

Estudios Sociales

Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional

Volumen 36, Número 68. Julio – Diciembre de 2026
Revista Electrónica. ISSN: 2395-9169

Artículo

Conservación y manejo de maíces nativos de un transecto multialtitudinal de Tamaulipas, México

Conservation and management of maize native landraces in a multialtitudinal transect of in Tamaulipas, Mexico

DOI: <https://doi.org/10.24836/es.v36i68.1777>
e261777

Víctor Manuel Toribio-Solís*
<https://orcid.org/0009-0001-2468-2363>
a2153010027@alumnos.uat.edu.mx

Mario Rocandio-Rodríguez*
<https://orcid.org/0000-0002-8296-0843>
mrocandio@docentes.uat.edu.mx

Yolanda del Rocío Moreno-Ramírez*
<https://orcid.org/0000-0002-1580-1471>
yrmoreno@docentes.uat.edu.mx

Alberto Santillán-Fernández**
<https://orcid.org/0000-0001-9465-1979>
santillan.alberto@colpos.mx

Julio César Chacón-Hernández*
<https://orcid.org/0000-0003-1803-7998>
jchacon@docentes.uat.edu.mx

Rafael Delgado-Martínez*
<https://orcid.org/0000-0001-9945-5985>
rdelgado@docentes.uat.edu.mx

Fecha de recepción: 08 de mayo de 2026.

Fecha de aceptación: 31 de julio de 2026.

*Universidad Autónoma de Tamaulipas. Facultad de Ingeniería y Ciencias, Ciudad Victoria, Tamaulipas. México.

**Colegio de Postgraduados Campus Campeche. Investigador por México Secihti, México.

Autor de correspondencia: Mario Rocandio-Rodríguez.

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C.
Hermosillo, Sonora, México.



Conservación y manejo de maíces nativos de un transecto multialtitudinal de Tamaulipas, México

Toribio-Solis, Rocandio-Rodríguez, Moreno-Ramírez, Santillán-Fernández, Chacón-Hernández, Delgado-Martínez

Resumen

Objetivo: caracterizar el manejo de maíces nativos en comunidades rurales a lo largo de un transecto multialtitudinal en Tamaulipas, México. **Metodología:** el estudio se realizó en comunidades rurales de la región occidental de la Reserva de la Biósfera El Cielo, mediante el muestreo no probabilístico Bola de nieve se recolectaron 36 poblaciones de maíces nativos que fueron clasificadas racialmente. Se emplearon entrevistas no estructuradas y la interacción directa, así como la observación participativa a 36 agricultores. **Resultados:** se identificaron las razas Celaya, Ratón, Tuxpeño, Tuxpeño Norteño, Olotillo, Cónico, Tabloncillo y Elotes Occidentales, asociadas principalmente a cultivos de frijol y calabaza. Se practica principalmente la agricultura de temporal en terrenos de ladera. Los cultivos presentan daños severos por fauna silvestre; no existen prácticas de resguardo de semilla eficientes, los agricultores oscilan en un rango de edad de 43 a 83 años. **Limitaciones:** las comunidades de evaluación presentan un alto grado de marginación y aislamiento geográfico, lo que influye en la participación de los agricultores en el entendimiento de los conocimientos locales, las prácticas de buen manejo y la conservación. **Conclusiones:** los agricultores conservan una amplia diversidad genética y cultural de maíces nativos en condiciones de temporal a pesar de variabilidad climática, los daños por fauna silvestre y la migración, los agricultores continúan estableciendo y conservando sus propias semillas nativas.

Palabras clave: alimentación contemporánea, maíces nativos, conservación, milpa, policultivo, alimentación.

Abstract

Objective: To characterize the management of maize landraces in rural communities along a multi-altitudinal transect in Tamaulipas, Mexico. **Methodology:** The study was conducted in rural communities in the western region of the El Cielo Biosphere Reserve. Using “snowball” non-probability sampling, 36 of maize landraces populations were collected and classified by race. Unstructured interviews, direct interaction, and participatory observation were used with 36 farmers. **Results:** The following races were identified: Celaya, Ratón, Tuxpeño, Tuxpeño Norteño, Olotillo, Cónico, Tabloncillo, and Elotes Occidentales, which are primarily grown in association with bean and squash crops. Rainfed agriculture is the predominant practice on hillside land. The crops suffer severe damage from wildlife; there are no efficient seed-saving practices; and the farmers range in age from 43 to 83 years. **Limitations:** The communities under evaluation exhibit a high degree of marginalization and geographic isolation, which influences farmers’ participation in understanding local knowledge, good management practices, and conservation. **Conclusions:** Farmers maintain a wide range of genetic and cultural diversity in maize landraces under rain-fed conditions; despite climate variability, wildlife damage, and migration, farmers continue to produce and preserve their own native seeds.

Keyword: contemporary food, maize landraces, conservation, cornfield, mixed cropping, food.

Introducción

México es centro de origen y domesticación de numerosas especies cultivadas, cuyo uso, consumo y conocimiento hacen que aproximadamente 130 cultivos nativos se desarrollen en diferentes condiciones ecogeográficas y formen parte del patrimonio alimentario y biocultural del país (Mastretta-Yanes et al., 2019). A través del reporte de 59 razas, el maíz (*Zea mays* L.) es uno de los cultivos que ha destacado por presentar una amplia diversidad genética y fenotípica (Sánchez, Goodman y Stuber, 2000). Estas razas han sido mantenidas a través de prácticas y conocimientos tradicionales, transferidos por la sucesión generacional agrícola; de manera particular y dinámica, existe amplia variación de los sistemas de producción, grados de tecnificación, suelos, climas, así como condiciones de riego o de temporal en las que se siembra (Castillo-Nonato, 2016). Por su permanencia, las razas nativas de maíz son fundamentales para la seguridad alimentaria, los medios de vida y la biocultura propios de la agricultura a pequeña escala (Guzzon et al., 2021).

Hilgert, Zamudio, Furlan y Cariola (2013) indican que aspectos religiosos, económicos, alimentarios y medicinales contribuyen a la toma de las decisiones de los agricultores sobre qué cultivar y por qué contribuyen a la conservación local de la agrobiodiversidad. En el caso particular de maíz, la selección de las mazorcas preserva características deseables de semillas asociadas a cada variedad; sin embargo, en una comunidad agrícola, cada agricultor definirá su criterio de selección, lo que genera su diversidad (Aragón-Martínez et al., 2023). Por otro lado, este proceso permite generar conocimiento tradicional que incide en el diseño de estrategias y la implementación de planes con enfoque territorial. La conservación dirigida por los agricultores en sistemas agrícolas, donde se asocia frijol, calabaza y chile a maíz, contribuyen a fortalecer la resiliencia de los agroecosistemas al incrementar la diversidad biológica y funcional (Sader, 2020; Reza-Solís, Romero-Rosales, Hernández-Galeno, Valenzuela-Lagarda y Jiménez-Lobato, 2024).

