



8° CONGRESO
INTERNACIONAL
DE NIXTAMALIZACIÓN
DEL ALMIDÓN A LA TORTILLA

Del almidón a la tortilla

From starch to tortilla

8 CONGRESO INTERNACIONAL DE NIXTAMALIZACIÓN

Editores:

Dr. Cristian Felipe Ramírez Gutiérrez

23 DE OCTUBRE DE 2019

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



Tabla de contenido

.....	2
1. Almidón	2
1.1. Physicochemical characterization of fractionated corn starch from thermal and electrosynthesis processes	3
2. Aspectos Biológicos	4
2.1. Generación de nuevos productos derivados del nejayote	5
2.2. Glifosato en nuestros alimentos, impacto en la industria del Maíz	6
2.3. Application of biofertilizer in maize grains and its effect on nixtamalized products	7
3. Fisicoquímica	8
3.1. Tortillas obtenidas con harina de tortilla y enriquecidas de amaranto	9
3.2. Influence of refrigerated storage on the physicochemical a nutrimental composition on nixtamalized and commercial tortillas flours.....	10
4. Industrial	11
4.1. Proceso Sustentable en la Fabricación de Harina de Maíz Nixtamalizada: PRIME MASA.....	12
4.2. Aplicaciones Ultrasonicas En Alimentos	13
5. Nixtamalización tradicional.....	14
5.1. ¿Quién es quién en el desarrollo tecnológico de la tortilla y las máquinas tortilladoras?.....	15
5.2. El nixtamal como patrimonio cultural inmaterial de la humanidad	16
6. Nutrición	17
6.1. Impact of postharvest storage technologies on grain quality parameters	18
6.2. Breve estudio sobre la biodisponibilidad del calcio adicionado vía nixtamalización al maíz trillado para preparación de arepas en Colombia.....	19



8° CONGRESO
INTERNACIONAL
DE NIXTAMALIZACIÓN
DEL ALMIDÓN A LA TORTILLA

Del almidón a la tortilla

From starch to tortilla

1. Almidón



1.1. Physicochemical characterization of fractionated corn starch from thermal and electrosynthesis processes

J. de la Rosa-Millán¹

¹Centro de Bioingenierías. Escuela de Ingeniería y Ciencias. Tecnológico de Monterrey, Querétaro, México.
*juliandlrm@tec.mx

Abstract

Corn starch dispersions (30% W/V) were subject to thermal processing by incubation for 24h with continuous mixing (150 rpm) at temperatures above their glass transition (T_g) ($56\pm 2^\circ\text{C}$), aimed to promote leaching of amylose molecules from granules. An additional electrosynthesis (ES) treatment under the same conditions was performed and involved the application of an electrical current (12V and 0.1A), which was administered by two chromnickel H18N9 stainless steel probes (90 cm² contact area), aimed to facilitate the agglomeration of leached structures occurred during the incubation process. Dispersions were centrifuged (9000 xg , flow rate of 1 Lt/min); from which a light (LF) and heavy fractions (HF) with or without ES were obtained; that were either spray dried (120 and 80°C inlet and outlet temperatures, flow= 500 mL/min) and vacuum dried (50°C, 24h), respectively. The yield, morphology, amylose content, viscosity profile by RVA and thermal characteristics by DSC were analyzed. The morphology of the LF showed hollow-like structures, with diffuse birefringence; whilst the HF showed agglomerated particles with apparent crystalline order. The amylose content showed differences caused by thermal treatment, with values 58.1 and 11.19% for native starch, LF and HF; and, where electrical current was applied this value increased to 74.26 and 14.11%, for the same fractions. Such characteristics affected the viscosity, that was directly dependent of the amylose content. The ΔH (J/g) decreased in thermal treated materials (11.05 to 2.89 and 4.66 J/g for native, LF and HF, respectively), reflecting partial disruption of crystalline structures; furthermore, ES increased this value to 4.26 and 7.51 J/g in LF and HF fractions, implying an improved rearrangement of starch structures. The production of these materials may be of industrial interest and lead to new applications where amylose or amylopectin rich ingredients are needed, without the use of chemical reagents or GMO crop sources.

Key words: Corn starch, thermal properties, viscosity, electrosynthesis

Modality: Oral

Topic: Starch



8° CONGRESO
INTERNACIONAL
DE NIXTAMALIZACIÓN
DEL ALMIDÓN A LA TORTILLA

Del almidón a la tortilla

From starch to tortilla

2. Aspectos Biológicos



8° CONGRESO
INTERNACIONAL
DE NIXTAMALIZACIÓN
DEL ALMIDÓN A LA TORTILLA

Del almidón a la tortilla

From starch to tortilla

2.1. Generación de nuevos productos derivados del nejayote

*J.A. Gutierrez-Uribe**

Instituto Tecnológico de Monterrey, Departamento de Bioingeniería, Campus Puebla, Puebla, México.

