

# Diversidad de maíz criollo (*Zea mays* L) en el municipio de Tequila, Veracruz



## Colaboración

Pedro Gutiérrez Zepahua; Josué Aparicio Álvarez; Cuitlahuac González Panzo; Joe Adrián Rosales Cano, Instituto Tecnológico Superior de Zongolica

Fecha de recepción: 9 de noviembre del 2022

Fecha de aceptación: 14 de diciembre del 2022

**RESUMEN:** En México, se tiene una larga trayectoria de colectas de maíces nativos, lo que ha conllevado a una identificación racial extensiva de maíz criollo (*Zea Mays* L.), desde el norte al sur del país para su preservación cultural en condiciones in situ y ex situ. Este estudio se realizó bajo condiciones de temporalidad debido a las post cosechas y las ante siembras en un periodo que comprendió los meses enero - marzo 2020 en 22 comunidades de Tequila, Veracruz. El objetivo principal fue identificar las razas de maíz criollo (*Zea mays* L.) existentes para su preservación, conservación y difusión, utilizando técnicas participativas comunitarias y la metodología de Hernández Xolocotzi. Entre los principales resultados obtenidos están el haber encontrado 18 razas de maíz criollo las cuales están distribuidas en 5 grupos lo que se considera un hallazgo importante al encontrar más del 50% de estos grupos en el municipio de Tequila.

**PALABRAS CLAVE:** Agricultura, características morfológicas, maíz criollo, preservación, seguridad alimentaria, raza.

**ABSTRACT:** In México, there is a long history of collecting native maize, which has led to an extensive racial identification of criollo maize (*Zea Mays* L.), from the north to the south of the country for its cultural preservation in in situ and ex situ conditions. This study was conducted under seasonal conditions due to post-harvest and pre-sowing in a period from January to March 2020 in 22 communities of Tequila, Veracruz. The main objective was to identify the existing creole maize (*Zea mays* L.) breeds for their preservation, conservation, and dissemination, using community participatory techniques and Hernández Xolocotzi's methodology. Among the main results obtained are the finding of 18 races of creole maize, which are distributed in 5 groups, which is considered an important finding since more than 50% of these groups are found in the municipality of Tequila.

**KEYWORDS:** Agriculture, morphological characteristics, criollo corn, preservation, food security, breed.

## INTRODUCCIÓN

Mesoamérica, es una región que comprende una línea irregular desde el estado de Nayarit a la porción media de Veracruz en México, hasta Nicaragua. Es reconocida como un centro de origen de la agricultura en el contexto mundial además de ser el centro de origen y diversidad de aproximadamente 225 especies vegetales cultivadas [1]. El maíz es la forma cultivada del género *Zea* y los investigadores involucrados en su estudio han reconocido que el teocintle es su ancestro [2].

En México, se tiene una larga trayectoria de colectas de maíces nativos. Las primeras datan de la década de 1920 y las más conocidas fueron recopiladas por Wellhausen, Roberts y Hernández Xolocotzi (1951). Los trabajos para recolectar la diversidad de los maíces nativos existentes en México iniciaron al final de la década de 1930.

En los años siguientes hasta finalizar el siglo XX, diversos organismos como el Instituto de Investigaciones Agrícolas, la Oficina de Estudios Especiales, el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (ahora INIFAP), el Colegio de Postgraduados, la Universidad Autónoma Chapingo, la Autónoma de Nuevo León, y la de Guadalajara, entre otras, han realizado esfuerzos para reunir las variantes genéticas de los maíces seleccionados por generaciones de agricultores, que iniciaron el proceso mucho tiempo antes de la llegada de los conquistadores españoles.

CONABIO menciona que en la biodiversidad en México se reportan 64 razas, 59 se pueden considerar nativas y 5 que fueron descritas inicialmente en otras regiones (Cubano Amarillo, del Caribe, y cuatro razas de Guatemala - Nal Tel de Altura, Serrano, Negro de Chimaltenango y Quicheño), pero que también se han colectado o reportado en el país. Las razas de maíz de México se han agrupado, con base en caracteres morfológicos, de adaptación y genéticos (isoenzimas) en siete grupos o complejos raciales [3].

