

## Perspectivas del sistema milpa en Yucatán

Efraín Castillo-López<sup>1</sup>, Emily E. Marín-Collí<sup>1</sup>, Gorgonio López-Tolentino<sup>1</sup>, José Antonio Jiménez-Chi<sup>1</sup>, Germani Adrián Muñoz-Osorio<sup>1,2\*</sup>

### Introducción

En México, el cultivo de maíz ha sido de gran importancia ya que constituye una de las principales actividades económicas del sector rural en cuanto al uso de la tierra, la generación de empleos y el suministro de alimentos. La siembra de maíz se realiza cada año en más de 2 millones de hogares, utilizando en más del 80 % de los casos una superficie de alrededor de 5 ha de terreno conocido como milpa (Romero et al. 2015). A nivel mundial, en el ciclo comercial 2018-2019 se reportó una producción de maíz de 1,123 millones de ton, derivado de un nivel máximo histórico del rendimiento promedio de crecimiento anual del 4.4 % (FIRA 2019). Los principales productores de maíz son Estados Unidos (32.6 %), China (22.9 %), Brasil (9.0 %), la Unión Europea (5.7 %) y Argentina (4.5 %). México ocupó el séptimo lugar con 2.5 % (FIRA 2019). No obstante, para el ciclo comercial 2019-2020 hubo un decremento del 1.7 % en la producción mundial como consecuencia de la crisis energética, el aumento del precio del crudo, la reducción en los rendimientos productivos y de las superficies sembradas y así como por el cambio de uso del suelo (FIRA 2019).

En 2020, en México se cosecharon alrededor de 17 millones de ton de maíz en grano, tanto de temporal como de riego, de las cuales, Veracruz, Chiapas, Zacatecas, Tamaulipas, Jalisco y Sinaloa representaron 41 %. Yucatán participó con el 0.6 % del total de la producción, lo que hizo que ocupara la posición número 28 de 32 estados de la república mexicana (SIAP 2020).

El cultivo de maíz se realiza en todos los municipios de Yucatán, principalmente, a través del sistema milpa, el cual se reconoce como proveedor de alimentos básicos para la

familia maya (Mijangos-Cortés et al. 2019). El objetivo del presente trabajo es ofrecer una perspectiva del sistema milpa en Yucatán sobre el contexto bajo el cual se desarrolla, sus productos y subproductos, sus usos y beneficios, así como el volumen y valor de la producción, considerando los factores que influyen en el rendimiento.

## El sistema milpa

La milpa es un sistema de cultivo característico de Mesoamérica que ha persistido probablemente por más de 5,000 años, y que ha tenido como base el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) asociado con otras especies útiles (principalmente alimenticias) para el ser humano (Cuanalo-de la Cerda y Uicab-Covoh 2006; Toledo et al. 2008; Lara et al. 2012; Martín-Castillo 2016). En México, existen varios sistemas milperos adaptados por una cultura prehispánica a las características del suelo, clima, de las especies disponibles, de las tradiciones y saberes locales, así como de las necesidades alimenticias del campesino de cada región (Cuanalo-de la Cerda y Uicab-Covoh 2006; Toledo et al. 2008; Lara et al. 2012; Morett-Sánchez y Cosío-Ruiz 2016). Se pueden mencionar dos connotaciones para el sistema milpa: 1) la parcela, donde se siembra maíz (Figura 1) y 2) la roza-tumba-quema, que se asocia con la milpa y manejo de los recursos naturales a los que la familia campesina tiene acceso (Tabla 1).



Figura 1. Parcela sembrada con maíz en Yucatán, México.

Tabla 1. Descripción del sistema milpa de roza-tumba-quema en Yucatán, México.

