

IMPORTANCIA

ACTUAL DE LOS MAÍCES LOCALES (*ZEА MAYS L.*): APORTES Y REFLEXIONES ETNOBOTÁNICAS DESDE CHIAPAS, MÉXICO

ETHNOBOTANICAL BACKGROUND AND CURRENT IMPORTANCE OF LOCAL MAIZE (*ZEА MAYS L.*) RACES AND CULTIVARS: CONTRIBUTIONS AND REFLECTIONS FROM CHIAPAS, MEXICO

Francisco Guevara-Hernández¹

E-mail: Francisco.Guevara@unach.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1444-6324>

Ramón Mariaca-Méndez²

E-mail: rmariaca@ecosur.mx

¹Facultad de Ciencias Agronómicas Campus V. Universidad Autónoma de Chiapas. México.

²Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) Sede San Cristóbal. México.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Guevara-Hernández, F., Mariaca-Méndez, R. (2023). Importancia actual de los maíces locales (*Zea mays L.*): aportes y reflexiones etnobotánicas desde Chiapas, México. *Universidad y Sociedad* 15(6),438-445.

RESUMEN

Se hace un análisis y una reflexión sobre la importancia del maíz local (razas y cultivares) presente en Chiapas, particularmente de Los Altos y la Depresión Central. Se analizan resultados de investigaciones etnobotánicas y se resalta la importancia de este tipo de estudios para la conservación *in situ* del maíz. Las evidencias presentadas a partir del análisis de referencias científicas y trabajo de campo dan fe de la riqueza del maíz local existente en Chiapas; así como las formas y tipos de estos se han conservado. Se hace énfasis en el papel de los agricultores para la generación, uso y conservación del maíz local mediante procesos de mejora genética local continua. Se puntualiza que tanto la riqueza genética y ambiental (GxA) como la cultural (GxAxC), representan tres de los pilares más importantes para la conservación y mejora *in situ* de los recursos fitogenéticos y su relevancia en la seguridad alimentaria de familias rurales y sociedad en general. Se concluye que estudios etnobotánicos, etnoagronómicos, etnoecológicos y etnobiológicos son un punto de partida necesario para la documentación y revaloración del conocimiento tradicional y la generación de evidencias científicas sobre el estado actual de la agrobiodiversidad de México y América Latina, especialmente bajo el contexto actual de incertidumbre mundial.

Palabras clave: Conocimiento tradicional, Etnobotánica, maíz, agricultores

ABSTRACT

An analysis and reflection are made on the importance of local maize (races and cultivars) present in Chiapas, particularly from Los Altos and the Central Depression regions. Results of ethnobotanical research are analyzed and the importance of these studies for the *in situ* conservation of maize is highlighted. The evidence presented from the analysis of scientific references and field work, attest to the richness of the existing local maize in Chiapas; as well as the forms and current types of the species and its variability has been preserved. Emphasis is placed on the role of farmers for the creating, use and conservation of local maize through long-lasting processes of genetic improvement. It is pointed out that both genetic and environmental (GxA) and cultural (GxAxC) richness represent three of the most important pillars toward conservation and *in situ* improvement of plant genetic resources and their significance in the food security of rural families and society. It is concluded that ethnobotanical, ethnoagronomic, ethnoecological and ethnobiological studies are extremely necessary for the revaluation of traditional knowledge and the generation of scientific evidence about the current state of agrobiodiversity in Mexico and Latin America, especially in a current context of global uncertainty.

Keywords: Traditional knowledge, Ethnobotany, maize, farmers

INTRODUCCIÓN

El maíz (*Zea mays* L.) presenta una gran diversidad genética como resultado milenario de la selección constante hecha por el ser humano para adaptarlo a las diferentes condiciones de ambiente, necesidades particulares y usos culturales. El flujo constante de semillas, a través del intercambio entre agricultores; y la selección y adaptación de estas, promueven el enriquecimiento de las razas, los biotipos y cultivares locales. Esto ha permitido generar materiales adaptados a las viejas y nuevas necesidades pero también a las preferencias de los productores. Chiapas en particular cuenta con una riqueza amplia en maíces así como sistemas agroecológicos muy diversos debido a que posee una estructura amplia de microambientes, lo que propicia la existencia de la diversidad genética de esta especie. Aunado a lo anterior, este estado posee también una de las riquezas más grandes de México en cuanto al número de grupos originarios (14), los cuales a su vez, cuentan con un vasto conocimiento tradicional del uso y manejo de las especies que han cultivado por siglos para alimentar a sus familias.

