

Ensayo argumentativo

Consumo responsable de la tortilla de maíz, una herencia que debemos cuidar

Recibido: 06-08-2020 Aceptado: 30-04-2021 (Artículo Arbitrado)

Resumen

México es centro de origen del maíz, que se encuentra muy relacionado con las cosmovisiones de las culturas originales del país. Aun hoy en día, en el México rural se conserva la producción de maíz en la tradicional Milpa, en donde también se cosechan otros productos alimenticios de alto valor nutritivo. La tortilla es un producto de maíz con presencia casi universal en los hogares mexicanos. La forma tradicional de preparación de tortillas ha sido modificada para aumentar su producción, y hoy en día se pueden encontrar tanto tortillas elaboradas de manera tradicional, como industrial. También existen variedades de tortilla dependiendo del maíz utilizado, así como del propósito de su elaboración. Ante los retos del desarrollo sostenible, en donde la generación de desperdicios de alimentos está inscrito en una de las metas de los Objetivos del Desarrollo Sostenible, deben promoverse estrategias de concientización para la disminución de desperdicios alimenticios generados. El desperdicio de tortillas de maíz, puede utilizarse como indicador del grado de generación de residuos, y como ejemplo de un consumo responsable de alimentos.

Abstract

Mexico is the center or origin of maize, and this cereal is closely related to the cosmovisions of the original cultures. Even today, in the rural areas of Mexico, maize production is carried out in La Milpa, where other highly nutritive food products are also harvested. The tortilla is a food product derived from maize that has universal presence in Mexican households. The traditional form of preparation has been modified to increase its production volume; nowadays it is feasible to find tortillas manufactured with either the traditional or the modern processes. There are also varieties of tortilla depending on the maize used and the final purpose of the product. One of the Sustainable Development Goals is related to the decrease in food loss and waste, but particularly for consumers, the decrease in food waste can be promoted by educational and community-driven programs. Tortilla waste, that is common in Mexico, can be used as an indicator of the amount of food waste generated, and also as an example of a responsible food consumption habit.

Résumé

Le Mexique est le centre d'origine du maïs, qui est étroitement lié aux visions du monde des cultures d'origine du pays. Même aujourd'hui, dans les zones rurales du Mexique, la production de maïs est préservée dans la Milpa traditionnelle, où d'autres produits alimentaires de haute valeur nutritionnelle sont également récoltés. La tortilla est un produit de maïs avec une présence presque universelle dans les foyers mexicains. La manière traditionnelle de préparer les tortillas a été modifiée pour augmenter sa production, et aujourd'hui, vous pouvez trouver à la fois des tortillas fabriquées de manière traditionnelle, ainsi qu'industrielle. Il existe également des variétés de tortilla en fonction du maïs utilisé, ainsi que du but de sa préparation. Face aux enjeux du développement durable, où la production de gaspillage alimentaire fait partie des objectifs des objectifs de développement durable, des stratégies de sensibilisation doivent être promues pour réduire le gaspillage alimentaire généré. Les déchets de tortillas de maïs peuvent être utilisés comme indicateur du degré de production de déchets et comme exemple de consommation alimentaire responsable.

Blanca Estela Rivera Chavira
Dayanira Morales Corral
María Guadalupe Gómez Méndez
Guadalupe Virginia Nevárez Moorillón*

Palabras clave: Desperdicio de alimentos, rescate cultural, tradiciones mexicanas
Keywords: Food waste, cultural rescue actions, mexican traditions
Mots-clés: Gaspillage alimentaire, sauvetage culturel, traditions mexicaines

Introducción

El maíz y su importancia para la alimentación de los Mexicanos

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el maíz es uno de los granos de mayor producción mundial. En México, es el cultivo más importante de la alimentación diaria de la población, en todos los estratos sociales (Lunven, 1993).

