



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DIRECCIÓN DE CENTROS REGIONALES UNIVERSITARIOS
DOCTORADO EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL
REGIONAL

**LA CONSERVACIÓN DE MAÍCES LOCALES
DESDE LA PERSPECTIVA SOCIOTÉCNICA EN LA
REGIÓN FRAILESCA, CHIAPAS, MÉXICO**
TESIS

Que como requisito parcial para obtener el grado de:

**DOCTORA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL
REGIONAL**

Presenta:

MARÍA DE LOS ANGELES FONSECA FLORES

Bajo la supervisión de: **ANTONINO GARCÍA GARCÍA (Ph. D.)**



APROBADA



Chapingo, Estado de México, noviembre de 2022

**LA CONSERVACIÓN DE MAÍCES LOCALES DESDE LA PERSPECTIVA
SOCIOTÉCNICA EN LA REGIÓN FRAILESCA, CHIAPAS, MÉXICO**

Tesis realizada por **MARÍA DE LOS ANGELES FONSECA FLORES** bajo la supervisión del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

DOCTORA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

DIRECTOR:  _____

Ph. D. Antonino García García

CO DIRECTOR:  _____

Ph. D. Francisco Guevara Hernández

ASESOR:  _____

Ph. D. Manuel Roberto Parra Vázquez

ASESOR:  _____

Ph. D. Conrado Márquez Rosano

LECTOR EXTERNO:  _____

Ph. D. Eduardo Bello Baltazar

CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS.....	vi
LISTA DE CUADROS.....	viii
AGRADECIMIENTOS	x
DATOS BIOGRÁFICOS.....	xi
RESUMEN GENERAL	xii
GENERAL ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN GENERAL.....	14
Objetivos	17
Estructura de los artículos	18
La conservación de los maíces locales: de proceso lineal a fenómeno sociotécnico	19
El enfoque sociotécnico para el estudio de la conservación de los maíces locales	22
Ejes teóricos transversales.....	24
Enfocar la lente analítica.....	25
Discurrir la lente analítica.....	33
Detener la lente analítica.....	34
METODOLOGÍA	35
La región socio-natural	35
La región como espacio representado.....	39
Los dos ejidos del valle Central.....	41
Representación y vivencia	43
La orientación metodológica	45
Métodos y técnicas principales.....	47
CAPITULO I: LA CONSERVACIÓN DE MAÍCES LOCALES DESDE LA TEORÍA DEL ACTOR-RED EN LA REGIÓN FRAILESCA, CHIAPAS, MÉXICO.....	48
1.1 Resumen.....	48
1.2 Abstract.....	48
1.3 Introducción.....	49
1.4 Materiales y métodos	55
1.5 Resultados y discusión	57

1.5.1 La conservación de maíces locales desde la perspectiva de la simetría generalizada y la agencia distribuida.....	57
1.5.2 La conservación de maíces locales desde la perspectiva de la mediación técnica.....	62
1.6 Conclusiones.....	72
1.7 Referencias	73
CAPITULO II: TRAYECTORIA SOCIO TÉCNICA DE LA CONSERVACIÓN DE MAÍCES LOCALES EN LA REGIÓN FRAILESCA, CHIAPAS, MÉXICO	80
2.1 Resumen.....	80
2.2 Abstract.....	80
2.3 Introducción.....	81
2.4 Materiales y Métodos	83
2.4.1 Área de estudio.....	83
2.5 Resultados y discusión	85
2.5.1 El capital humano en la conservación in situ de los maíces locales..	85
2.5.2 La Unidad Doméstica de Producción Campesina como espacio de conservación de los maíces locales.....	86
2.5.3 Los capitales naturales, físicos y financieros para conservar maíces locales	87
2.5.4 Estrategias de reproducción social en las UDPC	90
2.5.5 Trayectoria sociotécnica de la conservación de maíces locales.....	92
2.5.6 Los sentidos que sustentan la conservación de maíces locales.....	103
2.6 Conclusiones.....	107
2.7 Referencias bibliográficas	109
CAPITULO III: DIVERSIDAD DE MAÍCES LOCALES EN EJIDOS DE LA FRAILESCA CHIAPANECA DE MÉXICO	112
3.1 Resumen.....	112
3.2 Abstract.....	112
3.3 Introducción.....	113
3.4 Materiales y métodos	115
3.5 Resultados y discusión	118
3.5.1 Selección. “El corazón de la milpa está vivo”	125
3.5.2 Caracterización morfológica de mazorcas y granos de las variedades de maíces locales.....	128
3.6 Conclusiones.....	146

3.7 Referencias	147
CAPÍTULO IV. TRANSFORMACIONES DE PRÁCTICAS DE MANEJO DE MAÍCES LOCALES EN EJIDOS DE LA REGIÓN FRAILESCA, CHIAPAS, MÉXICO	152
4.1 Resumen.....	152
4.2 Abstract.....	152
4.3 Introducción.....	153
4.4 Materiales y métodos	154
4.3.1 Ubicación del área de estudio	154
4.4 Resultados y discusión	155
4.4.1 Transformaciones en las prácticas de manejo de los maíces locales	155
4.4.2 Adaptaciones ecológicas y agronómicas	169
4.4.3 Adaptaciones económicas en el manejo de maíces locales.....	172
4.5 Conclusiones.....	182
4.6 Literatura citada.....	183
CONCLUSIONES GENERALES	186
BIBLIOGRAFÍA GENERAL	190

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Movimientos analíticos.....	34
Figura 2. Mapa de la región Frailesca y sus municipios.....	37
Figura 3. Sitios de colecta de maíces locales en la región Frailesca de Chiapas.....	38
Figura 4. Localización de los ejidos Benito Juárez y Jesús María Garza.....	42
Figura 5. Localización de la región Frailesca, en el estado de Chiapas, México.....	56
Figura 6. Asociación a partir de campesino en el ejido Benito Juárez. Herbicida como mediador principal.....	58
Figura 7. Asociación a partir de campesino en el ejido Benito Juárez. Viento como mediador principal.....	66
Figura 8. Asociación a partir de campesino en ejido Jesús María Garza. Estado civil mediador principal.....	68
Figura 9. Biplot de las variables que caracterizan la morfología de las mazorcas y granos de las variedades de maíces locales en el plano formado por las componentes I y II.....	138
Figura 10. Dendograma de agrupamiento de maíces locales colectados en los ejidos J.M. Garza y Benito Juárez, Chiapas resultado del análisis de conglomerados jerárquicos.....	139
Figura 11. Frecuencias relativas de las características cualitativas de las mazorcas de las variedades de maíces locales colectadas en los ejidos Benito Juárez y J.M. Garza.....	141
Figura 12. Frecuencias relativas de las características cualitativas los granos de las variedades de maíces locales colectadas en los ejidos Benito Juárez y J.M. Garza.....	141
Figura 13. Maíces locales colectados en los ejidos Jesús María Garza y Benito Juárez.....	142

Figura 14. Foto del campesino Raúl del ejido J. M. Garza y su nieto mostrando un arado de “Cochito” o de “Trompa” (primer tipo de arado utilizado en el ejido).....	156
Figura 15. Foto de campesino mostrando en sus manos el sembrador y en el fondo el arnero utilizado para el desgrane de maíces locales antes de la aparición de las desgranadoras mecánicas.....	160
Figura 16. Indicadores económicos del manejo de maíces locales (Negrito y Jarocho blanco) y de MHC (Pioneer) por dos campesinos que realizan preparación del suelo mecanizada.....	173
Figura 17. Indicadores económicos del manejo de maíces locales (Amarillo, Olotillo y Morales) y MHC (Pioneer) por dos campesinos que realizan preparación del suelo no mecanizada.....	174
Figura 18. Indicadores económicos del manejo de maíz local (Amarillo) por un campesino que realiza preparación del suelo no mecanizada.....	176

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Datos de producción de maíz en el municipio de Villaflores en el año 2020.....	42
Cuadro 2. Variedades de maíces locales identificadas en los ejidos Benito Juárez y Jesús María Garza, municipio Villaflores, Chiapas.....	118
Cuadro 3. Características de variedades de maíces locales desde la perspectiva de los campesinos en dos ejidos del municipio Villaflores, región Frailesca, Chiapas.....	121
Cuadro 4. Estadística descriptiva de las variables morfológicas de los granos de variedades de maíces locales en los ejidos J. M. Garza y Benito Juárez, Chiapas, México.....	129
Cuadro 5. Estadística descriptiva de las dimensiones de las mazorcas de maíces locales colectados en los ejidos J. M. Garza y Benito Juárez, Chiapas, México.....	131
Cuadro 6. Matriz de correlación entre las variables de la mazorca y los granos de las variedades locales de las comunidades La Garza y Benito Juárez, Chiapas.....	135
Cuadro 7. Factores de carga y proporción total de la varianza explicada por componentes principales.....	137
Cuadro 8. Características morfológicas de granos y mazorcas en los tres grupos formados con el análisis de clúster.....	140
Cuadro 9. Configuraciones entre tipos de maíces en unidades domésticas de producción campesina en los ejidos Benito Juárez y J. M. Garza, región Frailesca, Chiapas.....	143
Cuadro 10. Calendario general de prácticas de manejo de maíces locales en los ejidos J.M. Garza y Benito Juárez.....	164
Cuadro 11. Términos compartidos entre los campesinos que conservan maíces locales en los ejidos J. M. Garza y Benito Juárez alrededor del manejo del cultivo.....	166

Cuadro 12. Adaptaciones ecológicas y agronómicas en el manejo de maíces locales.....	170
--	-----

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas de la Sede San Cristóbal de Las Casas, Universidad Autónoma Chapingo, por el apoyo institucional, académico y administrativo.

A los profesores por brindarnos su experiencia y apoyo incondicional.

Al Comité tutorial: Dr. Antonino García García, Dr. Francisco Guevara Hernández, Dr. Conrado Márquez Rosano y Dr. Manuel Parra Vázquez, por la guía certera y oportuna.

A mis compañeros de grupo, por el apoyo y solidaridad constantes.

A la Universidad Autónoma Chapingo, a la Coordinación de Posgrado de la Dirección de Centros Regionales Universitarios y en especial al Programa de Doctorado en Ciencias en Desarrollo Rural Regional.

A los campesinos de todos los ejidos donde realicé el trabajo de campo, por ayudarme a tratar de entender su mundo de vida. Gracias por su tiempo y su hospitalidad.

Al Consejo de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el respaldo institucional y financiero durante los cuatro años del programa de estudio.

Al Dr. Jorge Ramírez Plascencia, de la Universidad de Guadalajara, por el valioso aprendizaje durante la estancia académica en esa institución.

A mi esposo, por el aliento constante, por sus certeras observaciones y por el apoyo en todo empeño. A mis familias cubanas y mexicanas, gracias a todos. Gracias a todos mis amigos cubanos donde quiera que estén.

A México.

DATOS BIOGRÁFICOS



Datos personales

Nombre	María de los Angeles Fonseca Flores
Lugar de Nacimiento	Cuba
CURP	FOFA640513MNENLN08
Profesión	Ingeniero Agrónomo
Cédula profesional	

Desarrollo académico

Licenciatura	Ingeniero Agrónomo. Universidad de Granma, Cuba
Maestría	Producción Vegetal. Universidad de Granma, Cuba
Doctorado	Desarrollo Rural Regional. UACH, Texcoco

RESUMEN GENERAL

LA CONSERVACIÓN DE MAÍCES LOCALES DESDE LA PERSPECTIVA SOCIOTÉCNICA EN LA REGIÓN FRAILESCA, CHIAPAS, MÉXICO

La visión predominante respecto a la conservación de los maíces locales (CML) y los campesinos que los conservan en la región Frailesca, Chiapas, México los ubica en el interjuego entre modernización y tradición agrícola. Este punto de vista polarizado respalda el avance tecnológico neutral e intrínsecamente beneficioso para todas las formas y prácticas productivas en la región. Desde la perspectiva sociotécnica (PST) y en particular desde la teoría del actor-red (TAR) se enfatiza en comprender y exponer la validez de principios, conceptos y pautas metodológicas que respaldan este enfoque para el estudio de la CML. Así, se pone atención primero en la conformación relacional de la realidad de los maíces locales (ML) y la co-evolución de este proceso para después profundizar, desde la etnoecología, en la variabilidad del potencial de los ML y en las prácticas de manejo de estos maíces desarrolladas por unidades domésticas de producción campesina (UDPC) en dos ejidos de la región. La investigación conllevó recorridos, observaciones en campo y entrevistas semi-estructuradas y en profundidad. Se encontró que la mirada simétrica a las explicaciones de los campesinos sobre cómo piensan y viven la CML permite reconstruir asociaciones con diversidad de actores y entidades conectadas y con capacidad para transformar o traducir, en especial las materialidades técnicas. Mientras, con la noción de trayectoria socio técnica se evidenció la co-evolución poco habilitante para la CML. El acercamiento al nodo ML arrojó la presencia de 15 variedades entre los dos ejidos, el amplio conocimiento campesino sobre estos maíces y significados diversos asociados con la continuidad de la acción de conservación, aparejado con prácticas de manejo de los ML transformadas en el entrecruzamiento con elementos tecnológicos externos. Se concluye que los cambios que experimenta la conservación de los ML responden a la agencia de redes más que a factores aislados¹.

Palabras clave: maíces locales, conservación, perspectiva sociotécnica.

GENERAL ABSTRACT

CONSERVATION OF LOCAL MAIZE FROM A SOCIOTECHNICAL PERSPECTIVE IN THE FRAILESCA REGION, CHIAPAS, MEXICO

The predominant view regarding the conservation of local maize (LMC) and the farmers who conserve them in the Frailesca region, Chiapas, Mexico places them in the interplay between modernization and agricultural tradition. This polarized point of view supports the neutral and intrinsically beneficial technological advance for all forms and practices of production in the region. From the sociotechnical perspective (STP) and in particular, from the actor-network theory (ANT), emphasis is placed on understanding and exposing the validity of principles, concepts and methodological guidelines that support this approach for the study of LMC. Thus, attention is first paid to the relational structuring of the reality of local maize (LM) and the co-evolution of this process to then deepen, from ethnoecology, the variability of the potential of LM and the management practices of this maize developed by peasant domestic production units (PDPU) in two ejidos of the region. The research involved field visits, field observations and semi-structured and in-depth interviews. It was found that the symmetrical look at the farmers' explanations of how they think and live the LMC allows the reconstruction of associations with a diversity of actors and entities related and with the capacity to transform or translate, especially the technical elements. Meanwhile, with the notion of socio-technical trajectory, the co-evolution was evidenced as not very qualifying for the LMC. The approach to the ML node showed the presence of 15 varieties between the two ejidos, the wide peasant knowledge about these corns and diverse meanings associated with the continuity of the conservation action, coupled with LM management practices transformed in the intertwining with external technological elements. It is concluded that the changes undergone by ML conservation respond to the agency of networks rather than to isolated factors².

Key words: local corn, conservation, sociotechnical perspective.

INTRODUCCIÓN GENERAL

La investigación en sistemas agrícolas productivos consolidó mi formación básica desde un enfoque positivista. Desde esta experiencia compartí inquietudes, junto a colegas agrónomos y de otras disciplinas, sobre la pertinencia del modelo de investigación lineal para incidir en la práctica agrícola social. Y con ellos me adentré en la búsqueda de alternativas teóricas y metodológicas a través de intercambios académicos, superación posgraduada y otras vías que alentaron la intención sistemática de construir alternativas a la manera tradicional de incursionar desde la investigación en la práctica agrícola. Esta pretensión implicó amplias reflexiones y experimentar con perspectivas y metodologías más inclusivas en cuanto a la participación de otros actores vinculados a la investigación en la práctica agrícola. Así, el enfoque de innovación social contribuyó como guía teórico-metodológica a concebir y desarrollar acciones de innovación agrícola más proclives a procesos de aprendizaje colectivo desde la multi y transdisciplinariedad.

Con esta inquietud por una innovación más inclusiva incursioné en el campo mexicano. La región Frailesca en el estado de Chiapas fue el escenario para el contacto inicial con la realidad de los ML. Una realidad que mostraba ciertas incongruencias entre la importancia de los ML como patrimonio vital, declarada desde la oficialidad y evidenciada por el aporte alimentario significativo de estos maíces, y la extensión del cambio tecnológico³ a expensas de transformaciones en la agricultura campesina tradicional, asentada históricamente en la CML⁴.

³ La investigación sobre tecnología ha enfatizado en comprender su rol en los cambios y alcances de la producción de maíz y las consecuencias socioambientales que se derivan de las lógicas dominantes de desarrollo tecnológico (Vizcarra 2016). Sin embargo es muy limitada la mirada hacia cómo la tecnología se entremezcla con procesos locales como puede ser la conservación de ML.

⁴ En esta investigación asumimos la perspectiva de D'Alessandro (2014): "mantener todo un sistema de prácticas que tienen un sentido y lógica y que han permitido la variabilidad y diversificación de los maíces nativos.

Afortunadamente, esta realidad se presenta nivelada en el ámbito académico donde prima un amplio interés por revalorizar la conservación de los ML. Desde este campo de análisis participé en acciones que contribuyeron a ampliar mi conocimiento sobre el contexto rural mexicano y en particular de la región Frailesca, así como a ampliar el interés por los ML como tema de investigación. Consolidado a partir de los resultados evidenciados en la región por grupos de investigación locales vinculados a la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH) y a la Red de Estudios para el Desarrollo Rural (RED AC), con los que tomé parte en la prospección, identificación y caracterización agronómica de ML en la Frailesca. Resultados que visibilizaron tanto su gran variabilidad como el avance del deterioro de su potencial por causas diversas, entre ellas la modernización agrícola. En específico, por la sustitución con variedades mejoradas (Ortega, 2003).

Este amplio conocimiento disciplinar sobre los ML en la Frailesca, ampliado a otras regiones de México, ha aportado notablemente al mantenimiento y caracterización de germoplasmas institucionales de maíces locales, a la amplia zonificación de razas y variedades, a la sistematización del conocimiento campesino sobre estos maíces y de las condiciones y estrategias en unidades campesinas que conservan ML en sus parcelas de cultivo. Este conocimiento representa por tanto un punto de partida clave para encaminar estudios centrados en las transformaciones que experimenta la CML especialmente en espacios productivos impactados por el cambio tecnológico⁵. Como la región Frailesca donde junto a maíces mejorados comerciales, mezclas de maíces y maíces híbridos acriollados, coexiste un gran potencial de los ML, conservado por campesinos en sus parcelas de cultivo. En México dos enfoques engloban las formas de conservación, como gestión y como protección, mientras los

⁵ Sobre el cambio tecnológico en las ciencias sociales Luján y Moreno (s/f) destacan la oposición histórica entre determinismos (social y tecnológico) atenuada con los Estudios de Ciencia y Tecnología vigentes.

enfoques por significación y el biocultural priorizan la interrelación biológica y cultural (D´Alessandro, 2014).

La conservación *in situ*⁶ de los ML en las parcelas campesinas es parte de la estrategia nacional de protección a los ML. Sin embargo, no ha sido bien potenciada como elemento complementario clave (Guzzon, 2021, p. 2) de otras formas que privilegian la protección *ex situ* de estos maíces en bancos de germoplasma institucionales o por medio de proyectos localizados para la conservación *in situ*. Subvalorando la histórica relación entre los ML y el campesino, quien a pesar de las condiciones desfavorables se mantiene conservándolos en sus parcelas de cultivo. Donde el proceso de CML cada día pierde linealidad y avanza en el entrecruzamiento con desarrollos tecnológicos⁷ enfocados a maximizar la producción de maíz. Cuyos efectos son expresados mayormente como cambios cuantitativos vinculados con la pérdida de variedades de ML y con la reducción de la superficie sembrada con estos maíces resultado del forcejeo entre dos polos: modernización y tradición (Bellon y Hellin, 2011). La PST por su parte sugiere ampliar la visión convencional de la realidad de los ML considerando su naturaleza relacional e interconectada con otras realidades para captar la complejidad sociotécnica derivada de estos procesos. Se trata por tanto de privilegiar una mirada sociotécnica a la CML que apunte a complementar amplios reclamos y esfuerzos reiterados por rescatar los ML, que, desde varias perspectivas académicas y prácticas, señalan urgencias necesarias de políticas integrales, apoyo a las prácticas campesinas que mantienen la diversidad del

⁶ En el sentido señalado por Boege (2008, p. 35 y 160) a partir de los expertos, “la conservación *in situ* no se trata de congelar lo que existe, sino desarrollar un ciclo virtuoso entre el germoplasma y su evolución con cara a los problemas del siglo XXI que pueda contribuir a la satisfacción de las necesidades básicas de la población mexicana en general” y en especial de los que “han convivido directamente con los ecosistemas” o los agroecosistemas.