En este sentido, la intención de este artículo es evidenciar los aportes más sobresalientes de las investigaciones relacionados con la riqueza del maíz en Chiapas. Para ello se analizan algunos estudios socio-agronómicos clásicos y los más recientes desde el punto de vista etnobotánico y entoagronómico conducidos por parte de los autores de este documento. También se hacen algunas reflexiones con la intención de dimensionar la importancia actual de los maíces locales pero además, aportar ideas y evidencias al debate de la conservación in situ de la agrobiodiversidad y la contribución de esta a la seguridad alimentaria de la sociedad actual bajo el contexto vigente de crisis e incertidumbre mundial.

DESARROLLO

Chiapas geográficamente es el último estado al Sureste de México, caracterizado por su riqueza natural y cultural, que lo posicionan en el plano nacional e internacional por su diversidad de climas, vegetación y grupos originarios. En términos de agrobiodiversidad, en este estado es donde las variedades de maíz local, también conocido como nativo, acriollado, etc., representan la mayoría en cuanto a número de agricultores, variedades o razas cultivadas, superficie sembrada y producción (Bellon y Hellin 2011; Guevara et al., 2020, Hernández et al., 2020).

Es decir, el maíz para el pueblo de Chiapas, como para todo México, es la planta cultivada más importante. Los primeros vestigios de plantas cultivadas –maíz principalmente- en el territorio chiapaneco datan de alrededor de

4,400 A.C., según hallazgos arqueobotánicos realizados en varios puntos del Soconusco y en el Tlacuachero, en el actual municipio de Acapetagua (Lee, 2006). Esa antigüedad resulta lógica en el entendido que el origen del maíz se remonta al Corredor del Río Balsas y que a través de la selva baja, sus cultivadores-consumidores iniciales la hayan trasladado hacia el norte, el sur y el centro del país (Brush y Perales 2007). En estos últimos se incluye a la gran cuenca del Valle de México, el Valle de Tehuacán y los Valles Centrales de Oaxaca y así, atravesó Chiapas para llegar al Suroeste del país y los Altos de Guatemala, lo cual permitió la apertura de su ruta hacia Suramérica (Perales y Hernández, 2005).

De acuerdo con lo planteado por Wellhausen y colaboradores, las primeras razas de maíz fueron Nal-tel, Palomero Toluqueño, Arrocillo y Chapalote; de las cuales, Nal-tel fue la que llegó tempranamente a Chiapas; a juzgar por las razas existentes en la actualidad en el Sureste de México y que por siglos se han adaptado a las condiciones ecológicas y al manejo brindado por los agricultores (Ortega, 1973). Actualmente, las razas cultivadas que se encuentran en Chiapas son: Olotón, Comiteco, Olotillo, Tepecintle, Tuxpeño y, en menor medida, Vandeño, Zapalote Grande, Zapalote Chico y Tehua (Coutiño et al., 2015; Perales y Hernández, 2005).

Aunque recientemente se han identificado alrededor de 20 razas en el estado de Chiapas, la mayor parte de ellas no se encuentran representadas significativamente en las colectas realizadas hasta ahora (Mariaca, 2010; Perales y Hernández 2005). Esto, según los resultados obtenidos por dos de los investigadores del maíz más reconocidos en la entidad, Hugo Perales Rivera de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) y Bulmaro Coutiño Estrada del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

Desde nuestra perspectiva, se coincide en que si 12 o más razas aparecen ocasionalmente, expresa la existencia de introducciones recientes o la manifestación de aquellas poco adaptadas a la geografía de Chiapas. Entonces, la diversidad existente nos indica un proceso de enriquecimiento racial interesante y muy importante, que inició hace más de 6,000 años con el flujo migratorio humano y el fitomejoramiento permanente realizado por los agricultores dentro de sus agroecosistemas.