Así en los estados que integran la región centro existe gran diversidad climatológica y ecológica, con regiones de valles altos, transición, bajo y algunas regiones cálidas en el Estado de México y en las Huastecas Hidalguense y Queretana, donde es posible identificar una gran cantidad de razas tales como: palomero toluqueño, cónico, elotes cónicos (de color azul), pepitilla, chalqueño, ancho y cacahuacintle, adaptadas principalmente a regiones de valles altos; razas como Celaya, Bolita, Pepitilla, Harinoso de ocho en las regiones de Bajío, mezclas muy interesantes de varias razas en las regiones de transición, así como la presencia de razas tropicales como tuxpeño en las regiones más cálidas [4].

La práctica dentro de la agricultura mexicana sigue siendo una premisa desde el punto de vista cultural; en las comunidades el cultivo de maíz criollo se sigue realizando, sin embargo en algunas partes como lo es en el municipio de Tequila, Ver., se han ido perdiendo algunas de las variedades que existían, como consecuencia de un alto fenómeno migratorio lo que ha ocasionado la introducción de nuevas variedades híbridas.

En México las variedades de maíz (*Zea mays* L.) nativos se utilizan para elaborar además de tortilla, una diversidad de preparaciones culinarias tradicionales [5], existen un total de 59 razas, siendo un país con una alta diversificación de variedades de maíz en todo el territorio mexicano [6].

El consumo per cápita de maíz en México es alrededor de 350 g incluyendo principalmente tortillas y los más de 600

distintos platillos de la gastronomía mexicana, muchos de ellos basados en el proceso de nixtamalización del grano, el cual tiene relación con un aumento de su calidad nutricional.

El interés de esta investigación nace a raíz y la importancia de que los maíces nativos, además de ser parte del patrimonio biocultural que México ha regalado al mundo, son el sustento de miles de familias en zonas rurales, por lo que su protección y conservación resulta fundamental.

En el municipio de Tequila se trabajó bajo la siguiente hipótesis "que exista al menos una raza de maíz criollo (*Zea Mays* L.) en el territorio de Tequila dentro de los diferentes estratos altitudinales, climas, suelos, vegetación y grupos indígenas del territorio de las Altas Montañas".

El presente trabajo de investigación se propone Identificar las razas de Maíz que existen en el municipio de Tequila, para la preservación, conservación y difusión entre los agricultores mediante técnicas de intervención comunitaria, para lograr lo anterior se propone:

- Recolectar maíz en las localidades mediante una guía técnica para la descripción varietal.
- Describir las características morfológicas-agronómicas de las razas de maíz existentes.
- Desarrollar un catálogo de los maíces de las localidades del municipio de Tequila, Ver.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La presente investigación es de tipo exploratoria ya que busca una visión general de un nuevo tema de estudio para la zona de grandes montañas específicamente para el municipio de Tequila, Ver., pues esta zona de estudio no cuenta con investigaciones referentes a esta indagación, así mismo este cuenta con un enfoque mixto de investigación, porque se generan a partir de un proceso deductivo en el que, a través de la medicación numérica y el análisis estadístico inferencial, se prueban hipótesis previamente formuladas, pero también se genera de un proceso inductivo porque se realizan a través de diferentes tipos de datos, tales como entrevistas, observaciones, documentos, imágenes, audios, entre otros, por tanto el enfoque de la presente investigación es mixta, puesto que tiene tanto el enfoque cuantitativo y cualitativo.

Para realizar esta investigación se siguieron los lineamientos de Hernández X. (1985), particularmente de su obra "Exploración etnobotánica y su metodología", por otra parte, incorpora aportes de otros autores como referencia, así como la experiencia de los agricultores de las comunidades para la colecta del maíz [7].

La región de estudio comprende 22 comunidades del municipio de Tequila (Figura 1). Para poder ubicar las localidades donde se realizaron las colectas, se siguió el criterio utilizado por el departamento de fomento agropecuario para sus intervenciones: Parte alta, media y baja, considerando que en cada una de estas secciones se le atribuyen carac-

terísticas específicas para cada región, como, por ejemplo: cercanía al municipio, servicios con los que cuenta, altitud y comunicación entre las comunidades que lo conforman.