⁷ Provenientes del “Universo socio-técnico exterior” (D´Alessandro, 2014, p. 272). El que según este autor aparenta ser inseparable de la conservación del maíz, incluso en comunidades indígenas.

maíz nativo y destacan ausencias dilatadas con relación a estos maíces (Aguilar, Illsley y Marielle, 2003; Lazos, 2013 y 2016; López y Vizcarra, 2016; Guzmán, 2018; Vizcarra, 2020).

Con la pretensión de un abordaje más integral a la CML, el acceso a lecturas, a exposiciones dentro del programa de doctorado y la estancia académica en la universidad de Guadalajara contribuyeron para contrastar el potencial de diversas visiones teóricas y metodológicas. Y a la vez ampliar la perspectiva de investigación doctoral, enfocada inicialmente solo al capital social en la CML. Así, el acercamiento a enfoques teóricos diferentes y la inquietud incubada respecto a la irrelevancia del punto de vista positivista para abordar la realidad agrícola, permitieron ubicar la perspectiva sociotécnica (PST) como opción conceptual-metodológica respecto a la visión lineal de la CML y dentro de esta, la teoría del actor-red⁸ (TAR).

Objetivos

Esta investigación parte de reconocer la particularidad que adquiere la conservación de los maíces nativos en la región Frailesca bajo la creciente interrelación con otros desarrollos tecnológicos formando parte de estrategias de reproducción social en un número cada vez mayor de unidades domésticas de producción campesina que conservan ML. Así como de asumir la consecuente implicación de indagar en el potencial de una alternativa teórico-metodológica para captar los efectos de este creciente entrecruzamiento en las

⁸ “Un actor-red es aquello a lo que una red extensa de mediadores con forma de estrella que entran y salen de él le hace actuar” (Latour, 2008, p. 308). “Un actor-red es, simultáneamente, un actor cuya actividad consiste en entrelazar elementos heterogéneos y una red que es capaz de redefinir y transformar aquello de lo que está hecho” (Callon, 1998, p. 156).

transformaciones que experimenta este proceso. Desde esta visión general se establecieron los siguientes objetivos específicos:

1. Analizar el potencial de la perspectiva sociotécnica para estudiar la conservación de maíces locales.
2. Describir la evolución sociotécnica de la conservación de los maíces locales en unidades domésticas de producción campesinas.
3. Caracterizar la variabilidad de los maíces locales y cambios en las prácticas de manejo asociados con la complejidad sociotécnica del proceso de conservación de estos maíces en unidades domésticas de producción campesina.

Estructura de los artículos

Cabe precisar que el orden en que se exponen los artículos se realizó considerando lo que llamamos “movimientos analíticos en la red” (se describen en el apartado siguiente). Así, en el primer artículo se expone la reflexión teórico-empírica sobre la utilidad de la teoría del actor-red para el estudio de la CML y las posibilidades que ofrece como enfoque sombrilla para la construcción analítica de redes de entidades diversas que conforman la realidad de los ML. Es decir, este artículo refleja cómo se puede al *enfocar la lente* y visualizar asociaciones⁹ (actor-red) que conforman esta realidad y su dinamismo debido a mecanismos de mediación asociados con transformaciones en la CML. En el segundo artículo se describe el resultado de *discurrir la lente* y ampliar la visión

⁹ Se refiere para Latour a los vínculos entre elementos heterogéneos que “no son sociales en sí mismo” (p. 23) y se manifiestan como “cadenas de mediadores” (p. 139) (Latour, 2008).

de la CML en su co-evolución con diversidad de actores, instituciones, objetos técnicos, significados, etc., develando la ausencia o débil presencia de ensambles sociotécnicos habilitantes del proceso de CML. En el tercero y cuarto, se expone cómo al *detener la lente* se profundiza en nodos específicos: los propios ML, el conocimiento y significado de los campesinos que los conservan, y las prácticas de manejo. Cuyas características resultan de formar parte de determinada asociación¹⁰ (red). Aquí vale precisar que más que un escalamiento cognitivo se trata de ensayar un cambio epistémico en el análisis de la conservación de los maíces locales que parte de desplegar la red, seguir su transición co-evolutiva y ahondar en la resultante relacional de nodos clave para este proceso. Así, se evidencia la variabilidad de los ML en el área de estudio, la manera en qué piensan y viven los campesinos el proceso de CML y las transformaciones de las prácticas de manejo agrícola asociadas con el entrecruzamiento con diversidad de objetos técnicos externos. Es decir, la realidad fijada en el momento del estudio sobre la variabilidad de los maíces locales, el conocimiento y significado campesino sobre estos maíces y las transformaciones de las prácticas de manejo, como entidades emergentes del entramado relacional de esta realidad (capítulos III y IV).

La conservación de los maíces locales: de proceso lineal a fenómeno sociotécnico

La percepción *a priori* de la conservación de los ML por un lado anticipa un proceso continuo sostenido por campesinos “puros”¹¹ conservando estos maíces

¹⁰ “Múltiples elementos asociados en red. Tanto los actores humanos en distintas posiciones [...], los conflictos o acuerdos entre ellos, como los diversos actantes no humanos que operan como soportes y mediadores materiales y simbólicos [...] (Girola, 2022, p 201). Utilizaremos a partir de aquí indistintamente los términos asociación y red.

¹¹ Uso este término para traer a colación la crítica profunda de Latour a las separaciones clásicas que establece la modernidad entre naturaleza y cultura u “ontología de la purificación” (Pozas, Rodríguez-Medina y Girola, 2022, p. 18).

en armonía con la naturaleza y por otro lado la visión de abandono y desplazamiento de este proceso de forma unidireccional, inevitable y muchas veces “deseado” hacia el uso de maíces híbridos comerciales. Estas percepciones polarizadas se asocian también con la espacialidad, al ubicar casi de forma unívoca la posibilidad de mayor continuidad del proceso de CML en espacios comunitarios de campesinos indígenas, mientras la ruptura se piensa más para espacios campesinos locales impactados por la intervención tecnológica externa.

Estas visiones unidireccionales de la CML no se expresan solo al nivel de los cambios que experimenta sino también al nivel analítico. En el que ha primado el abordaje lineal y paralelo enfocado en determinadas entidades clasificadas como biológicas, sociales y económicas. Una práctica esencialista que ha favorecido la profundidad analítica y cognitiva sobre sujetos u objetos particulares generando conocimiento significativo acerca del potencial de los ML y sobre el campesino que los conserva. Tales análisis se han desarrollado desde diversas regiones del país. Así también, la región Frailesca exhibe varios resultados generados de forma más sistemática en los últimos 10 años, sobre la diversidad de los ML (Hernández-Ramos, 2020; Guevara-Hernández, et al., 2020; Guevara-Hernández, et al., 2021), el conocimiento campesino sobre estos maíces (Delgado-Ruiz, et al. 2018), la caracterización agronómica y molecular (Rodríguez-Larramendi, et al., 2016; Hernández et al., 2017), sobre las condiciones de manejo (Martínez, et al., 2020, Guevara et al., 2018) y la caracterización de unidades familiares que conservan ML (Arias, et al., 2022). Otras investigaciones en la región han profundizado en posibles escenarios de sustentabilidad del sistema maíz, incluyendo el maíz local (Campos-Saldaña et al., 2019; Martínez-Aguilar et al., 2020; Arias Yero, 2022), estrategias de innovación (Guevara-Hernández, et al., 2018) y el aporte de los ML a la seguridad alimentaria (Hernández-Martínez, 2020).

Estos aportes significativos al conocimiento de los ML en la región favorecen indagar sobre una mirada alternativa a esta realidad que reduzca la brecha analítica entre sociedad y naturaleza y la débil atención a la materialidad como elemento clave para entender la realidad de los ML integrada por un entramado de asociaciones. Además, que complemente el análisis convencional de un proceso que como la CML ha perdido estabilidad, continuidad y no ha quedado aislado de la intervención técnica¹² con las que inevitablemente se interrelaciona a través de la proliferación de nuevas materialidades y percepciones asociadas al cambio tecnológico irrumpiendo en la inercia conservacionista de los ML. Es decir, la asepsia material y relacional propia de los análisis tradicionales se vuelve irrelevante para abordar la CML como fenómeno sociotécnico. Sobre todo, en espacios productivos como la región Frailesca donde la intensificación tecnológica de la producción de maíz ha propiciado la superposición de estrategias tradicionales y modernas. En especial entre maíces híbridos comerciales¹³ (MHC) y ML, cuyas funciones están integradas en las estrategias de vida de unidades campesinas de pequeña escala que conservan ML.

¹² Salinas (2022, p. 90) destaca que para Latour “la técnica se caracteriza por su capacidad de mediación, desvío, rodeo y enredo laberíntico frente a metas articuladas en un programa de acción”.

¹³ Sin embargo, como señaló Lapegna (2019, p. 40) mientras los cultivos transgénicos son objeto de amplio debate público con posiciones claramente opuestas, el uso expandido de los maíces híbridos en general y en particular en los espacios productivos donde se conservan ML no ha sido públicamente cuestionado. En este mismo sentido es notable que del lado de los consumidores hay poca distinción en la región acerca del tipo de maíz (local o híbrido) que consumen y con el que se elaboran alimentos, en especial las tortillas. Mientras los maíces híbridos comerciales se esgrimen como bandera para impulsar el cambio productivista en los campesinos hacia la autosuficiencia alimentaria.

El enfoque sociotécnico para el estudio de la conservación de los maíces locales

Los enfoques sociotécnicos y en especial la TAR al partir de una perspectiva integral para captar y comprender la naturaleza ontológicamente relacional de la realidad, reconocen la irrelevancia de analizar procesos, fenómenos, objetos, relaciones, percepciones, etc., como entidades esenciales y aisladas, es decir apegados a la inercia de una observación divisoria de la realidad. Obviando así los efectos del entrecruzamiento entre entidades cada vez más diversas y reduciendo la necesaria congruencia entre la naturaleza ontológica de la realidad y los modelos teóricos que utilizamos para analizarla.

La perspectiva sociotécnica (PST) entonces es útil también para reducir el riesgo de anticipar visiones, en este caso, acerca del rumbo que sigue la CML. Así, por ejemplo, en la región Frailesca, visiones *a priori* fijan direcciones diferentes y a veces extremas al proceso de CML. El mosaico de representaciones anticipadas incluye la imagen bucólica de un proceso lineal, arraigado, aislado, previa a la llegada de la Revolución Verde a la región. Y más tarde, con el avance de este proceso, se ha consolidado una visión apegada al abandono progresivo, unidireccional y casi inevitable de los ML y la aceptación también lineal y legítima de MHC. Es aquí donde la PST contribuye a captar la complejidad real de este proceso y a evitar consideraciones polarizadas respecto a fenómenos que interactúan.

Por tanto la PST permite valorar mejor la realidad predominante en las pequeñas unidades domésticas de producción campesina que conservan ML al tiempo que siembran MHC, ambas estrategias orientadas a la reproducción social. Así como reconocer que las percepciones *a priori* que militan en visiones divisorias respecto a la tradición y modernización agrícola, propia de políticas arraigadas en la idea de que la tecnología *per se* conducirá a la mejora de las condiciones de vida del campesino, evidencian un alejamiento nocivo respecto a la realidad

de la conservación de los ML confrontada con las “posibilidades de mejora” que acompaña la promoción intensa del cambio tecnológico en la región Frailesca. Es decir, desatienden cómo piensan y viven “a ras del suelo” (Girola, 2022, p 218) esta realidad los campesinos que continúan conservando ML en esta región. Con lo que se corre el riesgo de dejar de lado representaciones como la del campesino Imar Alfaro del ejido J.M. Garza: “Ayuda mucho la tecnología, lo que voy a hacer en 10 años lo hago en dos y con más productividad y calidad; pero el ML no lo abandono”.

Asumir esta perspectiva para analizar la CML propicia por tanto la “examinación de los grises” (Stone, 2005, p 208 citado por Lapegna, 2019, p 45). Es decir, el desapego de ideas unívocas *a priori*, por ejemplo, que el campesino abandona su propia lógica por el hecho de sembrar y querer seguir sembrando los maíces híbridos comerciales mientras mantienen la semilla local; como expresaron la mayoría de los campesinos entrevistados en ambos ejidos. Así también la percepción de que el campesino que conserva ML es “ecológico por naturaleza” (Lapegna, 2019, p. 45). Consideremos entonces que evitando estos supuestos apriorísticos se podría dirimir mejor la cuestión entre salvar los ML (en los bancos institucionales), los campesinos, ambos, o como propone Latour, desde sus evocaciones más recientes, buscar un “nuevo modo de existencia” (Latour, 2014, p. 95). Es así que cobra mayor utilidad la PST para entender la CML desde una epistemología alternativa a la “dualista” (Lamberti, 2014) o segmentada, es decir a la “división cognoscitiva” (Arellano y Morales Navarro, 2022, p. 496), que no ofrecen certidumbre respecto a las causas y tampoco considera la participación de otras entidades en el origen de las causas (Arellano, 2015, p 110; Arellano-Hernández y Morales Navarro, 2022, p. 491). Y que limita por tanto la comprensión de la CML como resultado de una dinámica de redes. Sin embargo, a pesar del potencial de la PST para superar estas limitaciones, los antecedentes sobre uso para la comprensión de la CML son muy limitados.

Ejes teóricos transversales

“En la experiencia hay más de lo que se ve a simple vista” (Latour, 2008, p. 159).

La PST y en particular la TAR son el eje articulador o sombrilla teórico-metodológica de la investigación. Con este fin se parte de acoger algunas de sus propuestas más generales. Como es la afirmación antiesencialista¹⁴ asociada a su propuesta de ontología relacional que rechaza la clásica separación entre naturaleza y sociedad, el postulado de la constitución heterogénea de toda realidad (asociaciones) y el rol de las conexiones para estabilizarla. Otra propuesta sugerente es su versión de lo social como “un movimiento muy peculiar de reasociación y reensamblado” (Latour, 2008, p. 21), que no es lo que las mantiene unidas (Monterroza, 2017, p. 53)¹⁵. En esta misma línea es también inspiradora la idea de realidad performada que confirma que las asociaciones explicadas permiten entender los efectos producidos en la red (Poza, Rodríguez-Medina y Girola, 2022). Es decir, tomamos de esta teoría sobre todo su interés por la composición plural y no dada de la realidad.

Este eje articulador sirvió para integrar en la investigación tres movimientos analíticos referidos a través de términos ópticos: *enfocar la lente*, *discurrir la lente*, y *detener la lente*. Estos movimientos se respaldan en dos enfoques muy reconocidos en la tradición sociotécnica: la teoría del actor-red (TAR) (Latour, 2008) y el análisis socio-técnico (Thomas y Becerra, 2012). Y en particular en

¹⁴ “[...] sostiene que las entidades no tienen esencias, sino que su definición misma se pone en juego en las relaciones que guardan con otras entidades” (Salinas, 2022, p. 86). Es decir, rechaza la “sustancialidad de los individuos” (Correa, 2022, p. 113).

¹⁵ Este autor amplía la interpretación de este concepto: “Es decir, lo social es un producto de las asociaciones mantenidas por los actantes (humanos y no humanos) y no lo que «causa» dichas asociaciones. Dicho de otra manera, lo social no es lo que nos mantiene juntos, sino por el contrario, es lo que resulta cuando los ensambles son estabilizados” (Monterroza, 2017, p. 53).

tres conceptos básicos de la TAR: simetría generalizada, agencia distribuida y mediación técnica. Esta estructura analítica facilita integrar la PST con otras perspectivas teóricas que permiten profundizar en determinadas entidades de la asociación (maíces locales, campesinos que los conservan y prácticas agrícolas). Esta triple movilidad, congruente con los ejes conceptuales y teóricos que guiaron la investigación, conduce la incursión sociotécnica en la realidad de los ML. Con el primer movimiento se visualizan asociaciones, en el segundo la co-evolución del proceso de CML y en el tercero se describen *identidades transitorias*¹⁶ de nodos o entidades de la red fijados de acuerdo con el propósito de la investigación.

Enfocar la lente analítica

En este movimiento analítico la lente está equipada con tres principios y conceptos básicos de la teoría del actor-red (Latour, 2008): simetría generalizada (SG), agencia distribuida (AD) y mediación técnica (MT). Es aquí donde se hace visible la diversidad de entidades (nodos), conexiones y dinámicas que sostienen la contingencia de asociaciones que conforman la realidad de los ML.

El principio de simetría surgió a partir del rechazo por asimetrías generales¹⁷ sobre el que devino su radicalización expresada por Callon (1995) en la noción de simetría generalizada. Sus supuestos básicos representan un giro radical en el sentido ontológico de la realidad, plasmado en la idea básica de una ontología híbrida, relacional, plana¹⁸ que abarca desde micro-entidades (pueden ser subatómicas) hasta la conformación ampliada de la red. Es decir, cada nodo de

¹⁶ Esto va en el sentido de lo señalado por (Salinas, 2022, p.100) respecto a la afirmación de Latour de que “las cosas no tienen “propiedades”, por lo tanto, ante el más mínimo cambio pueden llegar a ser otra cosa”.

¹⁷ Para ampliar sobre estas asimetrías ver Rodríguez-Medina (2022, p. 111).

¹⁸ Se refiere a que esta ontología implica que “lo local y lo global colapsan” (Rodríguez-Medina, 2022, p. 279).

la asociación, por más bajo que se encuentre entre los niveles constitutivos de la realidad, es de naturaleza híbrida¹⁹ y forma parte a su vez de cadenas sucesivas de asociaciones que integran la red o malla extensa de nodos o entidades heterogéneas conectadas con muchas otras también híbridas. Que no es otra cosa, para esta noción, que la forma de existencia misma de la realidad, la cual puede ser captada y plasmada por el analista apropiado de lentes simétricas con las que mantiene el mismo registro frente a todo tipo de entidades surgiendo en las explicaciones de los informantes sobre su realidad.

Este principio refuerza la emergencia relacional de cualquier entidad y por tanto lo irrelevante de su esencia. Es decir, cualquier entidad deviene de las relaciones con otras con las que forma redes heterogéneas (Tirado, F. y Domènech, M., 2008, p.47). Enfatiza por tanto en desconcentrar la focalización convencional en entidades como puntos fijos (esenciales), e ilumina los que permanecen (aparentemente) opacados y desconectados en un trasfondo funcional solo relevante desde dimensiones purificadas (económica, política, social, científica, biológica, religiosa, etc.). A propósito de esta propuesta en su libro “La pasteurización de Francia”, Latour aclara que los cambios derivados de este proceso fueron “simultáneamente de carácter sociopolítico, científico y material, y que tienen tanto que ver con la agencia de los microbios y las contingencias de la política como con el “genio” individual de Louis Pasteur” (Nimmo, 2011, p. 114).

¹⁹ Arrellano (1999, p. 259) atribuye a los generadores de híbridos comerciales la falta de sensibilidad “[...] frente al carácter híbrido de naturaleza y sociedad representado por el maíz, incluyendo el maíz autóctono [...]”. Y se cuestiona si llegarán a comprender “la mezcla única y no reproducible de naturaleza y sociedad”.

Es así que la simetría generalizada opera un giro importante en la perspectiva ontológica de la realidad. El cual Girola (2022) resumió desde su perspectiva de la TAR:

La realidad está constituida por entidades heterogéneas interconectadas, articuladas y mutuamente incidentes, que incluyen a seres humanos y no-humanos, y todo tipo de objetos, naturales o producidos por los seres humanos; y creo que podemos extender esta caracterización y decir que dentro de estas entidades heterogéneas está incluido lo simbólico. (Girola, 2022, p. 201).

De acuerdo con Arellano una de las aplicaciones más reconocida del principio de simetría generalizada la realizó Callon para explicar la “transformación de un mundo natural y social desconocido hacia un mundo conocido y controlado por la acción de los científicos [...] ilustrado como un proceso de hibridación y de estabilización” (Arellano, 1999, p 62). Verschoor (1997, p. 25) por otra parte intentó desde este principio “un aplanamiento heurístico de las diferencias entre las personas y los no humanos para comprender la forma en que las cosas funcionan juntas”. Para el principio de simetría generalizada es por tanto clave alejarse de la inercia clasificatoria de las entidades, o en términos de Latour, de la práctica de purificación propia de la modernidad (Arellano, 1995). La realidad de los maíces locales, entonces, es una mezcla heterogénea de elementos híbridos.