En el primer caso, el hecho de que algunas razas más importantes de maíz se consideren como mestizas prehispanicas, es decir, las que se crearon junto con los pueblos originarios y antes del siglo XVI, nos aporta un dato importante, ya que al estudiar su genealogía, se encuentran maíces en los cuales probablemente está presente la

especie antecesora del maíz, el Teocintle. Como mestizas prehispánicas de Chiapas, Wellhausen y colaboradores catalogaron a: Tehua, Tepecintle, Comiteco, Zapalote Chico, Zapalote Grande, Olotillo, Tuxpeño y Vandeño. Caso especial lo presentan las razas llamadas exóticas precolombinas, las traídas probablemente de Sur América en tiempos muy antiguos. La raza Olotón está considerada en ese grupo (Ortega, 1973, Perales y Hernández, 2005) (Figura 1).



Figura 1. Algunos ejemplares de las razas de maíces locales presentes en la región Frailesca: a) raza Olotón (nombre Barranqueño), b) raza Olotillo (nombre Olotillo), c) raza Comiteco (nombre Señorita), d) raza Tuxpeño (nombre Tuxpeño).

Fuente: Guevara et al., 2021.

Al analizar la genealogía de las razas mexicanas de maíz, podemos identificar y señalar de las razas chiapanecas las características siguientes:

- Olotón: catalogada como una raza exótica precolombina, proviene de Guatemala de un maíz cristalino con granos grandes, relacionados con maíces provenientes de Colombia.
- Tepecintle: proviene de un maíz originado en Guatemala por la cruce de teocintle con un harinoso de olote grande y muchas hileras de granos. Esta raza probablemente dio origen a otras razas mexicanas tales como: Zapalote Chico, Zapalote Grande, Tuxpeño, Vandeño, Chalqueño, Celaya, Cónico Norteño y Bolita. Esto indica que es una raza muy antigua.
- Zapalote Chico: Tepecintle x Nal-tel.

- Comiteco: Olotón x Tehua o Maíz harinoso de Guatemala con algo de teocintle.
- Tehua: de origen oscuro, aunque tiene afinidad con Tepecintle, Zapalote Grande y Comiteco donde está presente la influencia genética de un teocintle en una raza de maíz harinoso de olote grueso y gran número de hileras de granos.
- Zapalote Grande: Zapalote Chico x Harinoso de olote grande y gran número de hileras de granos.
- Olotillo: Harinoso de ocho hileras flexible x teocintle.
- Tuxpeño: Olotillo x Tepecintle.
- Vandeño: Tuxpeño x Zapalote Grande

Más allá de los resultados que arrojen los análisis genéticos en el presente o futuro, en el proceso de generación de nuevas razas, es fundamental e indiscutible reconocer el papel y la presencia del ser humano en dicho proceso, ya que es quien ha sembrado el maíz en diferentes nichos ecológicos y ha seleccionado semillas, mazorcas y plantas, bajo ciertos criterios definidos o impuestos sobre la base de su necesidad o interés particular, y lograr contar con una riqueza genética, morfológica y cultural del maíz (Bellon y Hellin, 2011; Brush y Perales, 2007).

Queda claro cómo las regiones territoriales de Chiapas han sido parte de un corredor humano desde tiempos muy tempranos, donde grupos sociales migratorios lo recorrían de ida y vuelta a través de la Sierra Madre y la Llanura Costera; de la rivera del Río Grijalva donde ha quedado constancia del contacto entre los pueblos Olmeca, Maya y Mocaya; Los Altos de Chiapas y también; las Selvas del Ocote y Lacandona (Lee, 2006) (Figura 2).

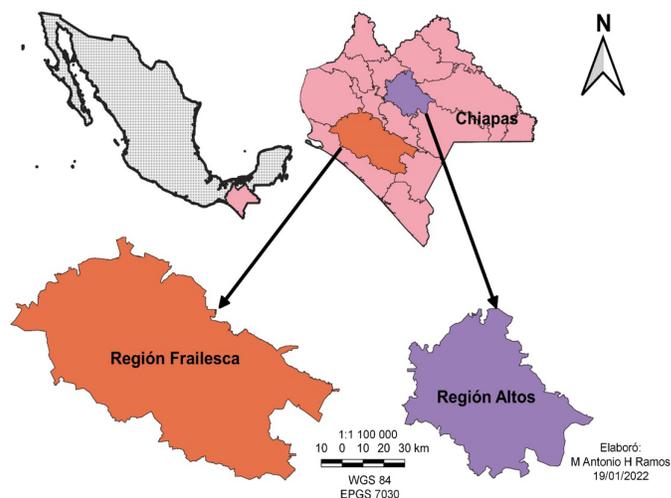


Figura 2. Mapa de las regiones de Chiapas, resaltan Los Altos y La Frailesca.