*jagu@tec.mx

Resumen

Tras la cocción alcalina del maíz se liberan compuestos fenólicos ligados que quedan en suspensión y solución en el agua de cocimiento. Además de la fibra que se pierde por el proceso de nixtamalización y lavado del maíz, una gran parte de los fitoquímicos quedan suspendidos en el agua empleada para dicho proceso. La fibra recuperada del nejayote puede ser utilizada en diferentes productos derivados de cereales sin la desventaja del sabor amargo o los colores oscuros que tienen otros productos similares. Por otro lado, los sólidos de la parte líquida del nejayote se pueden recuperar tras un secado por aspersión y ser utilizados como ingredientes bioactivos con una importante actividad antiinflamatoria. Sin embargo, la caracterización química de los materiales obtenidos es muy importante para poder establecer dosis seguras para las diferentes aplicaciones. Una alternativa para reducir el riesgo de una sobreexposición a los componentes bioactivos del maíz, es el diseño de sistemas de liberación controlada para con ello asegurar también que no el componente activo estará biodisponible por un periodo de tiempo mayor al que se tendría si dicho compuesto estuviera en su forma libre. El desarrollo de productos bioactivos derivados del nejayote es una manera sustentable de reducir el impacto al medio ambiente generado y recuperar el ácido ferúlico en sus diferentes formas para ser utilizado en beneficio de la salud.

Palabras clave: nejayote, ácido ferúlico, secado por aspersión, fibra, antiinflamatorio

Modalidad: Oral

Tópico: Aspectos biológicos



8° CONGRESO
INTERNACIONAL
DE NIXTAMALIZACIÓN
DEL ALMIDÓN A LA TORTILLA

Del almidón a la tortilla

From starch to tortilla

2.2. Glifosato en nuestros alimentos, impacto en la industria del Maíz

*Diana Luque**

Eurofins Abraxis
*DLuque@abraxiskits.com

Resumen

El Glifosato es un herbicida de uso común para eliminar malezas, su costo relativamente bajo y el hecho de que no afecta el desarrollo de los cultivos transgénicos (GMO) cuya presencia en los últimos años ha crecido de manera exponencial, ha hecho que la Agroindustria lo haya adoptado de manera rutinaria en sus sembradíos, mejorando así la eficiencia de sus cosechas. Sin embargo, estudios realizados por la WHO, al igual que otros entes regulatorios relacionan el Glifosato con serios problemas en la salud del ser humano, e inclusive de los animales. Actualmente la UE, Australia, Nueva Zelandia, Japón, USA, tienen restricciones tanto para cultivos GMO, como para los niveles permitidos de Glifosato, de acuerdo con las diferentes matrices de alimentos. Lo anterior significa un riesgo económico para los países que exportan al no cumplir con las normativas internacionales, sin contar con sus efectos en la producción de consumo local. Es por lo tanto importante, analizar cuáles son las alternativas analíticas para el análisis del Glifosato, cuya molécula es compleja y debe analizarse en diversas matrices de alimentos, como el maíz y sus derivados.

Palabras clave Glifosato, maíz, herbicidas, cultivos modificados, riesgo sanitario

Modalidad: Oral

Tópico: Aspectos biológicos



8° CONGRESO
INTERNACIONAL
DE NIXTAMALIZACIÓN
DEL ALMIDÓN A LA TORTILLA

Del almidón a la tortilla

From starch to tortilla

2.3. Application of biofertilizer in maize grains and its effect on nixtamalized products

*Dra. María del Carmen Valderrama Bravo**

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán
*carmenvalde@yahoo.com.mx

Abstract

The agronomic management of the maize (*Zea mays* L.) plant modifies the structure and composition of maize grain. In order to study the changes in flours, masa, and tortilla obtained from maize grains, the researchers conducted an experiment sowing maize seeds (hybrid AS-722) that were treated with biofertilizer of lamb manure and nejayote in a ranch. A factorial experimental design with two factors was carried out: nejayote (N0=0, N1=75 m³, and N2=150 m³ ha⁻¹) and composted lamb manure (A0=0, A1=25 t, and A2= 50 t ha⁻¹). Likewise, chemical fertilization 120N-60P-30P was used to compare. All treatments were mixed and fermented for 20 days. Hectoliter weight, flotation index, and moisture were analyzed on maize grains. Proximal Chemical Analysis, swelling power (SP), solubility index (WSI), and pasting profile were carried out for flours. Study of color and rheological were done for masa. Results showed that the maize grains are classified as hard and very hard. The protein content in flour obtained from maize grains treated with N2-A0 (10.36g/100g) and N1-A1 (10.17 g/100g) was higher than that seen in flour treated with chemical fertilizer (10.05 g/100g). The SP and WSI values were among 3.15-3.59 g/100g and 4.84-6.20%, respectively. The maize fertilized without nejayote showed the highest viscosity values and the lowest values were for chemical fertilizer (2816 mPa s) and N1-A2 (2498 mPa s). The “b” color parameter of the masa N0-A1 and N2-A2 showed the highest values, which indicated a yellower color in the masa. The highest elastic and viscous moduli were for the masa N1-A1, and N2-A1 and the lowest values were for the masa N2-A2. The highest concentrations of 150 m³ha⁻¹ for nejayote and the low levels for lamb manure 25 t ha⁻¹ (N2-A1) had a positive influence on the production of flours and masa.

