



## DIVERSITIES IN MOTION: MULTIFUNCTIONALITY OF MAIZE PRODUCTION IN DIFFERENT FAMILY FARMING SYSTEMS IN SOUTH AND CENTRAL MEXICO †

[DIVERSIDADES EN MOVIMIENTO: MULTIFUNCIONALIDAD DEL CULTIVO DEL MAÍZ EN DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUCCION FAMILIAR EN EL SUR Y CENTRO DE MEXICO]

Céline Boué<sup>1,4\*</sup>, Ernesto Adair Zepeda-Villarreal<sup>1,5</sup>,  
Gloria Martínez-García<sup>1,6</sup>, Santiago López-Ridaura<sup>1,7</sup>, Luis Barba-Escoto<sup>2,8</sup>  
and Tania Carolina Camacho-Villa<sup>3,9</sup>

<sup>1</sup> Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, km 45 Carretera México-Veracruz, El Batán, 56130 México. E-mail: <sup>4\*</sup>[celine.boue@gmail.com](mailto:celine.boue@gmail.com),

<sup>5</sup>[adairzy@gmail.com](mailto:adairzy@gmail.com) <sup>6</sup>[gloria\\_mg16@hotmail.com](mailto:gloria_mg16@hotmail.com), <sup>7</sup>[S.L.Ridaura@cgiar.org](mailto:S.L.Ridaura@cgiar.org)

<sup>2</sup> Faculty of Science and Engineering, University of Groningen, Nijenborgh4, 9747 AG Groningen, Netherlands. E-mail: <sup>8</sup>[l.barba.escoto@rug.nl](mailto:l.barba.escoto@rug.nl)

<sup>3</sup> Lincoln Institute for Agri-Food Technology, Lincoln, LN2 2LG, United Kingdom. E-mail: <sup>9</sup>[ccamachovilla@lincoln.ac.uk](mailto:ccamachovilla@lincoln.ac.uk)

\* Corresponding author

### SUMMARY

**Background:** Maize agricultural policy in Mexico has focused on a monofunctional vision of maize as a basic commercial product, through a bimodal vision of production systems (commercial and subsistence). However, the evidence suggests that the challenge of thinking about the multifunctionality of this crop must be faced due to the complexity of its relationship within different strata of society, to more adequately reflect the diversity of systems based on maize, as well as their flexibility to respond to new challenges and opportunities, and to have better public policy designs. **Objective:** This work seeks to delve into the importance of the multifunctionality of maize within the context of different types of production units in Central and Southern Mexico, which represent families that make use of different production systems based on maize. This diversity is not a simple cultural curiosity, but rather reflects the complex use of maize cultivation as an economic and cultural mechanism that provides stability to Mexican families who depend on maize as their main crop. **Methodology:** To describe the multifunctionality of maize in Mexico, we adopted a qualitative approach through in-depth interviews with 51 maize producers from different types of production unit (PU) in the states of Oaxaca, Chiapas, Mexico, and Puebla. A study of production units (PU) typologies carried out with information from 16 states of the country was taken as a basis, where five types of PU were characterized according to their available resources, maize management, and their social characteristics. **Results:** It was found that: (1) there is a clearly distinguishable PU gradient (where, in addition to the existence of commercial and subsistence units, three others were identified, with direct implications for the design of public policy) that use maize with several purposes; (2) multifunctionality is associated with the diversity of uses and genetic materials that PUs have, and; (3) the variety of functions of maize changes according to the importance of maize in each type of unit and through time. **Implications:** This work is positioned in favor of an expanded vision of the maize sector in Mexico instead of a dichotomous vision, where maize systems behave as a fluid *continuum* where the context of the PU's affects their relationship with maize, and the way in which they use this crop to face social, climatic, and economic changes, as well as their preferences as consumers, traditions, and cultural identities. **Conclusions:** This complexity calls to thinking about a pluridiverse maize policy that understands the social complexity of this crop through the multifunctional support it offers to different types of UP's based on maize systems, and how these differences require more sophisticated institutional approaches. **Key words:** multifunctionality of agriculture; maize; farm typologies; diversification of agricultural activities; diversity of maize-based systems.

### RESUMEN

**Antecedentes:** La política agrícola relacionada al maíz en México se ha centrado en una visión monofuncional del maíz como un producto comercial básico, a través de una visión bimodal de los sistemas de producción (comercial y subsistencia). Sin embargo, la evidencia sugiere que hay que afrontar el reto de pensar en la multifuncionalidad de este cultivo debido a la complejidad de su relación dentro de distintos estratos de la sociedad, de forma que se refleje de manera más adecuada la diversidad de los sistemas basados en el maíz, así como su flexibilidad para responder a nuevos retos y oportunidades, y se puedan tener mejores diseños de política pública.

† Submitted October 10, 2022 – Accepted July 19, 2023. <http://doi.org/10.56369/tsaes.4558>



Copyright © the authors. Work licensed under a CC-BY 4.0 License. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>  
ISSN: 1870-0462.

**Objetivo:** Este trabajo busca ahondar en la importancia de la multifuncionalidad del maíz dentro del contexto de diferentes tipos de unidades de producción en el Centro y Sur de México, que representan a familias que hacen uso de distintos sistemas de producción basados en el maíz. Esta diversidad no es una simple curiosidad cultural, sino que refleja el complejo uso del cultivo de maíz como un mecanismo económico y cultural que da estabilidad a las familias mexicanas que dependen del maíz como cultivo principal. **Metodología:** Para describir la multifuncionalidad del maíz en México adoptamos un enfoque cualitativo mediante entrevistas a profundidad de 51 productores de maíz de distintos tipos de unidad de producción (UP) en los estados de Oaxaca, Chiapas, México y Puebla. Se tomó como base un estudio de tipologías de UP realizado con información de 16 estados del país, donde se caracterizaron cinco tipos de UP de acuerdo con sus recursos disponibles, el manejo del maíz y sus características sociales. **Resultados:** Se encontró que: (1) existe un gradiente de UP claramente diferenciables (donde además de existir unidades comerciales y de subsistencia se identificaron a otras tres, con implicaciones directas del diseño de política pública) que utilizan el maíz con más de una finalidad; (2) la multifuncionalidad se asocia a la diversidad de usos y materiales genéticos con que cuentan las UP, y; (3) la variedad de funciones del maíz cambia según la importancia del maíz en cada tipo de unidad y el tiempo. **Implicaciones:** Este trabajo se posiciona en favor de una visión ampliada del sector maicero en México en lugar de una visión dicotómica, donde los sistemas de maíz se comportan como un *continuum* fluido donde el contexto de las UP afecta su relación con el maíz, y la manera en que usan dicho cultivo para afrontar cambios sociales, climáticos, económicos, así como sus preferencias como consumidores, tradiciones e identidades culturales. **Conclusiones:** Esta complejidad llama a pensar en una política pluridiversa del maíz que comprenda la complejidad social de dicho cultivo a través del soporte multifuncional que ofrece a distintos tipos de UP basadas en sistemas maiceros, y en cómo estas diferencias requieren de acercamientos institucionales más sofisticados.

**Palabras clave:** multifuncionalidad de la agricultura; maíz; tipologías de unidades de producción; diversificación de las actividades agrícolas; diversidad de los sistemas basados en maíz.

## INTRODUCCIÓN

En años recientes se ha reconocido cada vez más el carácter multifuncional de la agricultura, aun cuando el concepto no es nuevo (Atance y Tío, 2000). Los avances realizados por la Unión Europea a favor de una agricultura multifuncional a partir de 2000 (Segrelles, 2007) se han traducido en políticas públicas que reconocen las funciones económicas (p.e., la agricultura en las dinámicas económicas regionales), ecológicas y ambientales (p.e., la conservación del medio ambiente, biodiversidad y paisaje rural), así como sus funciones sociales (p.e., empleos rurales y cohesión social) que desempeña la agricultura (Van-Huylenbroeck *et al.*, 2007; Velázquez, 2018). Es decir, que el concepto busca hacer evidente que la relación de la sociedad con la agricultura es compleja y sistémica, y no se limita a un espacio productivo (Mfune *et al.*, 2016) de bienes de intercambio simple como la mayoría de cultivos comerciales (*cash crops*). En este sentido, el maíz continua siendo un cultivo vital para el país, especialmente en regiones rurales de extrema pobreza y alta marginización (Barkin, 2002b; Fernández *et al.*, 2013; Sánchez-Toledano *et al.*, 2017), además de tener un valor cultural como en ningún otro país del mundo (Barkin, 2002b). Sin embargo, la producción de este cultivo enfrenta un panorama complicado, con una producción total de 24.9 M Mg en 2016, un rendimiento promedio de 2.95 Mg ha<sup>-1</sup>, y un incremento de las importaciones de 77% en este grano (Sánchez-Toledano *et al.*, 2017). Además de que el consumo per capita supera por bastante el consumo per capita mundial, con 123 k respecto a 16.8 k. Esto se explica debido a la enorme cantidad de alimentos basados en maíz y la diversidad de fiestas y tradiciones a lo largo de todo el territorio, que lo sitúan en el centro de la identidad cultural (Barkin, 2002b; Cuevas, 2014).

Esto ha incentivado acciones para integrar la visión multifuncional en las políticas agrícolas de varios países alrededor del mundo. Su integración debe tomar en cuenta las realidades particulares, muchas veces conflictivas, de cada país (Segrelles, 2007), que permita desarrollar una perspectiva particular de multifuncionalidad en el diseño de las políticas agrícolas (Moon, 2015). En México el concepto de multifuncionalidad de la agricultura ha sido abordado como: a) la exploración de alternativas agrícolas sustentables (Hernández *et al.*, 2018); b) la integración de nuevas funciones a la agricultura como el turismo (Velázquez, 2018); c) la explicación de procesos de pluriactividad rural y de nueva ruralidad (Macías, 2013), y; d) la descripción de los diferentes roles que juega la producción agropecuaria en sistemas de agricultura familiar y campesina (Morales y Dorrego, 2020). Este concepto ha sido abordado en la vasta literatura relacionada a la diversidad de maíces y sus usos en México. Algunos de estos escritos datan de los misioneros europeos que describen la vida en las diferentes regiones de México durante la época colonial (Sahagún en Michoacán y de Landa en Yucatán) y que en la actualidad ha sido retomado por la CONABIO (2011). De especial atención han sido los trabajos realizados por Hernandez X (1985), Bellon (1996) y Eakin *et al.*, (2014; 2015).

En contraste, la política agrícola en México se ha caracterizado por una visión bimodal, que por una parte reconoce la función de la agricultura como proveedora de alimento, y por el otro contempla el papel social de la actividad agrícola (Appendini, 1992; de Ita, 2014), con un enfoque comercial de insumos tecnológicos y otro semi-comercial de baja tecnificación (Bellon, 1991). Es una visión dicotómica en la que por una parte están las unidades

agrícolas comerciales-empresariales, y por el otro las unidades agrícolas campesinadas de autoconsumo (Barkin, 2002a; Eakin *et al.*, 2014). Dicha visión se ha expresado de manera más evidente en la agricultura del maíz, aun cuando se reconoce ampliamente su gran diversidad (CONABIO, 2011). Esta diversidad se expresa como la variedad genética de los maíces cultivados, sus diferentes condiciones ambientales y los múltiples sistemas de producción, transformación y aprovechamiento, que no son capturados por la política agrícola. Sánchez-Toledano *et al.*, (2017) soportan de manera ejemplar las características que los productores valoran en las variedades que cultivan, en una lista que incluye las características morfológicas del cultivo, al mismo tiempo que las de consumo y sus productos. Parte de esta simplificación se debe a la búsqueda de una solución rápida para aliviar la pobreza y el hambre, y que ha sido normalmente la productividad (Rada y Fuglie, 2019), aunque no se comprenda del todo la relación productividad-UP, reduciéndolo a una estrategia de escala de industrialización.