Facultad de Ciencias Químicas
Universidad Autónoma de Chihuahua

Correspondencia:
*vnevare@uach.mx

El maíz (*Zea mays* L.) es una gramínea que crece en México y parte de América Central en forma silvestre. En México, es el cereal más importante tanto en producción como en consumo. De acuerdo a los hallazgos de mazorcas en cuevas de México, se piensa que evolucionó de la domesticación del *teocintle* (*Zea mexicana*), una planta similar pero que presenta granos encastrados en frutos de estructuras rígidas, a diferencia del maíz, donde los granos están expuestos en la mazorca (Paliwal, 2001; Vázquez-Carrillo et al., 2015; García, 2019).

Se considera que la domesticación del cultivo del maíz fue la razón del establecimiento de las poblaciones nómadas que dio origen a la civilización (López, García, Ibarra 2012). Existen evidencias que el maíz era consumido en América desde hace 7,000 a 10,000 años por Aztecas y Mayas, quienes ya lo utilizaban como base de su alimentación. Su uso en la dieta de nuestros antepasados, es uno de los eventos que dio inicio a la agricultura en Mesoamérica.

En México, la diversidad genética de maíz incluye 64 especies, de las cuales 59 se consideran nativas. De las variedades existentes, la amarilla y la blanca son las más importantes; se producen de manera idéntica y poseen características genéticas y nutricionales similares, siendo la única diferencia el color que le dan al maíz amarillo algunos pigmentos. En nuestro país predomina la producción de maíz blanco (88%) mientras que el resto es maíz amarillo y una proporción mínima de otras variedades. A nivel mundial se produce principalmente el maíz amarillo. El maíz blanco se utiliza principalmente para producir masa nixtamalizada y harina de maíz que son los insumos para la producción de la tortilla. En relación con su contenido en nutrientes, el maíz es una buena fuente de energía pues contiene hidratos de carbono, proteínas, grasas, fibra y vitaminas (Fernández, Morales, Gálvez, 2013).

La tortilla de maíz es el producto alimenticio procesado, derivado del maíz, que más se consume en México; es considerada como insustituible en la dieta de la población mexicana. Se considera un alimento muy valioso, debido a que aporta los nutrientes para cubrir las necesidades energéticas diarias, pues provee el 45% de hidratos de carbono, 39% de proteínas, 49% de calcio y aproximadamente el 30% de la grasa. Además, contiene potasio, fósforo, magnesio, fibra y

algunas vitaminas, incluidas la A, tiamina, riboflavina y niacina (Cruz y Verdalet, 2008).

La tortilla, una de las formas más tradicionales de consumir maíz

Si bien no se tiene una referencia exacta del tiempo en que se elaboró por primera vez la tortilla de maíz, se originó en las civilizaciones precolombinas de Mesoamérica. Se sugiere que la fecha aproximada de su aparición fue cerca del año 500 A.C., tiempo en el que el maíz era parte fundamental de la alimentación. Como evidencias se han encontrado planchas de arcilla en el Estado de Oaxaca durante la Etapa de Villas (1500 a 500 A.C.); se piensa que estas planchas se utilizaban para el cocimiento de las tortillas. En Tlaxcala (que significa lugar de tortillas de maíz) se han encontrado evidencias del consumo de tortilla desde hace más de diez mil años (Larqué-Saavedra, 2016; Rodríguez et al., 2017). Su nombre aún en la actualidad, depende del idioma o dialecto de cada cultura, por ejemplo, en Náhuatl le llaman *tlaxclalli* y en Rarámuri se denomina *Remeke*. El uso de la palabra *tortilla* en el idioma español se estableció hasta después de la conquista de México.

Si bien podría considerarse a la tortilla de maíz como un alimento más en la dieta del mexicano, su valor antropológico va más allá de su valor culinario. La elaboración de tortillas está íntimamente relacionada con la producción de maíz; en el México antiguo rural, esta producción se daba en la milpa, que representa el espacio de producción de alimentos adicionales al maíz. La diversidad de alimentos que se cultivan junto al maíz en la milpa, pueden incluir frijol, calabaza, trigo, haba, entre otros productos. La producción de alimentos a partir de cultivos de temporal como es la milpa, tiene por lo tanto, importantes raíces culturales, que debemos mantener (Rodríguez et al., 2017).