Por su parte el principio de agencia distribuida sustenta también el movimiento analítico *enfocar la lente*. Su principal postulado es que la agencia no es una capacidad atribuible solo a los humanos, sino que cualquier entidad (humano o no humano²⁰) puede ser fuente de cambio en otra entidad de manera recíproca,

²⁰ Girola (2022 p. 204) lo define como “Tanto los componentes animales y naturales del entorno, aquello que habitualmente llamamos Naturaleza, como los

es decir, provoca y recibe efectos. De esta manera se desplaza del estrado sociológico al actor²¹ como única fuente de acción y se distribuye la agencia entre otras entidades que también actúan o hacen algo (actantes²²). Este principio previene sobre la ubicuidad de la acción, a contrapelo de la visión convencional centrada en los humanos. Así, su idea refuerza que descentrar la acción es una herramienta útil para no descartar agencias provenientes de otras entidades valoradas comúnmente solo por su funcionalidad intrínseca. Esta prevención impone superar la confusión que genera la interpretación de la agencia (tal como la propone la TAR) aferrada a la concepción sociológica tradicional, para reconocer que para la TAR la agencia “no requiere intención, sino capacidad de producir efectos [...]” (Rodríguez, 2022, p. 282). Además, este principio permite comprender la recomendación práctica de este mismo autor respecto a la importancia de considerar el rol tanto de humanos como de no humanos en la extensión de la red y en la afirmación de los criterios de validez de las traducciones con que se pretende estabilizarla (p. 301). También en este sentido Verschoor (1997) se alejó de la perspectiva orientada al actor por su centralidad en la agencia individual del humano y destacó la propuesta de Latour respecto a los colectivos o asociaciones como fuente de la acción.

En resumen, si con el principio de simetría generalizada se puede desplegar la asociación, con la noción de agencia distribuida se comparte la acción o posibilidad de provocar efectos entre multiplicidad de entidades que conforman

artefactos y constructos diversos que en cada momento de la historia han sido producidos, significados y utilizados por los humanos”. Sin embargo, una perspectiva diferente de lo humano y no humano la ofrece Correa (2022, p. 128) quién ofrece la alternativa que denomina “pluralidad de modos del mundo”

²¹ De acuerdo con Correa (2022, p. 119), esto “no niega al sujeto su capacidad de actuar, sino que lo descentra como figura actoral”.

²² “El actante puede concebirse como el que realiza o el que sufre el acto, independientemente de cualquier otra determinación” (Greimas y Courtés, 1990, p. 23).

la asociación. De este modo, la fuente de la acción de conservación de los ML no es solo una atribución del campesino que conserva, sino también de objetos no-humanos o materiales que participan en la configuración de esta acción.

El concepto de mediación técnica por su parte contribuye también a *enfocar la lente*. Es un concepto clave para iluminar la contingencia de la asociación y cómo se promueven los efectos que subyacen en las asociaciones. Así como Girola (2022, p. 201) destacó que lo más importante para Latour (1999) es “ver cómo los elementos de esas redes se articulan y cambian y cómo implican “transformaciones, traslaciones, traducciones” [...] a lo largo del tiempo [...]”. Lo cual se puede explicar a través de cuatro significados o procedimientos básicos: traducción, cajanegrización, delegación y composición (Latour, 2008).

La traducción está asociada con la “[...] creación de un nuevo lazo” (Correa, 2012, p. 68) que mantiene la contingencia y la no delimitación de la asociación a la que añade fortaleza con nuevas entidades (Callon, 1995; Becerril, 2015). En términos más prácticos Baiocchi explica que la traducción en “el acto de poner los intereses propios bajo la forma de los de otra persona” (Baiocchi, 2013, p. 330) conduce la acción en varias direcciones. Así, cada entidad, en todo momento, está tratando que sus ideas, propuestas de soluciones, intereses, etc., se hagan inteligibles por otras a las que necesita incluir en su red y por tanto hacerlos traducibles a sus intereses. El concepto de traducción por tanto no es compatible con asociaciones conformadas por entidades funcionales o intermediarios portadores solo de significados sin capacidad de transformar, sino con la capacidad de cualquier entidad de convertirse en mediador: de actuar (Latour 2008) y en “el ensamblaje conjunto en un programa de acción²³” (García, 2022, p. 139).

²³ La concepción de programa de acción de Rodríguez-Medina (2022, p. 286) es avanzada respecto a la idea inicial de la TAR: “conjunto de comportamientos,

La demostración clásica de Callon (1995) de la noción de traducción enfatiza en hacer visible quién o quiénes hablan por quién como resultado de la negociación de identidades que definen las posibilidades de acción. A través de tres etapas bien enmarcadas: *problematización*, *interesamiento*, *alistamiento* y *movilización*, describe cómo un actor puede imponer sus intereses al establecer un problema-solución y convertirse en “paso obligado” porque domina la respuesta al problema que cree puede resultar en beneficios para todos. Luego, valiéndose de mecanismos de traducción intenta el *interesamiento* de otros actores y entidades (humanos y no humanos) que supone potencialmente interesados en la problematización. Es decir, define sus identidades a prueba de intentos de traducción desde vínculos previos, para lograr se comporten de acuerdo con los roles predefinidos (*alistamiento*) y acepten ser representados (*movilización*) (Fernández (2014, p. 54-55). Dando “lugar a una red de relaciones restringentes” (Arellano, 1999, p. 127).

La aplicación creativa de Arellano, a partir de la sociología de la traducción de Callon, del concepto de traducción en el estudio de la hibridación del maíz, destacó el rol de actores que explicitan la traducción, problematizan y diseñan la identidad de otros para manejarlos a favor de una alianza (Arellano, 2012, p. 36). Es lo que inicialmente para la TAR fue un programa de acción. Convertido en punto de partida para Rodríguez (2022, p. 28) para enfatizar la “dimensión positiva del poder” de la TAR y añadir sobre las ventajas de considerar también la “dimensión negativa del poder” o “poder de impedir”, a través de los programas/antiprogramas o “lógicas operativas”²⁴ con que los actantes valorizan o dan sentido para limitar o favorecer determinadas traducciones (Rodríguez, 2022, p. 282); o establecen lo que es permitido (Correa, 2012, p. 68). Esta idea destaca por el valor para “entender el poder como modo de ordenar [...]”

objetivos, siempre en reelaboración, y que, a través de reglas de veridicción, anticipan lo que los actantes pueden-o no puede-realizar dentro de la red”.

²⁴ “Una serie de pasos que permite llegar a determinado objetivo” (Rodríguez, 2022, p. 282).

(Rodríguez, 2022, p. 286) y “comprender lo que no se observa” es decir la forma en que unos actores opacan la acción de otros (p. 283). Otra aplicación creativa de la sociología de la traducción la realizó D´Alessandro (2014) al exponer las controversias sociotécnicas²⁵ entre actores alrededor de la conservación de maíces nativos en comunidades indígenas de Chiapas, México.

En resumen, desde la noción de traducción se puede entender críticamente el entramado socio-técnico de la CML, y cuestionar la neutralidad de los elementos tecnológicos²⁶ relacionados con las prácticas de conservación, al propiciar describir asociaciones donde se integran diversos objetos técnicos (semillas de maíz mejorada híbrida y otros) y visibilizar de qué están compuestos (actores, metas, percepciones, etc.). Se trata entonces de aprovechar el potencial heurístico que la traducción confiere a la TAR para develar intereses articuladores que estabilizan la red y constriñen los márgenes de reasociación de ciertas entidades.

La composición es otro significado de la mediación que enfatiza la pluralidad ontológica de la acción como “propiedad de una asociación de actantes” (Correa, 2012, p. 68), como fuente de agencia y no desde entidades aisladas. Es decir, la acción es esencialmente heterogénea. Sin embargo, tanto su composición diversa como la de las entidades que participan son con frecuencia opacadas detrás de la estabilidad real o aparente de las asociaciones. O porque “ignoramos o tendemos a olvidar el funcionamiento interno de algo” (Pozas, Rodríguez y Girola, 2022, p.19). Esto es lo que Latour (2008) llama “cajanegrización”, un significado válido para entender que la traducción anticipa lo que otros “pueden hacer” para reducir la reversibilidad de la asociación, a través de la convergencia coordinada y monolítica que se nos muestra como

²⁵ Concepciones de acuerdo, desacuerdo e interés (D´Alessandro, 2014, p. 39).

²⁶ Márquez (1996) parte de la descripción de diferentes enfoques sobre el cambio tecnológico para proponer su análisis en la agricultura campesina desde el enfoque de “actor intencional” (p. 19) orientado a sujetos sociales con intencionalidad socio-económica, cultural y política.

“algo simple y estable” (Correa, 2012, p. 69). Por eso Salinas (2022, p. 97) reafirma que para Latour “las cosas no culminan en un producto acabado, son inscripciones que guardan huella de todos los procesos implicados en su existencia e historia”.

Esto representa una alerta sobre el riesgo de no intentar asomarnos al interior de las entidades y ver su composición múltiple (Salinas, 2022, p. 92) donde concurren “metas, acciones, dadas en otros tiempos y diferentes espacios que coexisten comprimidos, plegados, en un único actante” (Correa, 2012, p. 69). De manera que *enfocar la lente* previene también sobre la homogeneidad y estabilidad aparente que pueden mostrar los fenómenos que estudiamos como sinónimo de articulaciones genuinas. Como puede ser la “aceptación o adopción” por los CCML de los maíces híbridos comerciales. La manera que Latour sugiere es analizar los fenómenos en acción, cuando son aun inestables (en producción) y es visible su composición (Latour, 2008). Por último, el significado de delegación aporta también a entender los desplazamientos en la red. En este caso, cómo los intereses (entidad simbólica) de actores humanos pueden materializarse en las cosas a través de formas no discursivas²⁷ (Salinas, 2022). De manera que al propasar los límites entre signos y objetos se producen modificaciones en la forma de transmitir mensajes, independiente del sentido de la intención y valiéndose también de objetos. Así por ejemplo a la tecnología se le atribuye “[...] la capacidad de modificar tanto la forma como el contenido de lo que expresamos” (Correa, 2012, p. 70). En este caso, la propiedad de un objeto técnico como la semilla de maíz híbrida comercial puede generar correspondencia con sus diseñadores y productores, con frecuencia ausentes en las redes más cercanas. Con este significado la TAR reafirma que “Las cosas no están compuestas de materia, sino de técnicos, de políticos, entre otros actantes que combinan sus pretensiones, sus metas, sus objetivos con diversos

²⁷ Lo que este autor llama “simbolismo materializado en las cosas mismas” (Salinas, 2022, p. 92).

materiales [...]” (Correa, 2012, p. 71). En general, con la mediación técnica la TAR se aleja de la mirada constructivista social de los hechos. Es decir, no subordina la realidad de los hechos solo a la “atención o el interés de un grupo de personas” y por tanto valora todo tipo de mediaciones (también de las materialidades) que lo construyen (García, 2022, p. 152).

Resumiendo, el movimiento analítico *enfocar la lente* resalta la utilidad de la simetría generalizada para iluminar la asociación, de la agencia distribuida para valorar la acción descentrada de los humanos y de la mediación técnica para develar traducciones explícitas o no que influyen en la estabilidad de una asociación²⁸. Estos tres principios permiten corregir, en la lente analítica con la que tradicionalmente se aborda la realidad de los ML, la opacidad que limita ver conexiones, captar y desplegar la red junto con las dinámicas implicadas en las transformaciones del proceso de conservación. Cabe aquí precisar también que para esta investigación, enfocada solo en la perspectiva de modo red que ofrece la TAR, resultaron apropiados los conceptos y principios expuestos previamente y a la vez fueron provocadores para avanzar en trabajos futuros de la mano de nuevos aportes a esta teoría (Rodríguez, Pozas y Girola, 2022) y en especial de lo que se está considerando un nuevo giro ontológico de la TAR: “modos de existencia” (Latour, 2014, p. 32).

Discurrir la lente analítica

Este movimiento se sustenta en el concepto de trayectoria sociotécnica (TST) derivado del análisis socio-técnico (AST) (Thomas y Becerra, 2012) un enfoque recreado en el ámbito latinoamericano de los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología. La trayectoria socio-técnica es un “proceso de co-construcción de productos, procesos productivos y organizacionales, instituciones, relaciones usuario-productor, relaciones problema-solución, procesos de construcción de

²⁸ Para Latour (2001, p. 181) es “lo que reúne una multiplicidad de agentes y hace de ellos un todo coherente y estable”.

“funcionamiento” y “utilidad” de una tecnología, racionalidades, políticas y estrategias de un actor o de un marco tecnológico determinado” (Thomas y Becerra, 2012, p. 7). Con esta noción se describe la co-evolución entre lo social, lo económico, lo natural y lo tecnológico. Es decir, el discurrir por el entramado de componentes heterogéneos que forman determinadas configuraciones en relación con el problema de estudio. Esta noción resultó adecuada para ampliar más allá de las asociaciones otras entidades diversas que han concurrido en la co-evolución del proceso de conservación en el área de estudio. Los movimientos descritos anteceden la acción de detener la lente (Figura 1).

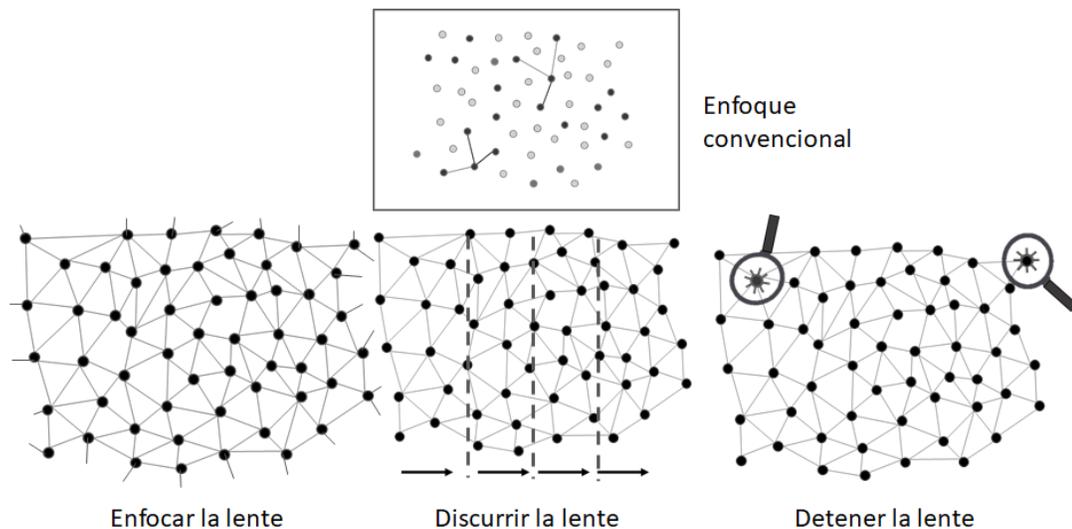


Figura 1. Movimientos analíticos. Fuente: Elaboración propia.

Detener la lente analítica

Este movimiento que puede parecer contraproducente con el enfoque sociotécnico resalta la importancia de *detener la lente* para describir determinadas entidades que también se transforman con su inserción en ciertas asociaciones. Considerando así que ninguna entidad es fija y definida de una vez (Correa, 2012). Con este movimiento es posible también “prestar más

atención a las comprensiones localizadas de los procesos sociales [...]” (Lapegna 2019, p. 209).

La posibilidad de *detener la lente* en determinado nodo de la red es congruente con la flexibilidad de la PST. Lo que permite incluir otros enfoques teóricos o metodológicos a favor de la profundidad cognoscitiva respecto a una determinada entidad; pero conscientes de su ontología relacional. En esta investigación, el acercamiento a la diversidad de los ML y el conocimiento y significado campesino sobre estos maíces se realizó a partir del enfoque etnoecológico. Considerado importante para proteger el vínculo entre el saber campesino y el maíz, expresado como “comunidad resiliente” que respalda el gran potencial de ML preservados por campesinos y campesinas en el medio rural mexicano (Bassols et al., 2009 p. 90-91). Esta visión, de acuerdo con estos autores, se fundamenta en el enfoque biocultural el cual niega la separación clásica entre naturaleza-cultura y la mirada positivista a los no humanos. El abordaje desde la perspectiva etnoecológica añade al propósito de valorar la acción de CML experimentada por el CCML y avanzar en la comprensión de cómo interpreta la práctica de conservación de los ML como parte de sus experiencias productivas cotidianas. En resumen, la flexibilidad teórico-metodológica de la PST facilita su función como enfoque teórico sombrilla incluyente de diversas perspectivas desde el reconocimiento a la pluralidad ontológica mediada de la realidad.

METODOLOGÍA

La región socio-natural

La región Frailesca se localiza entre la depresión Central y la llanura Costera de Chiapas, extendida en una superficie de 7,987.19 km² cuya altitud varía de 279 hasta 2755 m.s.n.m. En este espacio geográfico se integran seis municipios: Villa Corzo, Villaflores, La Concordia, Ángel Albino Corzo, El Parral y Montecristo de Guerrero (Gobierno del estado de Chiapas, 2014) (Figura 2). La mayor parte

de la región se beneficia de la irrigación natural del río Grijalva (González, 2015, p. 30).

El clima predominante en la región es cálido subhúmedo con régimen de lluvia marcado por las precipitaciones de verano. La temperatura media anual oscila entre 22 y 26 °C y la precipitación promedio entre 1000 y 2600 mm de mayo-octubre y de 23-300 mm de noviembre a abril. Estas condiciones han favorecido que la región sea la mayor productora de maíz en el estado de Chiapas. Con una superficie que ocupa aproximadamente 17% de la superficie estatal y 22% de la producción. Los habitantes de la región Frailesca suman 292 302, de ellos 35% (101 322) vive en áreas rurales y 95.45% son mestizos (Gobierno del estado de Chiapas, 2014).



Figura 2. Mapa de la región Frailesca y sus municipios. Fuente: Elaborado por Manuel Antonio Hernández Ramos

Se dedican la mayoría a actividades agropecuarias, con mayor incidencia en la producción de maíz de temporal, que en la región promedia 3.5 t/ha (el mayor rendimiento del estado de Chiapas); otras producciones como café, ganadería, frutales y hortalizas son también ocupaciones importantes en la región (SIAP, 2020). La población de la región sustenta su alimentación en la tortilla de maíz y en otras elaboraciones con base en el grano tanto de maíz nativo como mejorado (Pizaña, Fletes y González, 2019).

Los pequeños campesinos predominantes en la Frailesca disponen de parcelas de cultivo con superficie promedio de 6 ha, en las que desarrollan el cultivo del maíz como principal base productiva de la reproducción social, a expensas del período lluvioso y con el uso mayormente de técnicas tradicionales. Con lo que contribuyen al rendimiento promedio del grano en la región de 3.5 t/ha (superior al del estado de Chiapas, de 1.9 t/ha) junto a otras formas de producción (Martínez et al., 2020) y variantes tecnológicas. Sin embargo, el peso de la conservación de los ML en esta zona recae en los pequeños campesinos tradicionales que mantienen en su parcelas de cultivo una gran diversidad de estos maíces extendida en grado diferente a todos los municipios de la región (Guevara, et al., 2021) (Figura 3).

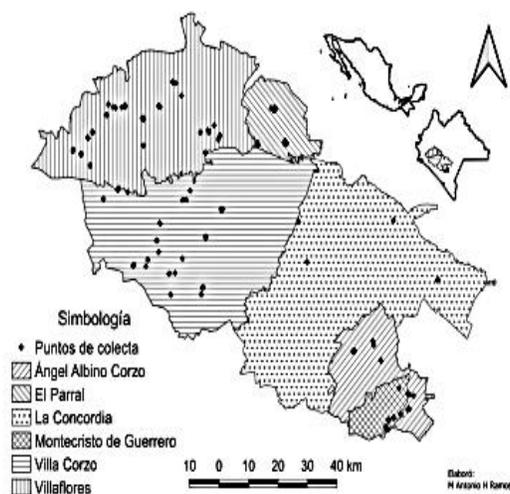


Figura 3. Sitios de colecta de maíces locales en la región Frailesca de Chiapas. Fuente: Hernández et al. (2020).

En las parcelas campesinas de la región el manejo del maíz en general se realiza con fertilizantes químicos (88%) y con herbicidas e insecticidas (76%); sobre todo los que cultivan semilla mejorada (32%) y en menor medida los que conservan semillas criollas (68%) (Delgado, et al., 2018).