El objetivo de este artículo es aportar elementos para comprender mejor la producción de maíz en México, e ir más allá de esta simplista visión bimodal o dicotómica (subsistencia y comercial), considerando la agricultura del maíz diversa y multifuncional, que de manera flexible responde a desafíos que se presentan en contextos socioeconómicos específicos. Este trabajo retoma el concepto de multifuncionalidad que resalta los diferentes roles de la actividad agrícola como proveedora de materias primas, como elemento que contribuye a procesos ecológicos y como acción que influye las dinámicas sociales (Polanyi, 2008). Considera los esfuerzos previos, aplicando dicho concepto en el contexto mexicano para la descripción de estrategias de vida de unidades agrícolas como las familiares, campesinas o periurbanas (Morales *et al.*, 2018; Sámano y Baca, 2017). De especial manera toma en cuenta la extensa literatura sobre la variedad de productos, usos, propósitos y lógicas implementadas por sistemas campesinos basados en maíz en México e influenciadas por normas sociales y culturales, así como la presencia de mercados, entre otras (Hernandez, 1985; Bellon y Brush, 1994; Benz *et al.*, 2007; Arslan y Taylor, 2009; Keleman y Hellin, 2009; Bellon y Hellin, 2011; Hellin *et al.*, 2013; Eakin *et al.*, 2014b; Eakin *et al.*, 2015; Appendini y Quijada, 2016; Orozco y Astier, 2017; Bellon *et al.*, 2018; Boué *et al.*, 2018). La contribución de este artículo consiste en evidenciar que dicha multifuncionalidad, generalmente identificada en la agricultura campesina de autoconsumo, es un atributo que también comparten otras unidades de producción (UP) de maíz del Sur y Centro de México, ya que les permiten responder a los nuevos retos que afrontan. Para demostrarlo, se busca responder a las siguientes preguntas: ¿A cuáles funciones del maíz se refieren los productores?, ¿Dentro de cuáles tipos de unidades de producción se encuentra la multifuncionalidad?, ¿Cómo el

cultivo del maíz puede tener varias funciones en diferentes tipos de UP? y ¿Cómo las UP aprovechan estas diferentes funciones para responder a nuevos desafíos?

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para describir la multifuncionalidad de la agricultura del maíz adoptamos un enfoque cualitativo a través de entrevistas a profundidad a 51 productores de los diferentes tipos de UP de maíz en los estados de Oaxaca, Chiapas, México y Puebla. La base partió de un estudio previo de tipologías de UP (Zepeda *et al.*, 2020) en 16 estados, que se centró en caracterizar distintos tipos de UP participantes en un programa público Federal de acuerdo a sus patrones generales, independientemente de su ubicación geográfica.

### Selección de la muestra de productores a entrevistar: buscando diversidad

Zepeda *et al.* (2020) identificaron cinco tipos de UP de maíz, que llamaron: a) unidad comercial mecanizada (comercial, **C**); b) unidad de baja mecanización (baja mecanización, **BM**); c) unidades semi comerciales de familias envejecidas (envejecida, **E**); d) unidades agropecuarias con ingresos diversificados (agropecuaria, **AP**); y, e) unidades de autoconsumo (autoconsumo, **AC**). Dicha clasificación respondió a las diferencias relativas entre las unidades con respecto a su superficie sembrada, sus actividades económicas, al nivel de mecanización, al destino de su producción de maíz y la etapa de vida de la familia. El uso de tipologías facilita la caracterización de las unidades productivas a un nivel operativo para comprender la existencia de subgrupos que afrontan riesgos específicos según sus características compartidas. En general, las características observadas en campo coinciden a las descritas previamente (Zepeda *et al.*, 2020) (Tabla 1).

Basándonos en dicho estudio, se entrevistó a 51 UP para profundizar la pluralidad de las lógicas de producción respecto al maíz, y con ello la multifuncionalidad. A continuación, se explica por qué se usó esa muestra.

El estudio partió de las 3,391 UP estudiadas en Zepeda *et al.* (2020), y se aisló a las más 'típicas' de cada tipo (dentro del decil 0-50 de la distancia multivariada al centroide de cada tipo), resultando en 1,287 UP. A partir de eso se consultó con los equipos de campo del CIMMYT en las regiones y se eligieron los estados de Puebla, Oaxaca, Chiapas y México de acuerdo con cuatro criterios: a) la mayor concentración y variedad geográfica de tipos en áreas relativamente pequeñas (maximizar el presupuesto disponible); b) identificar zonas de interés por las características productivas y sociales (de acuerdo a la opinión de personal del CIMMYT); c) condiciones de seguridad para realizar el levantamiento en campo, y; c) la posibilidad de

contactar a dichas personas con apoyo de los técnicos que recabaron la información original. Se tomó como criterio entrevistar cuando menos a 10 UP de cada tipo (productor, pareja, persona mayor, joven); entrevistando a 107 personas. De ese muestreo, 51 personas fueron responsables del cultivo, y son la muestra seleccionada para este análisis. Las entrevistas se distribuyen de la siguiente manera: comerciales (11), baja mecanización (9), envejecidas (10), agropecuarias (10) y de autoconsumo (11). Desde Zepeda *et al.* (2020) se mencionaba que la selección de unidades no fue probabilística, por lo que no era representativa a nivel nacional, pero sí dentro de la población participante dentro del Programa en que participaban (Acompañamiento técnico Proagro Productivo). Su ubicación se puede ver en la Figura 1.

### Colecta de información cualitativa y análisis realizados

Se colectó información de marzo a julio de 2019 mediante una guía de entrevistas semi-estructuradas. Se utilizaron diferentes mecanismos para capturar las respuestas como dibujos y diagramas, así como grabación de audio para registrar con fidelidad las respuestas de las personas entrevistadas (transcritas

y validadas). La entrevista presentaba tres secciones, de las cuales sólo dos se presentan en este artículo, y son: (1) caracterización de la importancia de la agricultura dentro de los modos de vida, los motivos por lo que se produce maíz y el papel del maíz dentro del sistema ampliado de estrategias de vida; (2) diferentes tipos de maíces cultivados y los usos/destinos de cada uno, así como las razones de los cambios de estrategias de las familias. La información fue codificada y agrupada por temas: tipos de maíces cultivados, destinos y usos de los productos del maíz, papel de la agricultura y del maíz dentro de la unidad.

Con esa información se llevaron a cabo dos tipos de análisis, utilizando software de Microsoft Office (Excel, Word) y MaxQDA. El primer análisis fue una codificación para cuantificar las respuestas cualitativas (a) (p.e., funciones del maíz), y observar las lógicas de los actores mediante frecuencias. El segundo análisis fue cualitativo, y consistió en análisis de contenido con una perspectiva más etnográfica (b). Un elemento central del análisis fue describir las lógicas de los actores a través de la combinación de la codificación inicial y el análisis de discurso.

**Tabla 1. Características de los diferentes tipos de unidades de producción, elaboración propia.**

Unidad	Observaciones	Comentario
Comercial Mecanizada (C)	En la mayoría de los casos, explotan más tierras, poseen maquinaria, con una amplia variedad de cultivos. Tienen otras actividades fuera de la agricultura.	Su excedente de producción destinado a venta es mayor, y consumen menos maíz producido.
Autoconsumo (AC)	Se dedican mayormente a actividades agropecuarias, en sus propias fincas o como jornaleros, pero también tienen otros; donde se involucra más la mujer. Tienen una producción baja, poseen, principalmente, tierras de baja calidad, por lo que se sujetan a una agricultura de subsistencia. Son más sensibles a los precios del maíz como consumidores que vendedores.	Generalmente los hombres son los tomadores de decisiones en los cultivos, y la pareja complementa o suplente físicamente al hombre que migra. La agricultura no es su fuente de ingresos y realizan otras actividades, aunque de bajo valor, con bajas oportunidades de migración.
Agropecuarias con ingresos diversificados (AP)	La mayoría posee animales, aves de corral (gallina o guajolote) o animales de engorda (conejo, toro, puerco, etc.). Son las que más oficios diversificados tienen.	El ingreso por los animales incrementa durante el ciclo de maíz, que es una inversión hasta que se da la cosecha (1 año para la mayoría).
Baja mecanización (BM)	Fue un grupo menos homogéneo que los demás, pero se puede dividir en temporal y riego. En riego se produce elote y grano, y se tienen mercados más definidos y una economía menos apretada. En temporal, se produce con criollos e híbridos. Completan su ingreso con otras actividades.	Se parece a las de AC y E, pero con un poco más de recursos, y, por tanto, más oportunidades para mejorar sus condiciones de vida. Lo que les favorece es contar con un mayor acceso a maquinaria y mercado.
Envejecidas (E)	La edad es un elemento característico, aunque se parece a las AC en la restricción de recursos productivos. Tienen un enfoque más comercial, parecido a las BM.	Al igual que las AC, tienen una producción baja, y se suma el reto de una baja educación y una mayor edad, lo que reduce la capacidad de generar nuevos ingresos.