Key words: nixtamalization, fermentation, nejayote, corn flour, corn masa.

Modality: Oral

Topic: Biological Aspects

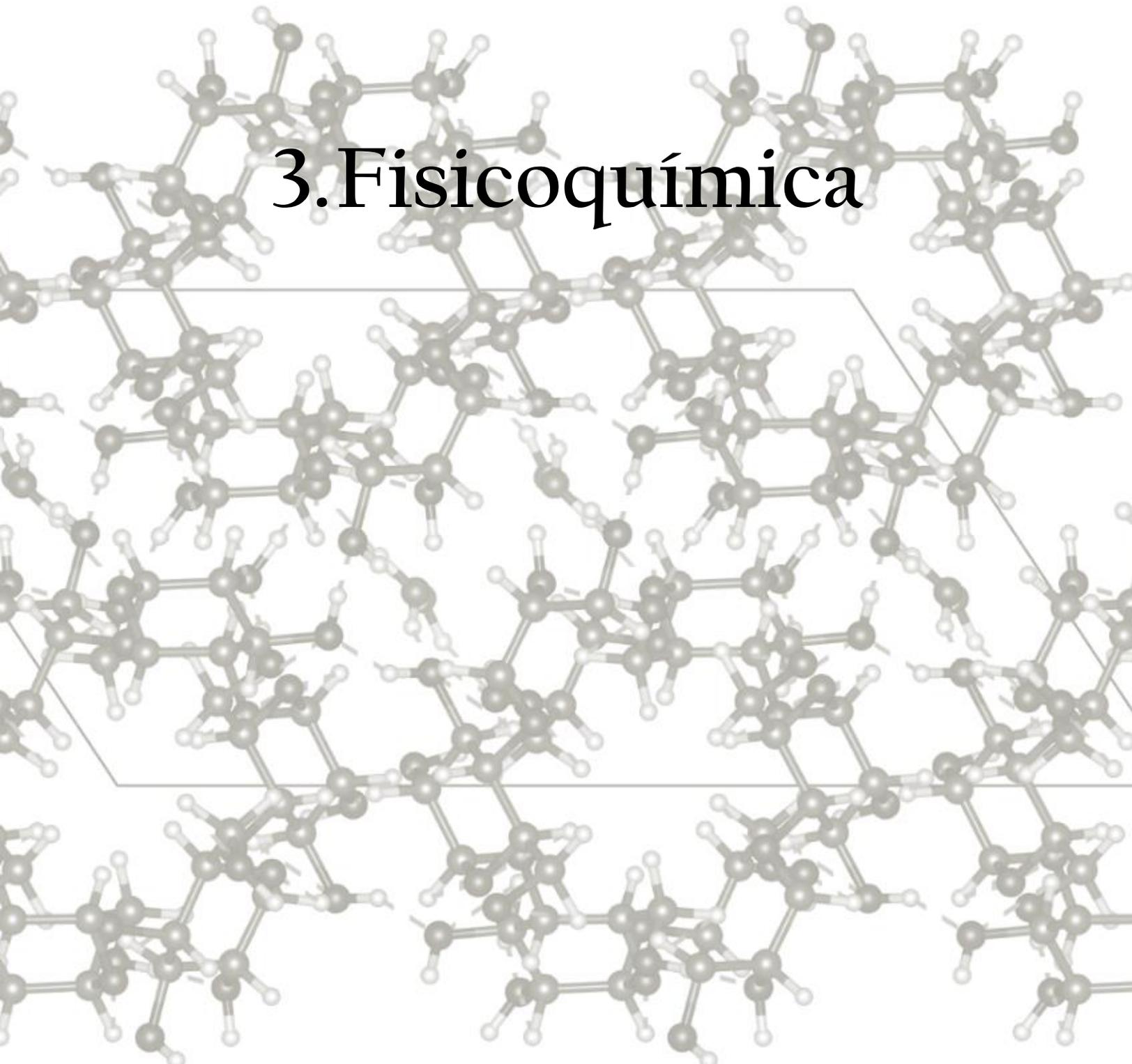


8° CONGRESO
INTERNACIONAL
DE NIXTAMALIZACIÓN
DEL ALMIDÓN A LA TORTILLA

Del almidón a la tortilla

From starch to tortilla

3. Fisicoquímica





8° CONGRESO
INTERNACIONAL
DE NIXTAMALIZACIÓN
DEL ALMIDÓN A LA TORTILLA

Del almidón a la tortilla

From starch to tortilla

3.1. Tortillas obtenidas con harina de tortilla y enriquecidas de amaranto

Franco-Colín, B. K.^{1,}, Quezada-Viay, M. Y.², Jiménez-Ambriz, S.³, Pahuá-Ramos, M. E.⁴, Fuentes-Romero, M. E.⁵, Valderrama-Bravo, M.C.⁶*

Universidad Nacional Autónoma de México – Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Unidad de Investigación en Granos y Semillas. Av. Dr. Jiménez Cantú s/n, Cuautitlán Izcalli, Edo. Mex. C.P. 54729.