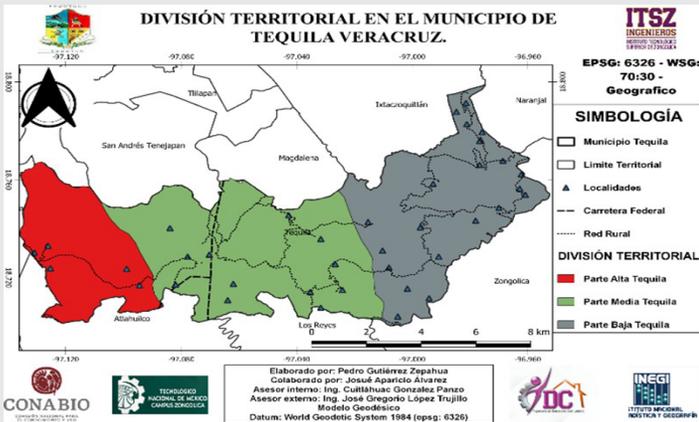


Figura 1. División territorial en el municipio de Tequila, Veracruz. Fuente: Elaboración propia con base a metadatos de CONABIO 2020.

La metodología utilizada se condujo bajo el siguiente orden:

a) Presentación del proyecto ante las comunidades: conforme al Artículo 15 inciso 5 del Convenio de Diversidad Biológica, ratificado por nuestro país, y las normas nacionales al respecto, para recolectar muestras de germoplasma y la información referente a maíces nativos es necesario en principio contar con el consentimiento fundamentado previo del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICSSAGARPA), comunidades y agricultores dueños de los cultivos e información con quienes se coleccionen estos. Por ahora este principio no se ha traducido en normas al respecto, por lo que habrá que estar pendiente de que se establezcan oficialmente, ante esto; el proyecto se presentó ante las 37 comunidades (Figura 2), que comprende el municipio de Tequila, Veracruz de las cuales solo 22 aceptaron intervenir en él.



Figura 2. División territorial en el municipio de Tequila, Veracruz. Fuente: Memoria fotográfica de equipo de facilitación.

b) Integración de actores clave al proyecto: Para realizar la intervención y trabajo de campo en las comunidades fue necesario contar con la participación de los actores clave (Figura 3), en este caso el director del fomento agropecuario del Ayuntamiento de Tequila, Veracruz, agentes y

subagentes de las localidades, quienes fungieron como los enlaces para poder coleccionar las muestras y como conocedores de las rutas, horarios y conocimientos locales entorno a los maíces nativos.



Figura 3. Plática con actores clave y productores de la comunidad de Cortezca, Tequila, Ver. Fuente: Memoria fotográfica de equipo de facilitación.

c) Determinación de los sitios de colecta: Para determinar los sitios de colecta se hizo uso de los sistemas de información geográfica, primero para poder ubicar a todas las localidades (Tabla 1), dentro del municipio, y segundo para establecer rutas de colecta.

Tabla 1.- Establecimiento de rutas de colecta en el municipio de Tequila, Veracruz.

Ruta	Comunidades	Criterio
Ruta I	Mirador, Poxcaulta, Cortezca, Campanario, Barrio, Coxitilla, Yoloxochitilla, Xalxocotla.	Se eligieron las comunidades de la ruta I, de acuerdo con las alturas en las que estas se encuentran, además de que los de esta ruta son los primeros en cosechar que el resto de las rutas.
Ruta II	Cotlajapa, Santa Cruz, Tepapalotla, Zacatlamanca I, San Antonio, Cumbre Buena Vista, Ocotempa, Mitepec, Moxala, Mitepec, Oxtotitla, Atlajco, Ocotempa.	La ruta II, se eligió también de acuerdo con la similitud a los tiempos de cosecha, lo que al ser comunidades que tienen un clima intermedio a la ruta I y II, nos ayudó a elegir estas comunidades.
Ruta III	Ocotla, Tepecuitlapa, Ocotempa los Pinos.	En la ruta III, se eligieron dichas comunidades de acuerdo con la distancia y a la lejanía que estas se encontraban, además que eran de las comunidades que cosechan después de las otras comunidades dentro del municipio.