Fuente: Elaborado por Manuel Antonio Hernández Ramos.
Fecha de elaboración: 19 de enero de 2022.

Para el segundo caso, el fitomejoramiento permanente del maíz, que se sustenta más allá de la riqueza en el número de razas presentes, es un factor clave para la gran diversidad inter e intra racial, que ha resultado en una inmensa presencia de biotipos o cultivares locales (Hellin et al., 2014; Hernández et al., 2020). Esto, como producto y aporte del trabajo de miles de agricultores tradicionales distribuidos por todo Chiapas. Este proceso se mantiene vigente sobre todo en los territorios indígenas, donde productores y familias extensas que conservan su maíz durante décadas y en ocasiones por generaciones, seleccionan año tras año rasgos específicos de interés, necesidad o curiosidad como: altura de planta, grosor de tallo, precocidad, sabor, color, dureza o suavidad de grano, número de hileras, llenado de mazorca y facilidad para amoldarse a usos diversos, tanto culinarios como medicinales y religiosos, etc. (Bellon et al., 2009; Hernández et al., 2020).

Relacionado con lo anterior, está un elemento más a considerar, el cultural, al menos en la región Tzeltal y Tsotsil, en la Región Altos de Chiapas, donde cada territorio municipal “pertenece” a un santo o santa, de tal manera que difícilmente las semillas de San Juan Chamula pasarán la línea fronteriza que les separa de San Andrés Larraínzar, ya que el maíz y el frijol (asociación fundamental que con las calabazas y otras especies conforman el agroecosistema milenario llamado *Milpa*), junto a las características de los ceremoniales públicos, el diseño de la ropa tradicional y hasta las variantes de la lengua, son parte de la identidad indígena de las comunidades originarias. Esto coincide con lo reportado por varios autores como Boege (2008) y Hernández (1947).

Esta información se corroboró hace algunos años por parte del segundo autor al realizar dos colectas etnobotánicas en 9 municipios del estado, donde encontramos 105 tipos diferentes de maíces, en altitudes que van de los 800 a los 2,300 msnm. Entre otras cosas encontramos que el 93% de los maíces colectados pertenece a la cruz Olotón x Comiteco, con presencia de algo de tepalcintle y dos híbridos comerciales ya acriollados. Es importante destacar que de los agricultores que proporcionaron el material colectado, el 36.6% de ellos manifestó haber conservado su semilla entre 22 y 50 años, además el 16.83% afirmó que ese maíz ha estado con su familia entre 51 y 100 años. Esto se explica desde la lógica del valor inmenso tanto de uso como cultural de las semillas, ya que es una de las herencias más preciadas de un padre campesino a sus hijos (Mariaca, 2010).

También llama mucho la atención la cantidad de usos culturales que la gente afirma darle al grano: 6 formas de tortillas; 5 tipos de tamal; 9 variantes de atole; pozol de 3 colores y tres condiciones de fermentación; pinole; palomitas (rosetas); 7 formas de preparar *Ustilago maydis* que es para el consumo estrictamente familiar ya que de no comerlo “el maicito llora y te acusa con Dios por haberlo dejado tirado”; sopa de atole; licor de maíz; usos rituales en ceremonias político-religiosas, en sepelios; medicinales, para curar el mal del susto, así como tortillas rituales y medicinales (Mariaca et al., 2007). Además es sobresaliente el papel que el maíz juega en las localidades tseltales y tsotsiles, ya que se le considera sagrado, entre otras cosas por tener un *ch’ulel* o espíritu superior, llegando a haber personas que lo equiparan a Jesucristo en su papel masculino y a su madre María en su papel femenino. Es probable que lo aquí descrito se encuentre también entre algunos agricultores de comunidades aisladas de la Sierra Madre de Chiapas, aunque hacen falta estudios que lo demuestren.

