

# El maíz y la tortilla: la base de la alimentación del mexicano

## *Corn and tortilla: the basis of the Mexican diet*

**Ma. Guadalupe Garnica-Romo<sup>1</sup>  
y Héctor Eduardo Martínez Flores<sup>2</sup>**

1. Facultad de Ingeniería Civil.

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

2. Facultad de Químico Farmacobiología,

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Contacto: [hector.martinez.flores@umich.mx](mailto:hector.martinez.flores@umich.mx)



Figura 1. Variedad de maíz (*Zea mays* L.) para consumo humano. Imagen propia.

**Resumen.** El maíz (*Zea mays* L.) es un cereal nativo de México que ha sido la base de la alimentación del Mexicano durante siglos. A partir del maíz se derivan diversos productos alimenticios como son las tortillas, elaboradas por un proceso conocido como nixtamalización, en el cual los granos de maíz se colocan a ebullición con una solución de cal, se reposan y muelen hasta obtener masa del cual se obtienen las tortillas de maíz. Actualmente, la tortilla es la principal fuente de proteínas, carbohidratos, calcio y calorías en zonas rurales y urbanas en México. Este artículo describe la importancia del maíz para el mexicano, su transformación a tortilla y su aporte de nutrientes.

**Palabras Clave:** Maíz, nixtamalización, tortillas

**Abstract.** Corn (*Zea mays* L.) is a grain native to Mexico that has been a staple of the Mexican diet for centuries. Numerous food products are derived from corn, including tortillas, which are made through a process known as nixtamalization, in which the corn kernels are treated with lime, allowed to rest, and ground until a dough is obtained from which corn tortillas are made. Currently, the tortilla is the main source of protein, carbohydrates, calcium and calories in rural and urban areas in Mexico. This article describes the importance of corn to Mexicans, its transformation into tortillas, and its nutritional contribution.

**Keywords:** Corn, nixtamalisation, tortillas

ello una clasificación. El término raza se definió como un grupo de individuos relacionados con suficientes características en común para permitir su reconocimiento como grupo (Anderson y Cutler, 1942). Con ello, se cuentan con aproximadamente 64 razas de maíces (CONABIO, 2011). En la Tabla 1 se mencionan algunas de las variedades de maíz más representativas de nuestro país.

### Nixtamalización, un proceso para elaborar harina de maíz nixtamalizada y tortillas

El proceso de nixtamalización (palabra náhuatl, derivada de *nextli* que significa cenizas o cenizas de cal y *tamalli* masa de maíz), es un proceso térmico alcalino que consiste de las siguientes etapas: 1 Kg de maíz se coloca en ebullición por 15-40 minutos y se le adiciona de 1 a 3% de hidróxido de calcio (cal) y 2 a 3 L de agua, seguido de un reposo por 16 horas. Enseguida, los granos de maíz se lavan de dos a tres veces con agua para eliminar el exceso de cal y partes de cáscara desprendidas. Los granos cocidos, llamados nixtamal, se muelen en molino de piedras hasta obtener una masa. La masa puede ser entonces pasada por dos procesos diferentes: 1) la masa se separa en fracciones de 25 a 30 g, se moldean para darle una forma circular y se calientan en una superficie metálica a temperatura igual o mayor de 180 °C por un tiempo de 90 a 105 segundos, hasta que infle para obtener tortillas, o bien 2) la masa se deseca hasta obtener fracciones de masa deshidratada, las cuales son reducidas en tamaño de partícula utilizando un molino de cuchillas o de martillos, y tamizada para obtener la harina de maíz instantánea. La harina instantánea se rehidrata, hasta formar masa y luego tortillas (Martínez-Flores y col. 2002; Gaytán-Martínez y col., 2012;

### Introducción

Desde el punto de vista de producción y consumo, el maíz es el cereal más importante en México.

La producción nacional de maíz en el año 2021 fue de más de 27 millones de toneladas, contribuyendo con el 88.2% del total de los granos producidos en el país. La importancia de este grano es tal que se cultiva en los 32 estados del país, siendo los principales productores Sinaloa, Jalisco, Estado de México, Guanajuato y Michoacán (SADER, 2023), y de acuerdo con cifras del Sistema de Información Agroalimentaria y de Pesca (SIAP) de México, alrededor del 57% del maíz producido en el país se destina para elaborar tortillas. Desde tiempos prehispánicos y hasta la actualidad el maíz y sus derivados como la tortilla han sido elementos indispensables para la supervivencia del pueblo Mexicano, ya que han aportado nutrientes como proteínas, carbohidratos, fibra dietética, y calcio, además de que son productos de alto valor energético, que le han permitido mantenerse a la población un buen estado de salud.

