libre de gluten al que contiene menos de 10 ppm; mientras que la Asociación de la Enfermedad Celiaca (Celiac Support Association, 2016), es más exigente en este sentido y para cumplir con dicha condición, el alimento debe contener menos de 5 ppm (15).

Entre los alimentos que se pueden consumir en la dieta sin gluten se destacan las leguminosas, las carnes, los pescados, el pollo, el huevo, las frutas, las verduras y hortalizas y los cereales sin gluten, como el arroz, la avena y **el maíz**. Este último se convierte en una opción para la alimentación en los casos de EC, en tanto se puede usar de diversas maneras y múltiples preparaciones. Es importante notar que se debe tener precaución con el consumo de alimentos elaborados y envasados, pues en estos es más difícil garantizar la ausencia de gluten (por los ingredientes y aditivos utilizados o por contaminación cruzada en el proceso, como en la molienda), por tanto, es de suma importancia leer la etiqueta.

Las personas con EC se deben someter a un plan de alimentación especial y ser evaluados periódicamente para verificar que haya adherencia, mejoría de los síntomas y que no se estén presentando carencias nutricionales, que pueden afectar el estado nutricional.

Es importante tener en cuenta que no toda sintomatología gastrointestinal está relacionada con intolerancia al gluten y algunos carbohidratos no digeribles como los denominados “FODMAPS: *Fermentable, Oligisaccharides, Disaccharides, Monosaccharides And Polyols*” (carbohidratos fermentables de cadena corta) pueden estar asociados a múltiples trastornos gastrointestinales. Por ello, deben omitirse si la sintomatología asociada a la EC persiste a pesar de la eliminación de los alimentos que contienen gluten de forma natural o por contaminación cruzada o hacer un estudio más profundo de cada caso, para conocer cuáles pueden ser los factores desencadenantes (16).



8.2 El maíz como alimento en la sensibilidad al gluten y enfermedad celíaca

Como se mencionó previamente, la EC es una alteración en la que se encuentra implicado el sistema inmunológico al reaccionar con el gluten, lo que ocasiona una inflamación crónica de la mucosa del intestino delgado. Por ello es necesario implementar una dieta libre de los alimentos que contengan el componente y reemplazarlos de manera adecuada con otros alimentos que aporten carbohidratos, vitaminas y minerales, para evitar alteraciones del estado nutricional (1). Los productos comerciales sin gluten suelen contener harinas refinadas y aportan cantidades insuficientes de fibra, ácido fólico, tiamina, riboflavina y niacina, entre otros. En algunos países se fortifican los alimentos con micronutrientes, especialmente la harina de trigo (17), pero son pocos los cereales sin gluten enriquecidos (18).

El “Codex Alimentarius” establece que los productos sin gluten deberían suministrar de forma aproximada la misma cantidad de vitaminas y minerales que la de los productos que reemplazan (9); sin embargo, al refinar los productos sin gluten derivados de cereales como el maíz y el arroz blanco, se aporta menos cantidad de fibra dietética y de algunos micronutrientes (19). Son pocos los países en el mundo que tienen normas que obligan a la fortificación del maíz, al menos con hierro o ácido fólico, entre esos países se encuentran Brasil, Costa Rica, México y Venezuela. En México, por ser generalizado el consumo de maíz, se fortifica principalmente la harina de maíz con hierro, zinc, ácido fólico, niacina, riboflavina y tiamina, mientras que la harina de trigo es fortificada solo con hierro y ácido fólico (11). En otros países de Suramérica, a pesar de tener un consumo tradicional de maíz, no existe una normatividad que obligue a la fortificación de la harina de maíz. Este es el caso de Colombia, donde, sin embargo, se encuentran en el mercado productos derivados del maíz, que son fortificados de manera voluntaria por el productor.

Vale la pena destacar que la fortificación de productos de consumo masivo requiere estrategias de seguimiento para evaluar los riesgos asociados a su consumo, pues en algunas ocasiones se pueden superar los límites permitidos

de consumo en algún nutriente (3) y, por tanto, es necesario llevar a cabo investigaciones que permitan determinar los riesgos de un aporte elevado de vitaminas o minerales en los diferentes grupos poblacionales (20).

Con respecto al selenio en una dieta sin gluten, se evaluó la cantidad de dicho mineral en algunos productos sin gluten disponibles en el mercado de Norteamérica, separados en dos grupos, uno compuesto por los cereales sin gluten más comunes como arroz y maíz y el otro por cereales menos comunes y pseudocereales; los resultados indicaron que la avena es el alimento con mayor cantidad de selenio, seguido del amaranto inflado, las pastas con teff y los productos sin gluten con teff, en los cereales sin gluten más comunes se obtuvieron valores bajos de selenio (21). De acuerdo con estos resultados, se debe optar por seleccionar alimentos fuentes de este mineral, como es el caso de la avena, la cual debe tener certificación de estar libre de gluten (sin contaminación cruzada con gluten) para el caso de la EC.

8.3 El maíz se debe excluir en la EC refractaria

Se denomina EC refractaria al padecimiento de síntomas asociados a la EC que no mejoran a pesar de la adopción de una dieta exenta de gluten por más de doce meses, sumado a la presencia de otros desórdenes que generen persistencia de los síntomas. Por ello, se requiere el uso de medicamentos que supriman el sistema inmunológico y un manejo nutricional individualizado (22).

En los casos en los cuales no haya mejoría de síntomas en quien padece de EC luego de retirar el gluten, se debe considerar la posibilidad de retirar el maíz de la dieta. Lo anterior se ejemplariza en un reporte de caso en el que se hace referencia a una paciente diagnosticada con EC que no mejoraba con la dieta estricta sin gluten y, solo después de realizar pruebas de provocación con arroz y con maíz, se detectó intolerancia al maíz. Una vez iniciada la doble exclusión de gluten y maíz de la dieta, los síntomas empezaron a mejorar, los marcadores serológicos resultaron normales y la biopsia reveló una mejoría histológica y una disminución del número de linfocitos dentro del epitelio intestinal (21). Así pues, se consideró que el responsable de la alteración gastrointestinal era el maíz.



En algunos pacientes con EC, los péptidos de prolaminas del maíz podrían inducir una respuesta inmune similar a la producida por los péptidos del gluten; esto debido a la semejanza entre los péptidos de zeína (proteína derivada del maíz) y los péptidos tóxicos para celíacos originarios de prolaminas de trigo, cebada y centeno (23). Así, si un subgrupo de personas con EC no presenta mejoría de sus síntomas gastrointestinales o de otros síntomas al retirar de la dieta los alimentos con gluten, debería pensarse en una posible reacción cruzada y eliminar el maíz de la dieta (24), pues la causa posible de la intolerancia puede atribuirse a la producción de anticuerpos específicos contra zeínas (25). Se requiere de más estudios que permitan comprender lo que sucede y establecer con mayor claridad las restricciones en la dieta de quienes, a pesar de seguir una dieta estricta sin gluten, no presentan mejoría de la sintomatología.

Conclusión

El maíz es un cereal que forma parte de los alimentos de consumo cotidiano en el continente Americano, así como lo es el trigo. Sin embargo, cuando hay condiciones de salud en las que se tenga que omitir el consumo de trigo, el maíz es una buena alternativa de reemplazo, pues es un alimento culturalmente aceptado y versátil para preparar diversas recetas.

Las personas que presentan EC deben asesorarse muy bien con respecto a su alimentación, para evitar carencias nutricionales que acarreen implicaciones negativas a la salud. Por ello, los nutricionistas dietistas son los profesionales idóneos para orientar los planes de alimentación que se deben llevar a cabo en el tratamiento de la EC, una vez el médico haya realizado el diagnóstico de esta. No debe ser moda seguir una dieta libre de gluten sin necesidad, puesto que puede resultar nociva para la salud, si no se planea de forma adecuada con la asesoría de un experto.