Fuente: Elaboración propia, datos obtenidos por parte del Directorio de Fomento Agropecuario y la participación de distintas comunidades.

d) Colectas: para la parte inicial de las colectas fue necesario que se definieran cuántos y cuáles serían los agricultores para realizarlas; Hernández y Alanís (1970) sugieren que las colectas se realicen cuando el maíz ya esté cosechado, visitar las casas que los terrenos de cultivo, las mazorcas ya están algo secas y con frecuencia ya está separada la semilla del grano.

De las mazorcas recolectadas y representativas de cada población (accesión), se determinaron las características cuantitativas y cualitativas:

e) Características cuantitativas: en el caso de las características cuantitativas (Figura 4), estas se determinaron de acuerdo con la característica en particular, y dependerá si son en peso (g), en longitud (cm, mm) o bien en volumen (ml), las cuales se enuncian a continuación.

- 1.1. Número de hileras en la mazorca.
- 1.2. Número de granos por hilera.
- 1.3. Longitud de mazorca (cm). Longitud de la base al ápice en la mazorca.
- 1.4. Diámetro de mazorca (cm). El diámetro de la parte central de la mazorca.
- 1.5. Peso de mazorca (g).
- 1.6. Diámetro de olote (cm).
- 1.7. Peso de semillas de la mazorca (g).

Color de grano: 1 = Blanco, 2 = Blanco cremoso, 3 = Amarillo claro, 4 = Amarillo medio, 5 = Amarillo naranja, 6 = Naranja, 7 = Rojo naranja, 8 = Rojo, 9 = Rojo oscuro, 10 = Azul, 11 = Azul oscuro, 12 = Negro, 13 = Café.

Color de olote. Utilizar los mismos colores que en la característica anterior. En el caso de la descripción de los colores, es recomendable que en la captura de datos se disponga de la opción para incluir alguna variante adicional no contemplada en la lista propuesta.



Figura 5. Análisis cualitativo de las colectas de maíz. Fuente: Memoria fotográfica de equipo de facilitación.

g) Toma y registro de fotografías: En este trabajo se tomaron al menos tres tipos de fotografía, las cuales se hicieron durante los recorridos de la exploración etnobotánica y que incluyen: paisajes; fotos del agricultor y su familia, instrumentos, graneros, forma de conservar la semilla, formas de uso del grano de maíz y otras partes de la planta, etc.

h) Eliminación de muestras de mala calidad o que se consideren redundantes:

Al coleccionar muestras inadecuadas (Figura 6), por su tamaño, calidad (demasiado variables, mezcladas, etc.), infestadas de insectos o patógenos, al final de la jornada de trabajo o de la exploración se decide desechar algunas muestras.



Figura 6. Eliminación de muestras de maíz de mala calidad. Fuente: Memoria fotográfica de equipo de facilitación.



Figura 4. Análisis cuantitativo de medición del grosor de la mazorca. Fuente: Memoria fotográfica de equipo de facilitación.

f) Características cualitativas: de la misma manera, se realizó el análisis con las características cualitativas (Figura 5), donde a las muestras fitogenéticas se realizaron diversas observaciones para culminar la identificación como se menciona a continuación:

Forma de mazorca. Describir la forma de cada una de las mazorcas: 1) Cónica, 2) Cónica-cilíndrica y 3) Cilíndrica.

Disposición de las hileras en la mazorca: Utilizar la clasificación propuesta en los Descriptores para Maíz como sigue: 1=Regular, 2=Irregular, 3=Recta, 4=En espiral.

Tipo de grano: 1 = Harinoso, 2 = Dentado, 3 = Semi-dentado, 4 = Semi-cristalino, 5 = Cristalino, 6 = Reventador, 7 = Dulce, 8 = Ceroso, 9 = Semi-harinoso.

i) Identificación racial: Una vez realizadas las colectas, se procedió a realizar la caracterización tanto cuantitativa como cualitativa de las muestras colectadas, se tomaron las fotografías para una identificación posterior con apoyo de investigadores de la Universidad Autónoma de Chapingo (Figura 7), u otra institución, también se tomó como referencia la información contenida en el Proyecto global de maíces nativos para la identificación de grupos y razas. <https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/proyectoMaices>.