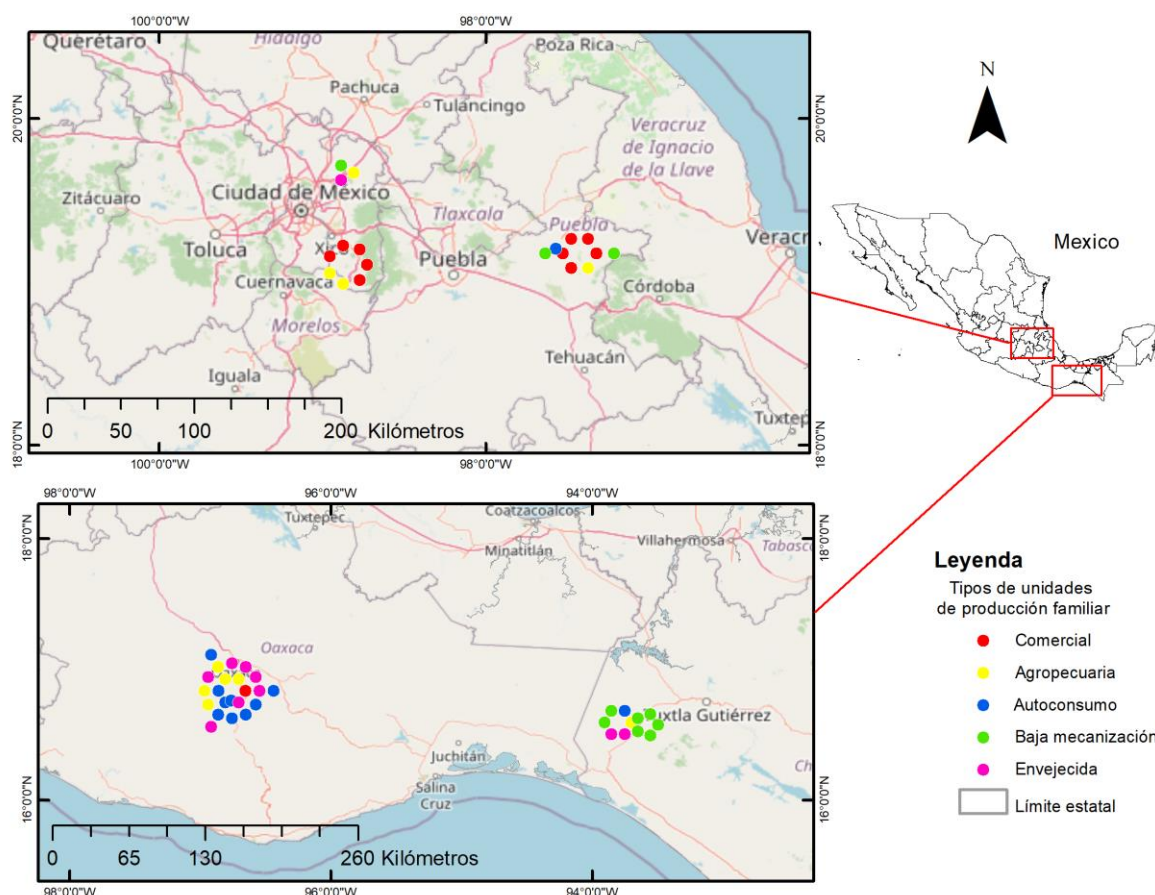


Figura 1. Regiones de colecta de información, elaboración propia.

## RESULTADOS

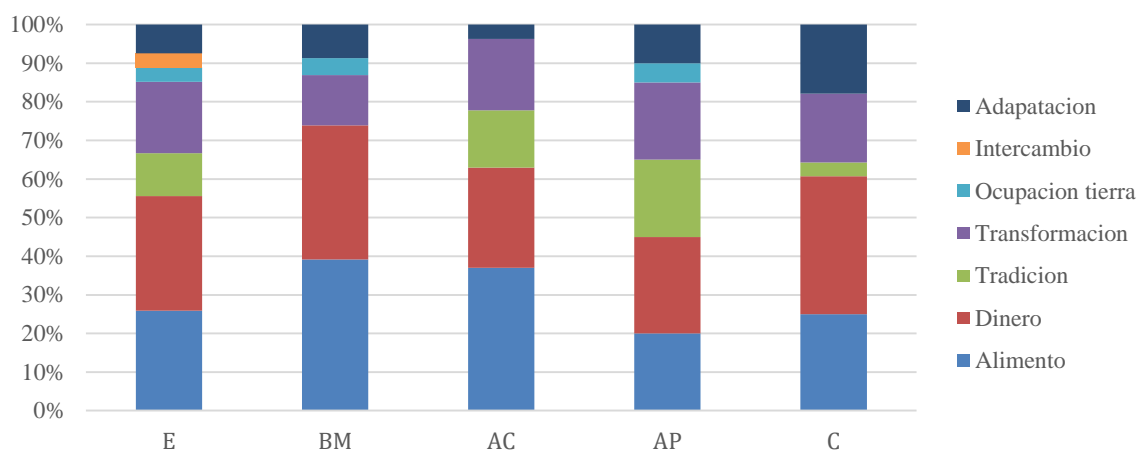
### Multifuncionalidad del maíz: atributo de todas las unidades de producción

La multifuncionalidad del maíz responde a los diferentes usos que se le da dentro de los tipos de UP, donde se encontraron siete categorías relevantes. La literatura reconoce normalmente el uso como alimento, insumo y generador de ingresos, aunque se pudieron encontrar en campo otros usos altamente significativos de este cultivo. Algunos de estos usos incluyen: alimento de la familia o animales; ingresos por venta de diversos productos (grano, zacate, hojas de mazorca [hojas]), transformación a carne o alimentos preparados (tortilla, tamal, atole, etc.); tradiciones o costumbres; por adaptabilidad de la planta a la agroecología local; protección de los derechos sobre la tierra; intercambio económico (trueque); e incluso estrategias socioeconómicas (mercado, alianza, etc.). La Figura 2 ilustra los primeros siete casos según cada tipo de UP.

I. **Alimento.** El uso como alimento, dinero o insumo es notoriamente el más compartido a

través de los tipos, aunque en distintas proporciones. Para las unidades de *autoconsumo*, la lógica de uso se relaciona altamente con alimento e ingreso, al igual que las unidades *mecanizadas*. Pero su razón es distinta, ya que se venden sólo los excedentes o en casos de emergencias. Al producir maíz se generan ahorros al evitar el mercado (mayores precios), especialmente en época de desabasto. El consumo se da principalmente como tortillas, acompañadas con frijoles. En el caso de las unidades *envejecidas*, el alimento como uso del maíz disminuye debido a la edad de las mujeres (y enfermedades), que dejan de transformar el grano en productos y se ven obligados a comprarlos si no tienen alguna ‘mujer’ que pueda hacer esas tareas.

II. **Dinero.** Como podría esperarse, los *comerciales* fueron quienes más mencionaron al dinero como el objetivo de la producción del maíz, seguidos de los de *baja mecanización* y en tercer lugar a los *envejecidos*. Sin embargo, es notable que, aunque lo consideran, no es su único motivo, y que mencionaron usos adicionales que normalmente se asocian más a las de *autoconsumo*, como la tradición.



**Figura 2. Frecuencia de respuestas sobre la función del maíz en los tipos de UP, elaboración propia.**

- III. **Protección de la tierra.** En el caso de la ocupación de la tierra (hacer uso para evitar deterioro, por ser herencia o para evitar su robo), resaltó que no fueron las unidades de *autoconsumo* las más preocupadas por perder la tierra, sino aquellos que están más orientados al mercado y en regiones más urbanizadas, pero en situaciones limitadas: *diversificadas, de baja mecanización y envejecidas*. El hecho de cultivar maíz (cultivo más adaptado) permite evitar invasiones para conservar los derechos sobre la tierra.
- IV. **Adaptabilidad.** Más de 10 productores mencionaron que el maíz (híbrido o criollo) era el cultivo adaptado a la zona (suelo, temporal, clima) por lo que se producía por necesidad. Pero es notable que estas respuestas se dieron en todos los tipos de UP. Por ejemplo, un productor *comercial* afirmó: *Dependemos del clima de temporal, es lo que se da. Es lo único que se puede producir. Otros cultivos necesitan [más] agua*. Otro productor de *baja mecanización* contestó que sembraba maíz: *“porque es lo que tiene menos plagas. Ya no se siembra haba. El maíz es lo que se da aquí”*. Los productores *“comerciales”* son los que mencionaron con mayor frecuencia que el maíz era el cultivo adaptado a su zona, lo que ilustra tanto la ausencia de apego a este cultivo y la insustituibilidad del maíz debido a la agroecología local.
- V. **Transformación.** Los 5 tipos de UP mencionaron la alimentación de los animales o la elaboración de productos derivados del maíz. En el caso de los productores *agropecuario*, producir maíz limita la compra de grano para los animales, y para todas las UP, los platillos derivados son muy apreciados dentro de la familia, y sus ventas locales dan un cierto valor agregado al maíz.
- VI. **Intercambio.** En las unidades de *autoconsumo* y algunas *envejecidas* en zonas marginadas se encontró que hay tiendas que aceptan el trueque de granos de maíz por productos básicos (aceite, jabón, sal, etc.), siendo el maíz y frijol los únicos cultivos que se suelen usar como moneda. Esto beneficia a las unidades de menores recursos económicos. Lo comentó así un entrevistado: *“Se produce maíz para el mantenimiento de nosotros los campesinos. El sorgo podría ayudar con los animales, pero no como el maíz. El sorgo no lo cambian en la tienda, el maíz sí, lo cambian.”*.
- VII. **Tradicición.** En el caso de la siembra por tradición, un productor *agropecuario* apuntó *“Yo siembro maíz porque es costumbre desde generaciones”*, mientras uno *envejecido* dijo que *“es la base del campesino. Yo siembro por costumbre, hace 60 años que siembro el mismo maíz”* o un productor de *autoconsumo* que dijo que *“el maíz criollo lo sembramos de generación en generación, desde los abuelos de los abuelos”*. Son elementos que muestran que el maíz tiene una constancia cultural y de identidad.
- Estos usos del maíz aportan evidencia a que la multifuncionalidad del maíz es mayor al consumo como alimento o venta (bimodal tradicional). Además de estos hay otros usos, como ser un *hobby (baja mecanización, envejecida)* de personas retiradas, o una estrategia de relaciones públicas (*comercial*). Esta función de uso de la tierra jamás fue mencionada por los productores *“comerciales”* o de *“autoconsumo”* ya que estos siembran maíz con el fin de producir comida o hacer dinero. Además, se dan las múltiples combinaciones con patrones entre tipos de UP y regiones. Solo 4 personas definieron una única función, 28 UP dos funciones, 15 UP tres funciones, y 5 UP +4.
- Lógicas de producción: un cultivo multipropósito y multiuso**
- Es común encontrar que una misma UP tiene diferentes tipos de maíz para diferentes objetivos (Bellon, 1991). De los 51 agricultores, 16 cultivan un sólo maíz (33%), 21 (40%) cultivaban dos, y 9

(17%) 3 tipos; 5 cultivan +4, y un caso llegó a tener 7 variedades. 64% de los productores declararon sembrar sólo criollos, 15% sólo híbridos, con 21% de los dos tipos. La multifuncionalidad del maíz se explica también por la diversidad de los tipos de maíces que se cultivan, de la diversidad de los

productos que se cosechan y, de las lógicas detrás de la producción. Cada una de las funciones del maíz se asocia con uno o más productos, debido a sus características. La Tabla 2 relaciona funciones del maíz, tipos de productos, características específicas de los maíces y lógicas de producción.