*brenda.francoc@gmail.com

Resumen

El principal problema de la tortilla es el endurecimiento provocado por la retrogradación del almidón, presentando cambios en la vida útil y la textura. Dentro de estos cambios se encuentra el aumento de almidón resistente el cual presenta efectos similares a la fibra dietética. El objetivo del trabajo fue evaluar los cambios fisicoquímicos, químicos y reológicos de tortillas de maíz adicionadas con hidrocoloides y enriquecidas con amaranto, elaboradas con harina de tortillas para desarrollar un producto de maíz con mayor contenido de proteínas y almidón resistente. Se efectuaron pruebas subjetivas para la selección del porcentaje de hidrocoloides a utilizar, el tratamiento seleccionado fue el que contuvo 0.7 % de goma xantana y CMC, posteriormente se realizaron 6 tratamientos diferentes donde se varió la cantidad de la harina de amaranto añadida en un porcentaje de (0, 1, 2, 3, 4, 5%). Se evaluó el perfil de viscosidad de las harinas, viscoelasticidad de las masas, amilosa, amilopectina, almidón retrogradado y composición química de las tortillas con amaranto. Los resultados obtenidos mostraron que la adición de amaranto disminuye la viscosidad aparente de las harinas; las variaciones viscoelásticas (módulo G' y G'') nos indican que hay variaciones estructurales debido al aumento del amaranto. Respecto a la evaluación fisicoquímica, los hidrocoloides aumentan la retención del agua y humedad, el almidón retrogradado (AR) aumenta; al contener en mayor parte amilopectina favoreció el aumento de la fracción de almidón de digestión lenta (ADL) y AR. Es posible realizar una tortilla adicionada con un aproximado de 2% de amaranto la cual la mezcla de sus componentes poseen características reológicas y fisicoquímicas más estables además de un valor nutritivo mayor al de una tortilla de maíz nixtamalizado.

Palabras clave: Almidón, Tortilla de maíz, Amaranto, Hidrocoloides, Propiedades reológicas

Modalidad: Oral

Tópico: Fisicoquímica



3.2. Influence of refrigerated storage on the physicochemical and nutritional composition on nixtamalized and commercial tortilla flours

María de los Angeles Cornejo-Villegas^{1}, E. Gutiérrez-Cortez¹, M. Mendoza-Avila^{3,4}, A. Del Real-López²
J.I Rojas-Molina⁴*

¹Departamento de Ingeniería y Tecnología, FES-Cuautitlán, Laboratorio de Procesos de Transformación y Tecnologías Emergentes de Alimentos, Universidad Nacional Autónoma de México, Cuautitlán Izcalli, Estado de México, C.P. 54714, México.

²Departamento de Ingeniería Molecular de Materiales y Departamento de Nanotecnología, Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada, Universidad Nacional Autónoma de México, Blvd. Juriquilla 3001, Juriquilla, Querétaro C.P. 76230, México.

³Posgrado en Ciencias Químico-Biológicas, Facultad de Química, Universidad Autónoma de Querétaro, Cerro de las Campanas s/n, Las Campanas, C.P. 76010 Santiago de Querétaro, Qro., México

*angicornejo@gmail.com

Abstract

The corn-tortilla is a product consumed by Mexican and Latin-American populations; this food has a short shelf-life, presenting a hardening through time. The loss-moisture generates starch-modifications, such as retrogradation, modifying its physicochemical and nutritional properties. Therefore, the objective of this study was to evaluate the physicochemical and nutritional properties of flours obtained from hardened nixtamalized tortillas-(NTF) and hardened commercial tortillas-(CTF) stored at 4°C for 7, 15, and 30 days. The milling tortillas were characterized by measuring viscosity-(V), particle size distribution-(PS), color, water absorption index-(WAI), water solubility index-(WSI), and calcium content. Also, proximal chemical analysis-(CA), scanning electron microscopy-(SEM) and infrared spectroscopy-(FTIR) were conducted. The viscosity profile of samples showed that NTF developed a higher viscosity in comparison to (CTF), except for commercial flour (CF) that developed 5000 mPa*s. The NTF showed the highest WAI value after 30-days of storage (5.8 %), while the CTF showed the lowest WSI value (3.3 %) at the same time as the room. The luminosity values for NTF and CTF were lower than the values observed in nixtamalized corn flour (NCF) and CF. Calcium content in NTF was significantly higher than those detected in CTF (0.19 and 0.11 %, respectively). The results of the CA revealed no significant differences in protein, moisture and fat content between NTF and CTF. Nevertheless, the crude fiber content in samples increased during storage from 2.13 to 4.13 in NTF, and from 2.21 to 4.13 in CTF. The micrographs of samples evidenced a more significant disorder of starch granules arrangement in NTF than that observed in CTF. FTIR showed a band at 1047 cm⁻¹ in NTF that is related to the crystalline region of retrograded starch, this band was absent in CTF. These results support that NTF has functional and nutraceutical properties that can be used for new products.

Keywords: Nixtamalized tortilla flours, milling, physicochemical-nutritional properties, retrograded starch.