Los campesinos que aceptaron compartir sus experiencias sobre la CML en el área de estudio pertenecen a los ejidos Benito Juárez y Jesús María Garza e integran la “típica comunidad campesina mestiza” propia de la región Frailesca (González, 2015, p. 11), marcada por cambios sucesivos en sus sistemas productivos (en especial el maíz) que han conllevado al alejamiento cada vez mayor de las prácticas agrícolas comúnmente vinculadas a la agricultura campesina tradicional. Sin embargo, estos campesinos sostienen que su condición campesina no cambia y continúan nombrando a la milpa de igual forma a pesar de la tendencia al monocultivo. Para ellos el ser campesino se asocia más con la forma de vida. Es decir, con la posibilidad de “marchar a su ritmo”, sin la presión que imponen las dinámicas de empleo formal que limitan la

independencia en cuanto al manejo del tiempo y por tanto su libertad y cotidianidad ajustada a sus intereses. Quieren que se respeten sus prácticas dentro de su manera propia de vivir²⁹ (Guzmán, 2018, p. 151).

La mayoría están vinculados a la dinámica ejidal a través de la asamblea de ejidatarios. Su principal estrategia de vida es la actividad agrícola, pues la pluriactividad (dentro o fuera del ejido) no es notable. Así, su vida transcurre en el diario ir y venir de la parcela a la casa, espacios donde resalta su ascendencia en el manejo productivo, respecto a otros miembros de la familia, sobre todo de la esposa, dedicada más al rol tradicional del sustento doméstico; y respecto a los hijos, la mayoría de ellos vinculados a otras actividades y con poca integración a la unidad familiar, y a la decisión de conservar maíces locales o no. Una preocupación que estos campesinos comparten frente a la incertidumbre de la continuidad generacional y de la permanencia de los propios ML derivados de la herencia ancestral y patrilineal. A esta preocupación añaden la insuficiencia de capitales que disponen para sostener la reproducción social de la unidad familiar y enfrentar los crecientes costos que demanda la extensión de la estrategia productiva combinada (ML y MHC), resultado de sucesivas reconfiguraciones productivas en la región que han alcanzado los espacios locales.

La región como espacio representado

La Frailesca como “espacio representado” (Lefebvre, 1991) fue antecedido por la extensión del poderoso señorío chiapaneca³⁰ establecido en Chiapa, el cual utilizó la zona para proveerse de cosechas agrícolas. La desaparición de esta estructura social con la conquista dio paso a sucesivas representaciones, entre las primeras destaca la de los frailes dominicos materializada durante la época

²⁹ Para ampliar sobre los dilemas que experimenta el arraigo identitario del campesino ver García et al. (2022).

³⁰ Una población emigrante del altiplano mexicano establecida en el siglo VIII en Chiapa (hoy Chiapa de Corzo) donde fundó un señorío cuyo dominio alcanzaba otros pueblos cercanos (González, 2015, p. 34-35).

colonial a través de las haciendas, donde introdujeron nuevos cultivos y técnicas. A esta representación, siguió la apropiación de las haciendas por parte de la llamada “familia chiapaneca”³¹. De este modo se mantuvo la hacienda como predominante en la concepción de la región por los latifundistas chiapanecos, mantenida hasta la segunda década del siglo XX (González, 2015). Estos procesos marcaron el origen de la proyección de la Frailesca como espacio agrícola, sostenido hasta la fecha a partir de representaciones institucionalizadas que han proliferado en la región desde mediados de los años treinta, como la fundación de ejidos, y a partir de la década de 1970 el proyecto modernizador del Estado mexicano.

Esta visión como región agrícola se mantuvo a pesar de las reconfiguraciones derivadas de los cambios políticos y económicos neoliberales entre 1980-1990. Lo cual reforzó la idea de región comercial y tecnológica con base importante en los ejidos, la creación de infraestructura hidráulica³² y en los aportes de la Revolución Verde (desde la década de 1950). Esta representación fue impulsada con el gran refuerzo institucional público proveniente de empresas financieras, aseguradoras, comercializadoras y otras que producían insumos agrícolas, que se encaminó desde los años 70 hacia el sector productivo (Pizaña et al., 2019). Derivando en el incremento productivo del maíz a través del monocultivo y en la conversión de la Frailesca en alta productora y comercializadora del grano con fuerte base tecnológica lo que le valió su identificación como el “granero de Chiapas” (González, 2015, p. 52).

³¹ “Se refiere a las familias propietarias surgidas y consolidadas en los valles centrales en el siglo XIX y que forjaron una cultura, unos usos y costumbres, que ellas mismas denominan *sentimiento chiapaneco*” (González, 2015, p. 40).

³² Iniciadas desde la década de los años 50 para tributar al modelo de sustitución de importaciones consolidado en México entre 1940-1982 (García, 2010).

Este uso agrícola tecnológico de la región evolucionó hacia fines productivistas desplegados en una trayectoria de reconfiguraciones sociotécnicas, entre las que destaca el modelo actual de agricultura tecnificada, en la que determinados actores (Estado, empresas semilleras, comercializadoras, agroindustria), a partir de intereses propios, establecen identidades homogéneas para la diversidad de formas de producción presentes en la región. Esta intencionalidad, orientada a sostener la concepción de este espacio, ha encontrado en las materialidades tecnológicas un elemento clave para su estabilidad, frente a una receptividad mediada por la creciente complejidad de la realidad agrícola en la Frailesca. Donde persisten las tradiciones apegadas al alto potencial de ML en la región (Guevara et al., 2020, Martínez et al., 2020). Estas representaciones de la región sugieren ampliar la reflexión acerca de en qué medida estas han contribuido a las diversas configuraciones características de la región.

Los dos ejidos del valle Central

El trabajo de campo se concentró en los ejidos Jesús María Garza (J.M. Garza) y Benito Juárez (B.J) ubicados en el valle Central del municipio de Villaflores en la región Frailesca (Figura 4).

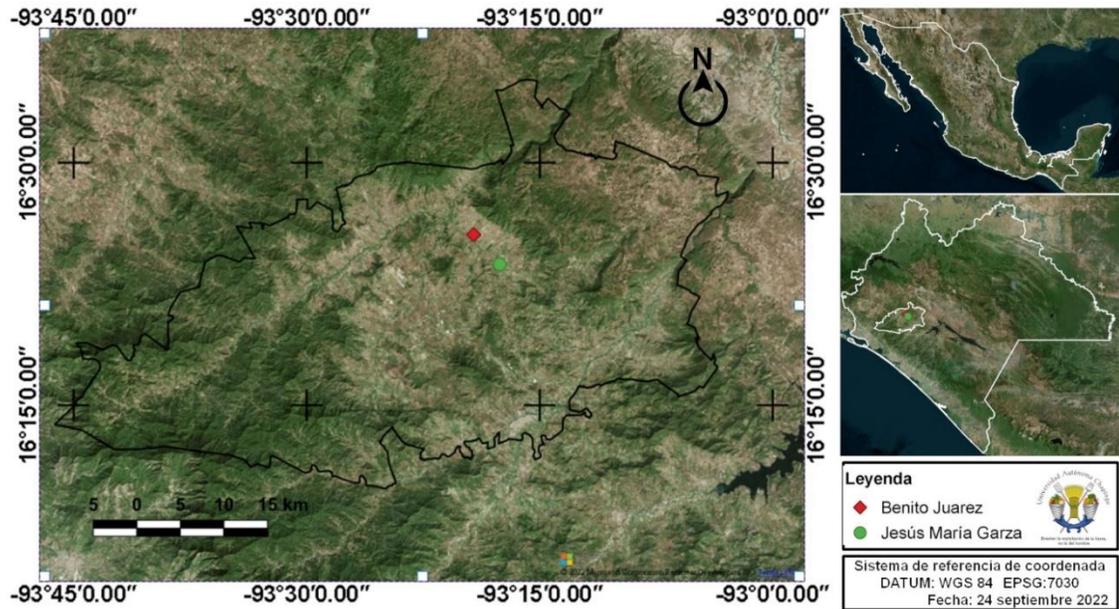


Figura 4. Localización de los ejidos Benito Juárez y Jesús María Garza. Fuente: Elaborado por Manuel Antonio Hernández Ramos.

En este municipio, una extensión de 44, 663.75 ha corresponden a superficie parcelada agrícola (INEGI, 2007); donde mayormente se realiza la producción de maíz, extendida entre 200 a 2300 m.s.n.m, con valores altos de producción y rendimiento respecto a otros municipios de la región (Cuadro 1).

Cuadro 1. Datos de producción de maíz en el municipio de Villaflores en el año 2020.

Ciclo productivo	Modalidad de cultivo	Superficie (ha)		Producción (t)	Rendimiento (t/ha)	Precio (pesos/t)	Valor de la producción (pesos)
		Sembrada	Cosechada				
Otoño-Invierno	Riego	440.00	440.00	1562.00	3.55	4,360.85	6,811,647.70

Otoño-							
Invierno	Temporal	117.00	117.00	351.00	3.00	4,552.93	1,598,078.43
Primavera-							
Verano	Temporal	22519.50	22519.50	66296.75	2.94	5,194.30	344,365,410.00

Fuente: <http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos.php>

El ejido J.M. Garza tiene una extensión de 220 ha y está ubicado a una altura de 629 m.s.n.m. El ejido Benito Juárez es contiguo y tiene una extensión de 210 ha y altitud de 607 m.s.n.m. Una parte de las tierras de cultivo originales de este ejido, fundado en 1932, se contendieron a grandes propietarios y otras recibieron en donación. La actividad económica fundamental en ambos es la producción de maíz en monocultivo, destinada la mayor parte a la venta y en menor medida al autoconsumo, junto al frijol y calabaza.

En el ejido J.M. Garza destacan otros cultivos comerciales como cacahuate y sorgo. En ambos, el predominio de la topografía plana y de condiciones climáticas promedio favorables para el cultivo del maíz ha propiciado el uso de tecnologías, sobre todo la mecanización y semillas mejoradas (cultivadas con preferencia en superficies planas). Cuya expansión dio inicio con la Revolución Verde. Mientras, los ML han sido desplazados en gran parte del llano hacia los cerros bajos y son cultivados mayormente con herramientas tradicionales.

Representación y vivencia

El ejido se asocia con frecuencia a la perspectiva del “espacio vivido” mediado por sentimientos, apegos, ritos (Lefebvre, 1991). Sin embargo, en este caso el espacio ejidal aparenta más una representación derivada de la concepción tecnológica de la región “apropiada” por los campesinos a través sobre todo, de relaciones de compra (en el espacio urbano) de insumos para consumo humano y para la producción del maíz. Donde además concurren para realizar la asamblea ejidal como principal o único intercambio colectivo en el que participan. De esta manera, para los CCML, las parcelas de cultivo, ubicadas la mayoría de

forma dispersa alrededor del área urbanizada del ejido, representan más el “espacio vivido” (aunque de forma cada vez más individualizada). El ir y venir diarios del campesino entre la parcela y la casa es la cotidianidad temporal y espacial donde se concretan sus vivencias y sus prácticas, expresadas sobre todo en el uso agrícola de la tierra para producir el sustento de la vida familiar, al tiempo que construyen alternativas a la representación institucionalizada del ejido.

Esta representación vivida del espacio resaltó a partir de la interrupción, desde la década de 1970, de la linealidad histórica de la conservación de ML en ambos ejidos, con la introducción de nuevas propuestas tecnológicas, sobre todo de semillas mejoradas comerciales de maíz y los insumos asociados a su manejo. Derivadas de la ya encaminada representación institucional de la región como espacio propicio para la intensificación tecnológica del cultivo del maíz. Así, las nuevas materialidades tecnológicas no solo complejizaron la configuración sociotécnica³³ de UDPC que conservan ML, también exhortaron a generar mayores aportaciones productivas en estas unidades, respondiendo al reto de mayor rendimiento derivado de la representación regional. La cual ha mantenido efecto de derrame en estos ejidos, a pesar de las reorientaciones políticas del Estado, por medio de la incorporación de otros actores que han extendido sus intereses al espacio ejidal (nuevos agentes financieros, prestadores de servicios y comercializadores). En resumen, la región Frailesca y ambos ejidos se mantienen en el foco de una representación espacial institucionalizada que los ubica hasta la fecha en una perspectiva productivista alternando con la persistencia del campesino viviendo entre la parcela y la casa.

³³ Varias de las UDPC que conservan ML a través de las facilidades e instituciones creadas en la etapa previa a los cambios neoliberales, adquirieron semillas mejoradas, implementos agrícolas, maquinaria, insumos químicos y facilidades para pago de renta y labores agrícolas (de forma diferenciada). Actualmente 96.5 % compran semillas híbridas comerciales y conservan maíces locales.

El período que abarca la investigación hizo mayor énfasis en la evolución de la CML en las UDPC desde la década de 1960 hasta 2020. El trabajo de campo partió del recorrido por cinco ejidos ubicados en la región Frailesca. Posteriormente, el trabajo de campo se concentró en dos de ellos: Jesús María Garza y Benito Juárez donde el predominio de una topografía plana y de condiciones climáticas favorables para la producción de maíz han propiciado su desarrollo bajo esquemas de modernización agrícola. En estos ejidos, el ir y venir entre teoría y práctica facilitó profundizar en el proceso de conservación de los ML y en su trayectoria sociotécnica en relación con la CML.

La orientación metodológica

La contribución de la corriente sociotécnica latouriana a esta investigación es significativa. Monterroza (2017, p. 52-53) expone la práctica metodológica de la TAR resumida por Callon a través de tres principios básicos: “*agnosticismo* del observador”, se refiere a la neutralidad del observador frente a las explicaciones de los actores sobre su mundo de vida y las implicaciones externas, evitando acotar sus identidades; “*simetría generalizada*”, de este principio se deriva la regla metodológica de mantener el mismo registro ante lo que convencionalmente consideramos en un fenómeno específico como dimensión técnica, social o natural; “*asociación libre*”, no es válido distinguir anticipadamente entre lo que es social o natural, es decir la separación entre estos dominios. En resumen estos principios indican una práctica clave: observar cómo los actores en sus explicaciones conectan entidades diversas (Monterroza, 2017). Evitando así en palabras de Yván Simonis “decir la verdad “desde afuera” (Arellano, 1999, p. 11).

En general esta práctica metodológica habilita un abordaje más simétrico del proceso de CML a través de “seguir a los actores” (mejor a los actantes) o “poniéndonos en el lugar” de ellos (Verschoor, 1997, p. 26) para describir la conexiones o relaciones contingentes e identificar asociaciones heterogéneas

que configuran la realidad de los ML. Así, al manejar de forma simétrica la diversidad de entidades que surgen de los datos se evita clasificarlos por dimensiones (política, económica o social), para “no fragmentar, separar, aislar, clasificar o desvincular los elementos que concurren en un hecho” (Ramírez, 2017, p. 281).

Por otra parte, las derivaciones metodológicas de la agencia distribuida apuntan a estar prevenidos de que “seguir a los actores” (o actantes) conlleva poner atención no solo en los actores humanos, sino también en los efectos que como agencia pueden provenir de la materialidad. En cuanto al concepto de mediación técnica, este marca también una pauta metodológica clave al resaltar la importancia de tratar de comprender también las dinámicas o desplazamientos en la asociación. Para Latour las entidades se conectan por algo debido a la “performatividad”³⁴ de las asociaciones (Sabido, 2022. p. 238). En cuanto a la trayectoria sociotécnica (Thomas y Becerra, 2012, p.7), esta noción facilita un fondo conceptual y metodológico para ampliar la co-evolución del proceso de CML con elementos muy diversos (Instituciones, políticas, procesos, ideas, productos, etc.).

La PST en general previene al analista de no anticipar el orden sino buscar conexiones para diluir el contexto en la red, en lo local. De manera que factores o estructuras considerados universales se integren en las redes heterogéneas planas que constituyen la realidad, siendo experimentados como existencia relacional. De acuerdo con Lapegna (2019 p. 39) se trata de ver todas las dimensiones interconectadas y la “globalización plantada en el terreno” como nivel de análisis, más que relaciones posibles entre escalas (Salles, 2001 p. 118) o viajar de una escala a otra. Se busca entonces que en el análisis se concreten todos los niveles y elementos de diferente naturaleza (Clarke, 2009, p. 196). Finalmente, cabe precisar que en esta investigación, centrada en el estudio de la CML en el modo red propuesto por la TAR, resultaron válidos los aportes de los

³⁴ Se refiere a que las asociaciones “no están dadas si no están dándose” (Sabido, 2022, p. 238).

principios y conceptos de esta teoría descritos antes. Con lo que se precisa que en este caso la descripción de asociaciones enfatiza en visualizar cómo estas surgen de la construcción del analista a partir de las explicaciones de los informantes.

Métodos y técnicas principales

El método general empleado fue el etnográfico tanto para describir asociaciones, la trayectoria sociotécnica de la CML, como para acercarse a los nodos específicos (identificación de maíces locales, conocimiento, significados y prácticas campesinas) enfatizando en las visiones locales. En general las técnicas principales de recolección de datos fueron entrevistas semi-estructuradas y en profundidad, complementadas con encuestas y recorridos de campo. La idea general que ofrece la PST es lograr una mirada “a ras del suelo” (Girola, 2022, p 218). Cabe señalar aquí que asumir la PST y en particular la TAR implica ser sensible a trabas teóricas y metodológicas y adoptar “una nueva actitud metódica” (Ramírez, 2017, p. 271) para asimilar, en especial, propuestas poco convencionales de la TAR que se resumen en “*Trata a los humanos como a ti mismo, o viceversa*”, “*Piensa que (el) todo actúa, no (sólo) los humanos*” y “*No separes, agrega*” (Ramírez, 2017, p. 278-281). Para la descripción morfológica de las variedades locales se utilizaron descriptores internacionales validados a través de proyectos nacionales orientados a la caracterización del potencial de los ML.

CAPITULO I: LA CONSERVACIÓN DE MAÍCES LOCALES DESDE LA TEORÍA DEL ACTOR-RED EN LA REGIÓN FRAILESCA, CHIAPAS, MÉXICO

1.1 Resumen

Con el objetivo de evaluar desde la teoría del actor-red (TAR) de Bruno Latour la dinámica de conservación maíces locales (CML) en la región Frailesca, Chiapas y a través desde la perspectiva metodológica de la TAR "seguir a los actores" se realizaron entrevistas en profundidad a 35 campesinos que conservan maíces locales en los ejidos Benito Juárez, Jesús María Garza (J. M. Garza), Roblada Grande y Los Ángeles. Se amplió la diversidad de entidades y agencias que configuran asociaciones y reasociaciones en las prácticas de CML, con énfasis en objetos técnicos tradicionalmente considerados sólo como "soluciones técnicas", destacando mediaciones respecto a las tensiones crecientes que enfrentan los campesinos para preservar la base de su subsistencia. Se concluye que el análisis de la CML desde esta perspectiva aporta a la comprensión de su complejidad sociotécnica, transformaciones y desplazamientos en una región impactada por la modernización agrícola.

Palabras clave: Enfoque socio-técnico, teoría del actor-red, maíz local, *Zea mays*, L.).

1.2 Abstract

With the objective of evaluating from Bruno Latour's Actor-Network Theory (ART) the dynamics of local maize conservation (LMC) in the Frailesca region, Chiapas, and through the methodological perspective of the "following the actors" ART, in-depth interviews were conducted with 35 farmers who conserve local maize in the ejidos Benito Juárez, Jesús María Garza (J. M. Garza), Roblada Grande and Los Ángeles. The diversity of entities and agencies that configure associations and reassociations in the practices of CML was expanded, with emphasis on technical objects traditionally considered only as "technical solutions", highlighting mediations regarding the growing tensions faced by farmers to preserve the basis of their subsistence. It is concluded that the analysis of the CML from this perspective contributes to the understanding of its socio-technical complexity, transformations and displacements in a region impacted by agricultural modernization.

Key words: Socio-technical approach, actor-network theory, local maize.

1.3 Introducción

La importancia del maíz se relaciona con la amplia variabilidad de esta especie y su vínculo con la diversidad cultural en el medio rural y la alimentación de la sociedad mexicana. Por eso la conservación y el uso sostenible del potencial genético local del maíz en México representan un reto científico y de desarrollo para actores y contextos diversos en México (Guevara-Hernández, Hernández-Ramos, Ortiz-Pérez, Acosta-Roca, Rosabal-Ayan, La O-Arias, Pinto-Ruiz, Martínez-Aguilar, Reyes-Sosa, 2021). Esta diversidad genética local aporta soluciones viables para afrontar consecuencias actuales y futuras del cambio ambiental y la garantía de existencia en relación con prácticas agrícolas sustentables que desarrollan pequeños productores para preservar un recurso estratégico para la soberanía alimentaria de México (López-Moreno y Vizcarra-Bordi, 2016, CONABIO, 2019).