Para dicha identificación racial se acudió a las instalaciones de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH) (antes, Escuela Nacional de Agricultura o ENA) con el Doctor Investigador Rafael Ortega Packza cuya especialidad son los maíces nativos y bajo métodos cualitativos además de cuantitativos, así como la vasta experiencia del doctor la identificación racial logró ser alcanzada.



Figura 7. Identificación racial de maíces criollos con apoyo de investigador de la Universidad Autónoma Chapingo. Fuente: Memoria fotográfica de equipo de facilitación.

Para validar la intervención y el trabajo en campo en las comunidades fue importante contar con la aprobación de los agricultores.

## RESULTADOS

En el estudio participaron 22 comunidades de las 37 comunidades consideradas en la muestra, se excluyeron a 15 comunidades, ya que no quisieron participar, o en unas no siembran maíz y por ende no participaron en el proyecto de identificación de diversidad de maíces criollos.

La producción del maíz nativo en Tequila, Ver., se lleva a cabo por familias campesinas agricultoras que siembran para su autoconsumo, estas son familias numerosas que están integradas de 5 o más personas. Los jefes de familia por mayoría son hombres con un 80% y un 20% son mujeres, con un promedio de 50 años.

La mayoría de las personas tiene como escolaridad la primaria no terminada, esto derivado de diferentes factores

como la falta de escuelas (Escuelas primarias, Secundaria, y de Nivel medio Superior).

Las principales actividades son agrícolas, que constituye en la producción de maíz (*Zea Mays L.*), frijol negro y blanco (*Phaseolus vulgaris*), calabaza (*Cucurbita máxima*), etc., la biomasa arbórea es constituida principalmente por pinos (*Pinus*) y ocotes (*Pinus montezumae*) esto debido a que la ocupación de los habitantes es principalmente en la transformación de materia prima sustraídos por el material genético en sillas, mesas, camas y diferentes procesos.

Tabla 2.- Número de colectas por raza de maíz en las 22 comunidades de Tequila, Veracruz.

Grupo	Raza	Comunidad colectada
Dentados tropicales	Chiquito	Cotlajapa, Tepecuitlapa, Cortezaca, Campanario, Santa Cruz, San Antonio, Barrio, Cotlajapa, Coxititla, Yoloxochititla, Atlajco, Ocotempa, Xalxocotla.
	Oloton – Serrano Mixe	Cotlajapa, Mirador, Cotlajapa, Poxcautla, Moxala, Mitepec.
	Celaya	Mirador, Atlajco
	Cubano Amarillo	Cotlajapa
Maduración Tardía	Serrano Mixe	Cotlajapa, Poxcautla, Ocotla, Tepecuitlapa, Ocotempa los pinos, Santa Cruz, Zacatlamanca, San Antonio, Tepapalotla, Yoloxochititla, Moxala, Mitepec, Oxtotitla, Atlajco, Cumbre Buena vista, Ocotempa, Xalxocotla.
	Olotón	Cotlajapa, Ocotempa los pinos, Tepapalotla, Moxala, Mitepec, Atlajco, Cumbre Buena vista, Ocotempa.
	Mixeño	Moxala
Cónico	Elotes cónicos – Serrano Mixe	Cotlajapa
	Palomero – Toluqueño – Oloton	Ocotla
	Mushito	Cumbre Buena, Ocotempa
Tropicales Precoces	Conejo	Mirador, Santa Cruz, Coxititla
	Ratón	Santa Cruz, San Antonio, Yoloxochititla
Ocho hileras	Blando	Mirador

Fuente: Elaboración propia con base a la identificación racial.

Del análisis de toda la base de datos disponible del cultivo de maíz en Tequila, Ver, encontramos que existen 5 grupos y de esos grupos se identifican, 18 razas distribuidas en todo el municipio (Tabla 2). Este número demuestra la gran diversidad local de maíces criollos, y soporta la teoría de que Tequila es uno de los municipios con gran variedad de maíz del estado de Veracruz.