De acuerdo con Witharana, Chen, Curio y Burman (2025), la agricultura se caracteriza por prácticas agroecológicas diversificadas, lo que permite a las comunidades responder con flexibilidad al cambio, fortaleciendo su capacidad de adaptación en tiempos de incertidumbre. Las estrategias agroecológicas diversificadas, junto con el cultivo de variedades locales, aumentan la resiliencia ante la variabilidad climática y fortalecen la capacidad adaptativa de las comunidades agrícolas del área rural (Quintero, Arce y Nadine, 2024).

Las variedades tradicionales mantenidas por generaciones, los sistemas de gestión de las semillas, el mejoramiento local articulado al manejo agronómico, las prácticas agroecológicas y el conocimiento tradicional son elementos que interactúan y generan niveles distintos de complejidad (Aragón-Martínez et al., 2023). Su comprensión puede dar paso a la investigación aplicada y a la transferencia tecnológica, a partir del conocimiento campesino, y con ello, lograr la intervención para la conservación *in situ*, los bancos comunitarios de semillas, el mejoramiento genético participativo y el manejo agronómico integral (Reza-Solís et al., 2024; Camacho-Villa, Aparicio-Sánchez, Costich y Vidal-Martínez, 2024). El estado de Tamaulipas forma parte de uno de los centros de origen del maíz en México (Sagarpa, 2012), en nichos agroecológicos distintos se han reportado 11 razas, predominando su exploración en la parte centro-sur del estado (González-Martínez et al., 2018). Las razas se siembran en condiciones de temporal (Reséndiz-Ramírez, López-Santillán, Briones-Encinia, Mendoza-Castillo y Varela-Fuentes, 2014), lo cual las hace aún más valiosas para la seguridad alimentaria ante la falta de disponibilidad de agua en los ciclos agrícolas, manteniendo su evolución genética y adaptación ambiental continuas.

A pesar de la amplia diversidad de maíces nativos que existe en el Estado, la escasez de estudios limita la comprensión de las prácticas de uso y manejo (Castro-Nava, López-Santillán, Pecina-Martínez, Mendoza-Castillo y Reyes-Méndez, 2013), la falta de información delimita la comprensión de cómo las prácticas de los agricultores contribuyen a la cohesión cultural, equilibrio y continuidad entre la convivencia de los agricultores y los maíces nativos (Toribio-Solís, Moreno-Ramírez y Rocandio-Rodríguez, 2024). Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue caracterizar las prácticas del manejo de maíces nativos en comunidades rurales de un transecto multialtitudinal de Tamaulipas.

Metodología

Área de estudio y técnicas de investigación

El estudio se realizó en comunidades rurales con influencia en la región occidental de la Reserva de la Biósfera El Cielo (figura 1) de los municipios de Jaumave y Ocampo en Tamaulipas. Mediante la aplicación del muestreo no probabilístico Bola de nieve se recolectaron 36 poblaciones de maíces nativos, que fueron clasificadas racialmente por los investigadores Dr. Rafael Ortega Paczka-Universidad Autónoma Chapingo y el Dr. Mario Rocandio Rodríguez de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Simultáneamente, se realizaron entrevistas no estructuradas a agricultores de la región (tabla 1), basadas en las preguntas establecidas por Lazos y Chauvet (2011), utilizadas en el Análisis del contexto social y biocultural de las colectas de maíces nativos en México. Para determinar la diversidad de colores de grano de los maíces nativos recolectados se utilizó el descriptor propuesto por Carballo y Ramírez (2010).

Conservación y manejo de maíces nativos de un transecto multialtitudinal de Tamaulipas, México

Toribio-Solis, Rocandio-Rodríguez, Moreno-Ramírez, Santillán-Fernández, Chacón-Hernández, Delgado-Martínez