Referencias

1. Asociación de Celíacos de Madrid. Guía Celíacos. [Internet]. [Citado 30 Abr 2016]. Disponible en :http://www.guiaceliacos.com/historia_enfermedad.php

2. Parra Medina R. prevalencia de enfermedad celíaca en Latinoamérica. Bogotá. Universidad del Rosario. 2014.
3. Sapone A, Bai JC, Ciacci C, Dolinsek J, Green PHR, Hadjivassiliou M, et al. Spectrum of gluten-related disorders: consensus on new nomenclature and classification. *BMC Med.* 2012; 10:1-12.
4. Catassi C, Sapone A. Sección III. Sensibilidad al gluten no celíaca. En: Fasano A. Guía clínica para los trastornos asociados con el gluten. Barcelona: Lippincott Williams & Wilkins; 2014.41-54.
5. Levy J, Levy-Carrick N. Sección IV. Alergia al trigo. En: Fasano A. Guía clínica para los trastornos asociados con el gluten. Barcelona: Lippincott Williams & Wilkins; 2014. 55-70.
6. Vaquero L, Alvarez Cuenllas B, Rodríguez Martín L, Aparicio M, Jorquera F, Olcoz JL, et al. Revisión de las patologías relacionadas con la ingesta de gluten. *Nutr Hosp.* 2015; 31(6):2359-71.
7. Ludvigsson JF, Leffler DA, Bai JC, Biagi F, Fasano A, Green PHR, et al. The Oslo definitions for coeliac disease and related terms. *BMJ Journal.* 2013; 62(1):43-52.
8. Cureton P, Simpson S, Lee A, Thompson T, Kupper C, Sarrett M. Sección VI. Tratamiento. En: Fasano A, editor. Guía clínica para los trastornos asociados con el gluten. Barcelona: Lippincott Williams & Wilkins; 2014. 87-107.
9. Codex Alimentarius Commission. Codex Stand 118-1979, Standard for foods, for special dietary use for persons intolerant to gluten. [Internet]. [Citado 30 Abr 2016]. Disponible en :<http://www.codexalimentarius.org>
10. Shepherd SJ, Gibson PR. Nutritional inadequacies of the gluten-free diet in both recently-diagnosed and long-term patients with coeliac disease. *J Hum Nutr Diet* [Internet]. 2013; 26(4):349-58.
11. FFI network. Country Profiles [Internet]. [Citado 30 Abr 2016]. Disponible en: http://www.ffinetwork.org/country_profiles/index.php
12. Freixas Sepúlveda A, Díaz Narváez VP, Durán Agüero S, Gaete Verdugo MC. ¿El consumo de vitaminas de los alimentos fortificados supera los límites permitidos? estudio realizado en población joven y adulta joven de la región metropolitana de Chile. *Nutr Hosp.* 2013; 28(3):1201-9.
13. E.Smecuol, E. Mauriño, E. Sugai y S. Peña Ramírez. Diagnóstico: serología específica, biopsia intestinal y endoscopia digestiva. En Bai JC, Olano C, Ciacci C. clínicas iberoamericanas de gastroenterología y hepatología. Enfermedad celíaca y sensibilidad al gluten. Barcelona: elsevier; 2015;3:31-51.
14. Ortega Jiménez AI, Martínez García RM, Quiles Blanco MJ, Majid Abu Naji JA, González Iglesias MJ. *Nutr Hosp* 2016;33(Supl.4):44-48



15. Villanueva Flores R. Productos libres de gluten: un reto para la industria de los alimentos. *Ingeniería industrial*. 2017;35: 183-194
16. Canicoba M y Nastasi V. La dieta reducida en FODMAP: ventajas y controversias. *Nutrición clínica en medicina*. 2016; 10(1):20-39.
17. Pellegrini N, Agostoni C. Nutritional aspects of gluten-free products. *J Sci food agric*. 2015; 95(12):2380-5.
18. Theethira TG, Dennis M. Celiac disease and the gluten-free diet: Consequences and recommendations for improvement. *Dig Dis* 2015; 33(2):175-82.
19. Accomando S, Albino C, Montaperno D, Amato GM, Corsello G. Multiple food intolerance or refractory celiac sprue? *Dig liver Dis*. 2006; 38 (10):784-5.
20. Castillo-L C, Tur JA, Uauy R. Folatos y riesgo de cáncer de mama: Revisión sistemática. *Rev Med Chil*. 2012;140(2):251-60.
21. Rybicka I, Krawczyk M, Stanisz E, Gliszczyńska-Świgło A. Selenium in Gluten-free Products. *Plant Foods Hum Nutr*. 2015;70(2):128-34.
22. Rubio Tapia A, Hill ID, Ciarán p K, Calderwood AH, Murray JA. ACG Clinical Guidelines: diagnosis and management of celiac disease. *Am J Gastroenterol*. 2013; 108(5):656-76.
23. Ortiz Sánchez J, Cabrera Chávez F, Calderón de la Barca A. Maize prolamins could induce a gluten-like cellular immune response in some celiac disease patients. *Nutrients*. 2013; 5(10):4174-83.
24. Vojdani A, Tarash I. Cross-reaction between gliadin and different food and tissue antigens. *Food Nutr Sci*. 2013; 4:20-32.
25. Cabrera-chávez F, Iametti S, Miriani M, Calderón de la Barca AM, Mamone G, Bonomi F. Maize Prolamins Resistant to Peptic-tryptic Digestion Maintain Immune-recognition by IgA from Some Celiac Disease Patients. *Plant Foods Hum Nutr*. 2012; 67(1):24-30.



Componentes del maíz en la nutrición humana

Luz Amparo Urango M¹.

El maíz es un cereal empleado desde tiempos ancestrales en la dieta humana y comercializado a gran escala por sus componentes nutritivos, dinamización de la economía mundial y propiedades funcionales. Del maíz se destaca el potencial de los macronutrientes constituyentes, que son empleados en diferentes aplicaciones industriales y, además, está arraigado a las costumbres gastronómicas latinoamericanas. El capítulo revisa la composición nutritiva y la importancia que tiene el consumo del cereal maíz, por su valor nutritivo y potencial funcional para la nutrición humana.

9.1 Generalidades sobre los cereales

Desde la antigüedad, los cereales son la base de la dieta de la humanidad y fuente importante de la economía en América y Asia. La mayor parte de las poblaciones en el mundo consumen algún tipo de cereal, lo cual indica su importancia en la seguridad alimentaria mundial y la nutrición humana. El maíz es un alimento de origen prehispanico, que ha sido la base de la dieta de la población latinoamericana y junto con el trigo y el arroz, son los cereales más importantes del mundo por su participación en diversidad de preparaciones para la dieta humana, la elaboración de comida para animales y la producción de biocombustibles.

El maíz es considerado el cereal con mayor tradición ancestral (1). Constituyen la materia prima para la producción de almidones, aceites, edulcorantes y otros productos (2).

1. Nutricionista dietista, magister en Sc y Tecnología de Alimentos. Profesora de cátedra. Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia.





El maíz tiene diversas connotaciones para los países en los que se ha diversificado su uso y producción, y en especial para las culturas latinoamericanas donde más que el sustento de la dieta, constituye un arraigo cultural de reconocimiento mundial (3). Este cereal proporciona un estimado del 15% de las proteínas del mundo y el 20% de las calorías; es un alimento básico para más de doscientos millones de personas y su proyección en la industria alimenticia, aumenta con el crecimiento exponencial de la población mundial, como en la elaboración y mezclas con otros ingredientes, siendo en menor proporción en países desarrollados (4) (5).

Los cereales tienen gran importancia en la economía mundial dadas las cantidades de áreas cultivadas en el mundo. En el año 2016 aumentó en un 1,5% la producción mundial de cereales, esto es, en 38 millones de toneladas, con lo cual alcanzó un total 960,73 millones de toneladas (5).

Se estima que la producción mundial de cereales aumentará un 12% en 2025 respecto al período base, debido principalmente a mejoras en el rendimiento, y se prevé que la producción de maíz aumente un 13% (131 Mt), liderado por Estados Unidos (27 Mt), Brasil (21,5 Mt), China (21 Mt), Argentina (6 Mt), Unión Europea (5,6 Mt) e Indonesia (4 Mt) (3) (5).