**Tabla 2. Funciones, productos, características y lógicas asociadas a la producción del maíz, elaboración propia.**

Funciones	Productos	Características / criterios	Lógicas de producción
Consumo humano: <b>alimento</b>	Grano	Sabor, uso para platillos específicos: color, consistencia (moldear), tiempo de cocción Principalmente maíz criollo	Garantizar algo de comida Disminuir gastos por compra de grano (platillos, tortillas)
	Hoja (tamales, picles)	Blanca, grande, no se rompe (moldeable) Maíz criollo e híbrido	Utilización baja: para eventos específicos (fiestas, p.e.)
	Elotes	Dulce, color	Poco, en temporada; estimación cosecha
<b>Transformación:</b> alimentación de los animales, con transformación previa o no; o elaboración de productos derivados del maíz	Forraje para animales	Criollo: caña más suave al paladar de los animales Híbrido: más fibroso, se desperdicia Híbrido forrajero se transforma (silo o picado para los animales) Calidad “nutricional”: maíz amarillo preferido	Mantener a los animales para consumo familiar, venta (dinero) Ahorro Más forraje permite adquisición más animales
	Grano para animales	Maíz criollo e híbrido	Mantener a los animales para consumo familiar, venta (dinero) Ahorro Más grano permite adquirir más animales
	Hojas para forraje	Más palatable que la caña	Se mezclan con el forraje
	Grano para venta de platillos Elotes (venta), hervidos, esquites y otros	Color, sabor, consistencia, tiempo de cocción Maíz criollo Maíz criollo e híbrido	Poco encontrado en la muestra (venta de pinole)  Poco encontrado en la muestra (efecto contexto)
<b>Venta total cosecha</b>	Grano (tortillerías, coyotes)	Limpieza, grano entero, color (no pinto), sanidad (sin hongos) Exigencias del mercado (blanco) Maíz híbrido Tamaño mazorca, llenado del elote y grano, elote en estado lechoso adecuado, sanidad,	Rentabilidad económica Depende de la demanda Más grano, más dinero, más beneficios para la familia Rentabilidad económica Depende del contexto
	Elotes (coyotes)	limpieza Precio de venta Principalmente maíz híbrido elotero	
<b>Venta de subsistencia o de nicho</b>	Forraje	Puede haber una mala cosecha, o el productor no tenga animales	Forraje se vende en pie
	Hoja de la mazorca	Blanca, grande, limpia Depende del mercado Sabor, no pinto, limpio, sano Demanda depende mercados locales	1 caso encontrado: siembra maíz criollo para mercado nicho Cubrir necesidades básicas e imprevistos a lo largo del año
	Grano (venta local)	Vida de anaquel Precio depende color y temporada Maíz criollo	

Funciones	Productos	Características / criterios	Lógicas de producción
<b>Tradición</b>	Semillas	Granos los más grandes Maíz criollo	Se vende a un precio más alto que grano para consumo
	Elotes	Maíz criollo	Venta de elote en la parcela o casa, e incluso en el mercado local
	Forraje	Maíz criollo e híbrido	Venta local de forraje con los ganaderos
<b>Ocupación tierra</b>		Maíz criollo o, puede ser un cruzado con un mejorado	Producir “algo” para seguir sembrando maíz y conservar la semilla
<b>Trueque</b>		Criollo o híbrido	No perder la tierra (invasión, despojo) No dejarla abandonada (maleza, monte)
<b>Adaptación semillas</b>	Grano	Depende de la tienda Principalmente maíz criollo	Adquirir lo básico para la familia
	Grano, forraje	Adaptabilidad al clima y al suelo Maíz criollo e híbrido	Rentabilidad económica; costumbre Manejo de riesgos

La característica del grano más importante para el *autoconsumo* es el sabor, y depende de cada familia. El maíz que se consume en casa es en la gran mayoría criollo; se encontraron casos de consumo de maíz híbrido, pero eran excepciones; tendencia comprobada por Appendini y Rodríguez (2012). El color también es importante, ya que cada familia tiene sus propias preferencias sabor-color. Cuando se siembran varios tipos de maíces, las tortillas son de varios colores (blancas, amarillas, azules, rojas), que a veces se mezclan según la ocasión. Cada platillo tiene un color particular, por ejemplo: en el atole y los tamales se usa el maíz blanco; normalmente el pinole está hecho de maíces azules. Para las mujeres que transforman el grano en tortillas y otros platillos, el tiempo de cocción, así como la consistencia (capacidad de moldear), son atributos importantes. En términos de lógicas, para el *autoconsumo* se vuelve importante disminuir los gastos de compra de grano y garantizar la producción de alimentos requeridos. Además del grano, se consumen elotes, pero para la mayoría de los entrevistados fueron complementarios, ya que su periodo de cosecha es muy corto. Comer elotes tiernos es un gusto que se hace con la familia. Además, ayuda a estimar el rendimiento (elotes llenos, limpios, etc.). La hoja de la mazorca se utiliza para hacer tamales, y es importante que sea blanca, grande y que no se rompa (moldeable). En la mayoría de las familias, los tamales se preparan para eventos especiales, como fiestas o domingos de convivio familiar.

El maíz para la alimentación animal puede o no ser transformado, ya que puede venderse en pie o puede ser picado o ensilado. Los productos usados son el zacate (la caña), el grano y la hoja. Todos los productores afirmaron que la caña de maíz criollo es más suave al paladar de los animales, mientras la del híbrido es más fibrosa, por lo que los animales “la desperdician”. El maíz híbrido forrajero necesita picarse o ser ensilado. Consideran que la hoja es más palatable que la caña, por lo que se mezclan. En términos de producción de grano, en general el maíz

amarillo es preferido porque “*da más peso a los animales de engorda*” y “*las gallinas ponen más huevos*”. La producción de forraje y grano permite mantener a los animales para consumo familiar y para la venta, reduciendo el gasto en compra de alimentos. Parte de la lógica de criar animales es como un ahorro, ya que se venden ante posibles eventos sociales (fiestas) o imprevistos de mayor impacto (sequía, enfermedad dentro de la familia). Todos los productores mencionaron que la cantidad de forraje y grano cosechado influye sobre la cantidad de animales que manejan: una cosecha mala tiene por consecuencia la venta de animales (por no poder alimentarlos) y, al revés, una buena cosecha permite incrementar el hato, ya que se pueden alimentar sin comprar alimento.

La venta total de la cosecha en grano se hace mediante intermediarios o directamente a las tortillerías. Este tipo de transacciones concierne al maíz híbrido principalmente. En estos casos, las características buscadas son limpieza, granos enteros, uniformidad de color, y sin daños o enfermedades. El mercado busca el maíz blanco por ser preferido en el consumo de las tortillas. Para el productor, el precio de venta del grano es de suma importancia, ya que la lógica de la producción es la rentabilidad económica y los beneficios financieros que aporta la cosecha. Es igual en el caso de la venta total de elotes híbridos. Parte de los productores de *baja mecanización* se dedican a la producción de elotes con maíz híbrido, efecto del contexto: donde se efectuaron las entrevistas había una fuerte presencia de maíz híbrido debido a la presencia de dos acopiadores que compraban los elotes. El productor está interesado en el tamaño de la mazorca, el llenado del elote y grano, el estado lechoso adecuado, sanidad y limpieza, factores que definen su precio. Las unidades que no tienen animales, que no hacen tamales y que no incorporan el zacate ni las hojas al suelo, pueden vender toda la producción de forraje. La venta de hojas se hace del maíz nativo. La lógica es claramente económica. En el caso de la venta total del forraje, puede ser más o



menos formal con un vecino que tiene animales. Un arreglo que encontramos varias veces es la venta del forraje en pie en donde se negocia el precio y se deja pastorear el ganado en el terreno. También puede ser como un “sacrificio” del elote/grano por zacate si la perspectiva de costo supera los beneficios de continuar con el cultivo o si el rendimiento esperado es potencialmente decepcionante.

Se identificó un tipo de venta que consideramos de subsistencia, ya que su único fin es satisfacer las necesidades básicas de la familia, sin ningún tipo de inversión. Esto excluye al híbrido debido a su alto requerimiento de inversión. La lógica es cubrir las necesidades básicas e imprevistos a lo largo del año, e idealmente, que sobre maíz para comer hasta el año siguiente. La venta también constituye una estrategia de administración de riesgo por eventualidades personales/locales o ante riesgos durante la postcosecha (pérdida). El precio de venta depende del color del maíz, temporada y mercados locales. Las características esperadas son las mismas que las del autoconsumo, ya que una parte se consume en casa, pero también se consideran sus calidades para almacenarse lo más posible. También se pueden vender las semillas de maíz nativo a restaurantes por un precio más alto, ya que el grano tiene que estar limpio y grande, pero es muy focalizado.

La siembra de maíz por tradición concierne mayormente al maíz nativo, o a una mezcla entre nativo y mejorado, y en este caso la lógica es de producir “algo” para seguir sembrando maíz, conservar la semilla y la cultura. En el caso de sembrar para ocupar la tierra, puede ser nativo o híbrido, ya que la principal razón es no perder el derecho sobre el uso de la tierra por invasión o despojo por dejarla abandonada, o que se llene de maleza, buscando que se cubra el costo de producirlo por el rendimiento obtenido.

Las condiciones de trueque de grano de maíz nativo dependen de las tiendas, quienes definen el valor del grano según el color, calidad y temporada. Los productores buscan adquirir alimentos básicos sin necesitar dinero formal. En este esquema el almacenamiento es primordial.

La lógica de la función de adaptación es la rentabilidad económica y seguir la costumbre de sembrar maíz. Más de la mitad de los entrevistados dijeron que el maíz criollo estaba más adaptado y que sabían cómo cultivarlo (conocen el comportamiento de la semilla y de la planta tras varios ciclos). Esto, para algunos, se resumió en que por eso es el único maíz que siembran, mientras otros dijeron que es el maíz que les ha dado resultado (son más resistentes a plagas y sequía, y en años no tan buenos garantizan un poco de grano y forraje para sus animales). Esos productores prefieren el criollo, ya que su adaptación a la zona reduce los riesgos agronómicos y el impacto económico de una mala producción.

### **Estrategias de vida: adaptabilidad de los sistemas basados en maíz**

Las funciones del maíz en las distintas UP dependen no sólo de sus características o del tipo de sistema, sino también de las circunstancias externas de la vida. Esta variedad de funciones del maíz constituye un elemento clave en la flexibilidad de las UP para responder a retos. La multifuncionalidad responde a retos y oportunidades, mezclado con la diversidad de variedades y contextos. Los siguientes párrafos, donde se describen historias de un productor por tipo, permiten un análisis cualitativo de las dinámicas de los roles del maíz.

#### *A) Comercial (México. Productor y pareja, 40 años; padres del productor, y su hermano ingeniero agrónomo).*

Juntos han consolidado una Sociedad de Producción Rural (SPR), y cultivan 160 ha de temporal propias y rentadas. El maíz se ha sembrado desde hace varias generaciones, y también cultivan avena, triticale, ebo, cebada, girasol y frijol. Sembraban lechuga, pero desistieron por la falta de mercado. Anteriormente, el ingreso más fuerte venía del ganado (engorda de bovinos y caballos de exhibición); lo que permitió capitalizar y adquirir maquinaria. Actualmente la principal fuente de ingreso es la compra-venta de forraje y semillas, pero le dedican el mayor tiempo a la agricultura. La última década, la superficie sembrada de maíz ha variado de 10 hasta 120 ha, dependiendo del ganado y la humedad residual en tierras altas. Al momento de la entrevista tenían sembrado híbrido blanco y amarillo y criollo blanco. El productor justificó la siembra de varios tipos de maíces por el propósito específico de cada uno. A partir de 2000-2003 sembraron híbridos para incrementar el rendimiento, “casi el doble”. El híbrido amarillo comenzó en 2001 para el ganado, con 5 ha actualmente. En el caso del zacate, un año se incorpora y otro se hace pacas, guardando el 10% para sus propios animales y 10% como reserva del siguiente año. El excedente se vende quebrado, al precio internacional, hasta en \$4.5 k. El híbrido blanco se vende a la industria local de la masa-tortilla. Indicaron que “*son mil toneladas que se venden fácilmente*” en Chalco, en la zona industrial; el precio se define por el precio del maíz de Sinaloa (\$5.3 k). Aunque los tortilleros ya se acostumbraron a la harina del híbrido, las mujeres no, incluso su esposa y madre no quieren hacer ni comer tortillas de este tipo. Las hojas de híbrido requieren más manteca, por lo que se rechazan también para los tamales.