Por otro lado, contrario a lo que durante los últimos 70 años ha sucedido en las regiones indígenas, en la Depresión Central de Chiapas ha existido un fuerte proceso de secularización, ya que debido a sus condiciones agroambientales caracterizadas entre otras cosas, por contar con suelos predominantemente planos y aluviales, en vastas y extensas áreas la “modernización del campo” llegó de la mano de diferentes programas de gobierno. Así, en los años 70 del siglo pasado, se impulsó el uso de: riego, maquinaria agrícola, fertilizantes químicos y pesticidas, crédito agrícola y la introducción de semillas “mejoradas”, la mayoría a partir del fitomejoramiento formal llevado a cabo en campos experimentales que usaron como punto de partida los materiales, biotipos o variedades de la raza Tuxpeña (Perales y Hernández, 2005). Se crearon Distritos de Desarrollo Rural con diferentes denominaciones, un Centro experimental del INIFAP, una Facultad de Ciencias Agronómicas de la UNACH (universidad más importante del estado), bodegas captadoras y finalmente, empresas harineras.

El gobierno del estado de Chiapas impulsó por décadas el premio “La Mazorca de Oro”, otorgado a los agricultores que obtuvieran los rendimientos de grano más elevados, llegando incluso a superar las 10 toneladas por hectárea en la década de 1970-80 bajo condiciones de temporal (Figura 3). Esto sin considerar los costos económicos y ambientales de la producción tanto de corto como mediano plazo. Estas decisiones significaron un aparente desplazamiento total de las variedades “criollas” o locales de maíz, al ser remplazadas por los muchos

materiales comerciales liberados, ya fueran híbridos o variedades sintéticas, por parte de las empresas semilleras nacionales o internacionales con presencia en la región.



Figura 3. Monumentos al Hombre del maíz (a) y la mazorca de Oro (b) en las entradas a Villaflores, Chiapas, ciudad emblemática de la Región Frailesca en la Depresión Central del estado.

Fuente: Fotos: Francisco Guevara H.

No obstante, lo anterior, al recorrer en su totalidad la Depresión Central del estado de Chiapas, apreciamos gran parte de la producción de maíz en suelos pedregosos (Litosoles), donde la poca humedad que trae el temporal de condiciones climáticas tipo cálido subhúmedo proporciona, es aprovechada al máximo. Con frecuencia por falta de recursos económicos, los agricultores no compran agroquímicos y menos maquinaria agrícola, por lo que son catalogados por parte de los extensionistas como “renuentes a los paquetes tecnológicos”. Precisamente, dichos productores, localizados en su mayoría en las laderas o los cerros de la Sierra Madre del Sur y de los Altos, son quienes aún usan, conservan y defienden la existencia de los materiales originarios, locales, nativos, criollos o acriollados de maíz, frijol y otras especies cultivadas en la milpa, sobre todo para el autoconsumo familiar.

En este sentido, concordamos con que los maíces locales son aquellas razas, variedades (nativas, tradicionales o localmente mejoradas) o cultivares presentes en un territorio por al menos dos años continuos bajo un contexto agroambiental, geográfico y cultural determinado. Estos son el resultado de la práctica diaria de los agricultores y algunos desarrollados durante años o décadas de experimentación local y de la *praxis* del conocimiento tradicional mediante criterios construidos socialmente debido a un interés económico o cultural. Es decir, son el resultado de la asociación ambiente-cultura-genotipo. Entonces, un maíz local puede ser originario o nativo de una localidad o región específica; o ser el resultado de la adopción, adaptación y conservación (tanto de la semilla como de las prácticas de cultivo que lo hacen único en ese contexto) pero de origen comercial o desconocido. Además, estos maíces cuentan con un valor e identidad cultural significativos para los agricultores y sus familias, que son transmitidos de generación en generación (Guevara et al., 2020).

Debido a lo anterior, no resulta extraño que contrario a la opinión popular, el equipo de investigación interdisciplinario encabezado por el primer autor de este artículo haya registrado un importante porcentaje de maíces locales *versus* las variedades comerciales presentes en la región. Esto consta en las publicaciones más recientes de dicho equipo, resultado de una serie de investigaciones realizadas en una de las regiones más pujantes de la Depresión Central, la Región Frailesca de Chiapas, que abarca 8,312 km² y que integra a 6 municipios localizados en la parte suroeste del estado. Como referencia, ver las obras Delgado et al. (2018), Díaz et al. (2018), Guevara et al. (2020), (2021), Hernández et al. (2020), Martínez et al. (2020), (2021).