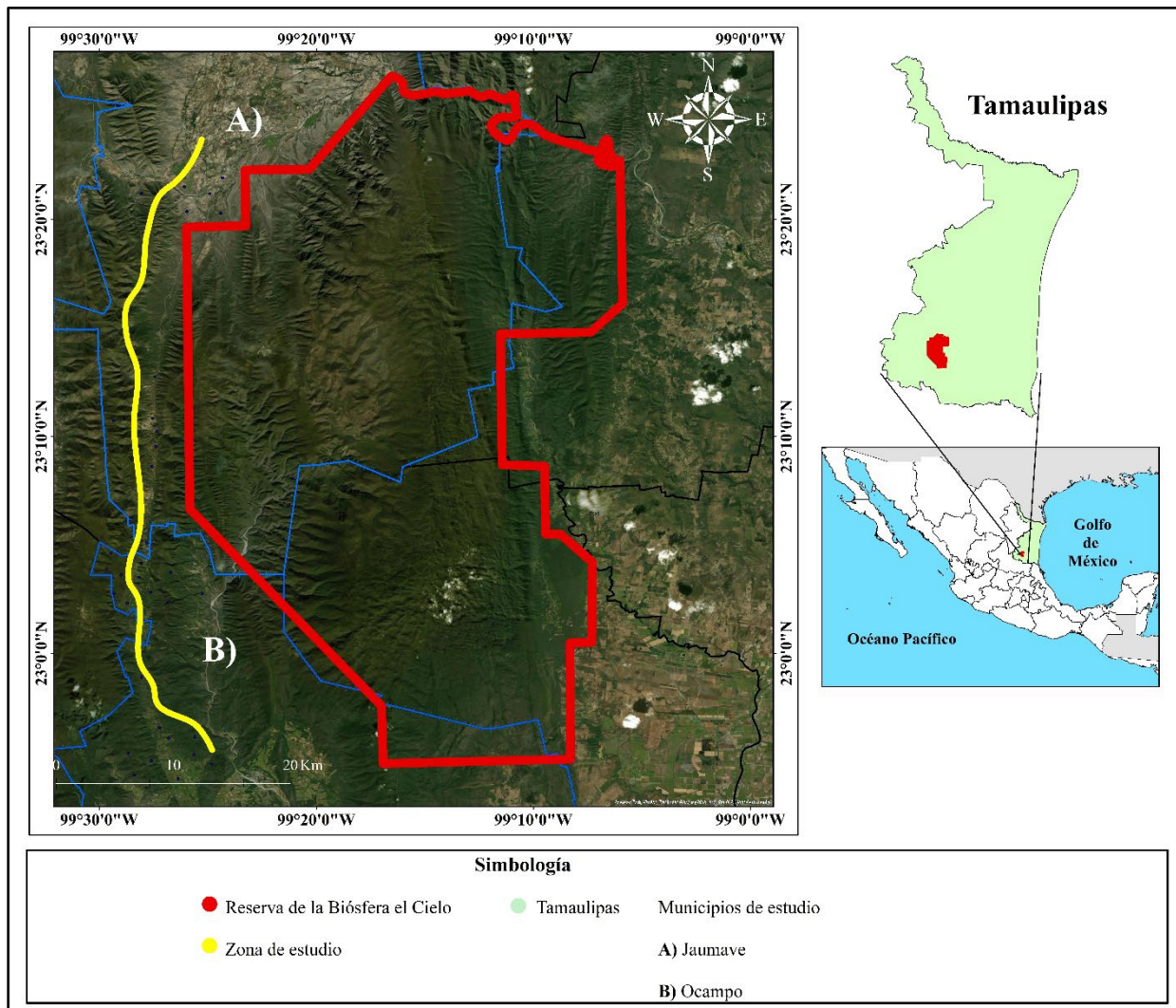


Figura 1. Ubicación del transecto multialtitudinal (zona de estudio) en la parte occidental de la Reserva de la Biósfera El Cielo. Fuente: elaboración propia.

Conservación y manejo de maíces nativos
de un transecto multialtitudinal de Tamaulipas, México

Toribio-Solís, Rocandio-Rodríguez, Moreno-Ramírez, Santillán-Fernández, Chacón-Hernández, Delgado-Martínez

Tabla 1.

Estructura del cuestionario aplicado a agricultores del área de estudio, en las comunidades de Jaumave y Ocampo, Tamaulipas.

Preguntas
1. ¿Cuál es su nombre?
2. ¿Cuál es su edad?
3. ¿A qué localidad y municipio pertenece?
4. ¿Con qué nivel de escolaridad cuenta?
5. ¿Realiza alguna actividad externa a la agricultura?
6. ¿Cuál es la superficie que siembra?
7. ¿Cómo identifica la variedad que cultiva?
8. ¿Con qué características cuenta el lugar donde siembra: cerro, loma, plano o ladera?
9. ¿En qué modalidad siembra su cultivo: riego o temporal?
10. ¿Se establecen policultivos? ¿Por qué?
11. ¿En qué ciclos establece sus cultivos? Y fechas de siembra y cosecha.
12. Rendimientos obtenidos por ciclo
13. Mecanismo de siembra y labores culturales
14. ¿Tiene presencia de plagas y cómo las controla?
15. ¿Qué ventajas y desventajas presenta su cultivo?
16. ¿Cómo conserva su semilla?
17. ¿La semilla para su siguiente ciclo es propia o comprada?
18. ¿Por qué le gusta su semilla?
19. ¿Cuál es el propósito de cultivar: comercio o autoconsumo?
20. ¿Cuántos años tiene sembrando esa semilla?
21. ¿Cómo y quién selecciona su semilla para sembrar? ¿Y en qué se basa?

Fuente: elaboración propia a partir de las preguntas establecidas en el análisis del contexto social y biocultural de las colectas de maíces nativos en México, elaborados por Lazos y Chauvet (2011).

Para sustentar la descripción del manejo de los sistemas de producción de maíces nativos, y los tipos de cultivos que establecen, se utilizó la interacción directa y la observación participativa con agricultores cooperantes, la información recabada fue transcrita en un documento en formato Word para su selección y análisis (Osorio-Alvarado, Camacho-Vera, Durán-Férman y López-

García, 2022; Aguilar-Jiménez et al., 2025). Al inicio de esta investigación, cada agricultor cooperante fue informado del objetivo del estudio y se solicitó su aprobación para el uso de la información proporcionada.

Resultados y discusión

Diversidad de maíces nativos

Se recolectaron 36 poblaciones de maíz nativo, provenientes de las comunidades: Padrón y Juárez, Paso Real de Guerrero, Nogales y El Travesaño del municipio de Jaumave, para el municipio de Ocampo, las comunidades que comprendían el área de estudio fueron: Altamira, San Isidro, San Vicente, Crucitas y San Antonio Buena Vista. De las recolectas proporcionadas por los agricultores cooperantes se encontraron ocho razas de maíces nativos, las cuales correspondieron a: Celaya, Ratón, Tuxpeño, Tuxpeño Norteño, Olotillo, Cónico, Tabloncillo, Elotes Occidentales, y dos cruces interraciales entre Bolita $\times$ Tuxpeño y Elotes Cónicos $\times$ Ratón. Las tonalidades de coloración del grano encontradas fueron: blanco cremoso, amarillo, amarillo oscuro, rojo oscuro, azul, azul en tonalidad baja, mezcla de azul-azul oscuro, mezcla de barroso-rojo y una mezcla de amarillo-azul-amarillo oscuro. La edad de los agricultores de la región va de 43 a 83 años (tabla 2).

Conservación y manejo de maíces nativos
de un transecto multialtitudinal de Tamaulipas, México

Toribio-Solis, Rocandio-Rodríguez, Moreno-Ramírez, Santillán-Fernández, Chacón-Hernández, Delgado-Martínez

Tabla 2.

Características de localidades, agricultores y poblaciones de maíces nativos recolectadas.

Municipio	Localidad	Edad de agricultores	Raza o cruza interracial	Rangos altitudinales (m s.n.m.)	Calor de grano
Jaumave	Padrón y Juárez	82, 71, 69, 69, 67 y 44	Celaya, Ratón, Tuxpeño, Tuxpeño Norteño, cruza: Bolita × Tuxpeño	826-830	Blanco cremoso, rojo oscuro y mezcla de barroso y rojo
	Paso Real de Guerrero	81, 75, 75, 75 y 52	Tuxpeño, Olotillo, Ratón, Tuxpeño Norteño; cruza: Elotes Cónicos × Ratón	1268-1362	Blanco cremoso, amarillo y mezcla de azul y azul oscuro
	Ej. Nogales Ej. Travesaño	71 55	Tuxpeño Norteño Celaya	1198 1174	Blanco cremoso Blanco cremoso
Ocampo	Altamira	73, 73, 73, 73, 69, 67, 67, 65, 58, 58, 46 y 46	Cónico, Tuxpeño, Ratón, Tabloncillo, Elotes Occidentales, Olotillo	1041-1263	Blanco cremoso, amarillo, azul en tonalidad baja, mezcla de barroso y rojo, mezcla de azul y azul oscuro y mezcla de amarillo, azul y amarillo oscuro
	San Isidro	82, 76 y 75	Ratón, Tuxpeño Norteño,	452-481	Blanco cremoso
	San Vicente	83, 83, 59, 59 y 58	Ratón, Celaya, Tuxpeño Norteño, Tuxpeño		Blanco cremoso, azul, amarillo oscuro y mezcla de azul y azul oscuro
	Crucitas San Antonio Buena Vista	62 47	Tuxpeño Olotillo	451-484 601	Blanco cremoso Blanco cremoso

×: indica la interacción entre poblaciones nativas de maíz; m s. n. m. Fuente: elaboración propia.