En el estado de Chiapas, al sur de México, los maíces locales ocupan alrededor del 75% de la superficie sembrada con maíz, donde coexisten con variedades mejoradas en condiciones climáticas variables entre la Altiplanicie de Chiapas y la Sierra Madre (Gobierno del estado de Chiapas, 2019). Mientras, en la región Frailesca la presencia de los maíces locales responde a su adaptabilidad ambiental, potencial productivo y respuesta a las dinámicas sociales, culturales y económicas del campesino (Coutiño, Vidal-Martínez, Cruz- Vázquez, Gómez-González, 2015; Hernández-Ramos, Rodríguez-Larramendi, Guevara-Hernández, Rosales- Esquincas, Pinto-Ruiz y Ortiz-Pérez, 2017; Guevara-Hernández, Hernández-Ramos, Basterrechea-Bermejo, Fonseca Flores, Delgado Ruiz, Ocaña-Grajales y Acosta Roca, 2020).

En esta región, la mayor productora de maíz del estado de Chiapas, predomina la agricultura de pequeña escala para la producción de maíz de “temporal” con

herramientas tradicionales y el uso en diferente grado de maquinaria, fertilizantes sintéticos y agroquímicos, cuyo rendimiento promedio de 3.5 t/ha supera la media del estado de Chiapas (Martínez et al., 2020). En esta región las políticas nacionales de modernización han encontrado condiciones favorables para su implementación; generando una dinámica tecnológica controlada por grandes empresas nacionales e internacionales productoras y comercializadoras de semilleras y agroquímicos, junto a la agroindustria nacional y regional (Pizaña-Vidal, Fletes y González, 2019; Guevara et al., 2021).

Así, los efectos modernizadores han convertido a la región en centro de una agricultura industrial intensiva con ampliación de superficies con monocultivo de maíz, bajo un modelo productivista (Pizaña-Vidal et al., 2019). Bajo este contexto socio-productivo se mantiene un sector de campesinos que cultivan y conservan la riqueza de variedades de maíces locales (Guevara-Hernández et al., 2020; Guevara-Hernández et al., 2021) propiciando coexistencia de estrategias combinadas de conservación *in situ* por los campesinos con la aceptación de semillas de maíces híbridos comerciales y la apropiación de nuevos objetos técnicos para el cultivo del maíz. Esto ha generado visiones diferentes que reconocen la coexistencia de maíces locales y de variedades mejoradas, así como la erosión genética o desplazamiento de las variedades locales debido al uso de semillas de maíz mejorado (Lazos, 2011; McLean-Rodríguez, Camacho-Villa, Almekinders, Pé, Dell'Acqua y Costich, 2019; Guevara-Hernández, et al., 2021).

La complejidad de la conservación de los maíces locales (CML) asociada con la modernización agrícola en la región Frailesca demanda avanzar más allá del componente biológico y socioeconómico de este proceso y considerar también el rol de la materialidad técnica como parte de los mecanismos de obtención de ganancias por el capital en los espacios agrícolas campesinos donde se conservan estos maíces. En particular a través de la adopción por las economías

campesinas de nuevas tecnologías, erigidas como “Punto de paso Obligado” (Callon, 1995, p. 263) sin considerar las dinámicas propias de la conservación de la diversidad del maíz local.

Es en este sentido que resulta importante valorar el potencial de otras aproximaciones teóricas para comprender mejor cómo se estructura y articula “el mundo sociotécnico” (Crane, 2014, p. 52) de los agricultores que mantienen los maíces locales en regiones impactadas por el cambio tecnológico, y avanzar desde análisis lineal de la CML centrados en el impacto de factores universales (políticos, económicos, sociales) (Lepratte, 2014) al análisis de redes heterogéneas de humanos y no humanos (asociaciones) (Latour, 2008) donde fuentes diversas participan en las transformaciones de este proceso. Es decir, examinar, más allá de las causas sociales, las asociaciones entre humanos, tecnologías y otra diversidad de entidades (Baiocchi, Graizbord y Rodríguez-Múñiz, 2013), vinculadas con la realidad de los ML.

Así, resulta preciso reflexionar sobre el potencial de la perspectiva sociotécnica para valorar la CML desde una mirada más integradora considerando en particular el rol de la materialidad objetual vinculada a los actores con significados sobre la CML. El acercamiento desde esta perspectiva parte del amplio conocimiento existente sobre los maíces locales en México y a la vez de los antecedentes limitados sobre el uso de este enfoque en el abordaje de la CML. Más allá de los estudios de Arellano (1999 y 2005) enfocados en la descripción de redes sociotécnicas alrededor de la hibridación del maíz, la referencia obligada con relación a los maíces locales es la D´Alessandro-Noriega (2014) y D´Alessandro-Noriega y González-Cabaña (2014) quienes, con base en la sociología de la traducción, describen controversias de diversos actores dentro un paradigma tecnológico, acerca de la conservación de la biodiversidad del maíz en comunidades indígenas del estado de Chiapas, México.

En América Latina y México las aproximaciones teóricas y empíricas desde enfoques socio-técnicos tienen antecedentes en los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (ESCT). Entre las propuestas más destacadas derivadas de estos estudios se encuentran: Construcción Social de Tecnologías, Teoría del Actor-Red (TAR) y Análisis Socio-Técnico (Hughes, 2008; Lepratte, 2014; Brieva y Juárez, 2018). Esta investigación se propuso, a partir de principios y conceptos de la teoría del actor-red (Latour, 2008) reflexionar con bases empíricas sobre su utilidad para la mejor comprensión de los cambios en la CML asociados con dinámicas tecnológicas crecientes en la región Frailesca del estado de Chiapas, México.

En este artículo se presenta en primer término una perspectiva general de la teoría del actor-red. Posteriormente se describe, en base a los principios de simetría generalizada, agencia distribuida y mediación técnica, la aproximación teórica-empírica para el estudio de la CML. El último apartado ofrece consideraciones finales sobre el valor descriptivo y analítico de la TAR para el estudio de los procesos de CML en contextos que experimentan cambios tecnológicos.

Perspectiva general de la teoría del actor-red

La TAR se fundamenta en el seguimiento simétrico de las relaciones fluidas entre humanos y no humanos y al entendimiento de los cambios tecnológicos evitando distinciones dicotómicas anticipadas entre los componentes naturales y sociales (Van Dyke, 2015; Latour, 2008; Crane, 2014). La distingue además el materialismo relacional, la orientación a procesos con base en la “semiótica de la materialidad” (Law, 1999, p. 4; Law, 1992), y sostiene la existencia de lo social como un colectivo, o madeja de conexiones entre elementos altamente heterogéneos (Pignuoli, 2015). De esta forma advierte sobre las limitantes del

concepto convencional de lo social³⁵ para entender la realidad más allá de los binomios clásicos divisorios del mundo social (Ramírez-Plascencia, 2017, p. 272), e invita a hacer proliferar la “ontología de los objetos de estudio” ³⁶ (Sanhueza-Rodríguez, 2016, p. 191).

A través de cinco incertidumbres Latour (2008) ilustra la diferencia entre el concepto clásico de sociedad y el de red o asociación que propone. Considerando esta última como formación constante de grupos donde proliferan agencias (también de los objetos) o como “*reuniones*” que dejan rastros (Latour, 2008, p. 166). Es decir, una alineación cambiante de humanos y no humanos (actor-red) sostenida a lo largo del tiempo por esfuerzos constantes (Pinto, 2017). Una idea reforzada por Correa (2022) al referirse al significado de actor-red desde el principio de indeterminación:

La propia idea de actor-red pone en cuestión el modo de individuación sustancial de aquellas entidades que se nos presentan como actores delimitados y con una identidad bien definida, trayendo a colación las múltiples relaciones que posibilitan que un actor actúe de una manera u otra; así, las entidades son consideradas por la teoría como compuestos de relaciones en traducción, dando como resultado la producción de individuos estabilizados, cuya estabilización se haya en constante descomposición y recomposición (Correa, 2022, p. 112).

Para Latour entonces la realidad son redes expandidas de entidades híbridas resultantes de construcciones continuas, cuya purificación, para este autor, es la

³⁵ “En Bruno Latour lo social se revisa de tal modo que incluso entidades como las cosas, ya no digamos los seres vivos, se tematizan como parte de un entramado de asociaciones más amplio que debe ser analizado” (Ramírez-Plascencia, 2017, p.15).

³⁶ Es decir una ontología de las entidades múltiple, híbrida, relacional, no esencialista.

paradoja principal de la modernidad (Arellano, 1995). Por ello aboga por la descripción de la heterogeneidad material de las entidades como productos de las relaciones (Doménech y Tirado, 1998). Lo cual representa una crítica de la TAR a la “concepción ontológica de lo social” (Rodríguez-Medina, Pozas y Girola, 2022, p.25).

El principio de simetría generalizada es el aspecto más radical de este enfoque (Macías, 2018; Larrión, 2019). Se trata de “no imponer a priori una *asimetría* espuria entre la acción humana intencional y un mundo material de relaciones causales” (Latour, 2008, p. 113). Es decir, emplear términos equivalentes para designar los componentes de la red (humanos, artefactos y elementos naturales) (Larrión, 2019; Callon, 1995). Esta propuesta conlleva a su vez a otro aporte original de esta teoría, la “agencia distribuida” (Latour, 2008) o “agencia de las redes” (Rodríguez-Medina, Pozas y Girola, 2022, p. 17). Con lo que se atribuye “agencia a los no humanos, incluidos los animales, los materiales, las ideas y los conceptos” (Dwiartama y Rosin, 2014). Correa (2022, p. 109) presenta a la TAR “como una sensibilidad cognoscente anclada fuertemente en una concepción del ser como plural, deviniente y relacional”, es decir, “preocupada más por el cómo, las relaciones, que por el ser, las esencias, las sustancias”. Es por tanto un llamado a no anticipar la composición del mundo, sino a desdoblar la realidad y presentar cómo se construye en relación.

Aunque el origen de esta teoría se vincula con los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, su potencial explicativo está extendido a múltiples fenómenos sociales (Grau, Iñiguez y Subirats, 2010; Correa-Moreira, 2012; Bezerra et al., 2017; Brieva y Juárez, 2018; Mozaffar, Ebrahimi y Soleimani, 2020; Dincer, 2020; Rodríguez-Medina, Pozas y Girola, 2022); al estudio de emprendimientos en pequeñas empresas y en general al entendimiento de las dinámicas de cambio tecnológico (Verschoor, 1997). Sin embargo, es limitada su expansión a los temas agrícolas en general y en particular a la CML.

Este ejercicio reflexivo-empírico, con base en los principios de simetría generalizada, agencia distribuida y el concepto de mediación técnica de la TAR, responde a la creciente complejidad y contingencia de la CML en contextos de cambio tecnológico y el predominio de análisis de este proceso centrados en entidades humanas y factores como causas generales. Así como al avance de un mundo tecnológico que propicia interacciones más frecuentes entre humanos y no humanos en sistemas muy diversos (Williams, 2020).

1.4 Materiales y métodos

El análisis se realizó siguiendo los principios de simetría generalizada y agencia distribuida, y el concepto de mediación técnica de la TAR. Se partió de la perspectiva metodológica de la TAR “seguir a los actores mismos” (Latour, 2008, p. 24) para describir asociaciones heterogéneas y sus dinámicas a partir de las explicaciones de los informantes sobre la CML. Reduciendo así los obstáculos que representa enmarcar un sistema y establecer la incidencia externa (Callon, 1998, p. 165).

El estudio se basó en información de campo obtenida entre los meses de junio y agosto de 2019 y de septiembre a octubre de 2020 en el municipio de Villaflores, región Frailesca, Chiapas (Figura 5). Se realizaron entrevistas semiestructuradas y en profundidad en cuatro ejidos: Benito Juárez, Jesús María Garza (J. M. Garza), Roblada Grande y Los Ángeles, a 33 campesinos que conservan³⁷ maíces locales y siembran también semillas comerciales híbridas y a dos que siembran solo maíces locales. Del total de entrevistados dos son mujeres (63 y 52 años). La edad promedio de los entrevistados es 62.5 años y tienen

³⁷ En esta investigación se da énfasis a la conservación *in situ* que realizan pequeños productores campesinos en sus parcelas de cultivo.

escolaridad promedio de cuarto nivel de primaria. Cuentan con 19.53 ha de superficie de tierra en promedio, 90 % bajo régimen de propiedad ejidal.

A partir de la información de campo (notas, grabaciones e imágenes) se buscó no agrupar las expresiones de los entrevistados evitando fragmentarlas y clasificarlas de acuerdo con dimensiones sociales, económicas, políticas, etc., para encontrar conexiones entre entidades y posibles fuentes de agencia, es decir, “rastrear la red” asumiendo que las traducciones parten de cualquier entidad considerado mediador (Latour, 2008, p. 187), es decir que “todos los actores *hacen algo*”³⁸ (Latour, 2008, p 187).

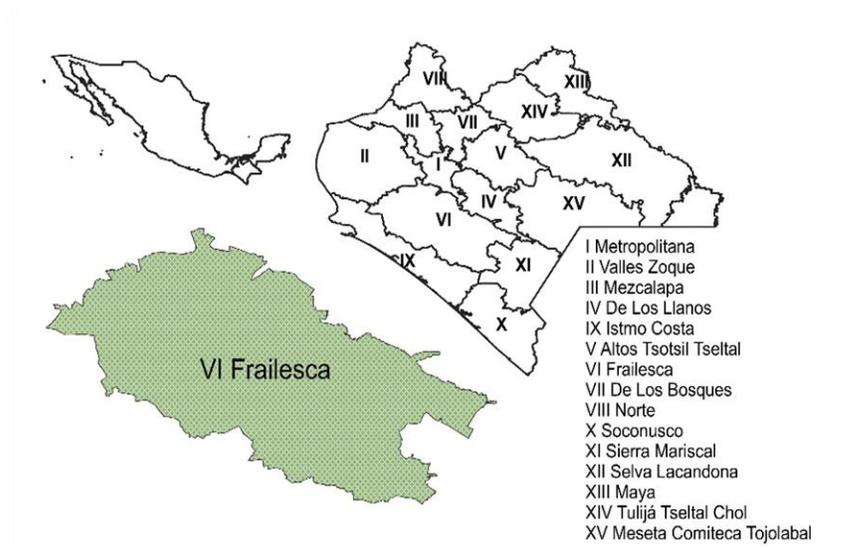


Figura 5. Localización de la región Frailesca, en el estado de Chiapas, México. Fuente: Elaborado por Manuel Antonio Hernández con base a datos de INEGI.

³⁸ Latour ofrece a través de lo que él llama la quinta incertidumbre una pauta metodológica fundamentada en lo que considera es un “buen informe”. Es decir, aquel “que *rastrea una red*”, “en la que cada participante es tratado como un mediador”, que “hacen visible el movimiento social para el lector”, a través de la producción de “redes de actores” (Latour, 2008, p. 187). Así, sugiere que “La tarea consiste en desplegar actores como redes de mediaciones” (Latour, 2008, p. 197) y en términos más prácticos propone registros específicos de campo para abordar las incertidumbres en que basa su teoría.

Con esta perspectiva metodológica se intenta no describir solo causalidades de unos pocos actores respecto al resto (que no actúa) y captar la “energía, movimiento y especificidad” de la red (Latour, 2008, p.190); que “no es algo que esté ahí afuera esperando ser descrito, sino que es la descripción lo que la crea” (Ramírez-Plascencia, 2017, p. 282).

1.5 Resultados y discusión

1.5.1 La conservación de maíces locales desde la perspectiva de la simetría generalizada y la agencia distribuida

En los estudios convencionales de la CML los objetos técnicos y elementos naturales se relacionan con metas productivas o económicas obviando otras dimensiones asociadas con este proceso (López-Moreno y Vizcarra-Bordi, 2016). Desde la perspectiva simétrica de la TAR se abre una lente analítica más equitativa para apreciar mayor diversidad de artefactos, objetos técnicos, entidades naturales y no humanas, así como de actores presentes en las dinámicas de CML en la región estudio. Es decir, se equilibra el foco descriptivo de la CML frente a la diversidad de entidades que emergen de expresiones de campesinos vinculados con este proceso.

Entonces, la pregunta emerge ¿qué cambia frente a expresiones de campesinos (o de la esposa) que conservan maíces locales respecto al uso de herbicidas para el manejo de estos maíces?: “*Ya no limpian la milpa con coa, ahora usan herbicidas*” (Esposa de campesino, ejido Benito Juárez); “*Es que primero daba con pura limpia, con machete, ahora sin líquido (herbicida) no quiere dar*”, “*los líquidos lo cambiaron todo*” (Campesino, ejido Los Angeles), “*La ventaja es que es más rápida la limpia*” (Campesino, ejido Roblada Grande), “*Es más rápido [el*

herbicida, menos trabajo” (Campesino, ejido Benito Juárez), “*La ventaja ahora es que agarro mi bomba [aspersora] y al otro día está muerto el zacate [maleza] y con la coa parece que estamos trasplantando*” (Campesino, ejido J. M Garza). “*Antes no se usaba líquido, solo se limpiaba a mano*” (Campesino, ejido Roblada Grande). Lo diferente es que en lugar de resaltar solamente el herbicida como objeto técnico, que por sus propiedades intrínsecas ha causado la sustitución de herramientas tradicionales para la limpia del cultivo de los maíces locales, se destaca la diversidad de entidades que emergen de estas expresiones, y además se identifican las posibles conexiones entre estas para tratar de construir la asociación que integran como parte de la realidad plural de los ML. De igual modo se equipara la capacidad de agencia (agencia distribuida) de todas las entidades, de tal manera que la coa, la milpa, el campesino, la percepción del campesino sobre la eficacia del herbicida, de la labor de limpia y sobre cambio de la calidad del suelo, el machete, etc., conforman una asociación con capacidad equilibrada para provocar efectos que cambian rumbos de acción (Figura 6).

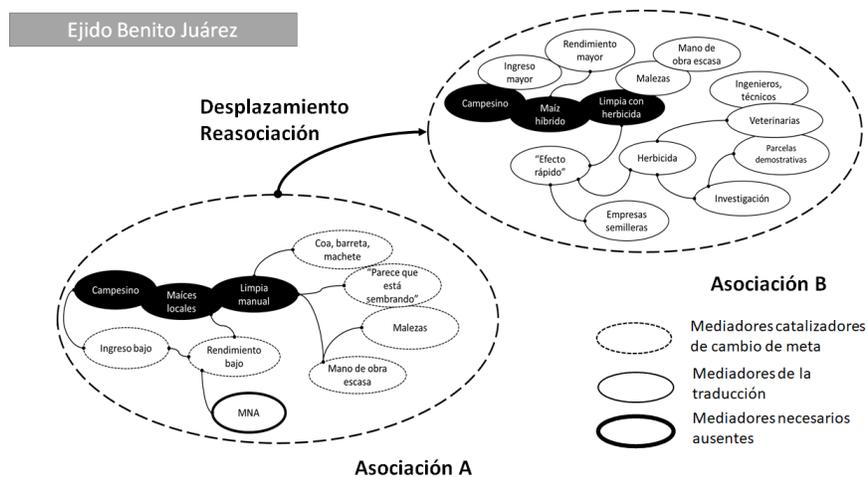


Figura 6. Asociación a partir de campesino en el ejido Benito Juárez. Herbicida como mediador principal.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de campo (2020).

Es decir, no es solo el campesino quién decide usar el herbicida en lugar de la coa o el machete para el manejo del deshierbe, sino que resulta de la interacción

entre esas diversas entidades (de la red). Este cambio de rumbo de acción o desplazamiento conlleva a la vez a la reasociación con nuevas entidades como semillas híbridas comerciales, empresas productoras y comercializadoras de agroquímicos, investigadores, etc.

Para algunos de estos actores sus intereses pueden ser delegados³⁹ a través de las tecnologías u objetos técnicos. En este caso, el efecto del herbicida de controlar con mayor rapidez las malezas, inscrito por sus fabricantes en su guion se orienta a cambiar cursos de acción y comportamientos de usuarios hacia la dependencia tecnológica. Este guion anticipado en el objeto técnico es lo que Latour llama “preinscripción anticipada” (Verbeek, 1970, p. 161). Lo que desde esta mirada reflexiva puede significar un mecanismo de control (en este caso tecnológico) implícito y a distancia.