A partir de 2018 se destinan 5 ha para maíz criollo blanco grande (harinero o tamalero), para el mercado local; una pequeña parte se destina al hogar, para tortillas y antojitos. El valor económico del criollo yace en su hoja más que en el grano, en palabras del productor, ya que el manojo vale \$40, y se sacan

entre 2-3 mil de ellos; debido a esos precios, se considera sembrar más superficie de maíz criollo el año entrante.

Este productor cultiva más de 150 ha, siembra varios tipos de maíces, cada uno con un destino específico. Él siembra el híbrido por su valor comercial y para absorber los gastos, y el criollo es para su consumo a lo largo del año y para venta en mercado de nicho. Cada año deciden cuántas hectáreas sembrarán de cada tipo de maíz según el ganado, y las condiciones climáticas y de los mercados. Este caso muestra que la combinación de funciones del maíz se puede encontrar dentro de unidades comerciales.

*B) Autoconsumo (Puebla. Productor y pareja, 40 años; dos hijos adolescentes que estudian).*

La combinación de funciones del maíz y su carácter cambiante se encuentran también en las unidades de *autoconsumo*. El hombre tiene actividades administrativas en la localidad, cultiva 6 ha de maíz y frijol y migra cada 15 días por trabajos temporales. La mujer se dedica al hogar. Viven en una comunidad de alta migración urbana para el ramo alimenticio (taquerías). La unidad cuenta con algunos animales. Siembran maíz criollo, rotando cada año entre el cremoso, amarillo y azul, como lo hacía su padre (2 ha de propiedad privada). Como es un terreno de temporal, prefiere el criollo por su resistencia frente al híbrido. Siembra maíz híbrido en 3 ha de tierra ejidal con pozo. Después de una fuerte campaña comercial pro-híbridos hace 10 años, comenzó a sembrarlos por el atractivo precio de venta (\$3.5 k, frente a los \$3.2 k del criollo), además de ser precoz y tener un mayor rendimiento. El criollo cremoso y azul rinden 2.8 Mg ha<sup>-1</sup>, mientras el híbrido llega hasta 5.5 Mg ha<sup>-1</sup>. Sin embargo, “*aunque se gana más, se invierte más*”. El grano de híbrido es totalmente para venta a tortillerías locales; pero debido al incremento en los costos de producción piensa sembrar solamente criollo. Del maíz cremoso/azul guarda el 20% (0.5 Mg ha<sup>-1</sup>) para el hogar, ya que las mujeres hacen tortillas, atole, etc. El criollo ayuda a ahorrar al no tener que comprar tortillas. A veces venden un poco a lo largo del año para los gastos del hogar. En el caso del zacate criollo, lo dan a los animales, y venden una parte sólo si tiene buen precio. La dureza del zacate híbrido dificulta que lo coman los animales, por lo que se incorpora al suelo.

En la casa, prefieren no consumir el híbrido por la duda sobre la seguridad. Prefieren el criollo al percibir que es más sano: “*El híbrido, como viene de Monsanto, dicen que es más dañoso para la salud. Por comentarios, se dice que no es saludable. Del híbrido, se ve bonita la tortilla, pero no me da confianza*”.

Este caso ilustra cómo la diversidad de maíces permite la multifuncionalidad: el maíz híbrido de

riego para vender grano y el maíz criollo de temporal para autoconsumo, limitando los riesgos climáticos. Dicha multifuncionalidad evoluciona según la llegada de nuevas semillas, los costos de producción, los precios de los mercados y los gustos de los miembros de la familia.

*C) Diversificada (Chiapas. Productor y pareja, 50 años; hijo pequeño, dos ya independizados).*

Ejemplo de cómo la agricultura funge diferentes funciones en los medios de vida. El hombre es el único que trabaja la tierra (5 ha, ejidal), incluyendo la de un familiar (2.5 ha), quien desde hace 5 años ya no realiza actividades agrícolas. Siembran maíz criollo (negro, blanco, rojo, crema y amarillo) e híbrido (desde hace 2 años, blanco y crema), avena, cebada y trigo (0.25 ha cada uno, salvo maíz, que son 3 ha). También cultivan hongos seta, manejan árboles frutales; y, dentro de sus actividades pecuarias, engordan conejos y aves de corral. Comercializan sus productos agropecuarios: pinole, conejo y pollo en diferentes presentaciones. Consideran el maíz criollo como el producto más importante de su UP desde hace más de 30 años, ya que “*son enseñanzas de los antepasados, es una actividad preponderante de la cual se saca para comer tortillas, tamales, tlacoyos, sopes, quesadillas, pinole, esquites y elotes hervidos*”. El maíz grano híbrido blanco y crema se destina a venta (\$3.3-3.5 k) a tortilleros de la región. Dentro de los criollos, el maíz amarillo se destina a los animales, mientras el cremoso y el blanco se consumen y venden localmente. El criollo se vende a precios altos, \$6-9 k. Se cosechan entre 8-15 Mg ha<sup>-1</sup>, y se conserva 1 Mg ha<sup>-1</sup> de criollo para el consumo familiar. El zacate se incorpora al suelo y se usa como forraje para los animales de la casa; el híbrido se muele y mezcla. Las hojas del maíz criollo se usan en la casa o se venden en manojos (1 a 15 manojos, 100 hojas por manojos). Desde hace menos de 10 años cultivan maíz criollo rojo y negro para elaborar pinoles y lo venden ocasionalmente en mercados locales. El pinole es muy importante cuando el precio de venta de los granos de criollos baja de \$9 k, lo que le da mayor valor agregado (\$40 k).

Este caso ilustra los fenómenos de adaptación de los productores de maíz con las variedades, superficies sembradas, incluso la actividad de transformación del grano según las oportunidades que tienen.

*D) Envejecida (Oaxaca. Productora y pareja, 60 años; pensionado del ejército).*

Para ejemplificar la adaptabilidad de las familias. Tienen 5 hijos que viven en USA, y los apoyan económicamente. Por la ausencia del esposo, ella tomó las decisiones durante 30 años, y conoce los terrenos y sus características. Tienen ganado de traspatio (borregos, caballos, aves de corral y becerros de engorda), que consumen o venden. Se les

alimenta con grano, zacate (con pastura) y hojas que producen. Entre ambos tienen 3.5 ha en seis parcelas, y sólo una es ejidal. Además de maíz, cultivan calabaza, frijol, garbanzo y chícharo. Siembran 1.5 ha de maíz criollo blanco y 1.5 de otros colores, intercalando otros cultivos. Ciertos maíces, como el rojo o belatovo, por precoces, permite sembrar garbanzo como segundo cultivo. El maíz blanco tiene mayor vida de anaquel, y se prefiere al negro, susceptible de plagas. La siembra depende del mercado. El auge por criollos comenzó hace 4 años (rojo y negro, \$7.5 k; blanco, \$6.5 k; el rojo alcanza \$8.5 k localmente para semilla), por demanda desde el extranjero. En 2017 produjeron rojo por contrato, y en 2018 azul. Para consumo de casa se destinan 5-6 k semanales para tortillas y atole. La productora mencionó que “*han llegado personas que les han dicho que siembren otros maíces (híbridos)*”, pero ella no quiere, ya que si se siembra esos maíces “*la tierra se acostumbra a ellos y si quisiéramos regresar a sembrar sus maíces criollos, estos ya no dan*” según ha escuchado de sus vecinos. “*La adaptación de los maíces criollos a los suelos y al clima, respecto a los híbridos o variedades, ha hecho que estos maíces predominen en la localidad, aun cuando entre los mismos productores y vecinos se sepa que los mejorados son mejores en rendimiento*”.

*E) Baja mecanización (Chiapas. Productora viuda, 60 años; pensionada).*

Para ella, la agricultura es importante porque “*es mejor producir el alimento para los animales que comprarlo porque no se tiene el dinero. Por eso es mejor producirlo. Con la agricultura se da de comer a la familia y a los animales*”. Esta unidad, además de la diversificación, expone el dinamismo del tipo de maíz sembrado de acuerdo con el mercado y gustos personales. Esto se muestra también en una unidad de baja mecanización. Vivían en Tuxtla, pero regresaron tras jubilarse su esposo. Tenía la tierra bajo renta con tomate (1996-2011) y en sociedad con un familiar (2012-2015). Las decisiones se tomaban en conjunto con su esposo y familiar. La venta de elote y maíz es su segunda fuente de ingreso, mientras comida y cerveza la tercera y venta de animales (corral y cerdos) la cuarta. Tiene 7.8 ha de ejido, 2 en loma y 2 en temporal con maíz criollo y frijol, 0.8 de vega de río para híbrido elotero o grano (Asgrow, Dekalb y Proasen). Producir elote es más caro, pero se prefiere por ser menos laborioso ya que es para venta, y cubre las pérdidas en grano. De  $\frac{3}{4}$  ha se obtienen 150 costales, donde se venden 130; 5 son para el hogar y 15 se regalan a los ayudantes u otras personas, que no acepta el coyote (acopiador). Elabora tamales y picles (tamal de elote), así como tortilla y pozol. El forraje, de la producción de grano, se vende. Cambia las semillas híbridas buscando mejores rendimientos. Piensa que en sus parcelas “*ya no se puede sembrar otro tipo de maíz, más que el híbrido*”.

Este último caso muestra la omnipresencia de la multifuncionalidad del maíz en cualquier tipo de unidad, condiciones agroambientales o superficie cultivada.

## DISCUSIÓN

Derivado de los resultados, se discuten cuatro temas relacionados a la multifuncionalidad del maíz dentro del gradiente de tipos de UP, y los productos y propósitos que se asocian con ese cultivo. No sólo se cubren necesidades básicas de las familias, sino que se adaptan mutuamente a las necesidades y experiencias en el manejo del cultivo.

### Multifuncionalidad como elemento productivo

Se encontró que las funciones del maíz se dan de acuerdo a las expectativas de las unidades que lo producen y su contexto socioeconómico, cognitivo y agroecológico (Barkin, 2002b; Bellon, 1991), más allá de la simple visión de ser un alimento de subsistencia o una fuente de ingresos (dicotómica tradicional). Los productores valoran características (Helling *et al.*, 2006) que tengan elementos agronómicos, de consumo y de demandas del mercado, simultáneamente. Más allá de la producción de grano, se aprovechan múltiples productos derivados de cultivar el maíz (Bellon, 1991; Helling *et al.*, 2006; Fernández *et al.*, 2013; Cuevas, 2014): hojas, tallos, como forraje, como combustible, hongo, etc. Particularmente, hay funciones culturales o de protección ante eventos fuera de una UP. A veces se llega a considerar un comportamiento irracional (Barkin, 2002b), pero tiene profundas explicaciones sociológicas. Sin embargo, las características del tipo de unidad que hace uso del maíz parecen influir en la complejidad de su importancia al interior de la unidad, y en el desarrollo de variedades altamente heterogéneas (Martínez *et al.*, 2006). También se ha documentado que al interior de las UP hay procesos de negociación (productor-transformador, ya que no siempre es hombre o mujer en la misma actividad) sobre las variedades a sembrar (Martínez *et al.*, 2006) de acuerdo a las necesidades, objetivos o preferencias de dicha familia.

