

Composición proximal y preferencia de consumidores de tortillas artesanales de las Altas Montañas del Estado de Veracruz

Ramírez-Rivera, Emmanuel J.¹; Hernández-Salinas, Gregorio¹; Armida-Lozano, Jorge¹; Guerrero-Ortiz, Cristal A.¹; Valdivia-Sánchez, Jasiel¹; Llaguno-Aguinaga, Alejandro¹; Sánchez-Orea, José M.¹; Herrera-Corredor, José A.²; Ramón-Canul, Lorena G.³; Juárez-Barrientos, José M.⁴; Cabal-Prieto, Adán^{5*}

¹ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Zongolica, Km. 4 Carretera S/N Tepetitlanapa. 95005 Zongolica, Veracruz, México.

² Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba. Km. 348 Carretera Federal Córdoba-Veracruz. Amatlán de los Reyes, Veracruz, México. C.P. 94946.

³ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Chiná. Calle 11 S/N entre 22 y 28, Chiná, Campeche, México. C.P. 24520.

⁴ Universidad del Papaloapan Campus Loma Bonita, DES Ciencias Agropecuarias, Av. Ferrocarril S/N, Cd. Universitaria, 68400 Loma Bonita, Oaxaca, México.

⁵ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Huatusco. Av. 25 Poniente No. 100, Colonia Reserva Territorial 94106, Huatusco, Veracruz, México.

* Autor para correspondencia: acabalp@huatusco.tecnm.mx

Cómo citar: Ramírez-Rivera, E. J., Hernández-Salinas, G., Armida-Lozano, J., Guerrero-Ortiz, C. A., Valdivia-Sánchez, J., Llaguno-Aguinaga, A., Sánchez-Orea, J. M., Herrera-Corredor, J. A., Ramón-Canul, L. G., Juárez-Barrientos, J. M., & Cabal-Prieto, A. (2024). Composición proximal y preferencia de consumidores de tortillas artesanales de las Altas Montañas del Estado de Veracruz. *Agro-Divulgación*, 4(3). <https://doi.org/10.54767/ad.v4i3.317>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Publicado en línea: Julio 2024.

Agro-Divulgación, 4(3). Mayo-Junio. 2024. pp: 17-20.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



Problema

La tortilla artesanal elaborada con maíz nixtamalizado, esta relacionada con la identidad mexicana y es considerada como patrimonio intangible de la humanidad. La población mexicana es el principal consumidor de tortilla en el mundo con un consumo anual de un millón de toneladas y consumo *per cápita* de 79.5 kg de tortillas en las zonas rurales y 56.7 kg en las urbanas. En México, existen más de 52 razas de maíz nativos cultivados en sistemas agrícolas tradicionales con los cuales se elabora la tortilla sin maquina (a mano) por las mujeres para autoconsumo y venta. La expansión demográfica trajo la industrialización, registrando que la calidad nutrimental de la tortilla ha disminuido por la adición de conservadores, aditivos, además de generar el desplazamiento de la elaboración manual. En las Altas Montañas del Estado de Veracruz existen lugares (Tequila, Tehuipango, Tezonapa y Xoxocotla) dedicados a la producción de maíces de diferentes razas para la elaboración de tortilla para autoconsumo y venta en mercados locales. Sin embargo, estas tortillas carecen de estudios químicos y sensoriales que pongan en evidencia su calidad. Se analizó el contenido proximal y preferencia del consumidor de tortillas hechas a mano en la región de estudio.

Solución planteada

Se recolectaron tortillas tradicionales elaboradas con diferentes razas de maíz (Cuadro 1 y Figura 1) y producidas en localidades de las Altas Montañas del Estado de Veracruz: tortilla 1=Conico×Oloton; tortilla 2=Chiquito; tortilla 3=Conico Tehuipango, tortilla 4=Ratón; tortilla 5=Conico Xoxocotla. El proceso de elaboración de las tortillas que se usa en las localidades de estudio es: 5 kg de maíz, 4 L de agua y 50 g de cal (CaO al 1%). La preparación es: 1) Nixtamalización: hervir el agua y agregar la cal, dejarlo durante 30 min. Posteriormente se agrega el maíz y se deja reposar 15 min, se retira del fuego y reposa por un lapso de ocho horas para que los granos se suavicen y la epidermis sea fácil de desprender. Al día siguiente se lava el maíz con agua limpia. 2) Cuando la mezcla esta suave se muele con un metate y obtienen la masa.