### Origen del maíz

Datos arqueológicos muestran que el maíz existió como un precursor silvestre hace alrededor de 7,000 años en la región central de México, en específico el Valle de Tehuacán, Puebla (MacNeish, 1976). Existen hipótesis de la descendencia del maíz, sin embargo, la teoría más aceptada es que el maíz proviene del teocintle por selección directa, mutación o por cruce del teocintle con algún pasto desconocido

y ya extinguido. El *Zea mays* L., *Zea mays* L. spp. *Mays*, es el maíz que se cultiva en México (Arqueología Mexicana, 2011), destinado para alimentación humana y animal (Figura 1). A las especies silvestres de *Zea* se les denomina colectivamente teocintle, el cual comprende tres subespecies de *Zea mays* L. (*Zea mays* ssp. *parviglumis* Iltis & Doebley, *Zea mays* ssp. *mexicana* Schrader, y *Zea mays* ssp. *huehuetenanguensis* Iltis & Doebley), y 4 especies: *Zea luxurians* (Durieu & Ascherson) Bird, *Zea nicaragüensis* (Iltis & Benz), *Zea diploperennis* Iltis (Doebley & Guzmán) y *Zea perennis* (Reeves & Mangelsdorf).

### Variedades de maíz

Se han reportado diferentes variedades de maíz en la literatura, lo que ha dificultado establecer un número fijo de ellas, ya que una misma variedad o raza se menciona con nombres distintos de acuerdo con el lugar donde se cultive. Es importante mencionar que en México se utiliza el término *raza* de acuerdo con los diferentes tipos de maíces que se describen y asimismo se ha logrado con

Tabla 1. Variedades o Razas de maíz reportadas en México.

Blando	Cónico	Olotón	Tehua
Bolita	Cónico norteño	Onaveño	Tepecintle
Cacahuacintle	Dulce	Palomero toluqueño	Tuxpeño
Celaya	Dulcillo del noroeste	Pepitilla	Vandeño
Chalqueño	Jala	Reventador	Zamorano amarillo
Chapalote	Mushito	Serrano de Jalisco	Zapalote blanco
Comiteco	Nal-Tel	Tabloncillo	Zapalote grande
Conejo	Olotillo	Tabloncillo perla	

Fuente: Arqueología Mexicana (2011).



Figura 2. Cocimiento de granos de maíz, molino de piedras y harina instantánea nixtamalizada. Tomadas de Tranquilino (2022).

Rodiles-López y col. 2019). En las Figuras 2 y 3 se observa el proceso de cocimiento de granos de maíz, molienda en molino de piedras, harina instantánea obtenida, formateo de la masa y obtención de las tortillas.

### Cambios nutricionales por efecto del proceso de nixtamalización

Existen modificaciones en los componentes del maíz durante la nixtamalización. La cascarilla del grano se desprende durante la nixtamalización, y la celulosa y hemicelulosa se hidrolizan formándose arabinosilanos (Escalante-Aburto y col., 2020), cambiando la composición de la fibra, obteniéndose un mayor valor de fibra soluble. Otro cambio importante corresponde al almidón, ya que se gelatiniza, haciéndolo altamente disponible en su estructura para que las enzimas amilasas del tracto gastrointestinal del ser humano la degraden hasta azúcares menores y puedan ser fácilmente absorbidos. Otro cambio importante es el que ocurre con las proteínas. Por ejemplo, la fracción glutelina aumenta su solubilidad después del tratamiento térmico-alcalino, haciendo más disponible los aminoácidos lisina y triptófano. La glutelina es la fracción proteica del maíz que posee mayor valor nutricional (Ramírez-Jiménez y col., 2023). Asimismo, la leucina se destruye parcialmente con el calor, disminuyendo así la relación leucina/isoleucina y por lo tanto se aumenta el aprovechamiento de ambos aminoácidos. Otro cambio destacado es el relacionado a la vitamina niacina, la

cual puede estar presente como nicotinamida o como ácido nicotínico. En el maíz el ácido nicotínico se encuentra unido a un compuesto conocido como niacinógeno (no se aprovecha de esa forma por el organismo humano), y cuando el grano de maíz se somete a nixtamalización, el ácido nicotínico se libera, y puede ser absorbida en el organismo humano. La niacina es necesaria para prevenir la pelagra, que produce dermatitis, diarrea y demencia (Badui, 1993). Uno de los nutrientes que más aporta la tortilla, es el calcio. De acuerdo con datos del 2010 de CONEVAL, tomado de López-Rocha (2020), en promedio la población Mexicana consume diariamente 6 tortillas al día en zonas urbanas y 9 en zonas rurales. En un estudio de Garnica-Romo y col. (2022) se reportó un contenido de 162 mg de calcio/100 g de tortillas. Al tomar este dato como referencia, se tiene que las tortillas aportan en promedio 26% de calcio en zonas urbanas y 39% en zonas rurales del que requiere una persona adulta por día. Con ello, se contribuye a la prevención de la osteoporosis en la población mexicana, ya que el calcio es el mineral más importante en la estructura y fortaleza de los huesos.

