

Tortillas de maíz azul (*Zea mays L.*) con harina de garbanzo (*Cicer arietinum L.*)

F. Coronel-Flores¹, M. Palacios del Río¹, O.X. López-Méndez, M.C. Calvo-Carrillo²

1.Facultad de Gastronomía, Universidad Anáhuac México Campus Sur.

2.Dirección de Nutrición, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.
flor.coronel@anahuac.mx

RESUMEN

La tortilla de maíz es uno de los productos más consumidos en la población mexicana. Los cereales y las leguminosas juntos son una buena fuente de proteínas de origen vegetal y su consumo es generalizado entre diversos sectores. El objetivo de esta investigación fue desarrollar tortillas a base de maíz y leguminosa. Se utilizó maíz azul, el cual se sometió a un proceso de nixtamalización y se mezcló con harina de garbanzo. Los resultados muestran que 100 g de tortilla de maíz con harina de garbanzo contiene 5.29 g de proteína si se compara con 100 g de tortilla de maíz convencional que contiene 4.60 g de proteína, tuvo un aumento de 0.69 g de proteína esto significa que se obtuvo un incremento del 15.00 % de proteína. Con relación a los aminoácidos se observó, a excepción de la Isoleucina, que tuvo una disminución del 2.97 %, el resto de los aminoácidos presenta un aumento significativo, por ejemplo, en la lisina se muestra un aumento 101.88 %, y en el triptófano de un 104.47 %. Se sugiere realizar estudios que determinen si su consumo habitual puede tener un beneficio en la salud a largo plazo.

Palabras clave: garbanzo, maíz-azul, nixtamalización.

ABSTRACT

The corn tortilla is one of the most consumed products in the Mexican population. Cereals and legumes together are a good source of plant-based protein and their consumption is widespread among various sectors. The objective of this research was to develop corn and legume-based tortillas. Blue corn was used, which underwent a nixtamalization process and was mixed with chickpea flour. The results show that 100 g of corn tortilla with chickpea flour contains 5.29 g of protein if compared to 100 g of conventional corn tortilla that contains 4.60 g of protein, it had an increase of 0.69 g of protein, this means that it was obtained a 15.00% increase in protein. With regard to amino acids, it was observed, with the exception of Isoleucine, which had a decrease of 2.97%, the rest of the amino acids presented a significant increase, for example, in lysine an increase of 101.88% was shown, and in tryptophan of 104.47%. Studies are suggested to determine whether its regular consumption may have a long-term health benefit.

Keywords: chickpea, corn-blue, nixtamalization

Área: Cereales, Leguminosas y Oleaginosas

INTRODUCCIÓN

Sin duda alguna, uno de los cereales más consumidos en la población mexicana es: el maíz, seguido por trigo, cebada, arroz, avena y sorgo. La tortilla, producto que obtenemos a partir de la nixtamalización del maíz; es un proceso fundamental para mejorar el valor nutritivo del grano. el propósito intencional del proceso es quitar el hollejo o pericarpio, capa exterior del grano que, no sólo es indigesta, sino interfiere con la digestión de otros alimentos consumidos al mismo tiempo. Pero la cal y el calor con que se confecciona el nixtamal provocan también cambios químicos en el maíz: las proteínas, por ejemplo, resultan ser de mayor valor biológico en el nixtamal que en el grano no tratado. (Guillermo, Bonfil 2012).

Es parte importante de la mesa del mexicano, la mayoría de las comidas se acompañan con tortilla o como ingrediente principal del platillo. Otro insumo indispensable en nuestra mesa corresponde a uno de los integrantes del grupo de las leguminosas, la más consumida en todas sus variedades: el frijol, seguido por garbanzo, haba y lenteja.