En México existen reportadas 50 razas de maíz (Hernández, 1999), lo que quiere decir que Tequila posee el 26% de las razas descritas.

Cuestiones como la migración han hecho que en este municipio existan diversas razas, pero cuya adaptación en zonas templadas de variedades genéticas que son adaptadas a zonas más cálidas han sufrido de una evolución física como la diferencia entre los tamaños de la mazorca entre una raza que se sitúa en su zona a la que han introducido puede variar, así como la forma de la mazorca y el color del grano. Respecto al color principal de las muestras de maíz de Tequila Ver., se encontró que el 46% corresponden a maíces de color blanco, seguido por los maíces de color amarillo (37%) (Figura 8), los colores menos frecuentes son el azul (4 colectas) y el negro (2 colectas). Los maíces de color azul son interesantes para la elaboración de tortillas, para frituras y pigmentos, por lo que es importante contar con esta diversidad.



Figura 8. Diversidad de colores colectados.  
Fuente: Memoria fotográfica de equipo de facilitación.

La riqueza de colores de los maíces criollos de Tequila, Ver es explotada para elaborar diferentes productos tradicionales e industriales que benefician a los productores y a los consumidores finales. Hacen falta estudios a nivel bioquímico para determinar las cantidades de antocianinas, carotenos, vitaminas, etc., en los maíces locales.

Las 18 razas de maíz encontradas en Tequila, Ver, se localizan en diferentes estratos altitudinales, climas, suelos, vegetación y grupos indígenas del territorio de las Altas Montañas, por lo que los tamaños de mazorcas (Figura 9), es variable respecto a los estándares establecidos.



Figura 9. Variación de tamaños de mazorcas por raza.  
Fuente: Memoria fotográfica de equipo de facilitación.

También se encontró que existen cuatro formas que tiene la mazorca (Figura 10), la primera tiene, forma cilíndrica, la segunda tiene forma cilíndrica recta, la tercera forma es cónica irregular y la última es cilíndrica en forma de espiral.

Según la CONABIO en México existen 64 razas distribuidas en 7 grupos, en Tequila se pudo constatar que existen 18 razas; lo que representa el 29% del total que existen a nivel nacional, por lo que es importante implementar programas de manejo, difusión y conservación de semillas criollas de maíz.

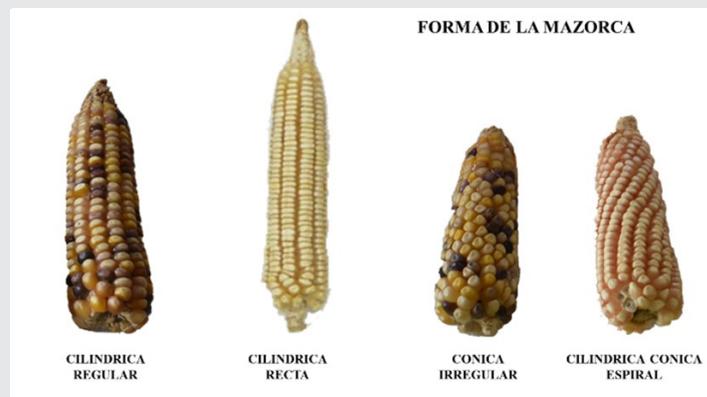


Figura 10. Formas de mazorcas por raza.  
Fuente: Memoria fotográfica de equipo de facilitación.

De igual manera las 18 razas están distribuidas en 5 grupos lo que se considera un hallazgo importante al encontrar más del 50% de estos grupos en el municipio de Tequila.

Diversas razas que están presentes o distribuidas en el municipio de Tequila, Ver., no son endémicas de estas regiones, la mayoría de ellas han sido introducidas de diversos estados por el fenómeno migratorio presente en la región. Es por ello por lo que existe una diversidad genética impresionante.

Tabla 3.-Principales hallazgos por grupos y razas.