Modality: Oral

Topic: Physicochemical properties



8° CONGRESO
INTERNACIONAL
DE NIXTAMALIZACIÓN
DEL ALMIDÓN A LA TORTILLA

Del almidón a la tortilla

From starch to tortilla

4. Industrial





8° CONGRESO
INTERNACIONAL
DE NIXTAMALIZACIÓN
DEL ALMIDÓN A LA TORTILLA

Del almidón a la tortilla

From starch to tortilla

4.1. Proceso Sustentable en la Fabricación de Harina de Maíz Nixtamalizada: PRIME MASA

*M.C. Carlos Noguera**

*Buhler SA de CV, Primero de Mayo No. 1804, Col. Zona Industrial, Toluca, Estado de México, México, CP 50071

*a.l.pineda@correo.com.mx

Resumen

El proceso de fabricación de harina de maíz nixtamalizada tiene sus orígenes en la cultura azteca y sus usos dentro de la cocina son sumamente variados dependiendo del país. Hoy en día podríamos decir que el proceso de fabricación de harina de maíz nixtamalizada es tradicional, mismo que cuenta con sus características específicas. Sin embargo, el incremento de la demanda en el mercado de la tortilla, así como las circunstancias del mundo actual (competencia feroz, cambio climático, normas de seguridad alimentaria, etc.) nos invitan a realizar ajustes al modelo tradicional, de tal forma que el proceso de fabricación sea más eficiente, rentable y sustentable. Lo que nos lleva a preguntarnos, ¿es posible mejorar el método tradicional? La respuesta es sí. Existen técnicas innovadoras comerciales que pueden ayudar a resolver el problema. Bühler se enorgullece en compartir Prime Masa, nuevo modelo de fabricación, con grandes ventajas y aplicaciones en la industria.

Palabras clave: Molienda, prime masa, harinas, nixtamal

Modalidad: Oral

Tópico: Industrial



4.2. Aplicaciones Ultrasonicas En Alimentos

J.V. Montoya-Piña^{1,}, M.P. Leyva-Morales² & A. Leyva-Morales¹*

¹Leyvitec Laboratorios, S.A. DE C.V. CDMX, México.

²Leyvitec Laboratorios, S.A. de C.V. Sucursal Irapuato, Gto. México.

*www.leyvitec.com

Resumen

El procesamiento de alimentos es cada vez más importante debido a la creciente demanda de los clientes de alimentos frescos, en gran medida natural. Por lo tanto, para pasos de procesamiento comunes como la mezcla y homogeneización, extracción, estabilización y preservación, los métodos tradicionales se reemplazan gradualmente por técnicas de procesamiento innovadoras como el ultrasonido, que es un método no térmico para alimentos. Los beneficios de la sonicación se basan en su procesamiento suave, rápido y limpio, lo que resulta en una menor pérdida de producto y una mejor calidad de los alimentos al conservar la frescura y las vitaminas. Los procesadores ultrasónicos de Hielscher se utilizan para múltiples aplicaciones en la industria alimentaria, como conservación e inactivación microbiana, homogeneización, estabilización y conservación de jugos, purés y batidos, extracción de sabores, maduración del vino y vinagre balsámico, refinación y saborización de alcohol, emulsiones de helados, extracción de algas para nutraceuticos, concha de chocolate para romper cristales de azúcar, licuefacción de miel, refinación de aceites comestibles.

Leyvitec Laboratorios es especialista en procesadores ultrasónicos para laboratorio y escala industrial. El poder ultrasónico es un medio eficaz y energéticamente eficiente para aplicar un alto esfuerzo de corte y un estrés intenso a líquidos, mezclas de polvo / líquido y lodos. Esto lo convierte en una alternativa diferente a los mezcladores de alto cizallamiento, homogeneizadores de alta presión y molinos de bolas. Las aplicaciones incluyen mezcla, dispersión, reducción del tamaño de partículas, extracción, reacciones químicas entre otras. Suministramos a diversos segmentos de la industria, como nanomateriales, pinturas y pigmentos, alimentos y bebidas, cosméticos, productos químicos y combustibles.

Palabras clave: ultrasonido, sonicación, cavitación.

Modalidad: Oral

Tópico: Industrial



8° CONGRESO
INTERNACIONAL
DE NIXTAMALIZACIÓN
DEL ALMIDÓN A LA TORTILLA

Del almidón a la tortilla

From starch to tortilla

5. Nixtamalización tradicional





8° CONGRESO
INTERNACIONAL
DE NIXTAMALIZACIÓN
DEL ALMIDÓN A LA TORTILLA

Del almidón a la tortilla

From starch to tortilla

5.1. ¿Quién es quién en el desarrollo tecnológico de la tortilla y las máquinas tortilladoras?

*Juan de Dios Figueroa Cárdenas**

Cinvestav Unidad Querétaro. Libramiento Norponiente 2000, Fracc. Real de Juriquilla, Querétaro, México.

*jfigueroa@cinvestav.mx.