### Conclusión

La tortilla ha sido y continúa siendo un alimento básico de la dieta de todos los sectores de la población en México, aportando cantidades significativas de proteínas, almidón, fibra soluble e insoluble, y calcio. Por lo cual es indispensable seguir preservando las

diferentes razas de maíz que actualmente se cultivan y seguir incentivando el consumo de tortillas. Desde hace algunos años se ha venido comercializando tortillas de maíz adicionadas con harinas de aguacate y de nopal, y se han reportado otros ingredientes alimenticios a las tortillas como el amaranto y frijol, entre otros más, por lo que la tortilla podría ser un súper alimento, ya que se le está enriqueciendo con más nutrientes que podrían contribuir a un mejor estado nutricional de la población Mexicana.



Figura 3. Moldeo de la masa en formato circular, cocimiento en placa metálica y tortillas. Tomadas de Tranquilino (2021).

---

## Referencias

- Anderson, E., & Cutler, H.C. (1942). Races of *Zea mays*: I. Their recognition and classification. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 29(2), 69-88.
- Arqueología Mexicana. (2011). Edición especial 38. El maíz. Catálogo Visual. Editorial Raíces. S.A. de C.V. Págs. 40, 67.
- Badui, D.S. (1993). *Química de los Alimentos*. Editorial Pearson Educación. Pág. 199.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). Proyecto global de maíces nativos. 2011. <https://biodiversidad.gob.mx/diversidad/proyectoMaices>. Consultado el 17 de agosto de 2024.
- CONEVAL. (2010). Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Contenido y valor de las líneas de bienestar.
- Escalante-Aburto, A., Mariscal-Moreno, R. M., Santiago-Ramos, D., & Ponce-García, N. (2020). An update of different nixtamalization technologies, and its effects on chemical composition and nutritional value of corn tortillas. *Food Reviews International*, 36(5), 456-498.
- Garnica-Romo, M. G., Maya-Cortés, D. C., Cárdenas, J. D. D. F., Véles-Medina, J. J., Zamora-Vega, R., & Martínez-Flores, H. E. (2023). Physicochemical, Mechanical, and Structural Properties of the Femur from Rats Fed with Corn Tortillas (*Zea mays* L.) Prepared with Calcium Sulfate. *Journal of Food and Nutrition Research*, 11(4), 325-332.
- Gaytán-Martínez, M., Figueroa, J.D.C., Vazquez-Landaverde, P.A., Morales-Sanchez, E., Martínez-Flores, H.E., & Reyes-Vega, M.L. (2012). Caracterización fisicoquímica, funcional y química de harinas nixtamalizadas de maíz obtenidas por calentamiento óhmico y proceso tradicional. *CyTA-Journal of Food*, 10(3), 182-195.
- López-Rocha, E., & Almanza-Mireles, M.J.E. (2020). Características sociodemográficas que determinan el consumo de tortilla en el municipio de Irapuato, Gto. *Revista Ciencia e Innovación Agroalimentaria de la Universidad de Guanajuato*, 2(1), 21-29.
- MacNeish, R. (1967). The prehistory of the Tehuacan Valley. D. Byers, ed. Vol. 1. University of Texas Press, Austin, Tx, USA.
- Martínez-Flores, H.E., Martínez-Bustos, F., Figueroa, J.D.C., & González-Hernández, J. (2002). Studies and biological assays in corn tortillas made from fresh masa prepared by extrusion and nixtamalization processes. *Journal of Food Science*, 67(3), 1196-1199.
- Ramírez-Jiménez, A.K., Cota-López, R., Morales-Sánchez, E., Gaytán-Martínez, M., Martínez-Flores, H.E., Reyes-Vega, M.D.L.L., & Figueroa-Cárdenas, J.D.D. (2023). Sustainable Process for Tortilla Production Using Ohmic Heating with Minimal Impact on the Nutritional Value, Protein, and Calcium Performance. *Foods*, 12(18), 3327.
- Rodiles-López, J.O., Arriaga-Martínez, L.P., Martínez-Flores, H.E., Zamora-Vega, R., & García-Martínez, R.M. (2019). Desarrollo de una tortilla adicionada con harinas de aguacate y nopal y su efecto en la reducción de colesterol, triglicéridos y glucosa en ratas. *Biotecnía*, 21(2):71-77.
- Tranquilino, R.E. (2021). Estudio de las propiedades antioxidantes de un extracto polifenólico de *Opuntia* spp. nanoencapsulado e incorporado en tortilla de maíz. Tesis de Doctorado. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Mich., México.
- SADER. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. 2023. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/maiz-cultivo-de-mexico>.