En muchas de las comunidades del México rural, la producción de alimentos para autoconsumo es de suma importancia para la identidad cultural de los pueblos. La incorporación de alimentos industrializados pone en peligro la pérdida de las tradiciones gastronómicas, por lo que es necesario documentar las experiencias de elaboración de tortillas de manera tradicional. En los pueblos, siguen siendo las mujeres las que se encargan de preservar y transmitir la forma tradicional de elaboración de tortillas de maíz, y los

hombres los encargados de la producción de maíz, en la Milpa (Rodríguez et al., 2017). Las propuestas gastronómicas de alta cocina en México, también juegan un papel importante en la preservación del importante acervo cultural, que representa la comida mexicana.

Dos estudios realizados en la ciudad de México, reflejan algunos aspectos relevantes sobre las tendencias en el consumo de tortillas de maíz. En uno de ellos se aplicó una encuesta a 862 personas en el año 2017, quienes manifestaron comer tortillas de maíz (98.6%), adquiridas recién elaboradas en las tortillerías cercanas a su hogar (93.4%), con un consumo diario (68%) de una (52.9%) a dos veces al día (37.2%). El 34.9% dijo consumirlas porque les gusta su sabor, textura y olor, mientras que en promedio, el 19% las consumen por tradición, valor nutritivo o para acompañar otros alimentos. El 40.5% de los encuestados mencionó que eran hechas con maíz nixtamalizado y el 28.6% que eran mezclas con harina de maíz (PROFECO, 2017).

En el reporte de Espejel y colaboradores (2016), se demostró la preferencia por la tortilla de maíz elaborada con maíz nixtamalizado de preferencia blanco y su adquisición recién elaborada, en tortillerías cercanas a su hogar. De acuerdo a las respuestas colectadas, el 94% de los encuestados consume un promedio de ocho tortillas diarias (Espejel et al., 2016).

En la ciudad de Puebla se entrevistó a 294 consumidores de tortilla, que compraron sus tortillas en colonias de la ciudad, por lo que el estudio representa la respuesta de una población predominantemente urbana. El uso de herramientas estadísticas multivariadas permitió identificar como componentes principales en los atributos preferidos en las tortillas consumidas, los que agrupan a las características de percepción (frescura, color, olor, sabor, tamaño, textura), y otro relacionado con la flexibilidad (elasticidad) que conserva la tortilla en el recalentado (Escobedo y Jaramillo, 2018).

Métodos de preparación de la tortilla de maíz

Hay dos métodos diferentes para elaborar las tortillas de maíz: con masa de nixtamal o utilizando harina de maíz.

La tortilla de maíz tradicional se prepara utilizando maíz nixtamalizado. La nixtamalización es un proceso mesoamericano, la palabra proviene del náhuatl

nixtli, que significa “cenizas” o “cal”, y *tamalli*, que quiere decir “masa de maíz”. El proceso consiste en el cocimiento de los granos del maíz en agua con cal (hidróxido de calcio) al 1% hasta ablandarlos, luego se deja reposar en la misma solución (denominada *nejayote*) durante toda la noche, generalmente de 8 a 12 horas. El grano de maíz cocido se enjuaga hasta eliminar totalmente la cal y finalmente se muele para obtener una masa que presenta consistencia suave, moldeable y es de color blanco o amarillento (Paredes, Guevara, Bello, 2009; Santiago-Ramos et al., 2018). Se piensa que fueron los aztecas quienes desarrollaron y transmitieron la tecnología para producir tortilla moliendo el maíz nixtamalizado en metates de piedra, que fueron posteriormente sustituidos por molinos de mano.