Es decir a partir de expresiones de los informantes, la descripción del analista apoyada en los principios de simetría generalizada y agencia distribuida puede acentuar la diversidad de entidades (naturales, objetos, percepciones, ideas, sujetos, materiales, etc.) que convergen y median decisiones sobre los tipos de maíces a conservar o sembrar y sobre las prácticas de manejo agrícola, pues le hacen “hacer cosas” (Latour, 2008, p. 39), u otras cosas. Como se puede comprender a partir de la expresión de dos campesinos del ejido J. M. Garza y Benito Juárez:

Quando había tractores arábamos y quedaba como cajeta la tierra y daba la milpa buena, pero al cabo de los años nos viene

³⁹ A partir del concepto de delegación de la TAR entendemos la presencia delegada de algunos actores como el uso por estos de objetos técnicos (semilla híbrida comercial de maíz) como una forma diferente de expresión de sus objetivos e intereses. O como precisaron Rodríguez-Medina, Pozas y Girola (2022), también de sus enunciados traducidos en la materialidad.

perjudicando porque como quedaba suave la tierra se hacían canales en medio de los terrenos y se la llevaba, le pararon e hicieron potrero con [pasto] Estrella para que no se acabara su terreno (Campesino, ejido J.M. Garza).

“Con los híbridos entraron los tractores, quitamos todo el tronquerío en las parcelas para que el tractor pudiera pasar, se usó el arado indiscriminadamente y las lluvias erosionaron más el suelo, sobre todo en las pendientes” (Campesino, ejido Benito Juárez). Así, cuando estas expresiones se aprecian de forma “circular” es decir, sin fragmentar, clasificar u ordenar lo que ya los informantes han ordenado, es posible construir la convergencia entre entidades heterogéneas alrededor de la práctica (previa o actual) del campesino que conserva maíces locales de utilizar maquinaria para preparar el suelo. Así, otra vez en la acción concurren entidades muy diversas: naturales (pendiente, pasto, lluvia, grietas, troncos), artefactos (tractor, arado), subjetivas⁴⁰ (percepción del campesino sobre la calidad del suelo y la milpa, y los daños derivados del uso de maquinaria, propósitos) y constructos (milpa), etc. La conexión simétrica de estos elementos heterogéneos facilita apreciar que, en este caso, el abandono de la milpa y la conversión de las parcelas en potreros es un desplazamiento acentuado por la agencia o “la acción como una propiedad de entidades asociadas” (Latour, 2001, pp. 217-218).

Es decir, la acción no está limitada a los humanos “con intenciones y con significados” (Latour, 2008, p. 106), los objetos, la materialidad, también cambian el estado de cosas y la durabilidad de las redes (Monterroza, 2017). En resumen, con la simetría generalizada se puede ampliar y equilibrar la mirada analítica convencional de la CML y con la agencia distribuida entender que la fuente de cambios en esta acción va más allá del campesino que conserva y de las

⁴⁰ Pueden ser también simbólicas, imaginarios o representaciones (Girola, 2022, p. 216).

características intrínsecas de los propios maíces locales y de otros tipos de maíz con los que coexiste.

Llegados a este punto, se puede decir que el principio de simetría generalizada es una herramienta teórica y metodológica adecuada para “iluminar” con igual intensidad las diversas entidades y agencias que conforman asociaciones en la realidad de la CML. Y por tanto, describir sin eufemismos todas las entidades, cualquiera sea su naturaleza, que a los entrevistados les “hagan hacer cosas” (Latour, 2008, p. 39) muchas veces sin percatarse, en especial aquellas tradicionalmente valoradas solo por su funcionalidad intrínseca. Este principio exige entonces estar equipado con “este foco pluralista de la objetividad y esta lente igualitaria de las agencias participantes”, y tener “una actitud más tolerante a las versiones dispares de los hablantes” (Baigorrotegui, 2012, p. 21).

En resumen, este principio radicaliza el significado de cualquier entidad al considerar que este no es inherente sino resultado de relaciones (Doménech y Tirado, 1998). Mientras el principio de agencia distribuida refuerza la idea de acción no solo controlada por la conciencia individual, sino por una gran diversidad de agencias que confluyen en las asociaciones (Callon, 1998; Latour, 2008; Monterroza, 2017). Es decir, la acción en la que otras entidades que “*Se apoderan*” de esta (Latour, 2008, p. 71). Así, el actor ya no es fuente, sino centro de varias agencias que “lo hacen hacer cosas” (2008, p. 79). Para marcar la distinción respecto al uso clásico del término actor⁴¹ Latour utiliza el de actante⁴². Por su parte, la agencia distribuida conllevó a uno de los aportes más originales de esta teoría: “la agencia de las redes” (Rodríguez-Medina, Pozas y Girola, 2022, p. 17), para atribuir también agencia a los no humanos, incluidos animales,

⁴¹ Revisar Pozas (2015) para comprender mejor el uso de este término por la TAR en relación con su conceptualización en la sociología tradicional.

⁴² “El actante puede concebirse como el que realiza o el que sufre el acto, independientemente de cualquier otra determinación” (Greimas y Courtés, 1990, p. 23).

elementos naturales, artefactos, materiales, ideas, constructos y conceptos (Dwiartama y Rosin, 2014, Girola, 2022, p., 204).

La aproximación teórica a la CML desde ambos principios reduce las distancias dicotómicas convencionales entre los componentes de la realidad y amplía el conocimiento sobre “qué y quién participa en la acción”, “¿quién más actúa? (Latour, 2008, p. 60,107). Es además un punto de partida para develar intenciones e intereses de actores con capacidad de traducción (poder para la TAR).

1.5.2 La conservación de maíces locales desde la perspectiva de la mediación técnica

La mediación técnica va más allá de la interacción entre humanos y tecnología, implica la definición mutua entre entidades materiales, naturales y subjetivas (Verbeek, 2015). Para la TAR significa “traducción de metas”, “composición”, “cajanegrización” y “delegación” (Latour, 2001, pp. 213-222; Correa-Moreira, 2012, p. 67). La traducción, es un elemento central en la TAR (Baiocchi, Graizbord y Rodríguez-Múñiz, 2013), significa transformación, desvío, desplazamiento de actores o metas para un ordenamiento específico (Verbeek, 1970, Pignuoli, 2015). Este proceso es la manera en que una entidad asigna roles o identidades a otras y crea “Puntos de Paso Obligado” (“PPO”)⁴³ (Callon, 1995, p. 265).

⁴³ El PPO (Punto de Paso Obligado) es definido como uno de los momentos del proceso de traducción, “en el cual se negocia la identidad de los actores, sus posibilidades de interacción y sus márgenes de maniobra”. Así, son movilizados y aliados a través de distintos mecanismos (Callon, 1995, p. 265). O “lo que hacen los actantes para volverse puntos de paso obligado y, al hacerlo, invisibilizar a otros actores” (Rodríguez et al., 2022, p. 277).

En términos prácticos, para la TAR la traducción no ocurre a través de intermediarios pasivos que trasladan causas generales, sino por mediadores que promueven desplazamientos o estabilidad de la red, a través de involucrar a otros (Domènech y Tirado, 1998). Con frecuencia la red se dinamiza cuando los mediadores actantes establecen discrepancias o controversias respecto a la conveniencia o no (por ejemplo) de una tecnología, cuya aceptación (del interés de otro) resulta en identidad co-construida de la red o pérdida del vínculo con otras entidades (Callon, 1995). El concepto de traducción resalta así la capacidad del actante para entrelazar entidades en función de intereses o acciones concretas. Las estrategias para obligar y silenciar a otros actores son variadas y orientadas a la coincidencia entre las nuevas metas propuestas por unas entidades y a las que aspiran otras (Grau, Iñiguez y Subirats, 2010). De ese modo “la red se amplía [o se contrae] con nuevas asociaciones que transforman toda la red al desplazar su significado” (Pignuoli, 2015, p. 9).

Desde el concepto de traducción se puede apreciar en el análisis de las transformaciones que experimenta la CML, mecanismos de mediación pocas veces identificados como tal por los actores (asesorías, créditos, parcelas demostrativas). Así como se denota en la siguiente expresión: “*No nos condicionaban, te daban la asesoría, te lo metían en la mente y la verdad te daba resultado*”. (Campesino del ejido Benito Juárez).

La descripción de asociaciones que se realiza en este estudio ofrece además indicios sobre las capacidades relacionales de determinados actores para establecer “PPO” al ofrecer “soluciones” con la pretensión de enrolar a otros a favor de sus intereses. En particular, destaca mecanismos de traducción explícitos o implícitos (créditos condicionados, parcelas demostrativas, objetos técnicos con guiones preestablecidos, etiquetas, videos, etc.) que las empresas semilleras utilizan para introducir nuevos actores (campesinos que conservan maíces locales) en asociaciones con maíces híbridos comerciales, las cuales

tratan de estabilizar rompiendo o debilitando los vínculos anteriores. Un procedimiento que en el caso de estudio adquiere cierta particularidad, por cuanto los campesinos que conservan maíces locales mantienen doble asociación: con el maíz local y el maíz híbrido comercial⁴⁴.

Es aquí donde cabe señalar el rol de lo que se puede nombrar “entidades catalizadoras de cambios de metas” (ECCM). Es decir, entidades de cualquier naturaleza que facilitan las traducciones, como puede ser el rendimiento bajo de los ML y el ingreso disminuido que se obtiene de estos, y que debilitan el “anclaje” de la asociación donde el campesino se integra con los maíces locales.

Otras entidades que también debilitan este “anclaje” son la compra preferencial de maíz blanco (no de “colores”) por comercializadoras estatales como SEGALMEX (Seguridad Alimentaria Mexicana⁴⁵) y por agroindustrias ubicadas en la región. Boege (2008) lo señaló como discriminación de variedades de color. Reflejada en la siguiente expresión: “*Yo sembraba este maíz negrito, pero no lo compran*” (Campesino del ejido J. M. Garza). También el consumo cada vez menor de maíces locales entre los miembros de la familia (“*Yo guardo mi maíz [local], pero mis hijos compran tortillas de MASECA*”, campesino, ejido Benito Juárez), cataliza la reasociación del campesino con el maíz híbrido comercial y otras entidades.

El rol mediador de elementos naturales es también visible en expresiones de campesinos que conservan maíces locales: “*Por la sequía del año pasado los ingresos bajaron mucho y no hubo [dinero] para sembrar maíces híbridos, por eso este año se sembró más criollo.*” (Campesino, ejido Roblada Grande). En esta es también visible la asociación de entidades heterogéneas (sequía, maíz

⁴⁴ En los ejidos J.M. Garza y Benito Juárez 96.5% de los campesinos utilizan ambos tipos de maíz.

⁴⁵ Programa del gobierno federal que establece precios de referencia para la compra de granos y productos alimentarios básicos para la población.

local, ingresos, maíz híbrido, campesino, valoraciones, etc.) que articulan el efecto de la sequía como mediador del cambio de meta (hacia la siembra de maíces híbridos comerciales).

De igual manera el viento emergió como entidad mediadora en el proceso de CML como se ilustra a través de las expresiones de dos campesinos de la ejido Benito Juárez: *“El viento se lo lleva [lo derriba], el maíz criollo crece más y hay pérdida por el viento”*.

Los ingenieros llegaron como en los 80', pero no le teníamos credibilidad al híbrido, para sacar una gente del maíz criollo era difícil, la mayoría sembraba criollo, pero cuando entró el híbrido se vio el resultado, te vamos a dar crédito, pero para este maíz bueno, no nos condicionaban y aquí en Benito Juárez corre mucho viento, ahí le vimos la ventaja. (Campesino del ejido Benito Juárez).

Aquí el curso de la acción de conservación de los maíces locales fue direccionado (traducido) hacia la producción de maíz híbrido comercial por una entidad natural interconectada a la vez con otras entidades muy diversas (maíz local e híbrido, ingenieros, crédito, percepción de ventajas en el maíz híbrido por su resistencia al acame⁴⁶, altura (mayor) de las variedades locales⁴⁷ etc.). Es decir, se evidencia la red (Figura 7) que actúa y estabiliza determinadas conexiones. La valoración simétrica de entidades naturales dotadas de agencia para actuar como mediadores es abordado por Latour en lo que él llama el “Nuevo Régimen Climático” (Wertheimer, 2017, p. 220).

⁴⁶ Derribo de las plantas por el viento.

⁴⁷ También actúa como entidad catalizadora de cambio de meta (ECCM).

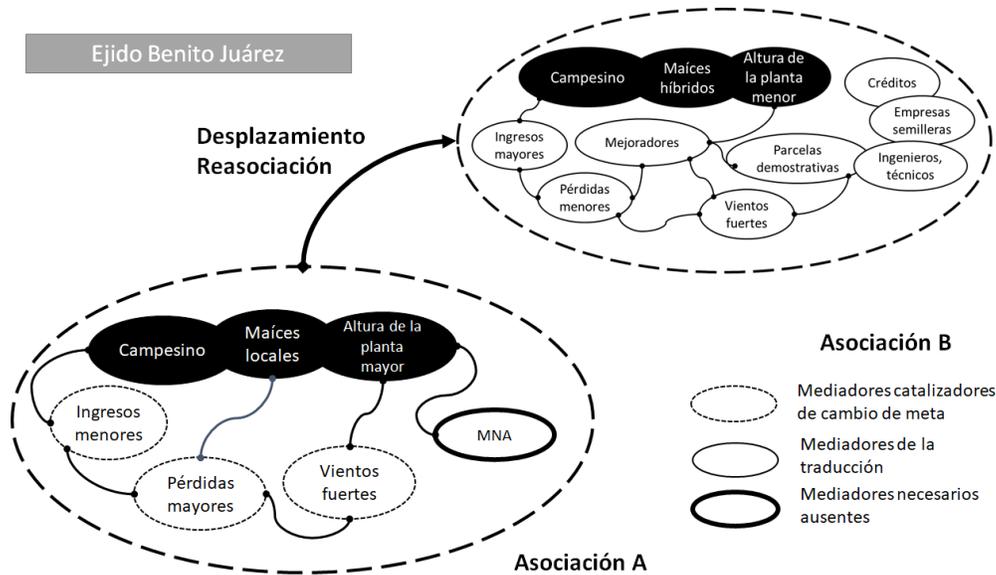


Figura 7. Asociación a partir de campesino en el ejido Benito Juárez. Viento como mediador principal.
 Fuente: Elaboración propia a partir de datos de campo (2020).

Así, la traducción como capacidad de producir efectos sobre otras entidades, facilita identificar disímiles elementos mediadores (promueven nuevos vínculos) en las formas discursivas que los actores utilizan para explicar determinadas situaciones. De esta forma, entidades no humanas, consideradas tradicionalmente como simples intermediarios funcionales (no actúan), devienen como fuentes de traducción (transformación o desviaciones). Por ejemplo, la limpieza del grano, facilidades para créditos (pasadas), nivel de producción, precios, facturas, etc., actúan junto a otras entidades como mediadores del proceso de comercialización del maíz que producen campesinos conservando variedades locales. Esta mediación, es visible en las siguientes expresiones: *“Buenaventura le compra a los coyotes porque ellos le venden el maíz limpio y el de nosotros no está limpio.”* (Campesino, ejido Roblada Grande). *“MASECA antes llegaba cuando había muchos créditos, como se trabajaba más, compraba,*

cuando cayó el precio no les convino porque había poca producción.” (Campesino, ejido Benito Juárez). *“Para pagar el crédito (...) se necesitaba maíz con más rendimiento y vimos que dio más resultado el híbrido.”* (Campesino, ejido J. M Garza). *“[Las empresas] no nos compran directamente, compran volúmenes grandes, porque quieren facturar, los coyotes nos compran, reúnen grandes cantidades y le venden a la agroindustria.”* (Campesino, ejido J. M. Garza).

En particular, el estado civil como entidad no humana mediadora ofrece un ejemplo comprensible de traducción a través de la expresión de un campesino que conservaba maíces locales: *“Sembré criollo, pero era yo soltero y necesitaba menos dinero”* (campesino del ejido J. M. Garza). Este campesino por más de 30 años había sembrado maíz local; pero al contraer matrimonio la responsabilidad familiar adquirida le implicó suplir mayores gastos para el aseguramiento doméstico y otras obligaciones familiares.

Bajo esta condición (o asociación) el enlace previo con el maíz local resultó insuficiente (por su bajo rendimiento) para estabilizar el vínculo con nuevas entidades que a su vez generaban debilitamiento de su asociación con variedades locales de maíz, y reforzaban la reasociación con la semilla híbrida comercial⁴⁸ (por el aporte mayoral ingreso familiar) y con otras entidades vinculadas con la producción de estos maíces (Figura 8). Este ejemplo enfatiza la ubicuidad de la agencia y la posibilidad de detectarla a través de la mirada simétrica que ofrece la perspectiva de la TAR.

⁴⁸ La legitimidad de esta reasociación merece ser valorada desde la perspectiva de la TAR, considerando que las condiciones desventajosas o posición subordinada de los campesinos que conservan maíces pueden facilitar desviaciones no deseadas de forma genuina, promovidas por mecanismos de traducción que conducen a despojos y controles con frecuencia no visibles o entendidos como desplazamientos o simple adopción de cambios tecnológicos.

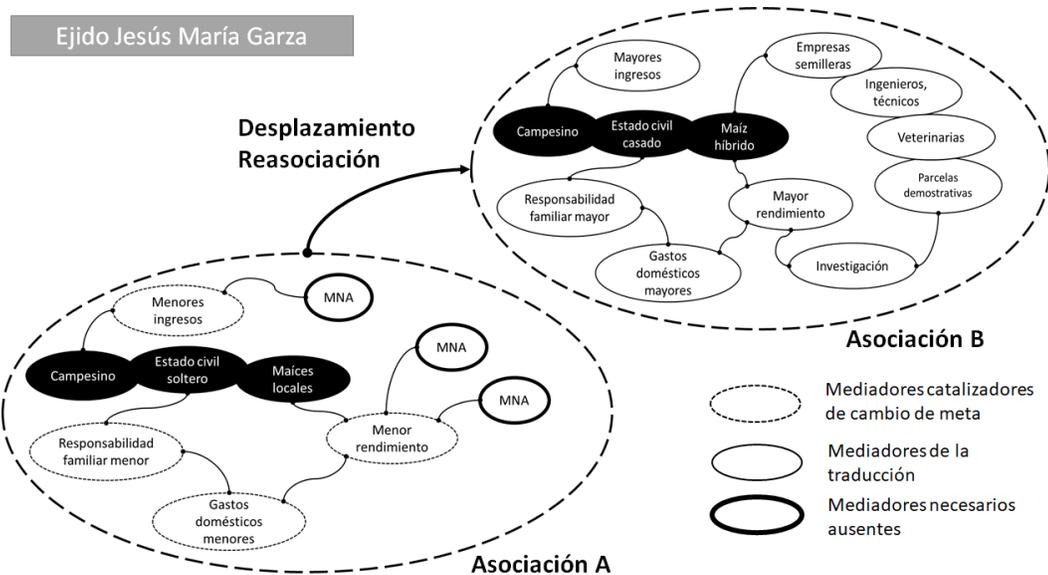


Figura 8. Asociación a partir de campesino en ejido Jesús María Garza. Estado civil mediador principal. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de campo (2020).

Por otra parte, con la composición, otro significado de la mediación, se refuerza la acción como “propiedad de entidades asociadas” o “asociación de actantes” (Latour, 2001, pp. 217-218), que comparten la responsabilidad de la acción, las metas, los comportamientos y las relaciones (Verbeek, 1970). A través de este significado se puede entender cómo el campesino que conserva ML⁴⁹ intenta ser

⁴⁹ Es importante destacar que representaciones, significados, apreciaciones del campesino respecto del tipo de maíz que siembra, (“cuesta menos la semilla de criollo”, “tiene mejor sabor”, “es la semilla de nuestros abuelos”, “es nuestra vida”, “es la base del campo”, “era la semilla que sembraba mi papá”, etc.), así como la información discursiva de técnicos e ingenieros que promocionan las semillas híbridas en los ejidos, forman parte también de las asociaciones como mediadores y como “puntos de anclaje” con el maíz local.