Las actividades que realizan los agricultores previamente a la siembra consisten en desmonte, deshierbes, preparación de suelo (de forma mecánica al utilizar tractores e implementos como el arado y la rastra o de manera tradicional), construcción de surcos, siembra y manejo del cultivo, correspondientes al trabajo físico “pesado”; las realizan en su totalidad los hombres. La asociación entre su género y la multifuncionalidad desarrollada, principalmente en la parcela, hace que tengan un papel productivo masculino, mismo que les otorga la posición de jefe de familia. De acuerdo

con Ramírez-Juárez (2023), es este integrante de la familia responsable de la organización y funcionamiento productivo del terreno agrícola, siendo, por tanto, una pieza clave del manejo y reproducción de cultivos.

Actividades de campo y en el hogar

El papel de la mujer se desarrolla fuera de la parcela y es desempeñado, de manera predominante, por quien se dedica al manejo de la diversidad y de las semillas, a través de criterios específicos de selección, tales como la elección de mazorcas largas, tamaño de grano homogéneo, mazorcas con una sola coloración del grano e hileras con llenado de grano completo, según los agricultores. Esta particular participación permite señalar que las mujeres poseen conocimiento que orienta la agrobiodiversidad existente y desempeñan un papel que repercute en la conservación del maíz (Castro-Colina, 2022). De acuerdo con Assefa, Kewessa y Datiko (2022), ese conocimiento tradicional es subvalorado y poco documentado, lo que deja vacíos en cuanto a la división del trabajo en la agricultura según el género, pero, sobre todo, en el manejo de la agrobiodiversidad.

Las mujeres, además, se dedican a la preparación de alimentos a base de maíz y, por medio de esta tarea, identifican las mazorcas con atributos culinarios, como en el caso de la tortilla, cuyo olor, sabor y apariencia son directrices para su consumo. Luga, Ávila-Akerberg, González-Martínez y Mironeasa (2019) señalan que las propiedades fisicoquímicas son los factores de mayor incidencia en la preferencia de consumo de las tortillas, aunque estas cualidades dependen de la raza de maíz utilizada. Adicionalmente, la elaboración de la tortilla presenta un rol de género que requiere del conocimiento transmitido entre generaciones acerca del proceso de nixtamalización, molienda y “torteo” (Rodríguez-Calderón, Chávez-Mejía, Thomé-Ortiz y Miranda-Román, 2017), lo cual ratifica la contribución de las mujeres a la reproducción social a través de la elaboración de la tortilla (Wynne, 2015).

Selección e identificación de semillas

Los criterios de selección, así como la elección entre híbridos comerciales y variedades locales, varían de acuerdo con la región del país, como lo indican Delgado-Ruiz, Guevara-Hernández y

Acosta-Roca (2018) al estudiar la producción de maíz en Villaflores y Villa Corzo, Chiapas, donde el maíz híbrido es preferido por su mayor rendimiento, resistencia a plagas y enfermedades, mejor precio de venta y resistencia al acame. Badstue (2007) menciona que la selección de semilla es una de las actividades primordiales de los agricultores, donde se escoge el maíz acorde a las características deseadas teniendo en cuenta, además, el desempeño de las plantas de donde parte su semilla, asimismo, considera las condiciones climatológicas de donde provienen, estos criterios son únicos de cada agricultor, por lo que se considera que las variedades locales no siempre serán del mismo agrado entre agricultores.

En todas las comunidades exploradas en este estudio, la producción agrícola se desarrolla en condiciones de temporal en los ciclos primavera-verano y otoño-invierno, utilizando maíces nativos, mismos que los agricultores refieren por su coloración de grano, por lo cual el color es un criterio que utiliza el productor para caracterizar a los maíces, estos son en tonalidades que van de: barroso, amarillo, blanco, morado, pinto (combinaciones de blanco con azul o blanco, amarillo y azul) y rojo (tabla 2). Asimismo, se identificaron cuatro coloraciones adicionales a las reportadas por González-Martínez et al. (2020), en las que predominan los maíces de color blanco, azul y rojo en la parte centro-sur de Tamaulipas. Estas tonalidades se observan en al menos 11 razas: Ratón, Olotillo, Tuxpeño Norteño, Bolita, Tuxpeño, Celaya, Vandeño, Elotes Occidentales, Chalqueño, Tabloncillo y Nal-Tel.

Los agricultores también identifican los maíces nativos por nombres comunes o locales, como olote colorado y olote delgado, que son de los más conocidos por ellos. Al respecto, Álvarez-González et al. (2025) destacan la importancia de los criterios campesinos en la caracterización de los maíces, como parte del patrimonio biocultural cuya valorización puede conducir a un mayor entendimiento, atención y conservación. La diversidad de maíces nativos puede expresarse en la coloración, el tipo de grano, la forma y el tamaño de mazorca, el número de hileras, el grosor de olote y la precocidad gracias a la intervención de los agricultores (Cabrera-Toledo, Carballo-Carballo, Mejía-Contreras, García-De los Santos y Vaquera-Huerta, 2019). La Sader (2023) señala que la diversidad de maíces nativos se debe a la variedad de ambientes en donde se cultivan.

Usos de los maíces nativos

En las comunidades de estudio la producción de maíz nativo se destina en su totalidad (100 %) al autoconsumo. Los elotes hervidos o asados se consumen directamente por la familia. El elote tierno se utiliza para la elaboración del pan de elote el cual complementa la cena o el almuerzo. De manera principal la producción de grano se dirige a la elaboración de tortillas a partir del maíz nixtamalizado, para ello, los granos de maíz se hierven y se sumergen en una solución alcalina, (hidróxido de calcio), y luego se enjuagan y muelen, el tratamiento alcalino mejora el perfil nutricional del maíz al aumentar la disponibilidad de niacina (vitamina B3), mejorar la calidad de las proteínas y reducir micotoxinas. Después de la nixtamalización los forman una masa flexible para la elaboración de tortillas. Este proceso, otorga sabor y una textura del agrado de las familias campesinas (Nieves et al., 2024). Álvarez-González et al. (2025) mencionan que los principales usos de los maíces nativos se centran en la elaboración de tortillas, tamales y atoles a partir de la obtención de la masa de granos nixtamalizados.