Grupo cónico se distribuyen en el Valle de México, el Valle de Toluca, la Sierra Norte de Puebla, la Meseta Purhépecha en Michoacán y la Mixteca Alta en Oaxaca	Existen razas de Zea Mays L., en Tequila, Ver., del grupo Cónico, como son las variedades de Cónico, Elotes Cónicos, Mushito y Palomero Toluqueño
Razas de Conejo se encuentra Oaxaca, Guerrero y Michoacán. Región semiárida de la Altiplanicie Mexicana hasta los estados de Nuevo León y Tamaulipas se cultiva la raza Ratón	En el municipio se colectaron 2 razas: el conejo y el ratón
Razas del grupo Dentados tropicales: Celaya, Tepecintle, Tuxpeño, Tuxpeño Norteño, Zapalote Grande, Chiquito	En esta investigación se colectaron al menos dos muestras de estas razas en el municipio de Tequila

Fuente: Elaboración propia con base a muestras colectadas.

## CONCLUSIONES

Al igual que en los diversos estudios documentados (CONABIO, H. Xolocotzi, Packza), las comunidades indígenas de manera empírica siguen preservando la riqueza patrimonial de semillas criollas.

Se comprobó que la existencia de la inmensa variedad de razas encontradas en Tequila, Ver., están dadas por fenómenos principales: la migración y el intercambio de semillas y no existen bancos de germoplasma a nivel regional que contribuyan a la preservación de estas semillas.

Dentro de las 22 localidades que participaron, el maíz no es visto para ellos como mercancía, sino que es la base de su cultura, su vida y su alimentación diaria.

Finalmente, no sólo el municipio de Tequila tiene la capacidad de tener una gran diversidad de maíces criollos sino también otros municipios de las Altas Montañas, pues al tener más de una variedad de maíz distribuida en cada municipio y aunando las variedades mejoradas que se han desarrollado en las diferentes instituciones que han permitido soportar los cambios climáticos, se necesita apoyo del gobierno y cambios en las políticas públicas del campo.

## BIBLIOGRAFÍA

[1] Kato et al (2009) *Origen y diversificación del maíz: una revisión analítica*. Universidad Nacional Autónoma de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 116 pp. México, D.F.

[2] CONABIO. (2019). *Tabla descriptiva de razas de maíz en México*. Conabio, 1-9. [\[dad.gob.mx/genes/pdf/proyecto/Anexo6\\\_Reuniones-Talleres/Tabla razas marzo 2010.pdf\]\(http://dod.gob.mx/genes/pdf/proyecto/Anexo6\_Reuniones-Talleres/Tabla razas marzo 2010.pdf\).](http://www.biodiversi-</a></p>
</div>
<div data-bbox=)

[3] Suketoshi, T., Víctor Chávez, T., Marcial, R., & Martín Rodríguez, A. (2008). *Monitoreo y recolección de la diversidad de razas de maíz criollo en la región de la huasteca en México para complementar las colecciones de los bancos de germoplasma de maíz de INAFAP y CIMMIT*. Comisión Nacional Para El Conocimiento y Uso de La Biodiversidad, 17.

[4] Miriam Sánchez, V., Leobigildo Córdova, T., Amalio Santacruz, V., Fernando Castillo, G., Claudia Castañeda, S., Alejandrina Robledo, P., & Alonso Méndez, L. (2019). *Diversidad genética en accesiones de 10 razas mexicanas de maíz de altitudes intermedias*. *Revista Mexicana de Ciencias agrícolas*, 10, 253-264.

[5] Escobedo-Garrido, J. S., & Jaramillo-Villanueva, J. L. (2019). *Las preferencias de los consumidores por tortillas de maíz. El caso de Puebla, México*. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 29(53). <https://doi.org/10.24836/es.v29i53.627>.

[6] CONABIO. (2020). *Proyecto Global de Maíces Nativos. Proyecto Global de Maíces Nativos*, 152. [https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/genes/files/EL\\_ORIGEN\\_Y\\_DIVERSIFICACION\\_DE\\_MAIZ\\_ene09.pdf](https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/genes/files/EL_ORIGEN_Y_DIVERSIFICACION_DE_MAIZ_ene09.pdf).

[7] Lazos, E., & Chauvet, M. (2012). *Análisis del contexto social y biocultural de las colectas de maíces nativos en México*. *Proyecto Global de Maíces Nativos. Informe de Gestión*. CONABIO.