En Estados Unidos, el maíz se cultiva en 97 millones de acres, casi una cuarta parte de las tierras agrícolas de la nación; ocupando más de un tercio de la producción total de alimentos en dicho país. África, con una extensa superficie de 3000 millones de hectáreas, tiene 1300 millones de hectáreas de tierras agrícolas, de las cuales solo 252 millones (19,36%) son cultivables (4), y es un importante productor de cereales entre los que se encuentra el maíz, que supera el cultivo de cereales tradicionales. Cabe mencionar que más de trescientos millones de personas en África subsahariana dependen del maíz como fuente de alimento y sustento (4) (5) (6).

Los cereales se adaptan a diferentes condiciones climáticas y el rendimiento depende de las condiciones ambientales (7). Para el maíz, por ejemplo, la humedad, la temperatura y el riego, son los aspectos determinantes para el crecimiento de las plantas. El cultivo de este cereal evolucionó en la zona tropical y subtropical, adaptándose a diferentes condiciones edafológicas; se

cultiva en altitudes medias, pero también se siembra en lugares por debajo del nivel del mar hasta los 3.800 metros, en temperaturas entre los 23 y 28° C. Así, el cultivo se extiende a casi cien países dentro de la latitud 40° Sur a 58° Norte y en todas las longitudes (3) (8) (9).

El cultivo de maíz en Colombia se considera una herencia de los antepasados indígenas. Se encuentra desde las ciudades ubicadas al nivel del mar hasta los 3000 metros de altitud; hay facilidad de siembra y son pocas las exigencias al terreno donde se cultivan las semillas. Necesita suelos estructurados, fértiles y profundos que permitan el desarrollo de las raíces, para el aprovechamiento óptimo de los nutrientes (10).

Este alimento hace parte de numerosas preparaciones gastronómicas colombianas, donde se utiliza todas las fases de la mazorca, conocidas como maíz dulce, maíz verde y choclo (11). Las recetas más conocidas en las diferentes zonas geográficas de Colombia son: bollos (envueltos de masa de maíz), buñuelos (masa frita de maíz), tortas de maíz dulce, mazamorra (bebida con leche y maíz), chicha (bebida a base de maíz fermentado), tamal (masa de maíz cocido relleno de verduras y carnes envueltos en hojas de la planta de plátano) que son típicos en la costa Caribe colombiana; en la costa del Pacífico se preparan recetas como guarrú (bebida de maíz con leche y coco), poleada (conocida como “colada con sal”, es preparada con maíz seco, molido y pasado por cedazo, con papa, choclo asado y servido con una mezcla de queso y piel del cerdo), calloya (masa de maíz asada, rellena de queso y carne de cerdo), empanadas de jaiba, panochas (pan relleno de dulce) y querrevengas; en la zona central y oriente del país se preparan arepas de maíz blanco, amarillo y de maíz mote (12).

9.1.1. La planta de maíz

El maíz pertenece a la familia de las Poáceas (gramíneas), y subfamilia *Panicoideae* (13), tribu *Andropogoneae* (de los cuales hay 86 géneros) y Maydeas. Otras especies del género *Zea*, comúnmente llamadas teosinte y las especies del género *Tripsacum*, conocidas como arrocillo o maicillo, son formas salvajes, parientes de *Zea mays* (14). Actualmente hay cinco especies incluidas en el género *Zea*, cada una con un número de cromosomas que le permiten diversificar su taxonomía.



Nombre científico: *Zea mays*
Reino: Plantae
División: Magnoliophyta Cronquist
Clase: Liliopsida
Orden: Poales Small
Familia: Poaceae Barnhart
Género: *Zea* Linnaeus

El nombre científico del maíz es de origen indio caribeño, significa literalmente «lo que sustenta la vida» (15), pero también diferentes regiones le han dado otros nombres en español como oroña, danza, zara, millo, mijo o panizo, elote, choclo o jojoto (9) (16).

La facilidad de adaptación climática de la planta del maíz permite que se puede cultivar en una gama de altitudes desde el nivel del mar, hasta 3800 metros, y con estaciones de cultivo entre cuarenta y dos y cuatrocientos días. Esta capacidad para crecer en una amplia gama de ambientes se refleja en la alta diversidad de rasgos morfológicos y fisiológicos.

El maíz es una planta anual, de porte robusto que alcanza entre uno a cuatro metros, que forma un sistema radicular con un solo tallo erecto, formado por nódulos y entrenudos, aunque algunos cultivares pueden desarrollar ramas laterales alargadas (tallos). Las hojas son anchas y una sola hoja se desarrolla en cada nodo en dos filas opuestas. Cada hoja consiste en una vaina que rodea el tallo y una lámina expandida conectada a la vaina por la unión de la cuchilla o collar. (13). La planta está conformada por raíces, tallos, hojas, flores, inflorescencia, frutos y semillas que se componen de tres partes principales: el pericarpio, el endospermo y el embrión, de las cuales estas dos últimas, conforman el alimento conocido como mazorca, empleada en la dieta humana en variedad de platos.

El pericarpio es la parte exterior de la semilla, se compone de varias capas de células que actúan como barreras para las enfermedades y la pérdida de humedad. El endospermo es el compartimiento del almacenamiento del alimento de la semilla; contiene almidones, minerales, proteínas y otros compuestos, son importantes en la nutrición humana. El embrión, por su

parte, es en realidad una planta en miniatura con en varias partes: la plúmula (hojas) en un extremo, la radícula (raíces) en el otro extremo y el escutelo, que absorbe nutrientes almacenados en el endospermo (17). El pericarpio (pared del ovario) y testa (capa de la semilla) forman la pared del fruto que posteriormente será la fuente de energía, y cuya cosecha, tarda aproximadamente entre 130 a 150 días desde la plantación.

Los cereales producen frutos secos de una sola semilla, denominados “grano”, en forma de cariopse, en los que la capa de fruta (pericarpio) está fuertemente unida a la capa de semilla (testa). El tamaño y el peso del grano varían de granos de maíz, ~ 350 mg. La anatomía de los granos de cereales es bastante uniforme: los frutos y las semillas (salvado) envuelven el germen y el endospermo; este último consiste en el endospermo amiláceo y la capa de aleurona. La composición nutritiva del grano suministra elementos nutritivos a los seres humanos y a los animales y es una materia prima básica de la industria de transformación, con la que se producen almidones, aceites, proteínas, bebidas alcohólicas, edulcorantes alimenticios, y en menor proporción combustible (18).

En la avena, la cebada y el arroz la cáscara se funde junto con la capa de la fruta y no se puede quitar simplemente por la trilla, como se puede hacer con trigo común y centeno (cereales desnudos). Por ello son denominados como cereales integrales, y su contenido de fibra dietaria aumenta, aportando beneficios fisiológicos al organismo humano (19).

Otras partes de la semilla, son el escutelo o cotiledón de las gramíneas; que funciona en la absorción de alimentos por el embrión del endospermo; el coleóptilo que es una vaina foliar y la coleoriza, que protege el meristema de la raíz (13).

9.1.2. Tipos de maíz

Los tipos de maíz reconocidos por su calidad, composición y propiedades para la extracción de alimentos son:

- **Tipo 1:** *Zea mays indentata*, también llamado “maíz de campo”, variedad de maíz con granos que contienen almidón duro y blando. Se consume cocido en ensaladas, guisos, y desgranado.