Actividad	Mes de realización	Descripción
<b>Medición</b>	Enero	Tiene como objetivo delimitar el área de siembra.
<b>Tumba</b>	Enero-marzo	Tiene como objetivo eliminar la vegetación con la ayuda de un hacha y/o machete.
<b>Guardaraya</b>	Abril	Consiste en limpiar la periferia del terreno tumbado.
<b>Quema</b>	Mayo	Consiste en quemar con fuego la vegetación tumbada para proceder a la siembra.
<b>Siembra</b>	Junio-julio	La siembra se realiza manualmente con un sembrador llamado “xul”, a una distancia entre siembra de 1 m entre planta y 1.5 m entre surcos aproximadamente, obteniendo una densidad de población de 6,666 plantas/ha. Los agricultores asocian el sistema milpa con camote, <i>ibes</i> y calabaza, entre otros.
<b>Deshierbe</b>	Julio-agosto	El deshierbe se hace manualmente y en ocasiones con herbicidas. Tiene como objetivo eliminar las malas hierbas que pudieran ser hospederas de plagas y evitar la competencia de nutrientes.
<b>Cosecha y almacenaje</b>	Octubre-noviembre	La cosecha se hace manualmente con “punzón” y sacos para depositar la mazorca. Los agricultores transportan el producto final en triciclo, bicicleta y motocicleta, hasta la vivienda. Los elotes con cáscara sirven para almacenar en “tarimas” o “trojes” para que pudieran tener granos durante parte o a lo largo del año.
<b>Desgrane</b>	Noviembre-diciembre	Se separa los granos del olote manualmente y se procesa a través de la “nixtamalización” y molienda, para formar la masa que será consumida como tortilla u otros guisos tradicionales de Yucatán.

De acuerdo con esas características, cada milpa tiene particularidades propias y es importante conocerlas (Ku-Pech et al. 2020a) y también las milpas son un patrimonio cultural y biológico de gran valor, por lo que es necesario conservarlas (Latournerie et al. 2005). Si se pierde el conocimiento de la milpa, se pierden sabores, colores, texturas, genes y especies, es decir la agrobiodiversidad (Mijangos-Cortés et al. 2019; Ku-Pech et al. 2020b). La milpa incluye el manejo de 40 cultivos agrupados por especies y variedades criollas, que en algunas comunidades está integrada por cuatro cultivos esenciales para la alimentación: una gramínea (el maíz), una leguminosa (el frijol), una cucurbitácea (la calabaza) y un cultivo de raíz (camote) (Lara et al. 2012). Asimismo, en las parcelas de producción se siembran, cultivan y recolectan hasta 26 especies, tales como el maíz (cinco variantes fenotípicas), frijol (21 variedades y poblaciones nativas), calabaza (cuatro variantes) y yuca (tres variantes)

(Mateos-Maces et al. 2016). En el mismo espacio donde se siembra el maíz, se intercalan a su vez otros cultivos como el frijol, la calabaza y el camote, entre otros (Figura 1).



Figura 1. Maíz variante Pix Cristo y milpa intercalada con maíz y frijol en Yucatán, México.

También, se cultiva otra área llamada *pachpak'al*, donde se siembran las mismas u otras especies tales como el *kukut makal* (*Xantosome yucatanense* Engler), yuca (*Manihot esculenta* Crantz), jícama (*Pachirrhizus erosus* L.), sandía (*Citrullus lanatus* Thumb.), melón (*Cucumis melo* L.), tomate (*Solanum lycopersicum* L.), chile (*Capsicum* spp.), pepino (*Cucumis sativus* L.), cilantro (*Coriandrum sativum* L.), plátano (*Musa × paradisiaca*), papaya (*Carica papaya*), entre otras (Maíz-Castillo 2016, Mateos-Maces et al. 2016).

Una de las características centrales de la milpa es su agrobiodiversidad (Latournerie et al. 2005), donde ésta opera como un subsistema de otros sistemas, o viceversa, para conformar en su conjunto un modelo agroecológico (Lara et al. 2012). En este sentido, los campesinos mayas no abandonan su milpa, puesto que aunque en cierto periodo no la cultiven, ésta continua siendo parte de un manejo integral del monte (Rodríguez et al. 2016). Es común que en un lugar donde hubo milpa queden restos de maíz u otros sembradíos que son alimento para los animales del monte, los cuales son cazados posteriormente para la obtención de carne (Rodríguez et al. 2016). Asimismo, en estos terrenos crecen plantas importantes para la apicultura, aparte de que las abejas también utilizan las flores de otras plantas diseminadas en el monte (Rodríguez et al. 2016), y además los campesinos obtienen materiales para construir sus viviendas, frutas silvestres o plantas medicinales, entre otros muchos productos (Martín-Castillo 2016; Rodríguez et al. 2016). El sistema milpa permite

aprovechar diversos recursos naturales y, junto con las actividades extra-parcela, proporciona ingresos económicos a las familias (Lara et al. 2012, Martín-Castillo 2016).