“enrolado”⁵⁰ por otros actores (técnicos e ingenieros)⁵¹ que pretenden atraer más aliados a su curso de acción, diferente, con frecuencia, de los intereses y lógicas del campesino que conserva ML. De ahí que la posible ilegitimidad de este enrolamiento redunde en una doble asociación o superposición de lógicas más que en una composición de metas. Sin embargo, cuando el “alineamiento” a la nueva asociación es total y estable, la red adquiere apariencia homogénea, es decir, la formación agregada de actores y objetos y por tanto su construcción compleja se tornan invisibles, es a esto a lo que Latour denominó “cajanegrización” (Latour, 2001, p. 220). También para referirse a la forma en que programas de acción, originados en tiempos pasados y espacios distintos se materializan y coexisten en cada actante (Latour, 2001; Correa-Moreira, 2012; Ramírez-Plascencia, 2017). .

En este caso, la nueva asociación o reasociación del campesino que siembra maíces locales con el maíz híbrido comercial, aparenta homogeneidad y estabilidad en su conformación a pesar de que en ella concurren entidades diversas (investigadores, mejoradores, campesinos, empresas semilleras, aspiraciones, intereses, ingenieros, comercializadores, etc.); y existen discrepancias o controversias (en este caso respecto a la nueva tecnología) de algunas entidades respecto a los beneficios del enrolamiento. Sin embargo, la composición diversa de la red se torna poco visible, opacando mecanismos de traducción que conducen o sostienen desigualdades.

⁵⁰ El enrolamiento es el “mecanismo por el cual se define y asigna un conjunto de roles interrelacionados a actores que los aceptan. Es el conjunto de negociaciones multilaterales, juicios de fuerza, trampas que acompañan a los mecanismos de interesamiento y les permiten el éxito” (Callon, 1995, p.269).

⁵¹ Baigorrotegui (2012) destacó la manera en que los ingenieros, técnicos y especialistas utilizan mecanismos de traducción para enrolar más actores a favor de sus intereses. A quienes Latour, señala esta autora, considera actores cuyo interés es ampliar el uso por la sociedad de artefactos técnicos, hechos tecnológicos, etc., para convertirse en “puntos de paso obligado” (2012, p.17).

Por último, el concepto de delegación indica que “los no humanos también actúan desplazando metas y contribuyendo a su definición” (Verbeek, 1970; Latour, 2001, p. 223; Latour, 2008). De la misma manera que las técnicas cambian las formas de expresión plasmando en los objetos metas, intenciones, mensajes, deseos, intereses (Verbeek, 1970; Latour, 2001; Correa-Moreira, 2012). A este proceso Latour lo llamó “prescripción anticipada”⁵² (Verbeek, 1970, p. 161) la cual se desarrolla y orienta anticipadamente por los diseñadores para responder a sus propios intereses. De esta forma los objetos técnicos no necesitan la presencia de sus creadores para lograr su meta, porque sus propiedades físicas están diseñadas para cambiar el programa de acción de otros agentes (Verbeek, 1970, p 160).

A través de las siguientes expresiones se ilustra este significado: “*La ventaja que tiene el híbrido es que es más rápido, se descuida uno tantito y queda en el monte.*” (Campesino, ejido Roblada Grande), “*La ventaja que tiene el híbrido es la menor altura y el mayor rendimiento.*” (Campesino, ejido Roblada Grande). Es decir, el procedimiento de delegación se expresa así en la forma en que los mejoradores prescriben en la semilla híbrida comercial el crecimiento más acelerado de la planta, lo cual demanda el uso adelantado (y en mayor cantidad) de herbicidas y fertilizantes con respecto al maíz local.

Del mismo modo, la altura menor de la planta y el rendimiento mayor de las variedades híbridas comerciales “expresan” de forma diferente (delegación) el interés del investigador o técnico de que los campesinos aprecien las ventajas de estas semillas respecto a las semillas locales, sobre todo por su resistencia al acame y la posibilidad de obtener mayores ingresos. De esta manera,

⁵² “Para Latour es anticipar el comportamiento de usuarios teniendo en cuenta grupos específicos de estos, con propiedades específicas” (Verbeek, 1970, p. 161).

características morfológicas y agronómicas actúan cambiando metas y portando intereses (delegación) de ciertos actores dotados de capacidad relacional que promueven la semilla híbrida comercial bajo condiciones desiguales para los CCML, quienes están encontrando en esta semilla una “opción” de subsistencia y mejora de las condiciones de producción; pero elegida desde una posición subordinada.

Lo cual hace más notorio lo que aquí llamamos “entidades mediadoras necesarias ausentes” (EMNA), es decir, mediadores cuya presencia en las asociaciones que conforman la realidad de los ML debería aportar a la fortaleza de su “anclaje”. Mientras su ausencia genera debilitamiento al propiciar que otros actores ocupen vacíos y establezcan “Puntos de Paso Obligado” (Callon, 1995, p. 265) o “soluciones” para alinear a su favor (Twum-Darko y Lesley-Harker, 2017, p. 56). Así por ejemplo, la ausencia de un programa productivo y social asentado en la lógica de reproducción de campesinos que conservan ML y un programa de mejoramiento de estos maíces, debilita el “anclaje” de las asociaciones donde el campesino se integra con el maíz local. Estas ausencias se reflejan en expresiones como las siguientes; *“El presidente quiere que se siga sembrando el maíz criollo; pero ¿por qué el gobierno no tiene política para mejorar el criollo?”* (Campesino, ejido Benito Juárez), *“Si no hay técnica para mejorar el maíz [local] no siembro más superficie, la desconfianza es que lo destruya el viento.”* (Campesino, ejido Roblada Grande). *“El CIMMYT antes llegaba con maíces locales a la comunidad.”* (Campesino, ejido Benito Juárez).

En resumen, los principios de simetría generalizada, agencia distribuida y el concepto de mediación técnica sustentan una perspectiva diferente del análisis de la CML para exponer la multiplicidad de entidades, agencias y mediaciones que subyacen en las transformaciones que experimenta este proceso en contextos regionales con amplia trayectoria sociotécnica. Evitando anticipaciones que entorpecen el intento de desplegar de forma simétrica la

realidad de los maíces locales y detectar efectos provenientes de cualquier entidad con capacidad para cambiar su rumbo.

Cabe señalar aquí que a pesar de las críticas a la TAR las cuales enfatizan en la subvaloración de la intencionalidad humana y la consideración de toda la realidad de naturaleza híbrida y múltiple (Larrión, 2019) derivadas de estos principios, es válido asumir la invitación o el reto al “trabajo más lento, minucioso y descriptivo de reconocimiento de todos los elementos que componen nuestro fenómeno de estudio [...] (Jones, 2020, p.109). Así expuestos, estos principios aportan a la comprensión de los cambios en la CML sobre todo en contextos de modernización agrícola, donde es sugerente, desde esta perspectiva, profundizar en posibles formas de “despojo”⁵³ encubiertas de bienes naturales a través de innovaciones científico-tecnológicas (Gilly y Roux, 2009).

1.6 Conclusiones

La teoría del actor-red es una alternativa analítica a la explicación anticipada del mundo social en el análisis de la CML que permite captar la complejidad sociotécnica de este proceso y su naturaleza contingente en un contexto de modernización agrícola donde proliferan, más allá de los agentes humanos, otras entidades mediadores que definen la identidad de las redes. En específico la del campesino que conserva maíces locales que como actor-red en sí mismo⁵⁴ integra una asociación contingente más amplia con entidades de naturaleza

⁵³ Gilly y Roux (2009, p. 28) lo definen como “apropiación violenta o encubierta bajo formas legales, de bienes naturales y de bienes de propiedad comunal o pública” y destacan la actualidad del término que hace Harvey. Además, lo identifican integrado siempre al proceso del capital.

⁵⁴ “Se dice que un actor es un actor-red en primer lugar para subrayar que representa la mayor fuente de incertidumbre respecto del origen de la acción” (Latour, 2008, p.74).

heterogénea. De esta manera el proceso de conservación de los maíces locales se devela como un fenómeno de creciente complejidad sociotécnica que demanda expandir la realidad donde se inserta y develar mediaciones, propias de contextos impactados por el cambio tecnológico, incidiendo en la estabilidad de asociaciones o ensamblajes ventajosas para la preservación de la agrobiodiversidad del maíz y para respaldar la insistencia campesina de permanecer conservando. Este puede ser un aporte significativo de este enfoque: la posibilidad de abrir un punto de partida para construir una forma más colectiva de realización para la conservación de los maíces locales. En el sentido planteado por Latour de componer las asociaciones para “diseñar un mundo común” (Latour, 2008, p.360).

Asumir esta perspectiva implica por tanto desplegar sensibilidad hacia la conformación híbrida y contingente de la conservación de los maíces locales y hacia la existencia de mecanismos de traducción, no siempre visibles, que desestabilizan la durabilidad de prácticas básicas para la subsistencia campesina. Además, representa también un reto en cuanto asumir “nuevos hábitos de pensamiento” (Latour, 2008, p. 130) y profundizar en el tipo de “epistemología política” (p. 348) propuesta por la teoría del actor-red.

1.7 Referencias

Arellano Hernández, A. (1995). Nosotros jamás hemos sido modernos. *CIENCIA ergo-sum*, 2(1), 128-130
<https://cienciaergosum.uaemex.mx/issue/view/482>

Arellano, A. (1999). *La producción social de los objetos técnicos agrícolas: antropología de la hibridación del maíz y de los agricultores de los valles altos de México*. UAEM.

Arellano-Hernández, A., Ortega-Ponce, C. (2005). Las redes socio-técnicas en torno a la investigación biotecnológica del maíz. *Convergencia*, 38, 255-276. Recuperado de <https://convergencia.uaemex.mx/article/view/1463/1127>

- Baiocchi, G., Gaizbord, D. y Rodríguez-Muñiz, M. (2013). Actor-Network Theory and the ethnographic imagination: An exercise in translation. *Qual Sociol*, 23, 323-341. DOI 10.1007/s11133-013-9261-9
- Baigorrotegui, G. B. (2012). Paisajes culturales en educación ingenieril más plurales gracias a los aportes CTS. *Revista Trilogía*, 7, 15-29.
- Bezerra, C. R., Da Silva, E. J., Calisto de Assis, P. M., Dias, V. D., De Melo, F. M. y Sávio de Macedo, A. (2017). The Actor-network theory as a theoretical methodological framework in health and nursing research. *Texto Contexto Enferm*, 26 (4), 1-9. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1590/0104-07072017000910017>
- Boege, E. (2008). El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia: Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.
- Brieva, S. y Juárez, P. (2018). Tecnología y Desarrollo/Teoría y Política. Aprendiendo perspectiva sociotécnica en el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. En V. Carrapizo, F. Escolá, G. Giordano, G. Sánchez, M. A. Paredes, M. Bodrero, M., S. Brieva, S. y P. Juárez (coordinadores), *Tecnología y sociedad: Análisis de procesos de innovación y cambio en diversos territorios rurales en Argentina* (pp. 20-33). Buenos Aires: INTA Ediciones.
- Callon, M. (1995). Algunos elementos para una sociología de la traducción: la domesticación de las vieiras y los pescadores de la bahía de St. Brieuc. En S. M. Iranzo (editor), *Sociología de la Ciencia y la Tecnología* (pp. 259-282). Madrid: C.S.I.C.
- Callon, M. (1998). El proceso de construcción de la sociedad. El estudio de la tecnología como herramienta para el análisis sociológico. En M. Doménech y F. Tirado (compiladores), *Sociología simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad* (pp. 143-170). Barcelona: Gedisa.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (2019). *Alimentar a México sin deforestar*. Ciudad de México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Correa-Moreira, G. M. (2012). El concepto de mediación técnica en Bruno Latour. Una aproximación a la teoría del actor-red. *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, 2 (1), 56-81. Recuperado de: <https://revista.psico.edu.uy/index.php/revpsicologia/article/view/56/43>
- Coutiño, B., Vidal-Martínez, V.A., Cruz Vázquez, C., Gómez González, M. (2015). Características eloteras y de grano de variedades locales de maíz en

Chiapas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6(5):1119-1127. doi: 10.29312/remexca.v6i5.603

Crane, T.A. (2014). Bringing science and technology studies into agricultural anthropology: technology development as cultural encounter between farmers and researchers. *The Journal of Culture and Agriculture*, 36 (1), 45-55. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/cuag.12028>

Dwiartama, A., Rosin, C. (2014). Exploring agency beyond humans: the compatibility of Actor-Network Theory (ANT) and resilience thinking. *Ecology and Society*, 19(3), 1-10. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-06805-190328>

D'Alessandro-Noriega, R. y González-Cabañas, A. A. (2014). Siete controversias capitales: análisis de la implementación del Programa Maíz Solidario en Los altos de Chiapas. *LiminaR Estudios sociales y humanísticos*, 12 (2), 129-147. doi:10.29043/liminar.v12i2.347

Doménech, M. y Tirado, F. J. (1998). Claves para la lectura de textos simétricos. En M Doménech, F. J. Tirado (compiladores), *Sociología simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad*. Barcelona: Gedisa.

Gilly, A., Roux, R. (2009). El despojo de los cuatro elementos capitales, tecnologías y mundos de vida. En: Los condicionantes de la crisis en América Latina. Inserción internacional y modalidades de acumulación. Buenos Aires: CLACSO.

Gobierno del Estado de Chiapas (2019). Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2019-2024. Recuperado de <http://www.haciendachiapas.gob.mx/planeacion/Informacion/PED/PED-2019.pdf>

Grau, M., Iñiguez- Rueda, L. y Subirats, J. (2010). La perspectiva sociotécnica en el análisis de las políticas públicas. *Psicología Política*, 41, 61-80. Recuperado de: <https://www.uv.es/garzon/psicologia%20politica/N41-4.pdf>

Greimas, A.J., y Courtés, J. (1990). Semiótica. Diccionario razonado de la teoría del lenguaje. Madrid: Editorial GREDOS.

Guevara-Hernández F., Hernández-Ramos, M.A., Basterrechea-Bermejo, J.L., Fonseca-Flores, M.A., Delgado-Ruiz, F., Ocaña Grajales, M.J., Acosta-Roca. R. (2020): Riqueza de maíces locales (*Zea mays* L.) en la región Frailesca, Chiapas, México: un estudio etnobotánico. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*, 37(3), 223-243. Recuperado de

<https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/agronomia/article/view/32660/34136>

- Guevara-Hernández F., Hernández-Ramos M.A., Ortiz-Pérez R.H., Acosta-Roca R., Rosabal-Ayan L., La O-Arias M.A., Pinto-Ruiz R., Martínez-Aguilar F.B. y Reyes-Sosa M.B. (2021). Maíces locales de la Frailesca chiapaneca: diversidad, usos múltiples y distribución. Ediciones INCA y Unidad de Divulgación Científica-UNACH.
- Hernández-Ramos, M. A., Rodríguez-Larramendi, L.A., Guevara-Hernández, F., Rosales-Esquincas, M. A., Pinto-Ruiz, R. y Ortiz-Pérez, R. (2017). Caracterización molecular de maíces locales de la reserva de la Biosfera La Sepultura, México. *Agron. Mesoam.*, 28(1), 69-83. doi:10.15517/am.v28i1.21612
- Hughes, T. P. (2008). La evolución de los grandes sistemas tecnológicos. En T. P. Hughes y A. Buch (coordinadores), *Actos, actores y artefactos: Sociología de la tecnología* (pp.101-146). Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- Jones, D., Carbonelli, M. A. y Paschkes, M. R. (2020). El vínculo epistemológico en la obra de Bruno Latour. Simetría e involucramiento en la constitución de redes. *Papeles de trabajo*, 14 (25), 95-110.
- Larrión, J. (2019). Teoría del Actor-Red. Síntesis y deriva postsocial de Bruno Latour. *Revista Española de Sociología*, 28 (2), 323-341. doi: <http://dx.doi.org/10.22325/fes/res.2019.03>
- Latour, B. (2001). *La esperanza de Pandora. Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*. Barcelona: Gedisa.
- Latour, B. (2008). *Reensamblar lo social: Una introducción a la Teoría del actor-Red*. Buenos Aires: Manantial.
- Law, J. (1992). Notes on the theory of the Actor network: Ordering, strategy, and heterogeneity. Lancaster: Centre for Science Studies.
- Law, J. (1999). After ANT. Complexity, naming and topology. In J. Law and J. Hassard (editors), *Actor-Network Theory and after* (pp. 1-247). Oxford: The Editorial Board of The Sociological Review.
- Lazos, E. (2011). A Tiempo de maíz: tiempo de ayer y de mañana. En F. Reyes Escutia, S. Barrasa García (coordinadores), *Saberes ambientales campesinos. Cultura y naturaleza en comunidades indígenas y mestizas de México* (pp.61-96). Tuxtla Gutiérrez: Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

- Lepratte, L. (2014). Complejidad, análisis sociotécnico y desarrollo: hacia programas de investigación convergentes entre los estudios sociales de la tecnología y la economía de la innovación y el cambio tecnológico. *Redes: Revista de estudios sociales de la ciencia*, 20 (38), 41-95. Recuperado de <https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/490/03-R2014v20n38.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- López-Moreno, I, Vizcarra-Bordi, I. (2016) Introducción. El aquí y ahora del maíz local en México. Un recorrido por los estudios rurales. En I. López Moreno, I. Vizcarra Bordi (coordinadores) *El maíz local en México. Una aproximación crítica desde los estudios rurales* (pp. 11-249). México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Macías, A. H. J. (2018): Arqueología simétrica: Una aproximación ontológica alternativa a la relación humano/no humano en la Arqueología. *Journal contribution*. Recuperado de <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.6106970.v1>
- McLean- Rodríguez, F.D., Camacho-Villa, T., Almekinders, C.J.M., Enrico P., M., Dell'Acqua, M. y Costich, D. E. (2019). The abandonment of maize landraces over the last 50 years in Morelos, Mexico: a tracing study using a multi-level perspective. *Agriculture and Human Values*, 36, 651–668. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s10460-019-09932-3>
- Martínez, F. B., Guevara, F., Aguilar, C. E., Pinto, R., La O, M. A., Rodríguez, L.A y Aryal, D. R. (2020). Energy and economic efficiency of maize agroecosystem under three management strategies in the Frailesca, Chiapas (México). *Agriculture*, 10(81), 1-15. doi:10.3390/agriculture10030081
- Martínez-Sánchez, J. I., Espinoza-Paz, N. I., Cadena-Iñiguez, P. I. (2017). Caracterización morfológica de poblaciones de maíz local (*Zea mays*, L.) en Chiapas, México. *Agroproductividad*, 10(9), 26-33. Recuperado de <http://www.revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/186>
- Monterroza, A. (2017). Una revisión crítica a la teoría del actor-red para el estudio de los artefactos. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 9(17), 49-62. doi: <https://doi.org/10.22430/21457778.616>
- Mozaffar S., Ebrahimi, P. y Soleimani, M. (2020). ANT and Mobile Network Service Adoption in Banking Industry. En I Williams (editor), *Contemporary Applications of Actor Network Theory* (pp. 1-13). Singapore, Palgrave Macmillan. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/978-981-15-7066-7>

- Pignuoli, S. (2015). La posición epistemológica del constructivismo simétrico de Bruno Latour. *Cinta moebio*, 52, 91-103. Recuperado de <https://cintademoebio.uchile.cl/index.php/CDM/article/view/36217/37897>
- Pinto, H. (2017). Connecting the Triple Helix space: actor-network creation and institutionalisation of knowledge transfer offices. *Triple Helix*, 4(2). <https://doi.org/10.1186/s40604-017-0045-1>
- Pizaña-Vidal, H. A., Fletes-Ocón, H. B. y González-Cabañas, A. A. (2019). Agronegocios y campesinos maiceros en la Frailesca: vulnerabilidad y resistencias. *Eutopia. Revista de Desarrollo Económico Territorial*, 15, 11-31. doi: <http://doi.org/10.17141/eutopia.15.2019.3865>
- Pozas, M. A. (2015). En busca del actor en la Teoría del Actor Red. I Congreso Latinoamericano de Teoría Social. Instituto de Investigaciones Gino Germani. Universidad de Buenos Aires.
- Ramírez-Plascencia, J. (2017). Bruno Latour y las nuevas reglas del método. En J. Ramírez Plascencia, A. C. y Morquecho Guitrón (coordinadores), *Repensar a los teóricos de la sociedad III* (pp.269-288). Ocotlán: Universidad de Guadalajara-Centro Universitario de la Ciénaga.
- Rodríguez-Medina, L., Pozas, M. A., Girola, L. (editores) (2022). La teoría del actor-red desde América Latina. Ciudad de México: El Colegio de México, Centro de Estudios Sociológicos.
- Twum-Darko, M., Lesley-Harker, L. A. (2017). Understanding knowledge sharing in an organization: a perspective of Actor-Network Theory. *International Journal of Knowledge Management*, 13(1), 53-74. doi: 10.4018/IJKM.2017010104
- Van Dyke, R. M. (2015). La intencionalidad importa: una crítica a la agencia de los objetos en la arqueología. En F. A. Acuto y V. Franco Salvi (editores), *Personas, cosas, relaciones. Reflexiones arqueológicas sobre materialidades pasadas y presentes* (pp.151-174). Ediciones Abya-Yala.
- Verbeek, P.P. (1970). *What things do? Philosophical reflections on technology, agency, and design*. University Park: The Pennsylvania State University Press.
- Verbeek, P.P. (2015). Beyond interaction: A short introduction to mediation theory. *Interactions*, 26-31. doi: 10.1145/2751314
- Verschoor, G. (1997). *Tacos, tiendas y mezcal. An actor-network perspective on small-scale entrepreneurial projects in Western México* (Tesis de doctorado). Recuperado de <https://edepot.wur.nl/138383>

Wertheimer, M. (2017). La naturaleza no existe. Reseña de “Cara a Cara con el planeta. Una nueva mirada sobre el cambio climático alejada de las posiciones apocalípticas”, de Bruno Latour. *Quid* 16 (8), 218-225. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/526839685/Dialnet-LaNaturalezaNoExisteResenaDeCaraACaraConElPlanetaU-6237064>

Williams, I. (2020). Contemporary Application of Ant: An Introduction. En I Williams (editor), *Contemporary Applications of Actor Network Theory* (pp. 1-13). Singapore, Palgrave Macmillan. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/978-981-15-7066-7>

CAPITULO II: TRAYECTORIA SOCIO TÉCNICA DE LA CONSERVACIÓN DE MAÍCES LOCALES EN LA REGIÓN FRAILESCA, CHIAPAS, MÉXICO

2.1 Resumen

La conservación *in situ* de maíces locales (CML) en un contexto de cambio tecnológico adquiere mayor complejidad sociotécnica y constantes significaciones. El objetivo de esta investigación fue describir la trayectoria sociotécnica (TST) de la CML y profundizar en los sentidos que la sostienen en unidades domésticas de producción campesina (UDPC), ubicadas en la región Frailesca, Chiapas, México. Para recopilar la información de campo, entre diciembre de 2020 y marzo de 2021 se realizaron entrevistas semi-estructuradas, encuestas y recorridos en parcelas de cultivo. Se encontró que los campesinos que conservan maíces locales (CCML) tienen tendencia al envejecimiento, baja escolaridad, poca pluriactividad y disponen de capitales limitados para la producción y CML. La CML se inserta en una TST configurada por elementos heterogéneos con una dinámica poco incluyente de este proceso; pero significada por los CCML con base en las características intrínsecas de los ML y bajo una dialéctica de “viejas” y “nuevas certezas”.