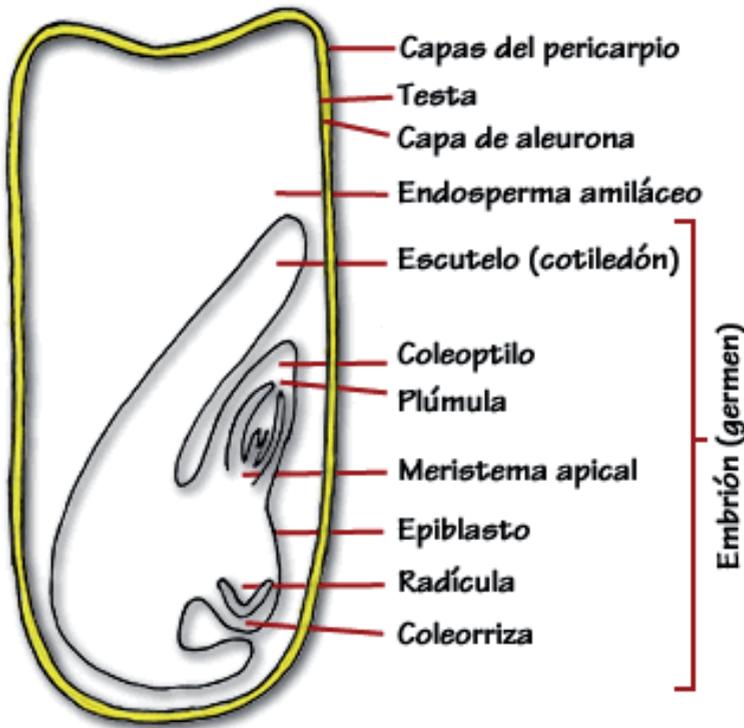


Figura 1. Cariósido de maíz y sus estructuras

Fuente: tomado de: http://www7.uc.cl/sw_educ/cultivos/cereales/maiz/semillas.htm (20)

- **Tipo 2:** el maíz sílex, *Zea mays indurata*, es una variedad de maíz que tiene granos duros, córneos, redondeados, cortos o planos, con el endospermo blando y amiláceo, completamente encerrado por una capa externa dura. Se utiliza fundamentalmente en la alimentación de aves y cerdos y en la producción de ensilaje.
- **Tipo 3:** maíz ceroso, el nombre científico *Zea mays ceratina*, cuyos granos que tienen un aspecto ceroso al cortar, contiene solo almidón de cadena ramificada. El almidón de maíz ceroso es más del 99% de amilopectina, mientras que el maíz regular contiene 72-76% de amilopectina y 24-28% de amilosa. Los usos principales son la producción de almidón, en preparaciones como budines, gelatinas, cremas y sopas.

- **Tipo 4:** el maíz dulce, *Zea mays saccharata*, cuyo grano es de consistencia cornea; al secarse se cristalizan los azúcares y se torna corrugado; se consume fresco, enlatado o congelado.
- **Tipo 5:** maíz de maíz pop, *Zea mays everta*, tiene orejas pequeñas y núcleos pequeños puntiagudos o redondeados con endospermo córneo muy duro. Se preparan en calor, por la expulsión de la humedad contenida explotan y forman una masa almidonada blanca conocida como palomitas de maíz o crispeta.
- **Tipo 6:** el maíz indio, *Zea mays tunicata*, es un tipo de maíz con sus granos encerrados en una vaina o glumas, que envuelven de manera individual a cada grano de la mazorca. Es considerado ornamental por los granos blancos, rojos, morados, marrones o multicolores. Sus usos han sido en la dieta humana en la elaboración de tortillas, tamales, totopos.
- **Tipo 7:** maíz de harina, *Zea mays amylaceae*, también llamado maíz “blando” o maíz “squaw”, tiene granos con forma de maíz de viruta y compuesto casi enteramente de almidón blando; se consume cocido y en ensaladas (21).

9.2. Composición nutritiva del maíz

Los granos de maíz son los órganos de almacenamiento de la planta, contienen almidones, proteínas y micronutrientes. La calidad nutricional y la integridad de los granos de maíz están influenciadas por muchos factores, incluyendo la genética, el medio ambiente y el procesamiento del grano, los procedimientos de cocción, la nixtamalización y la fermentación.

La composición proximal del maíz y los productos de este contienen un porcentaje de carbohidratos en el rango de 44,8-69,6%, 11,6-20% de humedad, 4,5-9,87% de proteína, 2,17-4,43% de grasa, 2,10-26,77% de fibra y 1,10-2,95% de cenizas (21) (ver Tabla 1).

La composición de nutrientes del maíz, en relación a otros cereales y alimentos del reino vegetal, se encuentra en el contenido de carbohidratos y fibra. Se han reportado valores de hasta 72% de almidón, 10% de proteínas



y un 4% de lípidos, suministrando aproximadamente 365 kcal / 100 g de la dieta (19) (ver Tabla 1).

Tabla 1. Composición química de granos de cereales (valor promedio)

(g/100g)	Trigo	Centeno	Maíz	Cebada	Avena	Arroz	Mijo
Humedad	12,6	13,6	11,3	12,1	13,1	13,0	12,0
Proteína (Nx6,25)	11,3	9,4	8,8	11,1	10,8	7,7	10,5
Lípidos	1,8	1,7	3,8	2,1	7,2	2,2	3,9
Carbohidratos disponibles	59,4	60,3	65,0	62,7	56,2	73,7	68,2
Fibra	13,2	13,1	9,8	9,7	9,8	2,2	3,8
Minerales	1,7	1,9	1,3	2,3	2,9	1,2	1,6

Fuente: adaptado de M. Gobbetti and M. Gänzle (eds.) (22).

La Encuesta Nacional de Nutrición y Dieta del Reino Unido mostró que los productos a base de cereales contribuyen con 29 a 30% de la ingesta total de energía diaria de hombres y mujeres adultos; la ingesta de polisacáridos no amiláceos contribuye en un 37 a 39% (23)

9.2.1 Carbohidratos e índice glicémico

El almidón constituye una importante fuente de energía en la dieta humana, además de ser la reserva energética de los alimentos vegetales, como las frutas, cereales, semillas de leguminosas y tubérculos (24). El almidón presente en los granos de cereales está compuesto por amilosa y amilopectina, que son constituyentes estructurales y modulan el comportamiento de las semillas durante su crecimiento y su utilización en la industria de alimentos; la relación de amilosa a amilopectina es de 25/75, aunque esta relación puede ser alterada por modificaciones genéticas (24). El grano de maíz está compuesto principalmente por almidón, el carbohidrato de depósito de las plantas, distribuido en amilosa (25-30%) y la amilopectina (70-75%); constituye hasta el 72-73% del peso del grano. Este carbohidrato tiene estructura

helicoidal y está unido a través de enlaces α -1,4, además proporciona energía disponible para el metabolismo oxidativo (25). La amilosa no es soluble en agua, pero puede formar micelas hidratadas, por su capacidad para enlazar moléculas vecinas por puentes de hidrógeno y generar una estructura helicoidal que desarrolla un color azul por la formación de un complejo con el yodo. La amilopectina, es un polímero ramificado de unidades de glucosa unidas en mayor proporción (94-96%) por enlaces α -1,4 y α -1,6 (4 - 6%), generando acción específica de las enzimas amiláceas, sobre estas uniones (24). Dichas ramificaciones se localizan aproximadamente a cada 15-25 unidades de glucosa. La amilopectina es parcialmente soluble en agua caliente y en presencia de yodo produce un color rojizo violeta (26).

El almidón se forma en los cloroplastos de hojas verdes y amiloplastos, orgánulos responsables de la síntesis de la reserva de almidón de cereales y tubérculos. En este proceso se implican las moléculas de glucosa producidas en células vegetales por fotosíntesis hasta la síntesis de sacarosa, la cual es transportada de la hoja a los tejidos y se acumula en el endospermo de los granos de cereales, que cambia durante el desarrollo del tejido de reserva(27). De igual modo, el almidón se vuelve a sintetizar, se almacena y se moviliza cíclicamente durante la germinación de las semillas, en la maduración de los frutos y en el brote de los tubérculos (28). El contenido de este componente en alimentos como la papa, el maíz y en las raíces de ñame, yuca y batata oscila entre el 65 y el 90% de la materia seca total (28).

Esta conformación de las estructuras del almidón define el comportamiento de los nutrientes presentes en los alimentos e indican el aprovechamiento de energía y su determinación en el nivel de absorción, derivado en glucosa por el organismo humano. Así mismo, la presencia de fibra en el alimento condiciona la velocidad de absorción del almidón.