Resumen

No hay duda, que el principal evento científico tecnológico de Mesoamérica fue la domesticación del maíz. Las recientes investigaciones indican que la domesticación se gestó hace 9000 años en la rivera del Balsas de Oaxaca, México donde la participación de la mujer fue determinante, y su consumo inicial fue en palomitas. Yum Kaak es la Diosa del maíz y la floresta y según la mitología maya enseñó a domesticar el maíz. Después de 5900 años se presentó otro desarrollo tecnológico sobresaliente con la invención de la Nixtamalización Clásica con cenizas y fue llevada a cabo por las mujeres mayas. Las mujeres aztecas no se quedaron atrás y por el año de 1325 sustituyeron las cenizas por cal e inventaron la Nixtamalización Tradicional que se utiliza actualmente en procesos comerciales. La tortilla que es el producto estrella de este proceso la inventaron las mujeres tlaxcaltecas por esa misma época. Actualmente, en el internet han aparecido voces que sugieren sin sustento que los ancestrales procesos tecnológicos de nixtamalización y producción de tortilla se alimentaron de los conocimientos técnicos y máquinas de la industria panadera de Europa. Algunos, empresarios se adjudican el crédito de inventos de máquinas tortilladoras, molinos y procesos. Asumiendo válida esa hipótesis, la génesis de molinos, comales y máquinas tortilladoras inventados en México para el procesamiento del maíz se remontarían a los antecedentes tecnológicos en los siglos XVIII y XIX, y debería haber evidencias como patentes, libros para corroborar la apropiabilidad del conocimiento. Sin embargo, no hay tales evidencias, pero encontramos mucho talento inventivo en México, tal como 68 patentes mexicanas de 1859 a 1906 que fue el período de gestación de los molinos de nixtamal, y 110 Patentes mexicanas sobre molinos y mejoras solo de 1906 a 1950. Otro invento que liberó a las mujeres del trabajo para hacer las tortillas y arraigó la mexicanidad en el mundo fue la tortilladora de aplástón. Las tortilladoras evolucionaron en máquinas de aplastón; rodillos laminados; y de molde. El horno mecánico ayudo en la consolidación de tortilladoras automáticas empleando inventos del dominio público de 1903-1950. La industria de la tortilla, nace en 1910 con el desarrollo de la máquina tortilladora con cabezal de rodillos laminadores y cortadores. Esos inventos se gestaron desde principios de 1900 pero las tortilladoras automáticas con el horno mecánico se comercializaron masivamente por 1950. En 1903, María Agustina de Mejía patentó la primera máquina automática con leva, cortador, y sinfin usados en máquinas comerciales Tipo Celorio. El mayor aporte de la tecnología (conocimiento, procesos y maquinaria) de producción de tortillas ha salido de la inventiva de mujeres mexicanas. Las máquinas y procesos actuales en México y el Mundo en su mayoría son adaptaciones de los inventos originarios desarrollados desde hace aproximadamente 100 años a la fecha.

Palabras clave: Nixtamalización; tortilla; máquinas tortilladoras; molinos; Yum Kaak.

Modalidad: Oral, conferencia magistral

Tópico: Nixtamalización tradicional



8° CONGRESO
INTERNACIONAL
DE NIXTAMALIZACIÓN
DEL ALMIDÓN A LA TORTILLA

Del almidón a la tortilla

From starch to tortilla

5.2. El nixtamal como patrimonio cultural inmaterial de la humanidad

*Ma. Del Carmen Figueroa-González**

¹ Responsable del proyecto de DIODATA, que promueve la preservación de los maíces criollos, cultivándolos libre de químicos, transformándolos en tortilla NIXTAMALIZADA de maíz azul, libre de conservadores, en Zapopan, Jalisco.

*mcarfigo@hotmail.com

Resumen

La nixtamalización es el romance en el cual el maíz recibe la humedad del agua y la fuerza de la cal al calor del fuego, adquiriendo el agua un color amarillo, para arropar por 12 horas al maíz que dormirá y amanecerá siendo nixtamal. Nixtamal blando pero fuerte, intenso en color y sabor, humectado y alegre. En este proceso el maíz absorbe calcio, hace biodisponibles aminoácidos importantes, el grano se humecta doblando su peso, la fibra que contiene el maíz se potencializa, así como todas sus propiedades, convirtiéndolo en un alimento fácil de digerir.

La Conferencia General de la Organización de la Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), en su 32 reunión celebrada en París del 29 de septiembre al 17 de octubre del 2003, aprobó el texto de la Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial y en su artículo 2do lo define y en esa definición encuadra la técnica de la nixtamalización. Esto es, porque la nixtamalización es una técnica que se ha transmitido de generación en generación, tiene un valor social y cultural, es la única técnica para obtener masa de calidad y con ella elaborar una auténtica tortilla, tiene un valor económico debido a que el maíz nixtamalizado es la materia prima para la elaboración de tortillas, atoles, tlacoyos, tlayudas, sopes, tostadas, totopos, dulces, tamales y gran variedad de alimentos. La técnica de la nixtamalización tiene gran importancia para todos los mexicanos y actualmente también para los no mexicanos; es ancestral y contemporánea, es integradora, ya que es similar en todas partes de México, es representativa y auténtica, y es el único proceso que garantiza mayor calidad nutricional comparada con el maíz que le da origen.