Las leguminosas contienen proteínas de origen vegetal de menor calidad con relación a las proteínas de origen animal, debido a que tienen un menor contenido de metionina, cisteína y triptófano por ello es importante combinarlas con cereales ya que estos presentan como aminoácido limitante a la lisina, la cual es muy abundante en ellas. Como resultado se obtiene una proteína de origen vegetal de mejor calidad con relación a las proteínas de origen animal ya que contienen aminoácidos esenciales se han complementado favoreciendo su absorción.

La mala alimentación del país y el interés por mejorarla fue de donde surgió la idea de buscar una alternativa alimentaria con uno de los insumos más importantes dentro de la cocina mexicana, el maíz y su derivado de mayor consumo en la mesa de las familias mexicanas, la tortilla, elaborada con distintos tipos de maíz, antes ya mencionados y aumentando su valor nutrimental mezclándolas con harina de garbanzo.

El interés por una buena alimentación ha llevado a buscar alternativas de consumo. Uno de los insumos que tiene un papel relevante en la cocina mexicana es el maíz (*Zea mays* L.), que, junto con uno de sus derivados, la tortilla, forma la base de la alimentación del mexicano.

Por esta razón surgió la idea de elaborar tortillas a base de harina de maíz azul, nixtamalizada y mezclada con harina de garbanzo (*Cicer arietinum* L.). (Figura 1).

De acuerdo con la NOM -043-SSA2-2005 se debe fomentar la recuperación del consumo de leguminosas y su amplia variedad como lo son: los frijoles, las lentejas, las habas y los garbanzos, por su contenido en fibra y proteínas que aunados a la combinación con cereales mejoran la calidad de proteína vegetal. En la misma norma mexicana se menciona la importancia de utilizar los diversos tipos de maíz que en zonas rurales se cultivan y que forman parte de la historia alimenticia del mexicano.



Figura 1. Masa de maíz azul con harina de garbanzo

El maíz azul se obtuvo de un productor ubicado en Otumba, Edo. de México, el cual lo cultiva y cosecha de forma controlada para que no existan híbridos, el maíz se adquirió con la mazorca y el proceso de desgranado se hizo de forma manual, posteriormente se sometió a un proceso de nixtamalización el cual tuvo como objetivo retirar el pericarpio y mejorar el valor nutritivo del grano, se elaboraron con este maíz azul nixtamalizado y harina de garbanzo unas tortillas, de las cuales buscamos obtener un aporte mayor de proteína de origen vegetal y fomentar el consumo del maíz azul que junto con otras especies que forma parte de los maíces nativos o criollos se están perdiendo debido a lo poco rentable de su cultivo y cosecha.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una investigación de tipo experimental.

Criterios para la selección de la materia prima. La leguminosa que se seleccionó para elaborar las tortillas fue el garbanzo, debido a que además de tener un alto contenido en proteína a diferencia de otras leguminosas tiene mayor contenido de lípidos y por eso mismo se consideró que era la adecuada, esto debido a que la tortilla se sometería a una cocción directa al comal y los lípidos ayudarían a que tenga un poco más de humedad. El maíz seleccionado fue: maíz azul, el cual se adquirió con la mazorca y de forma manual se desgrano. Y el último ingrediente muy importante es el hidróxido de calcio u óxido de calcio, conocido popularmente como cal.

Material. Olla de acero inoxidable (capacidad de 5 L), molino eléctrico (½ Hp), recipientes de acero inoxidable, prensa manual de madera de 30 cm x 18 cm, báscula digital (capacidad de 5 kg).

Procedimiento de nixtamalización:

En la figura 1 se muestra el proceso general de nixtamalización.

Proceso elaboración de las tortillas de maíz con harina de garbanzo:

1. Mezclar 200 g de masa de maíz nixtamalizado con 32 g de agua, añadir 17 g de harina de garbanzo y 1 g de sal.
2. Tomar porciones de 50 g y con ayuda de una prensa manual, formar la tortilla.
3. Colocar sobre un comal caliente y cuando veamos que comienza a cambiar de color la orilla de la tortilla voltear y esperar a que cambie de forma uniforme el color de la tortilla.
4. Retirar del fuego y colocar en un tortillero para que la tortilla no se siga deshidratando.