La Asociación Americana de Químicos de Cereales (AACC) definió la fibra como: “parte comestible de las plantas e hidratos de carbono análogos que son resistentes a la digestión y absorción en el intestino delgado, con fermentación parcial o completa en el intestino grueso” (29). Estas estructuras se asocian con efectos en la salud humana a través de la ingesta de una dieta alta en fibra, pues ayudan a disminuir la prevalencia de enfermedades



crónicas no transmisibles. Las dietas ricas en fibra de alimentos como cereales, frutos secos, frutas y verduras tienen un efecto positivo en la salud, ya que su consumo se ha relacionado con la disminución de la incidencia de varias enfermedades como las cardiovasculares y algunos cánceres (30). Las dietas altas en fibra también pueden ser protectoras contra el desarrollo de adenomas colónicos y protectores del desarrollo de cáncer de colon a través de mecanismos como la dilución de carcinógenos y procarcinógenos. Esta información que fue recopilada en ocho estudios de cohorte sobre el análisis de la ingesta alta y baja de fibras en cereales y el riesgo de cáncer colorrectal. El riesgo relativo resumido fue de 0,90 (0,83 a 0,96), sin heterogeneidad significativa ($P = 0,94$) (31) (32); el efecto de la fibra en el tratamiento de tránsito lento a través del colon, la reducción en la proporción de ácidos biliares secundarios a ácidos biliares primarios por acidificación del contenido de colon, tampoco presentaron heterogeneidad significativa (33), la producción de butirato a partir de la fermentación de la fibra dietética por la microflora del colon y la reducción del amoníaco, que se sabe que es tóxico para las células.

Por otra parte, la característica que determina la calidad nutricional del almidón en los organismos vivos es su digestibilidad, es decir, su capacidad de entregar más o menos glucosa de manera más o menos rápida, a medida que ocurre el proceso de digestión en el organismo. Esta capacidad está influenciada por las características microestructurales (estado físico) de los distintos tipos de almidones presentes en los alimentos. La digestibilidad se entiende como la fracción máxima de almidón que estará disponible para la absorción intestinal; adicionalmente, la capacidad de un alimento de entregar más o menos glucosa, de manera más o menos rápida luego del proceso digestivo (34).

Un estudio realizado por Utrilla-Coello et al., donde se elaboraron barras de cereales con harina de maíz blanca, harina de maíz azul y otra con harina de plátano inmaduro, mostró que el contenido del almidón de digestibilidad lenta, varió entre las tres barras: el producto que contenía harina de maíz azul, tenía el valor más alto con respecto a la barra hecha con la harina de plátano inmaduro. Sin embargo, posterior al calentamiento, se incrementó el contenido de almidón de digestibilidad rápida, en la de harina de plátano. La

cantidad del almidón de digestión lenta, disminuye a medida que el contenido de almidón resistente se incrementó, lo que indica que parte del almidón de digestión lenta se transformó en almidón resistente. Por gelatinización, todos los almidones, independientemente del tipo de modificación, se hidrolizan más rápidamente (35), pues el gránulo puede llegar a perder de forma irreversible su estructura cristalina, produciendo un incremento de su viscosidad, facilitando el ataque de las enzimas intestinales durante el proceso digestivo y, en consecuencia, aumenta del índice glucémico del alimento. El consumo de productos con alto nivel de almidón de digestibilidad lenta se considera benéfico, ya que no producen picos de hiperglucemia postprandial e hiperinsulinemia, que se asocian con el almidón de digestibilidad rápida (36).

Después de la ingesta de almidón se revela el índice glucémico del alimento, que se manifiesta en la concentración de glucosa en la sangre, la cual aumenta al máximo en un período de tiempo de veinte a treinta minutos y luego regresa lentamente al nivel de ayuno, después de 90 a 180 minutos, a medida que la glucosa es absorbida por los tejidos. El Índice Glicémico (IG) es un valor numérico, propio de cada alimento, que resulta de dividir el área bajo la curva de la respuesta glicémica del alimento en cuestión por el área bajo la curva de la respuesta glicémica de un alimento estándar (típicamente pan blanco o glucosa) (37). En la consulta de expertos FAO/OMS del año 1997, se sugirió que el concepto de IG podría constituir un medio útil para ayudar a seleccionar los alimentos de forma adecuada para el mantenimiento de la salud y el tratamiento de varias enfermedades (37).

En el 2008, Nilsson y colaboradores analizaron el grado de glucemia después de las comidas y como pueden ser moduladas por las características de los cereales, de acuerdo al índice glucémico de estos y el contenido de carbohidratos no digeribles. El estudio incluyó la participación de doce sujetos sanos, quienes consumieron un desayuno estandarizado donde se calcularon las áreas incrementales de glucosa postprandial bajo la curva. Los desayunos de cebada o granos de centeno redujeron la glucosa en sangre (0-120 minutos) en comparación con las personas que consumieron en sus comidas el pan de trigo blanco ($P < 0.05$). Se concluyó que la tolerancia a la glucosa en las comidas se puede mejorar notablemente durante el transcurso de un día entero o durante la noche, al elegir productos específicos de cereales de bajo IG (38).



Los alimentos analizados, de bajo IG, son una alternativa para reducir la incidencia de algunas enfermedades, ya que se comportan funcionalmente como fibra dietética ayudando a bajar la carga glicémica de alimentos amiláceos (38). El consumo de los almidones resistentes a la digestión enzimática, sin ser adsorbidos en el intestino delgado, no genera respuesta de la glucosa en sangre; además, los almidones resistentes actúan como sustrato fermentable para la microbiota, ayudando al mantenimiento de estos microorganismos y, por lo tanto, tiene efectos positivos al sistema digestivo humano (38).

Después del almidón, los granos de cereal están compuestos por polisacáridos no amiláceos, como pectinas, celulosa y hemicelulosa, y algunos componentes no polisacáridos, como la lignina, que pertenecen a la composición de la fibra dietaria, seguido por constituyentes menores tales como arabinosilanos (1,5-8%), b-glucanos (0,5- 7%), azúcares (~ 3%), celulosa (~ 2,5%) y glucosa fructosa (~ 1%). Por otra parte, la distribución de los azúcares en los granos de maíz oscila entre 1% y 3% en sacarosa, componente principal; el resto está compuesto por maltosa, glucosa, fructosa y rafinosa en mínimas cantidades, estos azúcares están ubicados en el germen (22).

En los alimentos de origen vegetal, la presencia de fibras son el segundo constituyente después del almidón. Las fibras no pueden ser digeridas por las enzimas digestivas, pero son parcialmente fermentadas por las bacterias intestinales, dando ácidos grasos de cadena corta, que pueden ser utilizados como fuente de energía (39).

La fibra juega un papel indispensable en la prevención de enfermedades digestivas y la resistencia a la insulina. En el primer caso, parecen ser moduladores potencialmente importantes de la microbiota intestinal, debido a su composición y comportamiento en el tracto digestivo. Un ejemplo es la celulosa, el compuesto más abundante de las paredes vegetales, este polisacárido lineal no ramificado, compuesto por unidades de glucosa de hasta 10.000 unidades por molécula, en forma de fibras largas en una estructura que es muy insoluble y resistente a la digestión por las enzimas humanas.

Las hemicelulosas son polisacáridos que contienen otros azúcares además de glucosa y están asociados con la celulosa en la pared celular de los vegetales.

Incluye moléculas lineales y ramificadas más pequeñas que la celulosa y son extraídas de los vegetales y el salvado.

Las pectinas están compuestas principalmente por cadenas de ácido galacturónico intercaladas con unidades de ramnosa y se ramifican con cadenas de unidades de pentosa y hexosa, están presentes en las paredes celulares y tejidos intracelulares de frutas y verduras (40) como los cítricos y la manzana (41).

Existen otros componentes en los cereales, tal como los beta-glucanos, componente de la pared celular en los granos de avena y cebada, y en menor cantidad en el trigo. Tienen una estructura ramificada con propiedades como la solubilidad. Los beta-glucanos también se denominan liqueninas y están presentes particularmente en la cebada (3-7%) y la avena (3,5-5%), mientras que en otros cereales se encuentran menos de 2% de glucanos. Su estructura química está formada por cadenas lineales de D-glucosa enlazadas mediante enlaces β - (1,3) - y β - (1,4) -glicósidos mixtos (40) (22).

Estos componentes funcionales de los cereales proporcionan una protección integral para la prevención de enfermedades y se ha sugerido que producen una menor digestibilidad en el intestino delgado, lo que implica menos energía que se metaboliza, menor respuesta glucémica y almidón más resistente a la acción de enzimas (42).