Los resultados encontrados en dichas investigaciones son alentadores desde la perspectiva del uso, manejo y conservación de los maíces locales, concepto que hace referencia a todos los maíces generados, adaptados, adoptados y mejorados por los agricultores para el contexto de la región: en La Concordia de 11 maíces colectados solo dos resultaron híbridos, en El Parral la proporción fue de 26 a 3, en Ángel Albino Corzo de 28 a 3, en Montecristo de Guerrero 16 a 1, en Villa Corzo de 32 a 2 y finalmente, en Villaflores, municipio con la mayor cantidad de empresas vendedoras de agroquímicos y semillas “mejoradas”, la proporción fue de 26 a 6.

Un dato que llama poderosamente la atención de las colectas realizadas y los demás estudios llevados a cabo es el número alto de agricultores cuyas semillas tienen más de 40 años en la familia, lo que habla, lo mismo que en Los Altos, de un interés genuino por mantener y mejorar su propia línea de maíz. El que se haya encontrado una predominancia de maíces con características morfo-agronómicas de las razas Tuxpeño y Olotillo en zonas agroecológicas más bajas y Comiteco en las zonas más altas, se ajusta perfectamente a los nichos indicados por otros colectores e investigadores de la temática previamente señalados.

En resumen, en dicha región se ha encontrado que los agricultores reconocen al menos 88 nombres comunes para identificar su diversidad de maíz y seleccionarlo a través de sus ciclos agrícolas en forma de cultivares anuales. Dichos maíces son agrupados en cinco grupos fenotípicos a partir de las tres razas predominantes: Tuxpeño, Olotillo y Comiteco; así como algunas de generaciones avanzadas de híbridos (Figura 4).

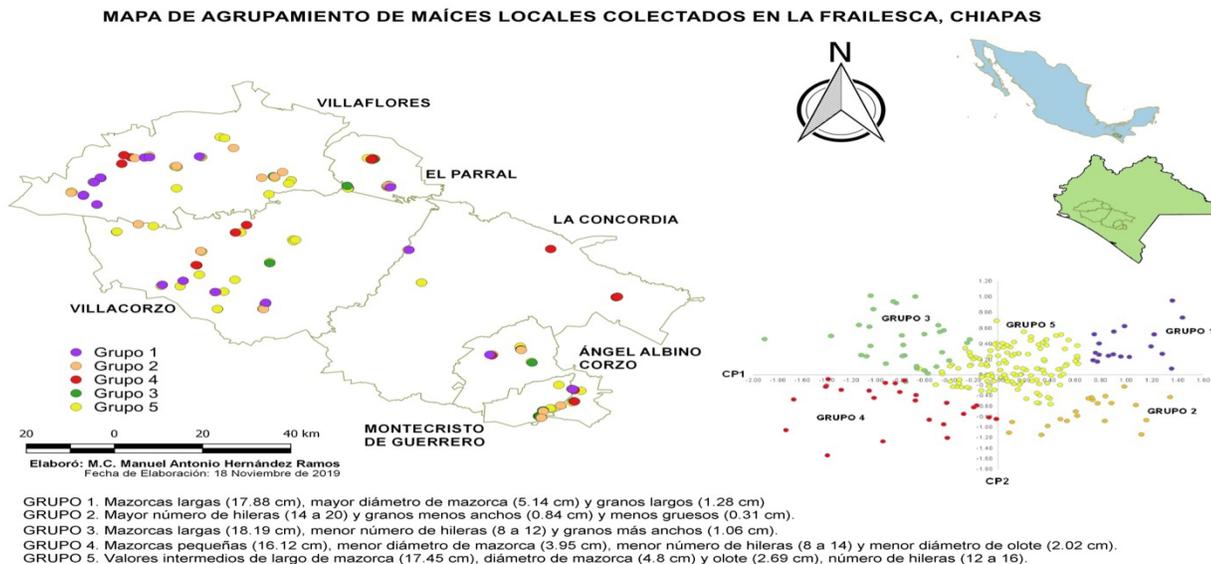


Figura 4. Distribución de los maíces locales de la Región Frailesca, Chiapas, agrupados por características morfo-agronómicas.