La milpa es un sistema tradicional de temporada, pero que no exige de labores durante todo el año donde la fuerza de trabajo es familiar o comunal (Lara et al. 2012). En gran parte de Yucatán se cultiva la milpa y la vida familiar se organiza de acuerdo con los ciclos culturales mayas (Martín-Castillo 2016) donde ésta es el eje de la cultura maya contemporánea y alrededor de ella se producen y reproducen las diversas prácticas culturales, como el idioma, la religión, la vida familiar o la subsistencia material (Martín-Castillo 2016; Rodríguez et al. 2016). La ubicación de los productores y el conocimiento directo de las comunidades permite constatar que, en efecto, los productores de maíz en Yucatán son, casi en su totalidad, campesinos mayas (Martín-Castillo 2016).

## Productos y subproductos

Si bien el producto principal de la milpa es el maíz, también se asocia con otros productos o subproductos, tales como chile, frijol, calabaza, frutales, esquilmos, carne (de cerdo, bovino, ovino, pavo, gallina, pollo, pato), miel, leña, carbón, material de construcción, hongos, cacería, *Saskab*, guano, plantas medicinales, especies silvestres, entre otros (Toledo et al. 2008; Lara et al. 2012). Además, existe una gama de variedades de quelites que pueden ser utilizados para consumo humano como orégano, chaya, epazote y verdolagas. También, la producción acuícola es considerada como un sub-sistema de la milpa, debido al aprovechamiento de aguadas y cenotes, principalmente (Rodríguez et al. 2016).

## Usos y beneficios

La milpa se usa principalmente para el autoconsumo (Ku-Pech et al. 2020a) y el maíz, como producto principal, puede ser consumido en grano fresco, seco y cocido. En Yucatán, el maíz se usa para la elaboración de *nixtamal*, tortilla, pozol, *salbutes*, *panuchos*, *sacá*, elote tierno, atole nuevo, elotes en *pib*, *izuas*, *mukbil* pollo y tamales. El resto de la planta se emplea como forraje para animales domésticos, que a su vez producen estiércol que podría aplicarse en

los cultivos para aumentar los rendimientos productivos (Mateos-Maces et al. 2016). En otras latitudes, el maíz amarillo se usa como fuente principal de alimentación para animales domésticos y es preferido para consumo humano debido a que presenta un sabor dulce en elote y tortillas, la masa es más rendidora y resiste más el calor sin ser refrigerada (Mateos-Maces et al. 2016).

## Volumen y valor de la producción

De acuerdo con el padrón de productores de maíz de Yucatán, hay aproximadamente 50 mil productores que cultivan entre 2 y 3 ha de maíz que equivale a lo que cultivan cada año los campesinos mayas (Martín-Castillo 2016). La milpa se usa principalmente para el autoconsumo, lo que explica en parte la cantidad de milpa que se cultiva (Ku-Pech et al. 2020a), pero su rendimiento ha declinado por el deterioro de las condiciones de cultivo (Mijangos-Cortés et al. 2019). El panorama de la producción de maíz, tanto de temporal como de riego, en Yucatán se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Panorama del cultivo de maíz, tanto de temporal como de riego, en Yucatán.

	Superficie Sembrada (ha)	Superficie Cosechada (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)	PMR* (\$/ton)	Valor Producción (Miles de Pesos)
<b>Temporal</b>	101,097.46	66,865.99	71,866.40	1.07	4,556.14	327,433.43
<b>Riego</b>	8,904.50	5,607.14	28,075.00	5.01	4,527.20	127,101.00

Fuente: Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (2020). \*Precio Medio Rural

Existen otros factores que influyen en el bajo rendimiento de la milpa, tales como los cambios de cultura, los desastres naturales relacionados con el cambio climático, los problemas sociales en el uso de los recursos naturales, la poca adopción de prácticas culturales para el control integral de malezas, plagas y enfermedades, deterioro del suelo afectado por pesticidas e uso indiscriminado de agroquímicos, que a su vez, provocan enfermedades, entre otros (Rodríguez et al. 2016; Mijangos-Cortés et al. 2019; Ku-Pech et al. 2020a).