Las parcelas en donde los agricultores establecen sus cultivos en menor concentración son de traspatio (tres parcelas) y en mayores cantidades (33 parcelas) en extensiones que van de media hasta seis hectáreas, en ellas los rendimientos de grano pueden variar entre los 200 kg hasta 2,000 kg por hectárea, esto, dependiendo de la superficie cultivada y la precipitación disponible en el desarrollo del cultivo, los cultivos se establecen en zonas planas (7 parcelas) y por las condiciones orográficas en su mayoría son laderas (29 parcelas) (imagen 1), los rendimientos de grano superan a los reportados por la DGSIA (2026) la cual afirma que la producción promedio de rendimiento de grano de maíz nativo en temporal para el estado es de 1.54 t/ha, lo que demuestra que existen poblaciones con rendimientos de grano sobresalientes y puedan ser utilizadas como una alternativa para el uso sostenible de la agrobiodiversidad (Toribio-Solis et al., 2022).



Imagen 1. La ladera como principal tipo de terreno de establecimiento de maíces nativos (sistema milpa) en comunidades de un transecto multialtitudinal de Tamaulipas, México. Fuente: fotografía de los autores.

Preparación de los suelos y manejo del sistema de producción

Las labores de preparación de suelo en laderas y planicies se realizan con yuntas que son jaladas por mulas o caballos, dirigidas por una persona; esto para el levantamiento de surcos y la eliminación de malezas. Posteriormente se realizan las labores de siembra de manera manual, con la ayuda de una pala se abre un pequeño espacio para colocar de dos a tres semillas dentro del surco, también se utilizan estacas que son palos de madera que en la parte inferior necesitan de una lámina curveada de acero llamada “sembrador”, esto es implementado únicamente en espacios que presentan grandes concentraciones de rocas y de gran tamaño, también se utilizan cuando los animales sufren alguna fractura o algún daño en la yunta. La combinación de trabajo humano y animal resulta indispensable para las actividades agrícolas dentro de las comunidades rurales debido a que sin su interacción los procesos de cultivo serían más agotadores para los agricultores (Castillo-Nonato, 2016).

En el manejo del cultivo se lleva a cabo el aporque (término que utilizan para el recubrimiento de raíces con el suelo y eliminación de malezas) elaborado con la yunta el cual se realiza con el objetivo de evitar doblamientos de plantas ocasionados por fuertes corrientes de aire. Estas actividades se llevan a cabo cuando las plantas alcanzan una altura entre los 50 y 100 cm, los agricultores mencionan que si se hacen antes de los 50 cm las plantas son sepultadas o quebradas por la tierra, si se hacen después de los 100 cm el “animal” el cual sea encargado de jalar la yunta quiebra algunas plantas, la cosecha para todos los casos se realiza de forma manual, en este caso los agricultores la realizan individualmente en tiempos de trabajo cortos (cosechan lo que puedan transportar) o cuando se desea agilizar el proceso pagan mano de obra o solo intercambian trabajo como una forma de pago. El transporte de la cosecha a sus hogares se realiza por medio de caballos, mulas y burros. Para ello, las mazorcas se colocan en costales (de plástico o de ixtle) y se cuelgan de los animales. Algunos agricultores suelen solicitar fletes para facilitar el transporte, debido a que no cuentan con una gran cantidad de animales para transportar sus cosechas.

En la milpa o potrero que es como los agricultores identifican a sus parcelas de cultivo que se encuentran cerca de la casa o a distancias considerables necesitan trasladarse en caballos, burros o caminando cuando son de mayor edad, algunos cuentan con vehículo propio y otros son trasladados con ayuda de algún familiar (hijos o nietos) en motocicletas o camionetas, además, de maíz también se cultivan con mayor frecuencia frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), y calabaza (*Cucurbita argyrosperma* Huber y *Cucurbita moschata* Duchesne), con menor presencia se encuentran algunos cultivos como el guaje (*Lagenaria siceraria* (Molina) Standl.), tomate silvestre (*Physalis angulata* L.), chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Sw.), ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) y sorgo forrajero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), estos resultados coinciden con los reportados por Castillo-Nonato (2016), quien menciona que especies como el frijol y calabaza son cultivos secundarios establecidos con mayor presencia, además estas asociaciones se observan a menudo en pequeñas parcelas cercanas a sus viviendas lo que facilita que su cuidado y manejo sea constante y eficiente, a distancias lejanas del hogar estas acciones se dificultan y pueden presentarse daños considerables.

En la comunidad de Padrón y Juárez perteneciente al municipio de Jaumave también se establecen cultivos alternos para su comercialización como la nuez (*Juglans regia* L.) en espacios

que van de un cuarto de hectárea a dos, el uso principal es con fines comerciales ya sea con cáscara o sin cáscara dependiendo de la demanda en el mercado, en las comunidades de San Isidro y San Vicente pertenecientes al municipio de Ocampo se cultiva caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) en extensiones que van de una a veinticinco hectáreas, la cual es comercializada en ingenios azucareros ubicados en el estado vecino de San Luis Potosí.

En estas comunidades también se practican actividades pecuarias, el ganado bovino es el de mayor presencia, cada uno de los agricultores cuenta con al menos de una a 20 cabezas de ganado, seguido del ganado caprino y en menores concentraciones cerdos (unos o dos por familia), estos, muchas veces, son alimentados por los residuos de cosechas del maíz nativo ya sea que se encuentren de manera estabulada o se les permita el acceso a la parcela para que se alimenten de los residuos y demás malezas.

Daños y almacenamiento de los maíces nativos

La presencia de plagas primarias en el cultivo de maíz, como el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith)), en este caso, no es tan notorio dentro del cultivo por lo que no se realiza ningún tipo de control químico o biológico. La fauna local provoca daños severos a los cultivos considerándose como una limitante en la producción, debido a que en la mayoría de las veces se alimentan de la totalidad del cultivo (imagen 2), dentro de ellas se encuentran: osos, mapaches, zorros, guacamayas, jabalines y venados los cuales son difíciles de controlar o erradicar, cabe resaltar que al estar en una zona de influencia a la Reserva de la Biósfera El Cielo la presencia de estos animales es frecuente y en grandes concentraciones.