9.2.2. Proteínas del maíz

Las proteínas son parte esencial de la nutrición humana. En el informe FAO-OMS-UNU de 1985, las necesidades de proteínas se basaron en el cálculo de las pérdidas obligatorias de nitrógeno y se miden en gramos por kilogramo de peso corporal. Las necesidades de proteínas se establecen de acuerdo con las necesidades totales de nitrógeno y con base en el contenido de aminoácidos esenciales y la digestibilidad de la proteína (43).

El endospermo de maíz está compuesto por un 9% de proteína, que se considera de baja calidad, sobre una base de relación de eficacia proteica (baja en los aminoácidos esenciales lisina y triptófano) (44). El maíz tiene una amplia gama de aplicaciones alimentarias y no alimentarias, e incluso cuando está compuesto predominantemente de carbohidratos, contienen



cantidades considerables de proteína estimada de bajo valor biológico por la deficiencia de aminoácidos esenciales, como la lisina.

La composición química del grano de maíz es variable en sus diferentes partes (ver Figura 1 y Tabla 2) con mayores concentraciones de proteína en el endospermo (74%) y en el germen (26%). Las proteínas del maíz pueden agruparse de acuerdo con su solubilidad en: albuminas (solubles en agua), globulinas (solubles en solución salina), prolaminas (solubles en solución alcohólica fuerte) y glutelinas (solubles en medio alcalino). La fracción proteica con mayor presencia en el maíz es la prolamina (conocida también como α -zeína) que representa del 50 al 60% de la proteína total (45) (ver Tabla 2)

Tabla 2. Distribución de las proteínas en las distintas estructuras anatómicas del grano de maíz

Estructura	Maíz
Pericarpio	3,0
Aleurona	19,0
Endospermo	40,8
Germen	42,5

Fuente: Girbés T. (46)

En una investigación realizada por Cantarelli et al., en el 2007, sobre la composición química, el endosperma vítreo y digestibilidad de diferentes híbridos de maíz para cerdos en crecimiento, se demostró que existen diferencias en la composición, dependiendo de las variedades de maíz híbrido. Los valores varían así: lípidos de 2,87 a 6,87%; proteína bruta, 7,18 a 13,66% y energía digestible de 3211 a 3567 Kcal/Kg. Se concluye que la mayor digestibilidad se debe posiblemente al tamaño mayor del germen, lo cual fue observado en una de las variedades híbridas comercializadas que poseen mayor contenido de aceite y además proteína de mejor calidad, además de características físicas específicas del endospermo, como menor vítreo, que contribuyen a la actuación de las enzimas esenciales, y consecuentemente mejor digestibilidad de los nutrientes (47).

Las diferentes fracciones proteicas son indicadores de la calidad global de la proteína en el maíz, donde las albúminas constituyen alrededor del 7% de nitrógeno y las globulinas el 5%, respecto a los niveles de prolamina (zeínas). Durante la maduración del maíz, los niveles de zeína se acumulan en el endospermo y la calidad total de la proteína disminuye, debido a que las zeínas son bajas en lisina y triptófano, aminoácidos esenciales para la dieta humana, comparados con los aminoácidos de una proteína de referencia, como la carne de vacuno.

Los cereales, en general, son fuente del aminoácido esencial metionina y son complementarios en la dieta junto con los alimentos fuente de lisina, como las leguminosas. Los cereales han pasado por procesos de tecnificación e innovación tecnológica; por ejemplo, la producción de maíz de alta calidad proteínica, el cual ofrece el doble de los aminoácidos esenciales, lisina y triptófano, respecto a los maíces de endospermo normal y esto es considerado como alternativa para combatir la desnutrición (48) (49).

Los cereales aportan como fuente de proteínas para la nutrición humana a pesar de la reducida calidad de la proteína del maíz, debida a los bajos niveles de aminoácidos esenciales, como lisina y triptófano, de las proteínas de almacenamiento, como la prolamina. Esto último se debe a los altos niveles de nitrógeno provenientes de los fertilizantes que se usan durante el cultivo para aumentar el rendimiento y contenido de proteína total (50).

En un estudio realizado por Smith et al. se evaluó la digestibilidad de una fracción total de gliadina de panes, mediante digestión *in vitro* de lotes con fases oral, gástrica y duodenal simuladas. Mientras que la fracción total de gliadina se digirió rápidamente durante la fase gástrica, las proteínas del gluten en el pan prácticamente no eran digeridas durante la fase duodenal y fue necesario incluir amilasa (51). La poca digestibilidad de las glutelinas es conocida como enfermedad celíaca, asociada principalmente al consumo de los alimentos a base de trigo y que pueden desencadenar reacciones adversas mediadas por el sistema inmune, incluidas las alergias alimentarias mediadas por Inmunoglobulina E (IgE) y el síndrome de intolerancia al gluten de la enfermedad celíaca (EC) (51). La enfermedad celíaca es una enteropatía crónica producida por intolerancia al gluten, más precisamente



a ciertas proteínas llamadas prolaminas, que se encuentran en trigo, avena, cebada y centeno, las cuales causan la atrofia de las vellosidades intestinales, malabsorción y síntomas clínicos que pueden aparecer tanto en la infancia como en la edad adulta (51). Las proteínas del gluten desempeñan un papel importante en la obtención de EC, una condición mediada por células T, que se desencadena por la presencia de componentes reactivos de células T; la resistencia a la digestión de estas puede desempeñar un papel en la capacidad de las proteínas para actuar como alérgenos, incluyendo su capacidad para sensibilizar a los individuos en IgE (51).

El grado de dificultad en la producción de alimentos sin gluten se debe al papel tecnológico y funcional del gluten en el sistema alimentario. De hecho, el gluten es la proteína principal en la harina de trigo, responsable de las características viscoelásticas de la masa.

Frente a la relación entre el consumo de gluten y la aparición de esta enfermedad, se han analizado las propiedades tecnológicas de otras harinas para obtener alimentos para la población celíaca. Así, se ha analizado la harina o almidón de maíz, arroz, papa (u otros tubérculos), con la adición de proteínas, gomas y emulsionantes que pueden actuar parcialmente como sustitutos del gluten (52) (53) (54).

9.2.3. Lípidos del maíz

Los lípidos, entre los que están los ácidos grasos poliinsaturados (50% ácido linoleico) (55) y la vitamina E (56) (57), se encuentran en menor proporción en los cereales en comparación con las oleaginosas; además, tienen el potencial de actuar en la prevención de enfermedades. Así, por ejemplo, el aceite de maíz es una rica fuente de tocoferoles, donde el α -tocoferol es el más abundante, seguido por el δ -tocoferol. El α -tocoferol ha sido descrito por su actividad de vitamina E y el γ -tocoferol puede tener un efecto más eficiente en la prevención de la oxidación de lipoproteínas de baja densidad y el retraso en la formación de trombos (58).

Los lípidos de los cereales se originan en membranas, organelos y esferosomas y están compuestos por diferentes estructuras químicas. Los lípidos se

almacenan principalmente en el germen, en menor medida en la capa de aleurona y aún menos en el endosperma. Los triglicéridos son la clase de lípidos dominantes en el germen y la capa de aleurona, los fosfo y glucolípidos están presentes en el endospermo (Figura 1). Aunque los lípidos de trigo son solo un componente menor de la harina, tienen un gran impacto en el rendimiento de la cocción, dado que interactúan con las proteínas en la formación de las propiedades viscoelásticas de la masa.

El aceite de maíz refinado contiene 59% ácidos grasos poliinsaturados, 24% de ácidos grasos saturados y 13% de ácidos grasos monoinsaturados. Los ácidos grasos saturados e insaturados poseen cadenas de carbono que varían en longitudes de 12 a 24. El aceite total está compuesto de ácido palmítico (16: 0), esteárico (18: 0), oleico (18: 1) y linoleico (18: 2). El ácido linolénico (18: 3) puede variar de menos del 0,5% a más del 2,0% y es susceptible a la oxidación, lo cual lleva a la rancidez (55) (59). Considerando lo anterior, el aceite de maíz es un aceite altamente efectivo para reducir el colesterol sérico debido a su bajo contenido de ácidos grasos saturados y alto contenido de ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs) que reduce el colesterol (60).