La nixtamalización facilita el desprendimiento del hollejo o pericarpio del grano de maíz, lo que libera y aumenta la biodisponibilidad de niacina (vitamina B3) y de triptófano, que se encuentran encapsulados en partículas sólidas que no se disuelven con la cocción en agua. También aumenta la biodisponibilidad de calcio hasta 30 veces más que en el grano crudo; la concentración de fósforo en 15% y la de hierro en 37%; el maíz nixtamalizado también aporta zinc, calorías, fibra y proteínas, así como otras vitaminas como B1 y B2. Este proceso también controla la actividad microbiana, mejora el sabor, el aroma y aumenta la vida en anaquel de producto final. Con la mixtamalización, se rompe la proteína del maíz (zeína) y se hace más disponible para su consumo; además, en maíz contaminado con *Aspergillus flavus*, la nixtamalización provoca la destrucción de las aflatoxinas que produce el hongo (Barros y Buenrostro, 1997; Ojeda et al, 2019).

La elaboración de las tortillas tradicionales de maíz se hacía (y aun se hace en algunos lugares) a mano. Primero se tomaba una fracción de masa y se moldeaba para darle la forma de una bola, posteriormente se aplastaba (“torteaba”) pasándola de una mano a la otra hasta que tuviera un grosor de 1 a 2 mm y un diámetro aproximado de 16 cm. Después se sometía a cocción sobre una placa (comal) previamente calentada con leña (de forma tradicional), o en una estufa de leña o de gas. Para auxiliar en el proceso de elaboración de la torta, se fabricaron las prensas o “tortilladoras” formadas por dos placas

metálicas o de madera con la forma y tamaño de la tortilla, las cuales están unidas por una bisagra, la placa superior tiene una extensión que sirve de palanca. Para elaborar la tortilla se requiere de un plástico que cubra las dos placas internamente, la bola de masa se pone sobre el plástico en la placa inferior y se cubre con el resto de plástico, luego se aplasta con la placa superior ejerciendo presión con la palanca, y finalmente se levanta la tortilla cubierta por el plástico, se separa del mismo y se expone a cocción (Rodríguez et al., 2017).

La masa que se obtiene a partir del maíz nixtamalizado se puede utilizar directamente para la elaboración de tortillas o se puede deshidratar para producir harinas. En este último caso después de que se cuece, muele y deshidrata, el maíz nixtamalizado se cierra en mallas para obtener la harina refinada. Entre las ventajas de utilizar harinas nixtamalizadas se encuentran la disminución de costos, la rapidez de elaboración de la masa y la disminución de contaminación debida a la eliminación del nejayote; sin embargo la deshidratación provoca pérdida de nutrientes (Salinas et al., 2012; Santiago-Ramos et al., 2018).

La producción de harinas de maíz desplazó, aunque no del todo, la elaboración de tortillas a partir de nixtamal. Por otra parte, a finales del siglo XIX se obtuvo la primera patente de una máquina tortilladora dando paso a la fabricación de tortillas en serie. Sin embargo, aún existen muchos lugares principalmente en el área rural del país, donde todavía se preparan las tortillas de manera tradicional. En un reporte sobre la importancia cultural de elaboración de tortilla de forma tradicional, se describe desde la antropología, la importancia de la producción manual de las tortillas de maíz en la comunidad de San Pedro del Rosal. Se destaca que en el poblado se producen tortillas para consumo familiar o para venta. En cualquier caso, se prefieren las tortillas recién preparadas artesanales, que se consideran de alto valor nutritivo y con propiedades sensoriales diferentes a las tortillas de elaboración industrial (Rodríguez et al., 2017).

En la actualidad existen varios tipos de tortilla que difieren de la tortilla tradicional (Restaurante el Tajín, 2 de Mayo 2018), y que se pueden diferenciar a partir de los siguientes criterios, que podemos discriminar considerando diferentes aspectos:

- a) De acuerdo a la región de procedencia pueden ser tortillas pequeñas o grandes, blandas o duras, delgadas o gruesas. Por ejemplo, las tortillas estándar que son las más comunes, las tortillas taqueras que son más pequeñas pero de grosor similar a las estándar, las tlayudas de Oaxaca que son grandes, delgadas y crujientes.
- b) Considerando la variedad y color del maíz utilizado en su elaboración, ya sea blanco, amarillo (carótenos), azul (antocianinas), las tortillas se conocen de acuerdo a su color, por ejemplo: blancas, amarillas, azules, etc. Igualmente existen tortillas que se complementan con diferentes aditivos que les confieren color además de propiedades nutritivas, tal es el caso de la tortillas que contienen nopal y que son de color verde.
- c) En función de la forma de la tortilla, aunque las más comunes son redondas, en algunos lugares las preparan alargadas cuando se van a utilizar para elaborar flautas.
- d) Dependiendo de la textura, pues cuando se utiliza maíz las tortillas son más gruesas y flexibles, mientras que con harina de maíz las tortillas son más delgadas y quebradizas.

El uso de la tortilla de maíz en la cocina mexicana permite preparar una gran variedad de platillos, como es el caso de los tacos, flautas, enchiladas, chilaquiles, entomatadas, enmoladas, gorditas, totopos, etc. (Vargas, 2014).

Desperdicio de tortilla, un hábito que debe eliminarse

Los problemas del modelo económico derivados de la industrialización, han propiciado muchos problemas sociales y ambientales, que es urgente atender. Hoy como nunca antes, la humanidad se enfrenta a problemas globales, que requieren la participación de empresarios, gobiernos, pero sobre todo de la sociedad civil. La Organización de las Naciones Unidas propuso hace años, objetivos para restablecer el balance medioambiental; en el 2015 plantea la estructuración de políticas encaminadas a alcanzar los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) para el 2030. Los ODS buscan reducir el impacto de las actividades humanas en el ambiente, con un enfoque de sostenibilidad y justicia social. Dentro de los objetivos, el 12 se relaciona con la producción y consumo respon-

sable, y dentro de ella, la meta 12.3 está relacionada con la disminución de la pérdida y desperdicio de alimentos (ONU, 2015). Cerca de la tercera parte de los alimentos en el mundo no se consumen, pues se sufren pérdidas durante la cadena de producción, o se desperdicia por el consumidor final (FAO, 2019). Los problemas de pérdida y desperdicio de alimentos no afectan al planeta sólo en problemas de pobreza y desnutrición. La producción de alimentos consume una gran cantidad de agua; los desperdicios son también un problema ambiental, pues generan una importante cantidad de gases de efecto invernadero (Lemaire, Limbourg, 2019).

En relación al desperdicio de alimentos, una de las primeras tareas para su control, es tener una buena estimación de la situación. El desperdicio de alimentos puede ser en los mercados o tiendas departamentales, en restaurantes o en el hogar. Existen muchos factores que deben considerarse en relación al desperdicio de alimentos en los hogares, incluidos factores culturales, geográficos, económicos y educativos. El conocimiento de los hábitos de preparación y consumo de alimentos en una región o en un país, permitirá generar estrategias efectivas para la disminución del desperdicio de alimentos (Ishangulyyev, Kim, Lee, 2019). En una encuesta inicial realizada entre estudiantes universitarios, se identificó a la tortilla de maíz como uno de los alimentos que más comúnmente se desperdician (datos sin publicar).

México es el principal consumidor de tortilla de maíz en el mundo, ya que el 95% de la población mexicana la integra en su alimentación. De acuerdo con estimaciones del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval), en el medio urbano el consumo anual per cápita de tortilla es de 56.7 kilogramos y en el medio rural es de 79.5 kg (Espejel et al., 2016). Para cubrir esta demanda, se producen de 9 a 12 millones de toneladas de tortilla al año, sin embargo, de acuerdo con el Informe del Banco Mundial, sobre Pérdidas y Desperdicios de Alimentos, en México el 28.7% (3 de cada 10) de la producción de tortilla se pierde (Ortega, 2017).