Algunas técnicas que utilizan los agricultores para minimizar los daños constan de colocar cercas ajustadas (colocan filas de alambre acerado a distancias reducidas y reforzadas con malla), fogatas en cada extremo de la parcela (cuando los daños son por la noche), realizan rondines dentro de ella para ahuyentar a los animales y también sitúan objetos brillantes en árboles como lo son pedazos de metal, cintas de casetes o discos compactos esto para el caso de aves, los agricultores mencionan que la presencia de perros en grandes manadas reduce el acecho de este tipo de animales pero su mantenimiento (alimentación) suele ser deficiente.



Imagen 2. Afectaciones en maíces nativos causadas por la fauna silvestre (jabalíes) en un transecto multialtitudinal de Tamaulipas, México. Fuente: fotografía de los autores.

El cuidado de mazorca y grano depende de los procesos de resguardo emitidos por los agricultores, la disponibilidad de elaborar almacenes adecuados con materiales resistentes a la humedad, temperatura óptima y protección ante plagas o enfermedades es imposible, por tal motivo estos métodos se ajustan a las posibilidades de los agricultores (imagen 3), son elaborados con materiales disponibles en sus viviendas como láminas galvanizadas, tablas y postes de madera para elaborar almacenes improvisados (3A), también se utilizan costales de ixtle o plástico (3B) y contenedores de plástico (tambores o cubetas con tapa). En algunas circunstancias las mazorcas deshojadas son colocadas en la cocina de la casa, esto debido a que al ser un lugar con constante movimiento la presencia de roedores que puedan ocasionar daños se minimiza, también, cuando aún cuentan con brácteas estas son colgadas de ellas a un costado de los braseros (superficie implementada para realizar lumbré utilizada en las cocinas) para que el humo resultante tenga contacto con las mazorcas y estas se conserven y no presenten daños por gorgojos y hormigas.

El cuidado en el almacenamiento de la semilla es esencial, aunque no se tenga un tiempo exacto de la durabilidad, debido a que, al ser consumida frecuentemente, esta tiende a disminuir, además, se considera como un proceso fundamental para los agricultores al seleccionar

cuidadosamente los sitios o recipientes de almacenamiento sin la necesidad de la aplicación de algún tratamiento químico y poder mantener semillas inicuas (Reza-Solís et al., 2024).



Imagen 3. Prácticas de almacenamiento comunes para maíces nativos en la región occidental de la Reserva de la Biósfera El Cielo. 3A contenedores improvisados, 3B almacenamiento en costales. Fuente: fotografía de los autores.

Adquisición de las semillas de maíz nativo

La semilla que se cultiva en las comunidades es propia de los agricultores, se menciona que para agricultores mayores a 80 años (imagen 4) se ha conservado por más de 60 años, para agricultores menores a esa edad mencionan que tienen aproximadamente más de 30 años, en la actualidad la disminución de la precipitación ha severamente afectado a los agricultores de esta zona al provocar la falta de disponibilidad de grano para consumo y semilla, anteriormente se destinaban ciertas cantidades para autoconsumo propio, para sus animales domésticos y para sembrar en el siguiente ciclo sin presentar dificultades en cuanto a disponibilidad.

Conservación y manejo de maíces nativos de un transecto multialtitudinal de Tamaulipas, México

Toribio-Solis, Rocandio-Rodríguez, Moreno-Ramírez, Santillán-Fernández, Chacón-Hernández, Delgado-Martínez

Dentro de las ventajas que presentan las semillas que siembran es que pueden desarrollarse a pesar de mínimas concentraciones de precipitación, temperaturas altas o bajas, no sufren de daños por insectos y enfermedades, el manejo que requieren es mínimo, todos los agricultores participantes mencionan que únicamente siembran y no realizan alguna actividad como aplicación de insecticidas y fertilizantes, Álvarez-González et al. (2025) señalan que los maíces nativos pueden crear resistencia a plagas en campo, en almacenamiento, a acame, heladas y sequía.

Las únicas actividades que se realizan son deshierbes que hacen de manera manual o con apoyo de una yunta, el número de veces que se realiza depende de la humedad que presente el terreno, al contar con mayor humedad la presencia de malezas será continua, los agricultores mencionan que para ellos no existe alguna desventaja dentro de sus cultivos debido que, aunque existan limitantes que provoquen pérdidas considerables aun así se sienten satisfechos con lo producido.



Imagen 4. Agricultores cooperantes que conservan semilla de maíces nativos por más de 60 años.

Problemática actual

En la actualidad la cantidad de grano no alcanza incluso para el autoconsumo debido a que el tiempo de almacenamiento de grano resultada diferente para cada agricultor a causa de los rendimientos de grano obtenidos en el ciclo anterior; para satisfacer sus necesidades alimenticias se dan a la tarea de conseguir semilla en locales comerciales y para ello se trasladan las cabeceras municipales de Ocampo o Jaumave que por lo regular es en donde se encuentran forrajeras, agro-veterinarias, tiendas de abarrotes o revendedores en las que compran el kilo de grano entre ocho y nueve pesos en presentaciones de 25 y 50 kilos o a granel.

Para el grano utilizado como semilla, se ven en la obligación de adquirirla con vecinos, familiares o en comunidades cercanas, el costo puede ser variado dependiendo del tipo de semilla, los agricultores la clasifican por colores, tamaño de grano. El precio de manera general oscila desde los 20 a 100 MXN o se realiza algún tipo de cambio con otra semilla principalmente de frijol, Badstue (2007) señala que el acceder de esta manera a las semillas los agricultores se mantienen expuestos a engaños, falta de transparencia e información inadecuada de las semillas obtenidas.

Los agricultores mencionan que, en la actualidad, los jóvenes (hijos o nietos) apoyan en las actividades agrícolas solo en fines de semana debido a que cursan ciertos grados académicos como primaria, secundaria, media superior y superior, para ello necesitan salir de las comunidades, otros ante la necesidad de buscar mejores condiciones económicas buscan empleo en zonas urbanas; en maquiladoras industriales, comercios locales, negocios propios o cualquier otro tipo de actividad.

En algunos casos tanto jóvenes y mismos agricultores emigran de manera ilegal a otros países como Estados Unidos o de manera legal para laborar permanente o por contratos temporales en empresas dedicadas a actividades agrícolas, pecuarias o en la construcción, Rosendo-Chávez, Herrera-Tapia, Vizcarra-Bordi y Baca-Tavira (2018) afirman que en la mayoría de los casos la emigración es causada por la falta de mejores condiciones de vida, por tal motivo se ven en la obligación de abandonar sus viviendas y parcelas, en donde realizaban actividades agrícolas que trae como resultado a la reorientación a nuevas actividades productivas y la adaptación a nuevos contextos socioeconómicos.