En este sentido, las unidades *comerciales* sí tienen un notorio enfoque de mercado, buscando una superficie y productividad que permita generar ingresos suficientes para diversificar su sistema agropecuario a una mayor escala. En el extremo opuesto, las unidades de *subsistencia* reaccionan ante los factores exógenos y se protegen de las fluctuaciones del mercado y de los efectos del precio del grano y productos relacionados necesarios para la unidad (tortillas y forraje). Dentro de ellos, los otros tres tipos de unidades tienen una orientación de mercado a una menor escala, limitados tanto en su capacidad productiva como en su independencia respecto al maíz. Es el caso de las *diversificadas* es singular, ya que el proceso de migración hacia otras áreas económicas permite integrar al maíz como un

insumo, aunque su capacidad productiva se encuentre basada en una superficie pequeña con poca inversión.

Las otras funciones y características del maíz (Sánchez-Toledano *et al.*, 2017) abonan a comprender cómo se administran otros recursos dentro de la unidad, especialmente los animales, que fungen o como un sistema de producción asociado de la finca con ganado estable de mediano y gran tamaño o como un factor que reduce el riesgo de eventualidades al contar con un producto de fácil conversión monetaria como lo son los animales. Es común observar que en el sector rural hay una exclusión financiera (Martínez *et al.*, 2016) que no permite el acceso a esquemas de ahorro, tanto de servicios como de certezas legales, lo que obliga a las UP a buscar sus propios mecanismos que sustituyan los esquemas tradicionales de ahorro. En este caso, se observó que el uso de ganado como esquema de ahorro es bastante recurrido a lo largo de todos los tipos de UP. Esta forma de 'ahorro campesino' ayuda a reducir el estrés frente a los riesgos, y a proteger la integridad tanto de los integrantes de la familia como sus medios de vida. Se ha observado que existe una relación entre la aversión al riesgo y el acceso al crédito y manejo de mano de obra de la UP (Rada y Fuglie, 2019), donde una mayor aversión al riesgo se relaciona positivamente con una mayor intensidad de mano de obra al interior de la UP, reduciendo la capacidad de ofertarla al exterior. Esto impacta en la seguridad alimentaria de la propia UP.

Finalmente, el uso cultural o tradicional de los alimentos ayuda a preservar la identidad de las familias, y se asocia con distintos elementos de valoración de las características culinarias del maíz como color, textura, sabor o manejabilidad (Martínez *et al.*, 2006; Fernández *et al.*, 2013). Por ejemplo, las distintas festividades cívicas y religiosas tienen fuertes componentes de alimentos basados en el maíz (tamales, sopes, tortillas, atole, etc.), y con sus características (color, sabor, dureza, tiempo de cocción, simbolismo, etc.) para su elaboración (Fernández *et al.*, 2013; Cuevas, 2014). Esto es de particular importancia para mantener la cohesión social y el desarrollo humano de los individuos rurales que dependen de dichas UP. E incluso, elementos como las interacciones sociales que provoca el maíz y sus características, ayudan a definir un estatus social o un reconocimiento dentro de sus comunidades, lo que adiciona una nueva capa de complejidad al uso estratégico que se hace del maíz. Incluso, el maíz llega a jugar un papel central en los mitos creacionistas de las culturas prehispánicas mesoamericanas (Fernández *et al.*, 2013; Cuevas, 2014).

Es pertinente recordar que la población en la que se basa el estudio son productores relativamente pequeños que estaban en su momento dentro de un programa de transferencia de innovaciones agrícolas

y desarrollo de capacidades, por lo que la agricultura es uno de sus elementos de mayor interés dentro de sus estrategias de vida. Incluso al interior de dicha población hay características que los diferencia notablemente entre sí, y que se reflejan en la manera en que el maíz se integra dentro de sus sistemas productivos.

### **El maíz como respuesta de las lógicas de producción**

Se identificaron distintos usos del maíz asociados a las características de los productos que se obtienen de su producción, como su maleabilidad, su consumo o su aceptación por los consumidores finales, humanos o animales. Esto ocurre a través de los distintos tipos de UP, pero también al interior de las unidades, entre los miembros y sus preferencias individuales, e incluso a través del tiempo; y se reconoce que estas preferencias son altamente heterogéneas (Sánchez-Toledano *et al.*, 2017). Estas características tienen un efecto en la selección de los materiales que se producen y la superficie e intensidad con que se manejan, y afectan en los resultados económicos de la unidad completa. El uso de las tipologías permitió identificar usos asociados al tipo de destino de la producción, que pueden variar entre distintos materiales genéticos y entre variedades específicas. Este manejo se hace de manera consciente, y contribuye al diseño de las estrategias productivas del maíz a lo largo del tiempo.

De estos resultados se puede desprender que el motor que dirige la producción de maíz no es exclusivamente la máxima productividad de grano, elote o biomasa, como se considera normalmente, incluso en las unidades comerciales, sino que depende del tipo de maíz y sus objetivos como UP (Martínez *et al.*, 2016; Mfune *et al.*, 2016). Sin embargo, los materiales híbridos si se usan dentro de nichos de mercado muy específicos, y se obtienen productos muy limitados con funciones también muy definidas. Las variedades criollas ayudan a sobrellevar las condiciones de producción más adversas donde los híbridos no podrían prosperar (Helling *et al.*, 2006; Fernández *et al.*, 2013). Esto ayuda a comprender la reticencia de adopción de este tipo de variedades por unidades de autoconsumo, y por otro lado la persistencia de variedades criollas o acriolladas. Especialmente en los planos no directamente mercantiles, como su valor alimenticio o cultural, muchos autores han encontrado que la valoración del criollo no depende únicamente del rendimiento o margen de la relación monetaria del beneficio-costos, tanto en el ambiente rural como urbano, sino de sus preferencias como consumidores (Arnés y Astier, 2021) o su valoración nutricional (Barkin, 2002b; Cuevas, 2014).

El maíz y sus subproductos y servicios aportan múltiples beneficios a las familias maiceras, que van desde la ocupación útil de la tierra para evitar

invasiones o costos futuros por desmonte, la bastedad culinaria y seguridad alimentaria de esas familias, así como una fuente de ingreso o canje de productos básicos. Estas distintas combinaciones de beneficios y estrategias representan la multifuncionalidad del maíz.

Es claro que las unidades de mayor capacidad productiva tienen un mayor desapego al cultivo en general debido a que pueden elegir variedades de alto rendimiento enfocadas para la venta (Bellon, 1991), pero no se desprenden de él completamente al generar beneficios mediante otros servicios que ofrece el maíz en sus sistemas. Y de la misma manera, las unidades de *subsistencia* tampoco se cierran a explorar el uso del maíz como una herramienta económica, aunque mantienen variedades que ofrecen soluciones a algunas de sus condiciones productivas (Bellon, 1991), como la conservación o la relación cultural de dicha variedad. Esto es particularmente evidente en las unidades *diversificadas*, donde el maíz ha pasado a ser un elemento dentro de un ingreso fuera de la agricultura. Es difícil definir si la diversidad de variedades o de productos ocurrió de manera secuenciada o se deriva una de la otra, pero la evidencia sugiere que se hace de manera completamente racional, y que tiene implicaciones en la calidad de vida de esas familias. Su manejo no es resultado de la casualidad, sino que es un complejo entramado que obedece a motivos socioeconómicos y que les protege ante riesgos externos de acuerdo al gradiente de tipos de UP al que pueden pertenecer.

### Simbiosis entre estrategias de vida y el maíz

El uso estratégico que se hace del maíz permite que su administración se adapte a las necesidades específicas de la unidad (Bellon, 1991; Helling *et al.*, 2006), pero también a su contexto y a los factores exógenos que pueden afectarla de manera directa o indirecta. Particularmente en el caso de México, el maíz se ha convertido en un cultivo clave no sólo por sus elementos identitarios (el pueblo del maíz) (Barkin, 2002b; Cuevas, 2014), sino que se basa en una estrategia de supervivencia por su adaptabilidad agroecológica y social, que ha sido desarrollada por la conservación *in situ* derivada de su utilidad dentro de la UP (Martínez *et al.*, 2006; Fernández *et al.*, 2013). No es extraño que su evolución junto a la sociedad (Bellon, 1991; Martínez *et al.*, 2006) influyera mutuamente tanto en su mejoramiento genético por selección de características deseadas en las parcelas de los productores, así como sus usos culturales dentro de la sociedad, creando una increíble cantidad de variedades, muchas de ellas con fines específicos. Estas circunstancias se traducen en estrategias adaptativas ante los cambios del entorno (Barkin, 2002b), derivando estrategias de vida que buscan satisfacer las necesidades de esas familias y las condiciones en las que producen su maíz (altura, humedad, etc.). Una de esas estrategias

es la diversificación, que permite no depender de un único mecanismo o medio para continuar con sus sistemas productivos. La diversificación es una estrategia de vida de las UP y sus integrantes (Keleman y Hellin, 2009; Eakin *et al.*, 2014b; Appendini y Quijada, 2016; Orozco y Astier, 2017).

Sin embargo, estas estrategias varían a lo largo del tiempo, y son altamente sensibles al contexto que envuelve a las UP. Además, reaccionan a choques abruptos a los que se enfrentan dichas personas, como accidentes, enfermedades o crisis. Debido a esto, las funciones que cubre el maíz en la ruralidad mexicana están en constante cambio y son tan variadas. Novotny *et al.*, (2020), a través de un análisis de trayectorias de UP en la Mixteca Alta en Oaxaca, mostraron cómo el rol del cultivo de maíz ha ido cambiando en las últimas cuatro décadas, adaptándose a las diferentes políticas agrícolas y las dinámicas locales especialmente a partir del NAFTA y sus consecuencias para los pequeños productores (Barkin, 2002b), donde por un lado dejó de ser un cultivo de valor comercial local y la migración redujo la disponibilidad de mano de obra. Otro caso son los pequeños productores en el Sur de México y Guatemala, donde la crisis en los precios internacionales del café alrededor de principios de este siglo los llevó a implementar mecanismos de respuesta en donde el maíz jugó un rol importante para mantener su viabilidad y asegurar la producción de alimentos localmente (Bathfield *et al.*, 2013).

Sembrar más de una variedad de maíz no sólo es una preferencia personal, sino que busca cumplir otros apartados que son importantes para la UP, como la diversificación de ingresos, la estabilidad de la provisión de maíz, sus preferencias individuales, la biodiversidad, el equilibrio ecológico y la salud genética del cultivo (Barkin, 2002b; Martínez *et al.*, 2006; Orozco *et al.*, 2016; Bellon *et al.*, 2018). Además, la seguridad social que provee el maíz se relaciona con la enorme diversidad genética del cultivo y el conocimiento tradicional asociado a su manejo (Bellon, 1991; Velázquez, 2018). Aparentemente, todas las UP tienen una reacción y un grado de participación frente al mercado, pero es también importante reconocer que no sólo las unidades de menor escala hacen un uso no mercantil del maíz dentro de sus estrategias de vida, que pueden ser de índole legal (seguridad sobre la tierra), social (cultura) o política (relaciones). La multifuncionalidad ofrece un amplio espectro de beneficios no económicos como la seguridad alimentaria, la reducción de riesgos socioeconómicos y de cambio climático (Eakin, 2013), y el desarrollo del capital social de los individuos que manejan las UP.