La mayoría de los estudios sobre desperdicio de alimentos se han realizado en zonas urbanas. El caso de la tortilla puede ser un ejemplo del manejo diferente que se hace de los desperdicios de alimentos en las zonas urbanas y rurales de México. De acuerdo

a los estudios de preferencia, los mexicanos prefieren las tortillas recién preparadas; es común comprarlas a diario, por lo que pueden irse acumulando y finalmente se desperdician (Espejel et al., 2016; Escobedo y Jaramillo, 2019) En el reporte de Rodríguez y colaboradores (2017), se menciona que en la comunidad rural de San Pedro del Rosal, las tortillas que no se consumen se utilizan para alimentación de los animales de casa: cerdos, aves, vacas. Los mismos entrevistados comentan que la tortilla no se desperdicia, porque termina alimentando a los animales, que son luego consumidos. Siguen siendo lecciones de desarrollo sostenible, que debemos recuperar. El desperdicio de alimentos en zonas urbanas es distinto. En este caso, los alimentos son descartados en los residuos urbanos, que son luego desechados en los rellenos sanitarios.

La cuantificación del desperdicio de alimentos, sirve como herramienta para el desarrollo de estrategias de control. Las campañas de concientización, de educación no formal en la disminución del desperdicio de alimentos, podrán ir encaminadas a los problemas más importantes detectados. Pueden existir estrategias generales, pero los programas dirigidos a las características sociales y culturales de una región en particular, serán más efectivas.

Conclusiones

La producción de maíz en la milpa y la elaboración de tortillas de maíz de forma tradicional, son prácticas de alto valor cultural que debemos proteger; pero debemos también cuidar de la calidad de vida de quienes lo llevan a cabo. La tortilla de maíz, sea elaborada de manera tradicional o de forma industrializada, forma parte fundamental de la dieta del mexicano. Es la base de muchos platillos y es una de las herencias gastronómicas de México. Por otro lado, uno de los problemas socio-ambientales globales, es la pérdida y desperdicio de alimentos. Las estrategias para la disminución del desperdicio de alimentos deben realizarse con base en estudios cuantitativos del problema. Considerando que uno de los alimentos que más se reporta como desperdicio en los hogares mexicanos es la tortilla de maíz, se puede utilizar este alimento como ejemplo en una estrategia de concientización.

Agradecimientos

El presente trabajo forma parte de las actividades de la Red Temática del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología “Red Temática 12.3: Para Reducir y Valorizar las Pérdidas y el Desperdicio de Alimentos: hacia Sistemas Alimentarios Sostenibles”, con clave 294768