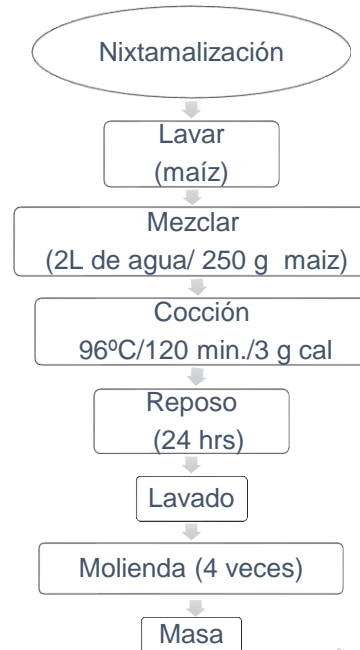


Figura 1. Proceso de nixtamalización

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante la nixtamalización y molienda del maíz se observó lo siguiente:

Para la nixtamalización se utilizaron 250 g de producto en seco, después de nixtamalizar obtuvimos un peso total de 580 g, el maíz azul tuvo un 132 % de aumento en su volumen esto debido a la absorción de agua.

Si bien el aumento o disminución de volumen no afecta de manera directa en la elaboración y en el valor nutrimental de nuestra tortilla, si abre la puerta a una posible investigación para determinar por qué el grano de maíz se comportó de esta manera.

La tabla I presenta el cálculo de proteína en las tortillas elaboradas con masa de maíz azul y harina de garbanzo.

Ingredientes	g	%	g Proteína
Masa de maíz azul nixtamalizada	200	80.00	3.92
Agua de garrafón	32	12.80	0
Harina de garbanzo	17	6.80	1.37
Sal	1	0.40	0
Totales	250	100	5.29

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla II se muestra el cálculo de aminoácidos esenciales en las tortillas elaboradas con masa de maíz azul y harina de garbanzo.

Ingredientes	g	%	mg Isoleucina	mg Leucina	mg Lisina	mg Metionina	mg Fenilalanina	mg Treonina	mg Triptófano	mg Valina	mg Histidina
Masa de maíz azul nixtamalizada	200	80.0	280.0	952.0	203.2	145.6	371.2	273.6	53.6	368.8	206.4
Agua de garrafón	32	12.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Harina de garbanzo	17	6.8	60.6	102.3	93.6	14.2	78.3	51.4	11.8	62.1	36.1
Sal	1	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totales	250	100%	340.6	1054.3	296.8	159.8	449.5	325.0	65.4	430.9	242.5

Fuente: Elaboración propia.

Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos

Para complementar la comparación de proteína se hizo un análisis de los aminoácidos entre las tortillas de maíz azul con harina de garbanzo y las tortillas de maíz convencional.

Como se puede observar en los resultados de la tabla III las tortillas de maíz con harina de garbanzo tuvieron una disminución del 2.97% de isoleucina, aunque lo contrario sucedió con el resto de los aminoácidos esenciales que presentaron un aumento: leucina 10.63 %, lisina 101.88 %, metionina 42.69 %, fenilalanina 74.21 %, treonina 35.42 %, triptófano 104.47 %, valina 38.99 %, histidina 51.57 %

Tabla III. Comparación de aminoácidos esenciales de la tortilla de maíz azul con harina de garbanzo y tortilla de maíz convencional (por porción de 100 g)										
Producto	g	mg Isoleucina	mg Leucina	mg Lisina	mg Metionina	mg Fenilalanina	mg Treonina	mg Triptófano	mg Valina	mg Histidina
Tortilla de maíz azul con harina de garbanzo	100	340.6	1054.3	296.8	159.8	449.5	325.0	65.4	430.9	242.5
Tortilla de maíz convencional	100	351.0	953.0	147.0	112.0	258.0	240.0	32.0	310.0	160.0

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente se realizó una comparación entre las tortillas que se elaboraron con las tortillas convencionales. La tabla IV muestra claramente que las tortillas de maíz con harina de garbanzo tuvieron un aumento de 0.69 g de proteína lo que equivale a un 15% en relación con la proteína contenida en las tortillas de maíz tradicionales.