Fuente: Guevara et al 2021.

CONCLUSIONES

Es de resaltar que valoramos gratamente y apreciamos profundamente los estudios del tipo etnobotánico o entoagronómico debido a sus aportes al conocimiento actual sobre los recursos fitogenéticos, ya que además muestran, al igual que otro tipo de investigaciones, el camino hacia la conservación *in situ*. En este caso del maíz, que a pesar del impacto generado por las propuestas tecnológicas primero de la Revolución Verde y ahora de la agricultura agroindustrial, también demuestran la importancia que los agricultores mexicanos de pequeña escala aun dan al maíz, como fuente principal de su alimentación, al preferir sus materiales locales sobre las variedades comerciales. No obstante, es importante resaltar que, así como el maíz, existen otros recursos fitogenéticos que forman parte del gran reservorio de la agrodiversidad del estado y la región Sur-Sureste de México. Por ello la relevancia de este tipo de investigaciones para la conservación y fitomejoramiento.

Finalmente, esperamos que este artículo sea un estímulo y a la vez un aliciente académico por continuar con las investigaciones etnobotánicas, etnoagronómicas, etnoecológicas y etnobiológicas de los recursos fitogenéticos y los agroecosistemas tradicionales como la milpa, por su importancia en asegurar la producción de alimentos para las familias y la sociedad en general, bajo contextos de incertidumbre como los que se viven en la actualidad en el sector rural de México y América Latina.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bellon, M. R., Barrientos Priego, F., García Marín, P. C., Perales, H., Reyes Agüero, J. A., Rosales Serna, R., Zizumbo Villarreal, D. (2009). Diversidad y conservación de recursos genéticos en plantas cultivadas. En *Capital natural de México: Estado de conservación y tendencias de cambio* (pp. 355-382). México: CONABIO. https://www.researchgate.net/profile/Patricia-Colunga-Garciamarin/publication/275334518_Diversidad_y_conservacion_de_recursos_geneticos_en_plantas_cultivadas/links/5537cdea0cf226723ab4c772/Diversidad-y-conservacion-de-recursos-geneticos-en-plantas-cultivadas.pdf
- Bellon, M. R. y Hellin, J. (2011). Planting hybrids, keeping landraces: Agricultural modernization and tradition among small-scale maize farmers in Chiapas, México. *World Development*, 39(8), 1434-1443. doi:10.1016/j.worlddev.2010.12.010
- Boege, E. (2008). El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. Hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrodiversidad en los territorios indígenas. 344p. https://idegeo.centrogeo.org.mx/uploaded/documents/El_patrimonio_biocultural-Eckart_Boege.pdf
- Brush, S. y Perales Rivera, H. (2007). A maize landscape: ethnicity and agro-biodiversity in Chiapas Mexico. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 121(3):211-221 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167880906004452?via%3Dihub>
- Coutiño Estrada, B., Vidal Martínez, V. A., Vázquez, C., Gómez González, M. (2015). Características eloteras y de grano de variedades nativas de maíz en Chiapas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6(5), 1119-1127. <https://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/index.php/agricolas/article/view/603>
- Delgado Ruiz, F., Guevara Hernández F., Acosta Roca R. (2018). Criterios campesinos para la selección de maíz (*Zea mays* L.) en Villaflores y Villa Corzo, Chiapas, México. *Ciencia UAT*. 13(1): 123-134. <https://revistaciencia.uat.edu.mx/index.php/CienciaUAT/article/view/985>
- Díaz José J., Guevara Hernández F., Rodríguez Larramendi L.A., Nahed Toral J., Pinto Ruiz R., Ley De Coss A., Aguirre López J.M. (2018). Vulnerability, innovation and social resilience in the maize (*Zea mays* L.) production: the case of the conservation tillage club of Chiapas, Mexico. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 21 (3): 399-408. <https://www.revista.ccba.uady.mx/ojs/index.php/TSA/article/view/2440/1193>
- Guevara Hernández, F., Hernández Ramos, M.A., Ortíz Pérez, R.H., Acosta Roca, R., Rosabal Ayan, Pinto Ruiz, R., Martínez Aguilar F.B., Reyes Sosa M.B. (2021). Maíces locales de La Frailesca chiapaneca: diversidad, usos múltiples y distribución. Unidad de Divulgación Científica-UNACH, INCA-Cuba, UNICACH, RED AC. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 120 p.
- Guevara-Hernández F., Hernández-Ramos M.A., Basterrechea Bermejo J.L., Fonseca-Flores M.A., Delgado-Ruiz F., Ocaña Grajales M.J., Acosta-Roca R. (2020). Riqueza de maíces locales (*Zea mays* L.) en la región Frailesca, Chiapas, México: un estudio etnobotánico. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)* 37(3), 223-243. <https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/agronomia/article/view/32660>
- Hellin, J.; Bellon, M.; Hearne, S. J. (2014). Maize landraces an adaptation to climate change in Mexico. *Journal of Crop Improvement*, 28(4), 484-501. DOI:10.1080/15427528.2014.921800