Las modificaciones genéticas en la planta del maíz han conducido a desarrollar variedades con mejores rendimientos en la composición de los lípidos, tal como lo reportó un estudio que evaluó el germoplasma de maíz. Este se clasificó como maíz normal de bajo contenido de aceite (grupo 1), maíz normal con alto contenido de aceite (grupo 2), maíz de proteína de calidad (QPM) (grupo 3) y maíz dulce (grupo 4) con proteína y ácido graso. Los ácidos grasos reportaron diferencias individuales entre los diferentes grupos, y se encuentra una mayor cantidad de ácido palmítico y ácido linolénico en los grupos dos, tres y cuatro, en comparación con el maíz bajo en aceite normal (61). El aceite de maíz tiene un agradable sabor a nuez cuando que es fresco, pero puede convertirse rápidamente en rancio si no se trata en un corto tiempo después de la molienda y es considerado como aceite vegetal de alta calidad (18).

Por otra parte, se describió que el procesamiento térmico a 115 grados centígrados durante 25 minutos aumentó en un 44% la actividad antioxidante total del maíz dulce; el aumento del contenido fitoquímico, como el ácido ferúlico, en un 550%; el total de los componentes fenólicos en un 54% y pérdida de



25% de vitamina C. En consecuencia, el maíz dulce procesado aumenta la actividad antioxidante equivalente a 210 mg de vitamina C/100g de maíz, en comparación con los restantes 3,2 mg de vitamina C en la muestra (62).

Conclusiones

Esta revisión permitió abordar la composición de los componentes nutritivos del maíz, las características del cultivo y algunos efectos en la nutrición humana. Los cereales son alimentos milenarios que han sido empleados para la dieta de países latinoamericanos y el maíz, debido a su composición de nutrientes, es un alimento atractivo, por lo cual se ha expandido al mercado mundial para su producción. Se destaca entonces la participación del maíz porque aporta beneficios para la nutrición de los seres vivos.

La composición de nutrientes en la mazorca se define en gran medida por las condiciones edafológicas del cultivo. En el maíz es una materia prima debido a los carbohidratos amiláceos, empleada en el desarrollo de diversos productos alimenticios que aportan energía a la dieta; además del contenido de almidón resistente, que actúa como fibra y modula el índice glicémico del mismo alimento, retardando la velocidad de absorción y la respuesta de los niveles séricos de glicemia.

Por otra parte, las proteínas del maíz son una alternativa para la producción de alimentos libres de gluten, dada la respuesta que produce esta proteína en los pacientes celíacos. En el mercado de los aceites, el perfil de lípidos del maíz lo ha mantenido posicionado en esta industria.

Referencias

1. Cuadernos del patrimonio cultural Estados Unidos Mexicanos. No Title. In: Secretaría de cultura, editor. Cuaderno 10: El expediente pueblo de maíz, la cocina ancestral de México. México DF; 2017. p. 158.
2. Grande C, Orozco B. Producción y procesamiento del maíz en Colombia. Redalyc [Internet]. 2013;11(1):97-110. Available from: <http://www.redalyc.org/pdf/1053/105327548008.pdf>

3. Nuss ET, Tanumihardjo SA. Maize: A paramount staple crop in the context of global nutrition. *Compr Rev Food Sci Food Saf.* 2010;9(4):417-36.
4. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO. Situación alimentaria mundial: “Nota informativa de la FAO sobre la oferta y la demanda de cereales” [Internet]. Available from: <http://www.fao.org/worldfood-situation/csdb/es/>
5. OECD/FAO. “Cereals”, in *OECD-FAO Agricultural Outlook 2016-2025*. OECD Publ Paris [Internet]. 2016;7:98-123. Available from: <http://www.fao.org/3/a-BO097e.pdf>
6. OECD-FAO. *Perspectivas agrícolas 2014-2030*. 2014.
7. Andrade FH. Analysis of growth and yield of maize, sunflower and soybean grown at Balcarce, Argentina. *F Crop Res.* 1995;41(1):1-12.
8. República de Argentina/Ministerio de Agroindustria. Condiciones edafológicas del cultivo de maíz. In: *Bases para el manejo del cultivo de maíz*. Eyherabide. Buenos Aires: Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria; p. 299.
9. Ortas L. El cultivo del maíz: fisiología y aspectos generales. Comer Serv AGRIGAN SA [Internet]. 2008;4(2):15-20. Available from: https://rdu-demo.unc.edu.ar/bitstream/handle/123456789/703/Agrigran_boletín_7.pdf?sequence=1
10. Zambrano FR. *Alimentos para la ciudad: Historia de los alimentos en Colombia*. Bogotá; 2015.
11. Fabio Zambrano Pantoja. El maíz. In: *Planeta E*, editor. *Alimentos par a la ciudad*. 1st ed. Bogotá: Editorial planeta; 2015. p. 194-6.
12. Ordoñez CC. *Gran libro de la cocina colombiana*. In: *Gran libro de la cocina colombiana*. Bogotá: Ministerio de Cultura; 2012. p. 440.
13. Australian Government/Department of Health and Ageing. *The biology of Zea mays L. spp mays (maize o corn)*. Australia; 2008.
14. Serrados JA. *El origen y la diversidad del maíz en el continente americano*. Grenepeace México. 2009;36.
15. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO/Departamento de Agricultura y Defensa del Consumidor. *El maíz en la nutrición humana* [Internet]. Available from: <http://www.fao.org/docrep/t0395s/T0395S02.htm>
16. ¿Mayor misterio que el de los Mayas?; Es el Maíz. 2011; Available from: <http://abakmatematicamaya.blogspot.com.co/2011/06/bak-matematica-maya-el-origen-del-maiz.html>
17. Alford L, Bangs J. *Corn Production handbook*. Kansas St Uni Agric Exp Sta Co Ext Serv [Internet]. 1948;1-40. Available from: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Production+Handbook#1%5Cnhttp://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Production+handbook#1>



18. Ebru GO. Maize: an indispensable plant. Saarbrücken L Lambert Acad Publ GmbH Co. 2012;70.
19. Koehler P WH. Chapter 2: Chemistry of cereal grains. In: Handbook on sourdough biotechnology. New York: Springer; 2013.
20. Semillas [Internet]. Available from: http://www7.uc.cl/sw_educ/cultivos/cereales/maiz/semillas.htm
21. Enyisi SI, Umoh V, Whong C, Abdullahi I, Alabi O. Chemical and nutritional value of maize and maize products obtained from selected markets in Kaduna State, Nigeria. *African J Food Sci Technol.* 2014;5(4):2141-5455.
22. Gobbetti and M. Gänzle (eds.). Handbook on Sourdough Biotechnology. In: Springer Science+Business Media New York. New York; 2013.
23. Lafiandra D, Riccardi G SP. Improving cereal grain carbohydrates for diet and health. *J Cereal Sci. J Cereal Sci.* 2014;59(3):312-26.
24. Hernández-Medina M, Torruco-Uco JG, Chel-Guerrero L, Betancur-Ancona D. Caracterización fisicoquímica de almidones de tubérculos cultivados en Yucatán, México. *Ciência e Tecnol Aliment [Internet].* 2008;28(3):718-26. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612008000300031&lng=es&nrm=iso&tlng=es
25. Bowman B. Rusell R. Alimentos funcionales. Conocimientos actuales sobre nutrición. 2003. 805-816 p.
26. Nakamura Y. Discusses the physiology, biochemistry, metabolism, and bioengineering of plant starch and its practical applications. In: *Starch: metabolism and structure.* Tokyo: Tokyo: Springer Japan; 2015.
27. Alcázar-Alay SC, Meireles MAA. Physicochemical properties, modifications and applications of starches from different botanical sources. *Food Sci Technol [Internet].* 2015;35(2):215-36. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612015000200215&lng=en&nrm=iso&tlng=en
28. Eliasson AC. Starch in food: Structure, function and applications. In: *Starch in food.* 1st ed. Cambridge: Cambridge: Woodhead Publishing Limited; 2004. p. 597.
29. Carbajal A. Fibra dietética - *EcuRed.* 2018;1-31.
30. Organización Mundial de la Salud-OMS. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. En: *Programas y proyectos OMS.* [Internet]. Available from: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/fruit/es/>
31. Anderson JW, Baird P, Davis RH, Ferreri S, Knudtson M, Koraym A, et al. Health benefits of dietary fiber. *Nutr Rev.* 2009;67(4):188-205.