En el caso de México, la identidad cultural del maíz no puede dejarse de lado, y debe de reconocerse (Esteve, 1996; Helling *et al.*, 2006), dado que existe una especie de orgullo relacionado con el origen

histórico del cultivo como sus calidades en la elaboración de alimentos y artesanías.

Otro elemento clave es la actitud que pueden tomar las UP frente a los diferentes mercados y tipos de consumidores que hacen uso del maíz que producen. En ese sentido, incluso los mercados informales son importantes (Boué *et al.*, 2018) para respaldar las estrategias de vidas de las UP, al permitir el intercambio monetario o en especie de bienes y servicios respaldados por el maíz (Bellon, 1991; Martínez *et al.*, 2016; Artieda *et al.*, 2017; Velázquez, 2018). Es decir, que las UP adaptan su producción a las demandas internas de la unidad, pero también a los cambios que acontecen en los mercados, como el surgimiento de nichos de variedades criollas específicas (maíz azul y rojo en restaurantes en ciudades Capitales o el extranjero), o ante fluctuaciones en los costos de los insumos para la producción (sin los que el híbrido no puede producirse). Este tipo de mercado emergente puede tener beneficios al vincular la agricultura con el turismo (Velázquez, 2018), generando nuevos medios de vida que generen un valor agregado a las variedades criollas.

La administración del maíz que hacen las UP responde a los cambios externos que afectan su seguridad alimentaria, su estabilidad financiera y las oportunidades y amenazas que implican distintos materiales a través del tiempo.

### **La necesidad de repensar la simplificación de los sistemas de maíz**

De lo anterior se desprende que el diseño de políticas públicas orientadas a la producción del maíz, o la transformación de unidades con sistemas basados en el maíz, son poco sensibles del impacto que tienen en sus medios de vida, y al enfocarse casi únicamente en la productividad (rendimiento por hectárea) sobreestiman los beneficios futuros de su diseño debido a su enfoque bimodal de alta y baja productividad (Bellon, 1991; Appendini, 1992), lo que se ha vuelto problemático para el desarrollo del sector (Sánchez-Toledano *et al.*, 2017). Esto debido principalmente a que se ha observado que no hay una única y óptima estructura agraria en los productores de maíz (Rada y Fuglie, 2019), tanto en México como en otros países, y que aparentemente hay sesgos en los cálculos de productividad que lo hacen un indicador poco confiable (sobrestimaciones de grano, subestimación de costos, metodologías, etc.). Además de que las tendencias internacionales, que afectan especialmente a los pequeños productores en los países en vías de desarrollo (Velázquez, 2018), apuntan al concepto de la economía verde, donde la agricultura juega un papel de preservación de la biodiversidad, combate al cambio climático y la valoración de los servicios sistémicos de la agricultura en la sociedad (Mfune *et al.*, 2016). Esto apunta a que no se deben promover riesgos ambientales, disparidad económica u otras

desigualdades (Mfune *et al.*, 2016) desde los tomadores de decisiones.

Por tanto, es necesario reconocer la complejidad de este cultivo en la sociedad mexicana (Bellon, 1991; Esteva, 1996), y repensar una política pluridiversa que tenga objetivos múltiples direccionados a la mejora de los sistemas de las UP en general (Sánchez-Toledano *et al.*, 2017) y no solamente de la producción de grano como único indicador de resultados. Autores como Escobar (2018) retoman el concepto zapatista del ‘pluriverso’ con un enfoque decolonial para la interculturalidad. Este enfoque aplicado al sector maicero ayudaría a mejorar los sistemas productivos basados en maíz al conectar sus distintas realidades (Querejazu, 2016) con una política pública eficiente y democrática (Salazar Rendon, 2018), que reduzca la brecha entre la realidad rural y la de la investigación y desarrollo de políticas (Helling *et al.*, 2006).

### **CONCLUSIÓN**

Los hallazgos de este estudio sugieren que el maíz es un cultivo que puede diversificar los ingresos de las UP, y al mismo tiempo fortalecer la seguridad alimentaria, la protección sobre los derechos de la tierra y algunos otros beneficios no económicos. El maíz se ha convertido para estas familias en una herramienta clave que ayuda a afrontar los constantes cambios y las cada vez más frecuentes crisis derivadas de los mercados internacionales, los ajustes de política pública y los cambios en las preferencias de los consumidores, e incluso de emergencias médicas o accidentes imprevisibles. Además de que juega un importante papel en la identidad nacional, tanto rural como urbana. Las funciones del maíz se relacionan con su valor alimenticio, pero también como un generador de ingresos o de insumos que intervienen en otros procesos de mayor valor económico (producción de carne, bienes o servicios), como lo manifestaron los productores entrevistados.

El maíz en México no sólo se produce para la venta, ni tampoco se consume totalmente, sino que hay cuando menos siete motivos generales que se mezclan de distintas maneras a lo largo de todos los tipos de UP. De la misma manera, no sólo se valora la producción del grano, sino que se aprovechan las hojas, las cañas e incluso la biomasa en verde dependiendo de los nichos de mercado a los que se pueden acceder y de las eventualidades que afectan a las UP. Y de la misma manera, cada material genético e incluso variedades, se valoran de acuerdo al servicio particular que ofrecen a esas UP, por lo que se preservan o se descartan a través del tiempo, sin importar las ventajas comparativas en la productividad; que explica la aparente ‘irracionalidad’. Esta multifuncionalidad existe en todos los tipos de UP, desde las comerciales hasta las de subsistencia, en distintos grados y combinaciones. Quizá la mayor valoración del maíz

como proveedor de alimento ocurre en las unidades más pequeñas, pero sus otras valoraciones no monetarias o como fuente de calorías, le asignan distintos niveles de apego a variedades específicas. Cada tipo de UP ha desarrollado una relación con el maíz, y hace un uso estratégico de esos recursos para alcanzar sus objetivos particulares.

De la misma manera, el maíz ofrece una especie de seguro social ante riesgos externos como el cambio climático, la inestabilidad de los mercados y los cambios en la administración pública de los tres niveles de gobierno. En el mismo sentido, la biodiversidad del maíz y los sistemas asociados a este cultivo (como la milpa), merecen especial atención, y con enfoque integral, en las discusiones políticas orientadas a implementar proyectos de desarrollo en el sector rural que comprendan la complejidad del sistema y sean capaces de reaccionar a sus necesidades reales.

#### Acknowledgements

This research and publication were supported by the project ‘Acompañamiento Técnico de Proagro Productivo’ and the CGIAR Initiative on Sustainable Intensification and Mixed Farming Systems (SI-MFS). We wish to thank all staff team in field and trainers from CIMMYT as well as all farmers and their families, who share their time and knowledge.

**Funding.** This study was funded by MasAgro Program, coordinated by the CIMMYT in collaboration with the SADER (Mexico).

**Conflict of interests.** The authors declare that has not been identified any possible interest conflicts directly or indirectly with the study population, the main objectives in the analysis or results. In the same sense, not a moral or economic profit is obtained at any moment.

**Compliance with ethical standards.** This study was approved by the REC (Research Ethics Committee) committee of CIMMYT in 2018, considering the human subject’s dignity and personal information management according to the Mexican legislation during the study.

**Data availability.** All interviews are enlisted in CIMMYT’s official repositories, and can be accessed by REC approbation upon reasonable and formal request.

#### Author contribution statement (CRediT)

**C. Boué** – Investigation, Project administration, Conceptualization, Methodology, Data curation, Formal Analysis, Writing-original draft, Writing review & editing, Validation. **E. A. Zepeda Villarreal** – Investigation, Data curation, Formal Analysis, Writing-original draft, Writing review & Editing, Software. **G. Martínez García** – Investigation, Project administration, Data curation, Writing-original draft, Resources, Software. **S.**

**López Ridaura** – Conceptualization, Methodology, Writing Review & Editing. **L. Barba Escoto** – Methodology. **T. C. Camacho Villa** – Conceptualization, Methodology, Supervision, Writing review & editing, Funding Acquisition

#### REFERENCIAS

- Appendini, K., 1992. *De la milpa a los tortibonos: la reestructuración de la política alimentaria en México*. Centro de Estudios Económicos: Instituto de Investigaciones de las Naciones Unidas para el Desarrollo (ed.). El Colegio De México. México. [online] Available at: <https://www.cervantesvirtual.com/nd/ark:/59851/bmc0g5g1> [Accessed June 2021].
- Appendini, K. and Rodríguez, G., 012. *La paradoja de la calidad: Alimentos mexicanos en América del Norte*. El Colegio de México. México. [online] Available at: <https://libros.colmex.mx/tienda/la-paradoja-de-la-calidad-alimentos-mexicanos-en-america-del-norte/> [Accessed July 2021].
- Arnés, E. and Astier, M., 2021. Tortillas de comal en el gradiente rural-urbano de Michoacán, México. In Grenoville, S., Le Gall, J., & Noel, J. (Eds). *Distribución, Comercialización y acceso a alimentos de calidad en América Latina*. INTA Ediciones EEA, Área Metropolitana de Buenos Aires. [online] Available at: [https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/265515/1/INTA\\_DireccionNacional\\_Final.pdf](https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/265515/1/INTA_DireccionNacional_Final.pdf) [Accessed July 2021].
- Arslan, A. and Taylor, J.E., 2009. Farmers’ subjective valuation of subsistence crops: the case of traditional maize in Mexico. *15 merican Journal of Agriculture Economics*. 91, pp. 956-972. [online] Available at: <http://dx.doi.org/10.22004/ag.econ.44488> [Accessed June 2021].
- Artieda, J., Mera, R., Muñoz, M. and Ortiz, P., 2017. El trueque como sistema de comercialización – Desde lo ancestral a lo actual. *Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación.*, 4(3), pp. 288-300. Available at: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6756265> [Accessed March 2023]
- Atance, I. and Tío, C., 2000. La multifuncionalidad de la agricultura: Aspectos económicos e implicaciones sobre la política agraria. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 189, pp. 29-48. [online] Available at:

- [https://www.mapa.gob.es/app/publicaciones/art\\_datos.asp?articuloId=938&codrevista=REEAP](https://www.mapa.gob.es/app/publicaciones/art_datos.asp?articuloId=938&codrevista=REEAP) [Accessed June 2021].
- Barkin, D., 2002a. The Reconstruction of a Modern Mexican Peasantry. *Journal of Peasant Studies*, 30(1), pp. 73-90. [online] Available at: <https://doi.org/10.1080/03066150412331333242> [Accessed July 2021].
- Barkin, D., 2002b. El maíz: la persistencia de una cultura en México. *Cahiers des Amériques Latines*, [on line], 40(2002), pp. 19-32. Available at: <https://doi.org/10.4000/cal.6810> [Accessed March 2023].
- Bathfield, B., Gasselin P., Lopez-Ridaura S. and Vandame. R., 2013. A flexibility framework to understand the adaptation of small coffee and honey producers facing market shocks. *The Geographical Journal*. [online] Available at: <https://doi.org/10.1111/geoj.12004> [Accessed June 2021].
- Bellon, M., 1991. The ethnoecology of maize variety management: A case study from Mexico. *Human Ecology*, 19 (3), pp. 389-418. Available at: <https://doi.org/10.1007/BF00888984> [Accessed March 2023]
- Bellon, M.R., Mastretta-Yanes, A., Ponce-Mendoza, A., Ortiz-Santamaría, D., Oliveros-Galindo, O., Perales, H., Acevedo, F. and Sarukhán, J., 2021. Beyond subsistence: the aggregate contribution of campesinos to the supply and conservation of native maize across Mexico. *Food Security*, 13, pp. 39-53. [online] <https://doi.org/10.1007/s12571-020-01134-8> [Accessed June 2021].
- Bellon, M.R. and Hellin, J., 2011. Planting Hybrids, Keeping Landraces: Agricultural Modernization and Tradition Among Small-Scale Maize Farmers in Chiapas, Mexico. *World Development*, 39(8), pp. 1434-1443. [online] Available at: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2010.12.010> [Accessed July 2021].
- Bellon, M.R., Mastretta Yanes, A., Ponce Mendoza, A., Ortiz Santamaria, D., Oliveros Galindo, O., Perales, H., Acevedo, F. and Sarukhan, J., 2018. Evolutionary and food supply implications of ongoing maize domestication by Mexican campesinos. *Proceedings Royal Society B*, 285, p. 20181049. [online] Available at: <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2018.1049> [Accessed July 2021].
- [Accessed July 2021].
- Bellon, M.R., 1996. The dynamics of crop infraspecific diversity: conceptual framework at the farmer level. *Economic Botany*, 50, pp. 26-39. [online] Available at: <https://www.jstor.org/stable/4255802> [Accessed June 2021].
- Boué, C., Ridaura, S. L., Sánchez, L. M., Hellin, J. and Fuentes, M., 2018. Local dynamics of native maize value chains in a peri-urban zone in Mexico: The case of San Juan Atzacualoya in the state of Mexico. *Journal of Rural Studies*, 64, pp. 28-38. [online] Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2018.09.014> [Accessed June 2021].
- Colin, J. P., Le Meur, P. Y. and Leonard, E., 2009. *Les politiques d'enregistrement des droits fonciers*. Du cadre légal aux pratiques locales. Paris. Karthala. [online] Available at: <https://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010048533> [Accessed June 2021].
- CONABIO, 2011. Recopilación, generación, actualización y análisis de información acerca de la diversidad genética de maíces y sus parientes silvestres en México. México DF: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. [online] Available at: [http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/pdf/proyecto/InformedeGestion\\_V1.pdf](http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/pdf/proyecto/InformedeGestion_V1.pdf) [Accessed June 2021].
- Cuevas, J., 2014. Maíz: Alimento fundamental en las tradiciones y costumbres mexicanas. *Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 12(2), pp. 425-432. 2014. Available at: <https://doi.org/10.25145/j.pasos.2014.12.030> [Accessed March 2023].
- De Ita, A., 2014. México: Economía campesina y agricultura empresarial, veinte años después. *Revista ALASRU*, 9, p. 53. [online] Available at: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/25265> [Accessed July 2021].
- Eakin, H., Perales H., Appendini K, and Sweeney, S., 2014. Selling maize in Mexico: the persistence of peasant farming in an era of global markets. *Development Change*. 45, pp. 133-155. [online] Available at: <https://doi.org/10.1111/dech.12074> [Accessed June 2021].
- Eakin, H., Appendini, K., Sweeney, S. and Perales, H., 2015. Correlates of maize land and livelihood change among maize farming



- households in Mexico. *World Development*, 70, pp.78-91. [online] Available at: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.12.012> [Accessed July 2021].
- Eakin, H., Bausch, J.C. and Sweeney, S., 2014b. Agrarian winners of neoliberal reform: the 'Maize boom' of Mexico. *Journal of Agrarian Change*, 14(1), pp. 26-51. [online] Available at: <https://doi.org/10.1111/joac.12005> [Accessed June 2021].
- Escobar, A., 2018. Designs for the Pluriverse. In *Designs for the Pluriverse*. Duke University Press. [online] Available at: <https://www.dukeupress.edu/designs-for-the-pluriverse> [Accessed July 2021].
- Esteva, G., 1996. 7 Hosting the Otherness of the Other: The Case of the Green Revolution. In *Decolonizing Knowledge: From Development to Dialogue* (pp. 249–278). Oxford University Press. [online] Available at: <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198288848.001.0001> [Accessed June 2021].
- Fernández, R., Morales, L. and Gálvez, A., 2013. Importancia de los maíces nativos de México en la dieta nacional: Una revisión indispensable. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 36(Supl. 3-a), pp. 275-283. Available at: <https://revistafitotecniamexicana.org/documentos/36-supl-3-A/1a.pdf> [Accessed March 2023].
- Helling, J., Bellon, M. and Badstue, L., 2006. Reduciendo la brecha entre la realidad de los investigadores y la de los agricultores; Reduciendo la brecha entre la realidad de los investigadores y la de los agricultores. *LEISA Revista de Agroecología*, 22(3), pp. 8-14 pages. Available at: <http://hdl.handle.net/10883/2135> [Accessed March 2023].
- Hernandez, E., 1985. Maize and the greater Southwest. *Economic Botany*, 39, pp. 416-430. [online] Available at: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2010.12.010> [Accessed June 2021].
- Macías, A., 2013. Pequeños agricultores y nueva ruralidad en el occidente de México. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 10(71), pp. 187-207. [online] Available at: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cdr10-71.panr> [Accessed August 2021].
- Martínez, A., Eid, M. and Colino, J., 2016. Inclusión financiera en el ámbito rural mediante cajas de ahorro. Estudio de una experiencia en México. *Perfiles Latinoamericanos*, 24(48), pp. 185-211. Available at: <https://doi.org/10.18504/pl2448-008-2016> [Accessed March 2023].
- Martínez, M., Ríos, H., Miranda, S., Moreno, I., Acosta, R., Farrera, A. and Velasco, J., 2006. Caracterización de la diversidad y selección participativa de prospecciones de maíz en Chiapas, México. *Cultivos Tropicales*, 27(1), pp. 55-62. Available at: <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193215885011.pdf> [Accessed March 2023].
- Mfuné, O., Chisola, M. and Ziba, I., 2016. How Can Multifunctional Agriculture Support a Transition to a Green Economy in Africa? Lessons from the COMACO Model in Zambia. *Agriculture*, 6(3), p. 48. Available at: <https://doi.org/10.3390/agriculture6030048> [Accessed March 2023].
- Moon, W., 2015. Conceptualising multifunctional agriculture from a global perspective: Implications for governing agricultural trade in the post-Doha Round era. *Land Use Policy*, 49, pp. 252-263. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.07.026>. [online] [Accessed July 2021].
- Morales, J., Ochoa, H., Velázquez, L., Mastache, A., Cervantes, E. and Becerra, A., 2018. *La agricultura periurbana multifuncional y sus aportaciones hacia la sustentabilidad regional*, en la. In P. R. Gerritsen, S. Rits, J. M. Hernández y N. T. Ponce (Eds.) *Multifuncionalidad, Sustentabilidad y Buen vivir: Miradas desde Bolivia y México*. Departamento de Ecología y Recursos Naturales-IMECBIO, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. [online] Available at: <http://hdl.handle.net/11117/2354> [Accessed August 2021].
- Morales, H. and Dorrego-Carlón, A., 2020. Mujeres, biodiversidad y alimentación: la valorización de la vida a través de experiencias agroecológicas. *LEISA Revista de Agroecología*, 36(1), pp. 1-48. [online] Available at: <https://www.leisa-al.org/web/index.php/volumen-36-numero-1> [Accessed June 2021].
- Novotny, I., Fuentes-Ponce, M., Lopez-Ridaura, S., Tittonell, P. and Rossing, W., 2021. Longitudinal analysis of household types and livelihood trajectories in Oaxaca, Mexico. *Journal of Rural Studies*, 81, pp.

- 170-181. [online] Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2020.10.022> [Accessed June 2021].
- Orozco, Q, Ross, J., Santacruz, A. and Brush, S., 2016. Maize diversity associated with social origin and environmental variation in southern Mexico. *Heredity*, 116(5), pp. 477-484. [online] Available at: <https://doi.org/10.1038/hdy.2016.10> [Accessed September 2021].
- Orozco-Ramírez, Q. and Astier, M., 2017. Socio-economic and environmental changes related to maize richness in Mexico's central highlands. *Agriculture and Human Values*. 34 (2), pp. 377–391. [online] Available at: <https://doi.org/10.1007/s10460-016-9720-5> [Accessed June 2021].
- Polanyi, G., 2008. La multifonctionnalité de l'agriculture : une dialectique entre marché et identité. Editions Quae.
- Querejazu, A., 2016. Encountering the Pluriverse: Looking for Alternatives in Other Worlds. *Revista Brasileira de Política Internacional*, 59(2), p. e007 [online] Available at: <https://doi.org/10.1590/0034-7329201600207> [Accessed June 2021].
- Rada, N. and Fuglie, K., 2019. New perspectives on farm size and productivity. *Food Policy*, 84, pp. 147-152. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2018.03.015>. [Accessed March 2023]
- Salazar Rendón, M., 2018. Micropolitics and Pluriverses: questions and possible construction. *Investigación y Desarrollo*, 26(1), pp. 162-181. [online] Available at: <https://doi.org/10.14482/indEs.26.1.177.1> [Accessed August 2021].
- Sánchez-Toledano, B., Kallas, Z. and Gil, J., 2017. Farmer preference for improved corn 18 exic in Chiapas, Mexico: A choice experiment approach. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 15(3), p. e0116. Available at: <https://doi.org/10.5424/sjar/2017153-11096>[Accessed March 2023]
- Segrelles, J., 2007. La multifuncionalidad rural: realidad conflictiva en la Unión Europea, mito en América Latina. *Ería, Revista Cuatrimestral de Geografía*, 72, pp. 89-99. [online] Available at: <https://doi.org/10.17811/er.0.2007.89-99> [Accessed June 2021].
- Velázquez, J., 2018. Agricultura multifuncional: relevancia para el turismo en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9(7), pp. 1494-1507. [online] Available at: <https://doi.org/10.29312/remexca.v9i7.1178> [Accessed September 2021].
- Velázquez, J., 2018. Multifunctional agriculture: relevance for tourism in Mexico. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9(7), pp. 1494-1507. Available at: <https://doi.org/10.29312/remexca.v9i7.1178> [Accessed March 2023]
- Zepeda-Villarreal, E., Camacho-Villa, T., Barba-Escoto, L. and Lopez-Ridaura, S., 2020. Brechas productivas en maíz: una explicación desde la heterogeneidad de las unidades rurales del Centro y Sur de México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 23, p. 40. [online] Available at: <http://doi.org/10.56369/tsaes.3043> [Accessed March 2021].