Palabras clave: Nixtamalización, maíz, tortillas, patrimonio cultural

Modalidad: Oral

Tópico: Nixtamalización tradicional



8° CONGRESO
INTERNACIONAL
DE NIXTAMALIZACIÓN
DEL ALMIDÓN A LA TORTILLA

Del almidón a la tortilla

From starch to tortilla

6. Nutrición





8° CONGRESO
INTERNACIONAL
DE NIXTAMALIZACIÓN
DEL ALMIDÓN A LA TORTILLA

Del almidón a la tortilla

From starch to tortilla

6.1. Impact of postharvest storage technologies on grain quality parameters

Sylvanus Odjo, Natalia Palacios, Nele Verhulst*

Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)
Carretera México-Veracruz Km. 45, El Batán, Texcoco, México, C.P. 56237
*sylvanus.odjo@cgiar.org

Abstract

In a small-scale farming system, postharvest losses of maize grain can reach 30% by volume of the total production. Smallholder farmers' conventional storage methods (in polypropylene bags or in traditional wooden structures) are not effective against the main pests of maize grain during storage, including the maize weevil (*Sitophilus zeamays*) and the large grain borer (*Prostephanus truncatus*). In addition, storage conditions including temperature, humidity and oxygen content inside the container during storage may also affect grain quality parameters. In recent years, CIMMYT has promoted the use of hermetically sealed containers such as hermetic metallic silos and hermetic bags as effective ways to control storage insect pests in Mexico. These technologies work as a barrier that stops exchanges of oxygen and moisture between the stored grain and its environment, thus limiting biological activity inside containers and reducing postharvest losses due to pests. Experiments in Mexico have shown that hermetic plastic bags and hermetic metallic silos have shown a high potential in reducing insects damage in different environments and with different types of maize grain with insects damage decreasing, for example in Peto, Yucatán, from 44% in polypropylene bag (conventional method) to 0.6% in hermetic metallic silo. Data collected also demonstrated the effectiveness of hermetic storage technologies in maintaining grain and seed quality parameters including flotation index, fat acid value and germination. However, effects on other parameters like colors parameters remain unclear and require more investigation.

Key words: maize, postharvest losses, grain quality

Modality: Oral

Topic: Nutrition



8° CONGRESO
INTERNACIONAL
DE NIXTAMALIZACIÓN
DEL ALMIDÓN A LA TORTILLA

Del almidón a la tortilla

From starch to tortilla

6.2. Breve estudio sobre la biodisponibilidad del calcio adicionado vía nixtamalización al maíz trillado para preparación de arepas en Colombia.

Pineda-Gomez, P.^{1,2,}*

¹Universidad de Caldas, Manizales Caldas, Colombia

²Laboratorio de Magnetismo y Materiales Avanzados, Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales.

*posidia.pineda@ucaldas.edu.co; ppinedag@unal.edu.co

Resumen

El maíz trillado es un alimento de consumo recurrente en la dieta de los colombianos. El proceso de trillado despoja al grano de gran parte de sus nutrientes y el consumo de sus productos aporta esencialmente almidón. En este estudio se obtuvieron harinas de maíz trillado sometido a tratamiento de nixtamalización con lo cual el grano incorpora calcio. ¿Pero es biodisponible este calcio? Se llevó a cabo un experimento biológico con ratas *Wistar* para estudiar las propiedades fisicoquímicas de los huesos para grupos alimentados con tres dietas: Dieta 1 o control con nivel de calcio ideal (5000 mg/kg); dieta 2 con nivel de calcio moderado (2500 mg/Kg) hecha a base de maíz nixtamalizado; y dieta 3 con nivel de calcio deficiente (1039 mg/Kg) a base de harina de maíz trillado. La evaluación de la calidad ósea se hizo mediante pruebas post-mortem del hueso fémur. Se utilizó plasma acoplado inductivo IPC para la composición química elemental; mediante microscopía electrónica de barrido se observó la microestructura y arquitectura ósea; con análisis termogravimétrico se evaluó la proporción de fases orgánica-inorgánica, y todos estos resultados se correlacionaron con las pruebas de flexión y compresión para determinar las propiedades biomecánicas. Los resultados mostraron que la deficiencia de calcio fue un factor crítico en el proceso de mineralización responsable del deterioro de la calidad ósea; en dicho caso, la arquitectura ósea mostró trabéculas débiles y pared delgada del fémur causando baja respuesta mecánica de los huesos. Para los huesos que crecieron con nivel de calcio moderado, la arquitectura ósea y su comportamiento mecánico mostraron un deterioro menor en comparación con los huesos de la dieta con deficiencia severa. Al utilizar este modelo animal, se comprendió el efecto de la deficiencia del calcio en la mineralización ósea en animales y esto se podría extrapolar a los humanos.