Resultados de una investigación en el sistema de producción de milpa de roza-tumba Sin Quema muestran que con un rendimiento de 3,146 kg ha<sup>-1</sup> de maíz y 140 kg ha<sup>-1</sup> de *Ibes*, la relación beneficio/costo (B/C) fue de 1.97, lo que significa que por cada peso invertido se reciben 97 centavos de ganancia (Cuanalo-de la Cerda y Uicab-Covoh 2006). Bajo este sistema, también se han reportado rendimientos de 2,431 kg ha<sup>-1</sup> de maíz y 138 kg ha<sup>-1</sup> de frijol *Xco'l*, con una relación B/C de 1.86, 2,319 kg ha<sup>-1</sup> de maíz y 384 kg ha<sup>-1</sup> de *Ibes* y calabazas, con una relación B/C de 2.09 y 2,151 kg ha<sup>-1</sup> de maíz y 199 kg ha<sup>-1</sup> de frijol *Xco'l* y calabazas, con una relación B/C de 1.87 (Cuanalo-de la Cerda y Uicab-Covoh 2006). Los cultivos de cobertura incrementan la productividad de la milpa debido a sus precios altos con relación al precio del maíz. Al considerar tanto a la producción de maíz como de cultivos asociados, la relación B/C refleja la compensación de las pérdidas por sequía, plagas y enfermedades en los cultivos (Cuanalo-de la Cerda y Uicab-Covoh 2006).

Los campesinos mayas no tienen un destino comercial definido para sus productos o subproductos derivados de la milpa, su objetivo es la satisfacción de sus necesidades familiares, incluyendo la producción de diversos alimentos y materiales de construcción (Ku-Pech et al. 2020a). No obstante, cuando los campesinos tienen dificultades económicas venden parte de su producción de la milpa y cuando la producción de maíz es insuficiente para satisfacer las necesidades de la familia ellos recurren al mercado o a otros campesinos para cubrir el déficit (Rodríguez et al. 2016). En ambos casos los precios del maíz, determinados en el mercado internacional, afectan al campesino maya (Martín-Castillo 2016).

Desde el punto de vista económico, ante la racionalidad que exalta la productividad con la especialización aparece la racionalidad que establece la diversidad como mecanismo para reducir el riesgo (Cuanalo-de la Cerda y Uicab-Covoh 2006; Martín-Castillo 2016). Esta lógica no es ajena al comportamiento económico, porque los grandes inversionistas nunca arriesgan su capital en una sola opción, sino que invierten en valores a corto y largo plazo, acciones de empresas privadas y valores gubernamentales, papel comercial y divisas, entre otros. Esto implica diversificar la cartera de inversión para reducir el riesgo (Martín-Castillo 2016). En este sentido, en Yucatán, se tiene una estrategia de uso múltiple de los recursos naturales locales, permitiéndoles a los campesinos mantener una economía basada

en la producción para el autoconsumo con escaso valor comercial (Toledo et al. 2008; Martín-Castillo 2016).

## Conclusiones

El sistema milpa, es donde se siembra maíz y el que se refiere al sistema de roza-tumba-quema asociado a la milpa. El sistema milpa, por su agrobiodiversidad, proporciona múltiples beneficios a los milperos y sus familias, siendo la alimentación el más importante. Asimismo, como modelo agroecológico fomenta un conjunto de prácticas, que permiten un manejo integral del monte para aprovechar diversos recursos naturales y obtener ingresos económicos. El sistema milpa, también coadyuva a preservar la cultura maya. Si bien, el objetivo principal del sistema milpa es el autoconsumo, se reporta una declinación en el rendimiento productivo debido a los cambios de cultura, los desastres naturales, y el deterioro de las condiciones de cultivo. Es importante realizar investigaciones sobre nuevos métodos de producción que permitan incrementar la productividad del sistema milpa, pero sin afectar el ambiente, la sociedad y la cultura nacional en su conjunto.

<sup>1</sup>Área de Agricultura Sustentable y Protegida. Universidad Tecnológica del Mayab. Carretera Federal Peto-Santa Rosa, km 5, CP 97930. Peto, Yucatán, México.