Tabla IV. Comparación de proteína de la tortilla de maíz azul con harina de garbanzo y tortilla de maíz convencional		
Producto	g	g Proteína
Tortilla de maíz con harina de garbanzo	100	5.29
Tortilla de maíz convencional	100	4.60

Fuente: Elaboración propia.

Un beneficio que se obtiene al nixtamalizar el maíz, sin importar que tipo de tortilla se esté elaborando, es el incremento del calcio, que ayuda a la estructura ósea; la niacina es una vitamina importante porque forma parte de las coenzimas NAD⁺ y NADH que se obtienen mediante la ingesta de alimentos, existe una disminución del triptófano o ácido aspártico por convertirse en niacina pero que se complementa con el aporte de la harina de garbanzo.

Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos

Cabe destacar que existen muchos cambios visuales en relación con el pigmento del maíz azul durante las diferentes etapas, se obtuvo una tortilla con el sabor y textura al de una tortilla convencional, aunque podría mejorar si se realizaran en una máquina eléctrica. (Figura 2)

Es muy importante fomentar el rescate de las especies nativas de maíz, porque muchas de estas están desapareciendo debido a que su cultivo es poco rentable, tal es el caso como el maíz rojo (Sangre de Cristo), el maíz azul, el maíz negro, el maíz morado y el maíz rosa.

Se sugiere para continuar en el futuro realizar estudios que puedan determinar si consumida de forma habitual podría presentar beneficios para la salud.



Figura 2. Tortilla de maíz azul con harina de garbanzo

BIBLIOGRAFÍA.

Bonfil, Guillermo. (2012). *El maíz, fundamento de la cultura popular mexicana*. Conaculta. 7-8, 20, 22.

Food and Agriculture Organization. (8 de febrero de 2019). Las semillas nutritivas de la naturaleza: 10 razones por las que debería consumir legumbres. Recuperado de <https://bit.ly/312SXh2>.

Ledesma, JA., Chávez, A., Pérez- Gil, F, Et. Al. (2002) Los alimentos y sus nutrientes. Tablas de valor nutritivo de alimentos. *Mc Graw Hill Interamericana Editores*. 22-24, 174.

Meléndez, C.O., Quintero, A., Ruiz, M.G., & Camacho, A.A. (2014). Del maíz a la tortilla: Nixtamalización. *Syntesis Digital*. 1, 36 – 38. Consultado el: 24 de octubre de 2019. Dirección de Extensión y Difusión Cultural, Universidad Autónoma de Chihuahua. Recuperado de <https://bit.ly/2Njfpui>.

Mendoza-Elos, M., Andrio-Enriquez, E, Et.Al. (2006). Contenido de lisina y triptófano en genotipos de maíz de alta calidad proteica y normal. *Universidad y Ciencia*. 22(2), 153 – 161. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. <https://bit.ly/2BnIJ0e>. (consultado el 29/04/2021)

Morales de León, Josefina; Bourges Rodríguez, Héctor; Camacho Parra, María E. (2015). Tablas de composición de alimentos y productos alimenticios. CIA. Periodística esto S.A de C.V. 41, 45, 49-50,54, 58,

NOM-043-SSA2-2005. *Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación*. Diario Oficial de la Federación. <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/043ssa205.pdf>. (consultado el 29/04/2021)

Solano Pérez, Roberto. (5 de septiembre de 2018). Grupo Financiero Monex. <https://bit.ly/2NK9cYD>. (consultado el 29/04/2021)