Cuadro 1. Características de las áreas de cultivo de las razas de maíz nativo (*Zea mays* L.) evaluadas.

Raza de <i>Zea mays</i>	Municipio	Localidad	Altitud (msnm)	Tipo de suelo	Tipo de clima	Precipitación anual (mm)
Cónico×Olóton	Xoxocotla	Xoxocotla	2379	Vertisol Cromico	C(m) (f)	1200-1500
Chiquito	Tequila	Ex Hacienda Tlazololapan	1166	Acrisol Humico	(A)C (m)	2000-2500
Cónico Tehuipango	Tehuipango	Tlalchichilco	2267	Luvisol Cromico	(A)C(m)(f)	1500-2000
Ratón	Tezonapa	Atlipozonía	82	Acrisol Ortico	Am	2500-4000
Cónico Xoxocotla	Xoxocotla	Xoxocotla	2115	Luvisol Cromico	C(m) (f)	1200-1500



Figura 1. Razas de maíz utilizadas para la elaboración de tortillas artesanales. a) Cónico×Oloton; b) Chiquito; c) Cónico Tehuipango; d) Cónico Xoxocotla; e) Ratón.

Con la masa se forman los discos (tortilla cruda) se coloca en un comal de barro por un lapso de 90 s, y una vez cocida se retira del comal. Finalmente, las tortillas se enfrían a temperatura ambiente (25 ± 5 °C) y se empacan al alto vacío en una maquina selladora (Oster®, modelo FoodSaver® FM394). Las determinaciones químicas consistieron en cuantificar por triplicado los contenidos de proteínas, lípidos, carbohidratos y ceniza. Para el análisis de preferencia se usaron un total de $n=398$ consumidores quienes usaron una escala hedónica de nueve puntos, donde 1=me disgusta extremadamente y 9=me gusta extremadamente). Los datos químicos y preferencia se evaluaron mediante un análisis de varianza ($\alpha=0.05$).

Se encontraron diferencias en los contenidos de carbohidratos, lípidos y cenizas. Las tortillas elaboradas con la raza conico de Xoxocotla presento el mayor contenido de carbohidratos (93.45%) seguido de las elaboradas con la raza conico de Tehuipango (92.43%), ratón (92.53%) y conico x olotón (92.37%), mientras que la tortilla elaborada con maíz raza chiquito fue quien presento el menor contenido de carbohidratos (91.36%) (Figura 2A).

El contenido de lípidos fue mayor en las tortillas elaboradas con la raza chiquito (2.18%) seguido de las elaboradas con la raza conico x olotón (1.93%), conico de Tehuipango (1.48) y ratón (1.29) y conico de Xoxocolta (0.51%) (Figura 2B). Respecto al contenido de proteína se registraron similitudes en las tortillas de las razas chiquito (4.66%), ratón (4.55%), conico de Tehuipango (4.34%) y conico de Xoxocotla (4.31%) y conico x oloton (3.84%) (Figura 2C). En contenido de ceniza en forma decreciente fue: conico x oloton, chiquito, conico de Tehuipango y conico de Xoxocotla con 1.85, 1.80, 1.75 y 1.73%, mientras que la tortilla de maíz con raza ratón tuvo 1.63% (Figura 2D).