Palabras clave: Maíz trillado, nixtamalización, propiedades mecánicas, calidad ósea

Modalidad: Oral

Tópico: Nutrición



8° CONGRESO
INTERNACIONAL
DE NIXTAMALIZACIÓN
DEL ALMIDÓN A LA TORTILLA

Del almidón a la tortilla

From starch to tortilla

6.3. Formulación y evaluación nutricional de una harina a base de maíz nixtamalizado con frijol tepari (*P. acutifolius*) aplicable para la elaboración de tortillas, tamalitos y atol

*Alvarez, M.A.**

¹Universidad del Valle de Guatemala Beatriz Cifuentes, 15129 Facultad de Ingeniería Departamento de Ingeniería en Ciencias de los Alimentos Diseño e innovación en Ingeniería de Alimentos

* alv15310@uvg.edu.gt

Resumen

Guatemala es uno de los países con mayor nivel de pobreza reflejándose esto en los problemas de desnutrición y salud, ya que hasta un 55% de los niños y niñas menores de 5 años presentan desnutrición crónica y un 15.7% de las mujeres entre 15 y 49 años presenta problema de anemia. Los productos de maíz nixtamalizado, como las tortillas, son de gran importancia para la dieta de los guatemaltecos ya que constituyen el 72% de la dieta de la población del área rural. Estos proveen hasta un 59% y 45% de ingesta diaria de calorías y proteínas, respectivamente. Sin embargo, la desventaja del maíz como mayor fuente proteica es su deficiencia en lisina y triptófano, con un valor biológico de 32%, por lo que resulta conveniente combinarlo con una leguminosa como el frijol. El frijol tepari (*Phaseolus acutifolius* Gray) es una especie de gran interés ya que es capaz de tolerar el estrés abiótico y tiene propiedades nutricionales muy similares al frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Por lo tanto, este trabajo consiste en la formulación de una harina de maíz nixtamalizado y frijol tepari aplicable para la elaboración de tortillas, tamalitos y atol. Con el fin de aprovechar las propiedades resistentes a la sequía por parte del frijol tepari y la complementariedad de las proteínas al combinar maíz y frijol para mejorar su calidad. Se elaboraron cuatro formulaciones con proporciones 70:30 y 80:20, respecto al maíz y el frijol, utilizando tanto frijol tepari negro como blanco. A partir de estas mezclas, se elaboraron productos típicos de la cultura guatemalteca con la harina, como tortillas, tamalitos y atol. Se evaluó su aceptación mediante un análisis sensorial. Y las muestras más aceptadas se aracterizaron en un análisis proximal para la descripción de sus componentes, análisis de lisina, triptófano, hierro y calcio.

Palabras clave/ Key words: Nutrición, enriquecimiento, productos nixtamalizados, frijol tepari, maíz,

Modalidad/Modality: Por definir

Tópico/ Topic: Nutrición



8° CONGRESO
INTERNACIONAL
DE NIXTAMALIZACIÓN
DEL ALMIDÓN A LA TORTILLA

Del almidón a la tortilla

From starch to tortilla

Generación de maíces especializados para el desarrollo de alimentos funcionales y nutraceuticos derivados de la nixtamalización y diversos procesos industriales

*Dr. Ricardo Ernesto Preciado Ortiz**

*Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, México.
*repreciado@yahoo.com

Resumen

El maíz en México presenta oportunidades para contribuir al desarrollo tecnológico del mundo con la generación de alimentos funcionales y nutraceuticos así como el desarrollo de nuevos productos derivados de la nixtamalización y otros procesos industriales. En la actualidad, en diversas instituciones del país se han consolidado y fortalecido diversos grupos de investigación que han aportado al mundo nuevo conocimiento científico y tecnológico que impactará en la salud y alimentación de la población mundial. Por otro lado, producto de más de 9,000 años de evolución y domesticación del maíz en México, existe a lo largo y ancho del país una gran diversidad genética, que a través de su utilización en conjunto poblaciones mejoradas de maíz se tiene la oportunidad de “confeccionar” maíces especializados, a través de diversas metodologías de mejoramiento genético, que con la interacción y asistencia de los grupos de investigación de diversas instituciones, contribuyan de manera sinérgica al desarrollo de conocimiento científico y tecnológico del maíz. El Programa de Mejoramiento Genético de Maíz del INIFAP con sede en el Campo Experimental Bajío, tiene como estrategias para hacer más redituable y competitivo el cultivo de maíz: a) incrementar la producción unitaria, b) buscar un valor agregado del producto, c) reducir costos de producción y d) reducir riesgos del cultivo. Las líneas de investigación del programa se han enfocado al desarrollo de 1) Maíces con alto contenido de aceite, 2) Maíces de alta calidad de proteína, 3) Maíces blancos para Tortilla (Tradicional) y Harinas Nixtamalizadas, 4) Maíces pigmentados y pozoleros, 5) Maíces palomeros, 6) Maíces dulces, 7) Maíces amarillos, 8) Maíces forrajeros, entre otros. Con base en lo anterior, se puede afirmar que: Existe el germoplasma nativo y mejorado en México y la capacidad técnica, interdisciplinaria e interinstitucional, para desarrollar metodologías que generen maíces funcionales nutritivos, nutraceuticos y con valor agregado que sean competitivos en diversos componentes de producción de la cadena agroalimentaria e industrial de maíz en México.

Palabras clave: Maíz mejorado, propiedades nutraceuticas, germoplasma

Modalidad: Oral

Tópico: Nutrición



**8° CONGRESO
INTERNACIONAL
DE NIXTAMALIZACIÓN
DEL ALMIDÓN A LA TORTILLA**

Del almidón a la tortilla

From starch to tortilla