- Hernández Ramos, M. A., Guevara Hernández, F., Basterrechea Bermejo, J. L., Coutiño Estrada, B., La O Arias, M.A., Pinto Ruiz, R. (2020). Diversidad y conservación de maíces locales de la Frailesca, Chiapas, México. *Rev. Fitotec. Mex*, 43(4), 471-479. DOI: 10.35196/rfm.2020.4.471
- Hernández Xolocotzi, E. (1947). Los frijoles y otras leguminosas cultivadas en Chiapas. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. No. 5: 4-11. <https://www.botanicalsciences.com.mx/index.php/botanicalSciences/article/download/935/629>
- Lee Whiting, T. A. (2006). Chiapas arqueológico. Gobierno del Estado de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 61 p. <https://repositorio.cesmeca.mx/bitstream/handle/11595/106/L%20Lee%20Whiting%2C%20Thomas%20A.%20et%20al.%202009%20-%20Medio%20ambiente%2C%20antropolog%C3%ADa%2C%20historia%20y%20poder%20regional.pdf?sequence=9&isAllowed=y>
- Mariaca Méndez R. (2010). La Agrobiodiversidad: ¿sabemos cuántas plantas se cultivan y cuántos animales se crían en el sureste de México? *Ecofronteras*. 40:10-13. <https://revistas.ecosur.mx/ecofronteras/index.php/eco/article/view/831>
- Mariaca Méndez, R.; Pérez Pérez, J.; López Meza, A.; León Martínez, N. S. (2007). La milpa de los Altos de Chiapas y sus recursos genéticos. El Colegio de la Frontera Sur y la Universidad Intercultural de Chiapas. Chiapas, México. 272p. <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IisScript=sibe01.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=018459>
- Martínez Aguilar F. B., Guevara Hernández F., La O Arias M. A., Rodríguez Larramendi, L.A., Pinto Ruiz, R., Aguilar Jiménez C.E. (2020). Caracterización de productores de maíz e indicadores de sustentabilidad en Chiapas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 5(11): 1031-1042. <http://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/index.php/agricolas/article/view/2189>
- Martínez Aguilar, F. B., Guevara Hernández, F., La O Arias, M. A., Aguilar Jiménez, C. E., Rodríguez Larramendi, L. A. y Pinto Ruiz, R. (2021). Socio-agronomic and energy typification of maize-farmers in the Frailesca region of Chiapas, Mexico/Tipificación socio-agronómica y energética de productores de maíz en la región Frailesca, Chiapas, México. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*. 38: 176-198. <https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/agronomia/article/view/34739>
- Ortega Paczka, R. Á. (1973). Variación en maíz y cambios socioeconómicos en Chiapas, México. 1946-1971. Tesis Maestría en Ciencias especialidad Botánica. Colegio de Postgraduados, Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México. 198 p. <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IisScript=FITOS.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=003027>
- Perales Rivera, H. y Hernández Casillas, J. M. (2005). Diversidad del maíz en Chiapas. In: González Espinosa, Mario, Neptalí Ramírez Marcial y Lorena Ruiz Montoya (Coords.). *Diversidad biológica en Chiapas*. 419-438. <https://biblioteca.ecosur.mx/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=000020351>