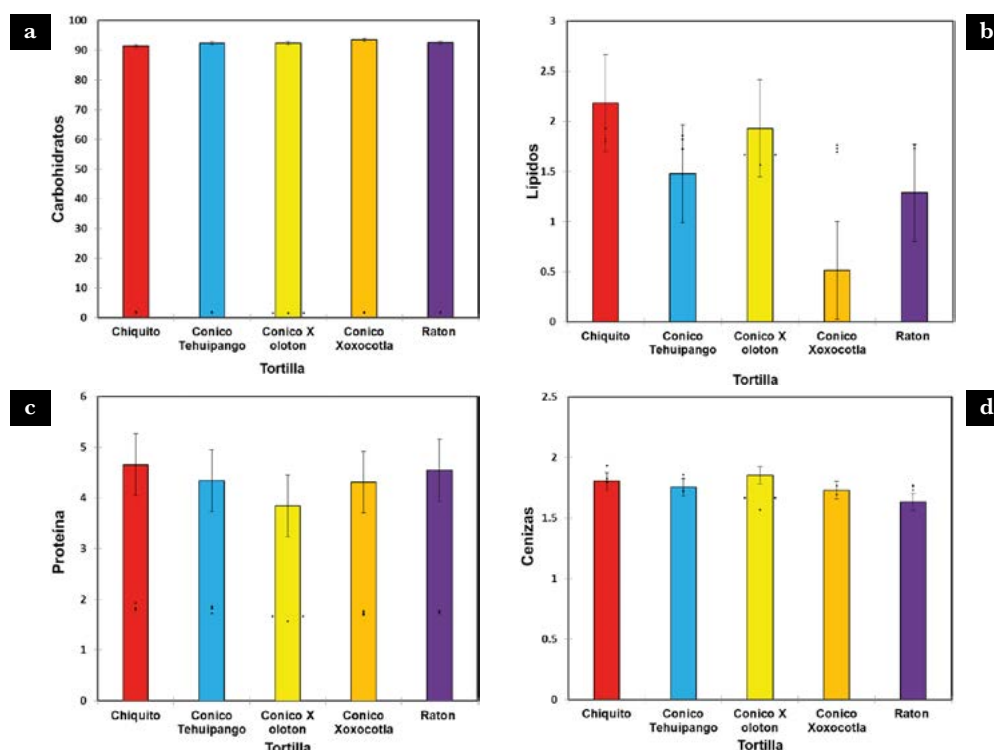


Figura 2. Determinaciones químico proximal de tortillas artesanales producidas en localidades de las Altas Montañas de Veracruz, México.

El estudio de consumidores mostró diferencias en la preferencia para las tortillas evaluadas. Las elaboradas con maíz raza ratón presentó la mayor preferencia (6.4), mientras que las elaboradas con maíz raza cónico de Tehuipango obtuvo la menor preferencia (Figura 3).

Retribución social

Este estudio esta a disposición de las personas que elaboran y consumen la tortilla artesanal.

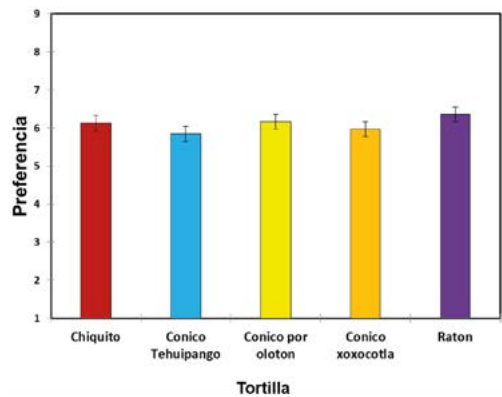


Figura 3. Resultados de preferencia de los consumidores de tortillas artesanales.

Innovación, impactos e indicadores

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Incremental	Busca mejorar los sistemas que ya existen haciéndolos mejores, más rápidos, más baratos, etc.	Poblaciones en particular	Primario: Agricultura, Ganadería, Pesca, Explotación forestal, Minería	Social	Económico Responsabilidad Ambiental Salud Pública	Competitividad	Registro solicitado y concedido
Innovación sostenible	Desarrollo de productos y procesos que contribuyen al desarrollo sostenible			Económico		Recursos Humanos	Certificaciones
				Ambiental Conocimiento		Comercio	Patentes solicitadas y concedidas
			A través de experiencias	Secundario: Actividades económicas que transforman las materias primas en productos elaborados (Agroindustria)	Generación de empleos	Numero de tesis	
Capacitación	Número de egresados (Lic. M.C., D.C.)						
Finanzas Públicas	Número de publicaciones						
							Número de familias beneficiadas
							Empresas rurales formadas
							Empresas formadas
		Transferencias tecnológicas					
		Desarrollo de productos y servicios para la sociedad Exportación incremento (%)					
						Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y económico	
						Reducción de mortalidad	
						Número de empleos generados	