Limitaciones

La ubicación geográfica de las comunidades a muestrear fue de las limitaciones de mayor relevancia para la realización del estudio, al ubicarse en zonas en donde las vías de comunicación es por caminos de terracería que resultan intransitables por el mal estado, en temporada de lluvias la suspensión del paso resulta común a causa de frecuentes deslaves, asimismo, el acercamiento y la interacción con la población presenta dificultades al derivarse desconfianza entre personas que no son de la región, lo que trae como consecuencia la disminución de la interpretación de conocimientos locales, prácticas de buen manejo y conservación. Ante una mayor participación de agricultores se extiende la identificación de problemáticas productivas, ambientales y sociales que son esenciales para el resguardo de los maíces nativos.

Conclusiones

Los agricultores han desarrollado conocimientos y prácticas agrícolas tradicionales que han permitido conservar ocho razas de maíces nativos, lo que demuestra una amplia diversidad genética, morfológica y cultural de maíces nativos. Mediante agrosistemas tradicionales implementados bajo condiciones de temporal y la práctica del policultivo, adoptan estrategias de manejo que contribuyen a la conservación de los agroecosistemas tradicionales. Ante la existencia de limitantes como la variabilidad climática, los daños por fauna silvestre y la migración, los agricultores continúan estableciendo y conservando sus propias semillas, lo que evidencia la importancia de la conservación *in situ* de maíces nativos. Por lo tanto, el fortalecimiento del manejo local y de las prácticas agrícolas tradicionales se considera de importancia para la implementación de técnicas dirigidas al aprovechamiento sostenible y a la conservación de los maíces nativos.

Referencias Bibliográficas

Aguilar-Jiménez, E. A., Aguilar, B. M., Solís, H. V., Martínez, J. L., Padilla, E. G. y Galdámez, J. G. (2025). Manejo de maíces nativos en la milpa Ch'ol de Salto de Agua, Chiapas, México. *Siembra*, 12(2), 1-13. doi: <https://doi.org/10.29166/siembra.v12i2.8435>

Conservación y manejo de maíces nativos
de un transecto multialtitudinal de Tamaulipas, México

Toribio-Solís, Rocandio-Rodríguez, Moreno-Ramírez, Santillán-Fernández, Chacón-Hernández, Delgado-Martínez

- Álvarez-González, H. S., Santiago-Mejía, H., Tadeo-Robledo, M., Albino-Garduño, R., Pedraza-Mandujano, J. y Elisabeth-Jönsson, M. M. (2025). Criterios campesinos y científicos para la caracterización de maíces nativos, Acambay, México. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 22(2), 262-277. doi: <https://doi.org/10.22231/asyd.v22i2.1702>
- Aragón-Martínez, C., Serrato-Díaz, A., Rocha-Munive, M. G., Ramírez-Corona, F., Vargas-Mendoza, C. F. y Rendón-Aguilar, B. (2023). Traditional management of maize in the Sierra Sur, Oaxaca, maintains moderate levels of genetic diversity and low population differentiation among landraces. *Economic Botany*, 77(3), 282-304.
- Assefa, W., Kewessa, G. y Datiko, D. (2022). Agrobiodiversity and gender: The role of women in farm diversification among smallholder farmers in Sinana district, Southeastern Ethiopia. *Biodiversity and Conservation*, 31(10), 2329-2348.
- Badstue L. B. (2007). Adquisición de semillas: el papel que juega la confianza. Recuperado de <https://leisa-al.org/web/revista/volumen-23-numero-02/adquisicion-de-semillas-el-papel-que-juega-la-confianza/>
- Cabrera-Toledo, J. M., Carballo-Carballo, A., Mejía-Contreras, J. A., García-De los Santos, G. y Vaquera-Huerta, H. (2019). Caracterización de poblaciones sobresalientes de maíz de la raza Zapalote Chico. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 42(3), 269-279, doi: <https://doi.org/10.35196/rfm.2019.3.269>
- Camacho-Villa, T. C., Aparicio-Sánchez, S., Costich, D. E. y Vidal-Martínez, V. A. (2024). Dinámicas de mantenimiento y de pérdida in situ del maíz raza Jala. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 15(1), e3247. doi: <https://doi.org/10.29312/remexca.v15i1.3247>
- Carballo, C. A. y Ramírez, M. E. (2010). Manual gráfico para la descripción varietal en maíz (*Zea mays* L.). México: Colegio de Posgraduados-Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas.
- Castillo-Nonato, J. (2016). Conservación de la diversidad del maíz en dos comunidades de San Felipe del Progreso, Estado de México. *Agricultura, Sociedad Y Desarrollo*, 13(2), 217-235. doi: <https://doi.org/10.22231/asyd.v13i2.327>
- Castro-Colina, L. (2022). Biodiversidad de semillas comunes e inseparables de su comunalidad. *Revista Mexicana de Sociología*, 84(3), 625-652.
- Castro-Nava, S., López-Santillán, J. A. Pecina-Martínez, J. A., Mendoza-Castillo, M. C. y Reyes-Méndez C. A. (2013). Exploración de germoplasma nativo de maíz en el centro y sur de Tamaulipas, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 4(4), 645-653, doi: <https://doi.org/10.29312/remexca.v4i4.1196>
- Delgado-Ruiz, F., Guevara-Hernández, F. y Acosta-Roca, R. (2018). Criterios campesinos para la selección de maíz (*Zea mays* L.) en Villaflores y Villa Corzo, Chiapas, México. *CienciaUAT*, 13(1), 123-134, doi: <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v13i1.985>
- Dirección General del Servicio de Información Agroalimentaria y pesquera (DGSIAP, 2026). Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Recuperado de https://nube.agricultura.gob.mx/cierre_agricola/
- González-Martínez, J., Rocandio-Rodríguez, M., Chacón-Hernández, J. C., Vanoye-Eligio, V. y Moreno-Ramírez, Y. D. R. (2018). Distribución y diversidad de maíces nativos (*Zea mays* L.) en el altiplano de Tamaulipas, México. *Agro Productividad*, 11(1), 124-130.
- González-Martínez, J., Rocandio-Rodríguez, M., Contreras-Toledo, A. R., Joaquín-Cancino, S., Vanoye-Eligio, V., Chacón-Hernández, J. C. y Hernández-Bautista, A. (2020). Diversidad morfológica y agronómica de maíces nativos del altiplano de Tamaulipas, México. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 43(4), 361-370, doi: <https://doi.org/10.35196/rfm.2020.4.361>
- Guzzon, F., Arandia-Rios, L. W., Caviedes-Cepeda, G. M., Céspedes-Polo, M., Chavez-Cabrera, A., Muriel-Figueroa, J., Medina-Hoyos, A. E., Jara-Calvo, T. W., Molnar, T., Narro-León, L. A., Narro-León, T. P., Mejía-Kerguelén, S. L., Ospina-Rojas J. G., Vázquez, G., Preciado-Ortiz, R. E., Zambrano, J. L., Palacios-Rojas, N. and Pixley, K. V. (2021). Conservation and use of Latin American maize diversity: Pillar of nutrition security and cultural heritage of humanity. *Agronomy*, 11(1), 1-22, doi: <https://doi.org/10.3390/agronomy11010172>
- Hilgert, N. I., Zamudio, F., Furlan, V. y Cariola, L. (2013). The key role of cultural preservation in maize diversity conservation in the Argentine Yungas. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 1-10, doi: <https://doi.org/10.1155/2013/732760>
- Lazos, E. y Chauvet, M. (2011). Análisis del contexto social y biocultural de las colectas de maíces nativos en México. Recuperado de <https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/proyectoMaices>
- Luga, M., Ávila-Akerberg, V. D., González-Martínez, T. M. y Mironeasa, S. (2019). Consumer preferences and sensory profile related to the physico-chemical properties and texture of different maize tortillas types. *Foods*, 8(11), 1-17, doi: <https://doi.org/10.3390/foods8110533>