32. Terry P, Giovannucci E, Michels KB, Bergkvist L, Hansen H, Holmberg L WA. Fruit, vegetables, dietary fiber, and risk of colorectal cancer. *J Natl Cancer Inst.* 2001;93(7):525-33.
33. Aune D, Chan DSM, Lau R, Vieira R, Greenwood DC, Kampman E, et al. Dietary fibre, whole grains, and risk of colorectal cancer: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *Bmj* [Internet]. 2011;343(nov10 1):d6617-d6617. Available from: <http://www.bmj.com/cgi/doi/10.1136/bmj.d6617>
34. Parada J, Rozowski J. Relación Entre La Respuesta Glicémica Del Almidón Y Su Estado Microestructural. *Dep Nutr Diabetes y Metab Fac Med Pontif* [Internet]. 2008;1-13. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=s0717-75182008000200001&script=sci_arttext
35. Utrilla-Coello RG, Adama-Acevedo E, Osorio-Díaz P, Tovar J B-P LA. Composition and starch digestibility of whole grain bars containing maize or unripe banana flours. *Starch.* 2011;63(1):416-23.
36. Zhang G, Ao Z HB. Slow digestion property of native cereal starches. *Biomacromolecules.* 2006;7(11):3252-8.
37. Mann J, Cummings JH, Englyst HN, Key T, Liu S, Riccardi G, et al. FAO/WHO Scientific Update on carbohydrates in human nutrition: Conclusions. *Eur J Clin Nutr.* 2007;61:S132-7.
38. Nilsson AC, Östman EM, Granfeldt Y, Björck IME. Effect of cereal test breakfasts differing in glycemic index and content of indigestible carbohydrates on daylong glucose tolerance in healthy subjects. *Am J Clin Nutr.* 2008;87(3):645-54.
39. Bunzel M, Ralph J, Marita JM, Hatfield RD SH. Diferulates as structural components in soluble and insoluble cereal dietary fibre. *J Sci Food Agric.* 2001;81(7):653-60.
40. Instituto Internacional de Ciencias de la Vida-ILSI. Fibra dietética. Definición, análisis, fisiología y salud. [Internet]. *Fst.Sagepub.Com.* 2006. 1-48 p. Available from: <http://fst.sagepub.com/content/3/4/306.2.full.pdf>
41. Escudero Álvarez E, González Sánchez P. La fibra dietética. *Nutr Hosp.* 2006;21(SUPPL. 2):61-72.
42. Singh U, Kochhar A, Singh S. Complex carbohydrates: Their effect in human health. *Proc Indian Natl Sci Acad* [Internet]. 2010;76(2):81-7. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84870867232&partnerID=40&md5=a390b435ade547ef45d5b426eea502f4>
43. CEPAL. Determinación de las necesidades de energía y proteínas de la población [Internet]. Available from: <https://www.cepal.org/deype/mecovi/docs/taller4/10.pdf>
44. Wrigley C, Corke H, Seetharaman K FJ. No Title. In: 2nd ed. USA: Elsevier Inc; 2016.



45. MUNCK L. Improvement of nutritional value in cereals. *Hereditas*. 1972;72(1):1-128.
46. Girbés T. *Cereales*. 2013; Available from: https://alojamientos.uva.es/guia_docente/uploads/2013/470/45809/1/Documento9.pdf
47. Cantarelli V de S, Fialho ET, Sousa RV de, Freitas RTF de, Lima JA de F. Composição química, vitreosidade e digestibilidade de diferentes híbridos de milho para suínos. *Ciência e Agrotecnologia*. 2007;31:860-4.
48. Mazón González M de los Á, Escobedo Garrido JS, Herrera Cabrera E, Macías López A, Hernández Plascencia J, Vázquez Carrillo G, et al. Maíz de alto contenido proteínico (*Zea mays* L.) en hogares rurales marginados del estado de Puebla. *Estud Soc (Hermosillo, Son)*. 2012;20:131-54.
49. Ortiz-Martinez M, Winkler R G-LS. Preventive and therapeutic potential of peptides from cereals against cancer. *J Proteomics*. 2014;111(1):165-83.
50. Keeney DR. Protein and amino acid composition of maize grain as influenced by variety and fertility. *J Sci Food Agric*. 1970;21(4):182-4.
51. Smith F, Pan X, Bellido V, Toole GA, Gates FK, Wickham MSJ, et al. Digestibility of gluten proteins is reduced by baking and enhanced by starch digestion. *Mol Nutr Food Res*. 2015;59(10):2034-43.
52. Padalino L, Conte A, Del Nobile M. Overview on the General Approaches to Improve Gluten-Free Pasta and Bread. *Foods* [Internet]. 2016;5(4):87. Available from: <http://www.mdpi.com/2304-8158/5/4/87>
53. Flores-Silva PC, Berrios JDJ, Pan J, Agama-Acevedo E, Monsalve-González A, Bello-Pérez LA. Gluten-free spaghetti with unripe plantain, chickpea and maize: Physicochemical, texture and sensory properties. *CYTA - J Food* [Internet]. 2015;13(2):159-66. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/19476337.2014.929178>
54. Padalino L, Mastromatteo M, Sepielli G, Del Nobile MA. Formulation Optimization of Gluten-Free Functional Spaghetti Based on Maize Flour and Oat Bran Enriched in β -Glucans. *Materials (Basel)*. 2011;4(12):2119-35.
55. Ebru G KK. Interrelationships among the oil and fatty acids in maize. *Afr J Agric Res*. 2011;6(9):2115-7.
56. Sesso HD, Buring JE, Christen WG, Kurth T, Belanger C, MacFadyen J et al. Vitamins E and C in the prevention of cardiovascular disease in men: The Physicians' Health Study II randomized controlled trial. *JAMA*. 2008;300:2123-33.
57. Shklar G OS. Experimental basis for cancer prevention by vitamin E. *Cancer Invest*. 2000;18:214-22.
58. Gustone FD. *Vegetable oils in food technology*. Blackwell Publ. 2002;352.

59. Dubois V, Breton S, Linder M, Fanni J PM. Fatty acid profiles of 80 vegetable oils with regard to their nutritional potential. *Eur J Lipid Sci Technol.* 2007;109:710-32.
60. Dupont J, White PJ, Carpenter MP, Schaefer EJ, Meydani SN, Elson CE, Woods M et al. Food uses and health effects of corn oil. *J Am Coll Nutr.* 1990;9(5):438-70.
61. Sanjeev P, Chaudhary DP, Sreevastava P, Saha S, Rajenderan A, Sekhar JC CG. Comparison of fatty acid profile of specialty maize to normal maize. *J Am Oil Chem Soc.* 2014;9(6):1001-5.
62. Dewanto V, Wu X LR. Processed sweet corn has higher antioxidant activity. *J Agric Food Chem.* 2012;50(17):4959-64.

según datos de la Organización para la Alimentación y la Agricultura de las Naciones Unidas (FAO), el consumo de maíz alcanza cerca de dos tercios de la ingesta energética de la población mundial y entre el 55% y 70% del total de calorías que consume la población de los países en desarrollo. Es por ello que el maíz es un alimento clave en la seguridad alimentaria y nutricional poblacional, no solo por su aporte energético en lo que respecta a la ingesta poblacional mundial, sino porque hace parte de la cultura alimentaria de muchos países y de sus tradiciones culinarias más arraigadas. No obstante, las dinámicas de la economía mundial han hecho que este alimento se ponga en riesgo, tanto por su uso con fines diferentes a los alimentarios lo que ha aumentado considerablemente su demanda, como por el poco apoyo gubernamental a quienes lo cultivan, lo que disminuye su oferta.