<sup>2</sup>Dirección General de Investigación e Innovación. Secretaría de Investigación, Innovación y Educación Superior. Parque Científico Tecnológico de Yucatán, Tablaje catastral 34338, km 5.5 Carretera Sierra Papacal - Chuburná Puerto. Mérida, Yucatán, México. \*Autor para correspondencia: gamo\_688@hotmail.com

Castillo-López E, Marín-Collí EE, López-Tolentino G, Jiménez-Chi JA, Muñoz-Osorio GA. 2021. Perspectivas del sistema milpa en Yucatán. *Bioagrociencias* 14(2): 13-22.

## Referencias

- Cuanalo-de la Cerda HE, y Uicab-Covoh RA. (2006). Resultados de la investigación participativa en la Milpa Sin Quema. *Terra Latinoamericana*. 24(3):401-408.
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (2019). *Panorama Agroalimentario, Maíz 2019*. Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial. Recuperado de <https://www.inforural.com.mx/wp-content/uploads/2019/11/Panorama-Agroalimentario-Ma%C3%ADz-2019.pdf>
- Ku-Pech EM, Mijangos-Cortés JO, Andueza-Noh RH, Chávez-Pesqueira M, Simá-Polanco P, Simá-Gómez JL, y Arias-Reyes LM. (2020a). Estrategias de manejo de la milpa maya en Xoy, Peto, Yucatán. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*. 7(1):e2244.
- Ku-Pech EM, Mijangos-Cortés JO, Simá-Gómez J.L, Islas-Flores I, Sauri-Duch E, y Latournerie-Moreno L. (2020b). Los maíces nativos de la Península de Yucatán: la maravilla en sus colores. *Desde el Herbario CICY*. 12:74-79.
- Lara PE, Caso BL, y Aliphath FM. (2012). El sistema milpa roza, tumba y quema de los Maya Itzá de San Andrés y San José, Petén Guatemala. *Ra Ximhai*. 8(2):71-92.
- Latournerie ML, Yupit MEC, Tuxill J, Mendoza EM, Arias RLM, Castañón NG, y Chávez SJL. 2005. Sistema tradicional de almacenamiento de semilla de Frijol y Calabaza en Yaxcabá, Yucatán. *Revista Fitotecnia Mexicana*. 28(1):47-53.
- Martín-Castillo M. (2016). Milpa y capitalismo: opciones para los campesinos mayas yucatecos contemporáneos. *LiminaR* 14(2):101-114.
- Mateos-Maces L, Castillo-González F, Chávez SJL, Estrada-Gómez JA, y Livera-Muñoz M. (2016). Manejo y aprovechamiento de la agrobiodiversidad en el sistema milpa del sureste de México. *Acta Agronómica*. 65(4):413-421.
- Mijangos-Cortés JO, Simá-Gómez JL, y Ku-Pech EM. (2019). Revalorizando a la milpa maya en Yucatán: Incremento de la capacidad productiva. *Desde el Herbario CICY*. 11:180-184.

- Morett-Sánchez JC, y Cosío-Ruiz C. (2017). Panorama de los ejidos y comunidades agrarias en México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*. 14(1): 125-152.
- Rodríguez CA, González MP, Flores TJ, Nava MR, Dzib ALA, Pérez PJR., Thüerbeck N, y González IJA. 2016. Milpas de las comunidades mayas y dinámica de uso del suelo en la Península de Yucatán. Centro Regional Universitario Península de Yucatán de la Universidad Autónoma Chapingo. Mérida Yucatán. 436 pp. Recuperado de [https://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PA00MW9J.pdf](https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00MW9J.pdf)
- Romero PA, Hernández JM, León MA, y Sangermán-Jarquín DM. (2015). Impacto en el mercado mexicano de maíz en ausencia de políticas de producción de biocombustibles en Estados Unidos de América. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 6(5): 1023-1033.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2020). Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Recuperado de <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>
- Toledo MV, Barrera-Bassols N, García-Frapolli E, Alarcón-Chaires P. (2008). Uso múltiple y biodiversidad entre los mayas yucatecos, México. *Interciencia*. 33(5):345-352.