Bibliografía

- Barros, C. y Buenrostro, M. (1997). El maíz, nuestro sustento. *Arqueol Mex*, 5(25): 6-15
- Cruz Huerta, E. y Verdalet Guzmán, I. (2007). Tortillas de maíz: una tradición muy nutritiva. *La Ciencia y el Hombre. Rev Divulg Cient Tecnol Univ Veracruzana*. XX (3): 41-44.
- Escobedo-Garrido, J. S. y Jaramillo-Villanueva, J. L. (2019). Las preferencias de los consumidores por tortillas de maíz. El caso de Puebla, México. *Estudios sociales. Rev. Alim. Contemp Desarrollo Reg*, 29(53): 2-25.
- Espejel García, M.V., Mora Flores, J.S., García Salazar, J.A., Pérez Elizalde, S., García Mata, R. (2016). Caracterización del consumidor de tortilla en el estado de México. *Agríc. Soc. Desarrollo*. 13(3): 41-44.
- FAO, (2019). *Save food: global initiative on food loss and waste reduction*. Recuperado el 05/08/2020 de FAO website: <http://www.fao.org/save-food/resources/keyfindings/en/>.
- Lunven, P. (1993). *El maíz en la nutrición humana*. Roma, Italia: FAO.
- Fernández Suárez, R., Morales Chávez, L. A., y Gálvez Mariscal, A. (2013). Importancia de los maíces nativos de México en la dieta nacional: Una revisión indispensable. *Rev Fitotec Mex* 36: 275-283.
- García Gallegos, J. C. (2019). Nixtamalización del maíz: físico-química en acción. *Rev. Ondícula*. Recuperado el 05/08/2020 de Revista Ondícula website: <http://www.revistaondicula.com/nixtamalizacion-del-maiz-fisico-quimica-en-accion/>.
- Ishangulyev, R., Kim, S. y Lee, S. H. (2019). Understanding food loss and waste—Why are we losing and wasting food? *Foods* 8(8): 297.
- Larqué-Saavedra, A. (2016). Biotecnología prehispánica en Mesoamérica. *Fitotec. Mex*. 39 (2): 107 – 115.
- Lemaire, A. y Limbourg, S. (2019). How can food loss and waste management achieve sustainable development goals? *J Clean Prod* 234: 1221-1234.
- López Mazón, S., García Navarrete, G. y Ibarra Gutiérrez, B. (2012). El maíz (*Zea mays* L.) y la cultura maya. *Biotecnia*, 14(3): 3-8.
- Ojeda Gutiérrez, M., Sánchez Macías, A., Azuara Pugliese, V. y Martínez Cerda, M. L. (2019). Del molino artesanal a la industria de la tortilla: Grupo IGOPE. In: Neri Guzman, J.C., Gordillo Benavente, L.J., Suárez Rodríguez, C.P., González Ramirez, P.I., Medina Ortega, M.A. (Eds). *El papel de las empresas locales en el desarrollo regional de México*. Plaza Valdez, México pp 21-46.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. New York: United Nations General Assembly, 11–12 August.
- Ortega, O (2017, 12 de diciembre). Mexicanos desperdician 3 de cada 10 tortillas. Recuperado el 05/08/2020 de *El financiero*, México. Website: <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/mexicanos-desperdician-de-cada-10-tortillas>.
- Paliwal, R. L. (2001). *Origen, evolución y difusión del maíz* (No. 0275-2). Roma, Italia: FAO.
- Paredes López, O., Guevara Lara, F. y Bello Pérez, L. A. (2009). La nixtamalización y el valor nutritivo del maíz. *Ciencias*, 92: 60-70.
- Procuraduría Federal del Consumidor. (2017). Sondeo sobre el consumo de tortilla de maíz. Dirección General de Estudios sobre Consumo. Recuperado el 03/08/2020 de PROFECO website: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/257591/Sondeo_sobre_consumo_de_tortilla__a_.pdf.
- Restaurante el Tajín. (2018). Los diferentes tipos de tortillas que existen en México. Recuperado el 03/08/2020 del sitio de Restaurante el Tajin website: <http://eltajin.com.mx/los-diferentes-tipos-de-tortillas-que-existen-en-mexico/>.
- Rodríguez Calderón, T. D. J., Chávez Mejía, M. C., Thomé Ortiz, H. y Miranda Román, G. (2017). Elaboración y consumo de tortillas como patrimonio cultural de San Pedro del Rosal, México. *Región soc* 29(70): 155-179.
- Salinas, M. Y., Vázquez, M. G., Velázquez, G. A. y Soria, J. (2012). Esquema de Selección de Maíces con Calidad para Elaborar Masa-Tortilla y Harinas Nixtamalizadas: Caso Estado de México. INIFAP. Texcoco, México. Folleto Técnico No. 42 68 p.
- Santiago-Ramos D., Figueroa-Cárdenas, J. D., Mariscal-Moreno, R. M., Escalante-Aburto, A., Ponce-García, N. y Veles-Medina, J. J. (2018). Physical and chemical changes undergone by pericarp and endosperm during corn nixtamalization- A review. *J Cereal. Sci* 81: 108-117.
- Vargas Guadarrama, L. A. (2014). Recursos para la alimentación aportados por México al mundo. *Arqueol Mex* 22(130): 36-45.
- Vázquez-Carrillo, M. G., Santiago-Ramos, D., Gaytán-Martínez, M., Morales-Sánchez, E. y Guerrero-Herrera, M. J. (2015). High oil content maize: Physical, thermal and rheological properties of grain, masa, and tortillas. *LWT* 60:156-161.