Conservación y manejo de maíces nativos
de un transecto multialtitudinal de Tamaulipas, México

Toribio-Solís, Rocandio-Rodríguez, Moreno-Ramírez, Santillán-Fernández, Chacón-Hernández, Delgado-Martínez

- Mastretta-Yanes, A., Bellon, M., Acevedo, F., Burgeff, C., Piñero D. y Sarukhán, J. (2019). Un programa para México de conservación y uso de la diversidad genética de las plantas domesticadas y sus parientes silvestres. *Revista Fitotecnica Mexicana*, 42(4), 321-334, doi: <https://doi.org/10.35196/rfm.2019.4.321>
- Nieves-Hernández, M. G., Correa-Piña, B. L., García-Chavero, O., López-Ramírez, S., Flores-Mejía, R., Barrón-García, O. Y., Gutiérrez-Cortez, E., Gaytán-Martínez, M., Rojas-Molina, J. I. Rodríguez-García, M. E. and Rodríguez-García, M. E. (2024). Indirect fortification of traditional nixtamalized Tortillas with nixtamalized corn flours. *Foods*, 13(24), 1-15, doi: <https://doi.org/10.3390/foods13244082>
- Osorio-Alvarado, F., Camacho-Vera, J. H., Durán-Férmán, G. G. y López-García, A. C. (2022). Políticas públicas locales y soberanía alimentaria: el mercado tradicional de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. *Acta Universitaria*, 32, 1-22. doi: <https://doi.org/10.15174/au.2022.3604>
- Quintero, C., Arce A. y Nadine A. (2024). Evidence of agroecology's contribution to mitigation, adaptation, and resilience under climate variability and change in Latin America. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 48(2), 228-252, doi: <https://doi.org/10.1080/21683565.2023.2273835>
- Ramírez-Juárez, J. (2023). Régimen alimentario y agricultura familiar. Elementos para la soberanía alimentaria. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 14(29), e3533, doi: <https://doi.org/10.29312/remexca.v14i29.3533>.
- Reséndiz-Ramírez, Z., López-Santillán, J. A., Briones-Encinia, F., Mendoza-Castillo, M. D. y Varela-Fuentes, S. E. (2014). Situación actual de los sistemas de producción de grano de maíz en Tamaulipas, México. *Investigación y Ciencia*, 22(62), 69-75, doi: <https://doi.org/10.33064/iycuaa2014623640>
- Reza-Solís, I. J., Romero-Rosales, T., Hernández-Galeno, C. del A., Valenzuela-Lagarda, J. L. y Jiménez-Lobato, V. (2024). Saberes tradicionales en el cultivo de maíces nativos. *Revista Biológico Agropecuaria Tuxpan*, 12(1), 167-178, doi: <https://doi.org/10.47808/revistabiagro.v12i1.551>
- Rodríguez-Calderón, 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 y sociedad*, 29(70), 155-179.
- Rosendo-Chávez, A., Herrera-Tapia, F., Vizcarra-Bordi, I. y Baca-Tavira, N. (2018). Desarrollo territorial rural: agricultura y migración en el sur del Estado de México. *Economía Sociedad y Territorio*, 59, 1243-1274, doi: <https://doi.org/10.22136/est20191207>
- Sánchez, J. J., Goodman, M. M. y Stuber, C. W. (2000). Diversidad isoenzimática y morfológica en las razas de maíz de México. *Economic Botany* 54, 43-59. doi: <https://doi.org/10.1007/BF02866599>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Sader, 2020). México, cuna de semillas para el campo. Recuperado de <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/mexico-cuna-de-semillas-para-el-campo?idiom=es>
- Sader (2023) *Maíces nativos, patrimonio biológico, agrícola, cultural y económico*. Recuperado de <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/un-apoyo-para-agricultores-de-maices-nativos>
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa, 2012) Acuerdo por el que se determinan Centros de Origen y Centros de Diversidad Genética del Maíz. *Diario Oficial de la Federación*. Segunda Sección. 2 de noviembre de 2012. Ciudad de México. Recuperado de https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5276453&fecha=11/2012#gsc.tab=0
- Toribio-Solís, V. M., Castillo-Guillén, M. A., Rocandio-Rodríguez, M., Moreno-Ramírez, D. R., Delgado-Martínez, R. y Chacón-Hernández, J. C. (2022). Potencial agronómico de poblaciones sobresalientes de la raza Ratón evaluadas en condiciones de secano en el sur de Tamaulipas. *Universitas Agri*, 1, 30-38, doi: <https://doi.org/10.59741/agri.v1i1.4>
- Toribio-Solís, V. M., Moreno-Ramírez, Y. D. R y Rocandio-Rodríguez, M. (2024). Agricultura de subsistencia en las zonas de influencia de las áreas naturales protegidas en Tamaulipas: agricultura de subsistencia. *Revista Mexicana de Agroecosistemas* 11, 186-192, doi: <https://doi.org/10.60158/rma.v11i2.436>
- Witharana, L., Chen, D., Curio, J. y Burman, A. (2025). Traditional ecological knowledge in High Mountain Asia: A pathway to climate resilience in agriculture amidst changing climates. *Advances in Climate Change Research*, 16(1), 167-182.
- Wynne, L. A. (2015). "I Hate it" Tortilla-Making, Class and Women's Tastes in Rural Yucatán, Mexico. *Food, Culture & Society*, 18(3), 379-397.