Palabras-clave: Maíz local, *Zea mays*, conservación, trayectoria sociotécnica, significados.

2.2 Abstract

In situ conservation of local corn (CLC) in a context of technological change acquires greater socio-technical complexity and constant meanings. The objective of this research was to describe the socio-technical trajectory (STT) of the CLC and to deepen the meanings that sustain it in peasant domestic production units (PDPU), located in the Frailesca region, Chiapas, Mexico. To collect field information, semi-structured interviews, surveys, and tours in cultivation plots were conducted between December 2020 and March 2021. It was found that farmers who conserve local maize (FCLM) tend to be ageing, low schooling, little pluriactivity and have limited capital for production and CLC. The CML is inserted in a STT configured by heterogeneous elements with a dynamic that is not very inclusive of this process; but it is meaningful for the FCLM based on the intrinsic characteristics of the LM and under a dialectic of "old" and "new certainties".

Keyword: Local maize, conservation, socio-technical trajectory, meanings.

Artículo enviado a: Revista Universidad y Sociedad

2.3 Introducción

En México, entre las áreas de mayor diversidad del maíz (*Zea mays*, L.) se encuentra el estado de Chiapas. Ubicado al sureste del país, es reconocido por el gran número de variedades y razas de maíces locales, que se estima ocupan 75% de la superficie cultivada con maíz en Chiapas (Ortega, 2003; Martínez-Sánchez, Espinosa-Paz & Cadena-Iñiguez, 2017). Mientras, en la región Frailesca, convertida desde los años setenta en centro de agricultura industrial en el estado de Chiapas (Pizaña, Fletes & González, 2019), es más notable la coexistencia de la gran riqueza de maíces locales (ML)⁵⁵ con maíces híbridos comerciales (MHC). Unos 53 ML pertenecientes a tres grupos raciales se desarrollan bajo el clima cálido propio de esta zona, con mayor riesgo para su conservación respecto a las regiones de clima semicálido y templado de Chiapas (Guevara-Hernández, Hernández-Ramos, Basterrechea-Bermejo, Fonseca-Flores, Delgado-Ruiz, Ocaña Grajales & Acosta-Roca, 2020).

Gran parte del potencial genético de los ML se encuentra en manos de campesinos con recursos limitados (Lazos, 2016). Se estima que en México, tres millones de productores de maíz conservan semillas criollas o nativas; sin embargo, este rol protagónico ha sido subvalorado por las políticas agrícolas (Lazos, 2016; Bellon, Mastretta-Yanes, Ponce-Mendoza, Ortiz-Santamaría,

⁵⁵ “Integra la riqueza y la diversidad de esta especie, ya sean razas, variedades (nativas, tradicionales mejoradas) o cultivares que están presentes en los campos de los agricultores (por más de dos años continuos), y las cuales han sido creadas, adoptadas o adaptadas por su valor económico o cultural, a través de criterios construidos socialmente, por una población o individuos, en un determinado contexto geográfico y cultural específico, como resultado de la asociación “ambiente-cultura-genotipo” (Guevara-Hernández, Hernández-Ramos, Basterrechea-Bermejo, Pinto-Ruiz, Venegas-Venegas, Rodríguez-Larramendi & Cadena-Iñiguez, 2019, p. 379).

Oliveros-Galindo, Perales, Acevedo, & Sarukhán, 2018) y es insuficiente la atención a las exposiciones del sector académico y científico sobre la importancia de los ML y la necesidad de mejorar las condiciones donde los campesinos conservan *in situ* estos maíces. Aun así, este proceso es un *continuum*; pero con poca atención institucional y enfrenta varios obstáculos.

En México, se han documentado contribuciones relevantes sobre la variabilidad del potencial genético, de las prácticas de manejo y condiciones socioeconómicas de conservación de estos maíces. Sin embargo, desde una perspectiva de no apego inequívoco del campesino a este proceso, es necesario considerar el impacto de las transiciones rurales en las unidades domésticas de producción campesina (UDPC) que conservan ML y su fragilidad frente a los cambios tecnológicos (Bellon y Hellin, 2011). Es decir, valorar la conservación de los maíces locales (CML) más allá del decrecimiento en términos de diversidad para comprender las “reinterpretaciones subjetivas” (López y Vizcarra, 2016, p.11) de los campesinos sobre este proceso.

Se trata de transitar en el análisis de la CML desde una visión fragmentada de factores universales (sociales, económicos, políticos, etc.) impactando sobre esta, hacia una perspectiva integradora que la considere como un “proceso socio técnico co-evolutivo” (Garrido, Lalouf y Thomas, 2011, p.47) y ampliar la realidad social relacionada con el uso y conservación de los ML (López y Vizcarra, 2016). Así, desde la noción de trayectoria socio-técnica: “[...] un proceso de co-evolución de productos, procesos productivos y organizacionales, e instituciones, relaciones usuario-productor y usuario-proveedor, procesos de *learning*, racionalidades, políticas y estrategias de un actor [...]” (Thomas y Becerra, 2012, p.7), propiciar la descripción analítica, retrospectiva y actual de la CML, considerando también la especificidad subjetiva de los campesinos respecto a la CML.

En México, son escasos los referentes empíricos sobre el análisis, desde la perspectiva sociotécnica, relacionados con el maíz y en especial con la CML, para entender su co-evolución junto a cambios tecnológicos relacionados con la producción de maíz. A partir de aquí, esta investigación tiene como objetivo describir la trayectoria socio técnica (TST) de la conservación *in situ* de maíces locales en UDPC, considerando los sentidos que construyen los campesinos acerca de este proceso y sobre las prácticas agrícolas asociadas, en espacios parcelarios de mayor complejidad tecnológica. El artículo está conformado de tres apartados, el primero expone la caracterización de capitales con que cuentan las UDPC que conservan ML, el segundo la descripción de la TST de este proceso y el tercero los sentidos que lo sustentan y sus significaciones.

2.4 Materiales y Métodos

2.4.1 Área de estudio

La investigación se desarrolló en el ejido Jesús María Garza, municipio Villaflores, perteneciente a la región Frailesca, Chiapas. Ubicado en las coordenadas 16° 23' 39.9" N y 93° 17' 30.00" W a una altitud de 620 metros sobre el nivel del mar. Su fundación en 1934 estuvo precedida por la fusión de las colonias La Siria y Las Manueles en 1930, creadas con tierras donadas por el capitán Ciro López a antiguos peones⁵⁶ de los ranchos Joaquín Amaro, San Antonio, San Andrés, La Siria y Las Manueles, todos de su propiedad (Amador, campesino hijo del capitán Ciro López). Con la entrega oficial de 20 ha a cada fundador, se conformó la dotación inicial del ejido con 541.00 ha (Registro Nacional Agrario, 2021). Gran parte de esta superficie los fundadores la vendieron a compradores externos (actuales propietarios privados en el ejido), debido a la carencia de medios de producción para trabajarlas. La población actual se estima en 7,000 habitantes (0.61% indígenas). Actualmente el ejido

⁵⁶ Vivían en las haciendas trabajando por un jornal o salario (Pizaña, et al., 2019).

cuenta con una superficie de 4461.26 ha, de esta 4393.30 ha es parcelada, la cual está en manos de 367 ejidatarios, 54 avecindados y 226 posesionarios; las tierras de dominio pleno ocupan 7.53 ha y las de uso común 75.55 ha (Registro Nacional Agrario, 2021). En la superficie que ocupan las unidades de producción se estima que 70% se siembra con maíz, 20% con frijol, 5% con cacahuate y 5% con sorgo (notas de campo). Los cultivos tradicionales destinados al autoconsumo son maíz, frijol y calabaza (intercalada con maíz). Mientras la producción comercial se basa en el maíz en monocultivo, sobre todo con uso de semillas de variedades de maíz híbrido comercial (VMHC), cacahuate, sorgo y en la ganadería. Otros cultivos como yuca, camote, garbanzo y hortalizas que ocupan superficies muy reducidas, se destinan al autoconsumo.

La distribución de las actividades agropecuarias en el ejido se corresponde con las características topográficas. En terrenos planos se desarrolla la actividad agrícola con variedades de MHC, cacahuate, sorgo y otros cultivos para autoconsumo. Mientras en las superficies con pendiente, se cultivan ML y se desarrolla la ganadería (mayormente por productores comerciales). En los terrenos planos que se estiman en 40%, los proyectos modernizadores del Estado favorecen las labores mecanizadas y el uso de semillas mejoradas comerciales, así como el vínculo con el mercado regional.

Se utilizó el método etnográfico para describir la trayectoria sociotécnica y los sentidos de la conservación de ML. Se seleccionaron 25 UDPC⁵⁷ teniendo como criterio básico el que conservaran al menos una variedad de ML por más de dos años. El trabajo de campo se desarrolló entre noviembre de 2020 y marzo de 2021. A partir del enfoque de Medios de Vida (Parra, et al., 2011) se aplicó una

⁵⁷ La selección de las UDPC tuvo como antecedente el trabajo previo de Guevara, et. al. (2019) en la región Frailesca. De los entrevistados en las unidades seleccionados 23 fueron hombres y dos mujeres.

encuesta a 25 campesinos que conservan ML sobre los capitales⁵⁸ y estrategias que emplean para la reproducción social.

Para profundizar en la TST de la CML y en los sentidos que sustentan este proceso, se realizaron 20 entrevistas en profundidad, recorridos y observación directa en parcelas de cultivo. Además, conversaciones con el Comisariado y ex comisariado del ejido, con dos funcionarios de la SADER (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural), uno del CADER (Centro de Apoyo al Desarrollo Rural), del municipio Villaflores y con un investigador del Campo Experimental Centro Chiapas-INIFAP⁵⁹. También se consultó un informe ejidal dirigido a SEGALMEX (Seguridad Alimentaria Mexicana) y se entrevistó a dos productores comerciales de maíz en el ejido.

2.5 Resultados y discusión

2.5.1 El capital humano en la conservación in situ de los maíces locales

Los CCML formaron unidades de producción cuando tenían entre los 16-25 años. Actualmente 80% son ejidatarios y 20% vecindados. Respecto a la tenencia de la tierra, 80% tiene propiedad ejidal, 12% privada y 8% son arrendatarios; ninguno cuenta con dominio pleno de la tierra. Estos campesinos tienen edad promedio de 66 años (66.66 % de ellos son mayores de 60 años). El hecho de que dos de cada tres rebasen los 60 años de edad, es más relevante por el limitado relevo de nuevos productores con acceso al uso rentable de la tierra (Lazos, 2016).

⁵⁸ “Son los recursos disponibles para los campesinos, definidos por Bourdieu (2001) como el trabajo acumulado en sus diferentes expresiones; son los medios de vida que serán transformados mediante diversas actividades en bienes y servicios” (Vázquez, Parra & Gracia, 2018, en sección: Estrategias campesinas en modelos diferenciados: procesos productivos en los casos de estudio).

⁵⁹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (México).

“Creo que este terreno con el tiempo va a desaparecer cuando ya no podamos, ya quien lo va a trabajar, ni la paga van a querer [los hijos] si lo pensamos vender” (Teresa y José Manuel, campesinos, ejido J. M. Garza). Una condición esgrimida en ocasiones como obstáculo para la permanencia de los ML.

De los 25 campesinos encuestados que conservan ML 88% se dedica solo a la agricultura y 12% se ocupan (menos del 50% del tiempo) en actividades no agrícolas asalariadas; fuera del ejido, tres y una campesina está empleada como cocinera en el propio ejido. Además, del total de encuestados 24% realiza jornales con otros campesinos o productores comerciales del ejido, una actividad con tendencia al incremento para cubrir los crecientes gastos por enfermedad. La escolaridad promedio es de tercer nivel de primaria. Aunque la mayoría considera que este bajo nivel de estudio está relacionado con su condición de campesino, también aprecian varias ventajas de esta: independencia en el trabajo, disposición del tiempo con libertad y tranquilidad. Y lo relacionan con felicidad a pesar de las afectaciones que sufren por la insuficiencia de capitales. “Decía mi abuelo, sonó el rayo, ya estamos feliz, y el buey también, va a sufrir el campesino, pero lo disfruta eso es lo bonito del campesino” (Lustein, campesino, ejido J. M. Garza).

2.5.2 La Unidad Doméstica de Producción Campesina como espacio de conservación de los maíces locales.

Las UDPC estudiadas (25) que conservan ML están integradas en promedio por tres miembros. En 24% de estas unidades la esposa es fallecida. De las 19 unidades donde la esposa está presente, en 52% padece alguna enfermedad crónica y 52.63 % están conformadas solo por ella y el campesino jefe del hogar. Mientras del total, en 56% entre uno y dos hijos forman parte de la UDPC, en 20%, entre 1-6 hijos (del total en la familia) se ocupan en la agricultura y en solo 8% los hijos siembran ML. Además, en 32% de las 25 UDPC el campesino recibe apoyo esporádico de los hijos para el trabajo en la parcela. Mientras las esposas

desempeñan el rol tradicional, poco reconocido, en función de la reproducción social y sostén de la fuerza de trabajo. De ellas, 21.05% vende alimentos a base de maíz y 10.53% realiza actividades de producción agrícola. De modo que su participación directa en actividades agroproductivas es muy limitada.

2.5.3 Los capitales naturales, físicos y financieros para conservar maíces locales

Los CCML en las unidades estudiadas, disponen de superficie de tierra entre 2 y 12 ha, organizada en parcelas de cultivo fragmentadas y distantes de la vivienda. Del total de unidades, 4.76% disponen de terreno todo plano, mientras en 95.24% de estas la superficie es plana y con pendiente. En 9.52% de las unidades existe área boscosa y en igual porcentaje tienen superficie ocupada con pastos naturales. La fertilidad los CCML la clasifican entre baja y media en suelos predominantemente arenosos. El río Sabino que bordea el ejido y algunos arroyos, son las principales fuentes naturales de agua disponibles para estas unidades. En las parcelas de cultivo las plantas silvestres más frecuentes y de mayor consumo son verdolaga (*Portulaca oleracea*, L.), chipilín (*Crotalaria longirostrata*, Hook & Arn.) y bleado (*Amaranthus*, sp, L.).

De acuerdo con Lazo (2016) estas condiciones naturales limitan la actividad agrícola y la subsistencia del sector con mayor porcentaje de conservación de los ML. Respecto al capital físico en estas unidades, todas utilizan herramientas locales. Lo que coincide con el estudio realizado en la región Frailesca por Martínez, Guevara, Aguilar, Pinto, La O, Rodríguez & Aryal (2020). Solo 4% del total cuenta con maquinaria propia, 92% renta maquinaria a productores del ejido y 4% no renta maquinaria. Solo una unidad dispone de sistema de riego a través de un contrato con PROASE (Productores Asociados de Semillas) y otra se beneficia del sistema de canales construido en el ejido por el gobierno del estado de Chiapas en la década de los noventa. La construcción de pozos y ollas para colecta de agua se limita a muy pocas unidades (9.52%). Para el control de

plagas y la fertilización en todas utilizan químicos aplicados con aspersor manual. De acuerdo con Martínez, et al. (2020), en la región Frailesca 88% de los productores de maíz utilizan fertilizantes y 76% plaguicidas. Solo un campesino posee vehículo de uso agropecuario y dos disponen de auto. En cuanto a las condiciones de la vivienda, del total de unidades, en 36% el techo es de teja, en 36% % es losa y en 28% % es de lámina. Las paredes están construidas en 72% de las unidades con tabique, 20% con ladrillo y 8% con adobe. El 96 % de las unidades dispone de equipos electrodomésticos básicos.

El porcentaje mayor del capital financiero en las unidades estudiadas que conservan ML proviene de la producción de maíz. En 96% de estas reciben subsidio directo a través de los programas federales: Producción para el bienestar y Precios de garantía. Además, el 100% de las unidades recurre a préstamos de proveedores, amistades o familiares y de otros productores del ejido. En 24 % de las unidades la mujer aporta a los ingresos monetarios. Mientras el ingreso a través del Programa 70 y más, es valorado en 40% de estas como complemento del capital financiero.

En términos de capital social la asamblea ejidal es el espacio de mayor participación de los CCML, aunque es poco dinámico en términos de construcción de “acción colectiva” (Lazos, 2016, p. 268) y de debate en relación con la CML. “Cada cual produce lo que quiere” (Alberto, campesino, ejido J. M. Garza). Los CCML no participan en grupos creados a nivel de ejido para organizar el uso del riego o solicitar recursos productivos. Solo mantienen vínculo para la renta de maquinaria con la asociación de productores la cual fue organizada por el líder político del ejido y no refieren pertenencia a organizaciones oficiales de campesinos o a proyectos productivos comerciales.

Respecto al intercambio de semillas de ML, es una forma de capital social que tiende a dejar de practicarse entre estos campesinos. Actualmente, realizan

venta limitada de semillas de ML (5-10\$/kg) a otros campesinos o productores en el ejido y la donación de semilla a otros campesinos ocurre solo en caso de pérdidas de esta. Así también, la cooperación conocida como invitación o cambio de mano ha declinado debido a informalidades entre ellos y por el incremento de la mecanización⁶⁰, lo que ha debilitado los lazos tradicionales para el intercambio de semillas. Este reducido capital social contrasta con el de comunidades indígenas en el Estado, donde es más amplio el espectro de formas sociales de organización legitimadas alrededor de la CML (D´Alessandro, 2017).

En general los CCML valoran como insuficientes los capitales con que cuentan para cubrir los costos elevados de la renta de maquinaria, el pago de jornales y la compra de insumos para la limpia y fertilización del cultivo, al tiempo que conservan ML. “El de mayores recursos puede realizar hasta tres fertilizaciones, ahora solo siembro 2 o 3 kg de Jarocho [variedad de maíz local] porque lo duro es el fertilizante” (Manuel, campesino, ejido J. M. Garza). El reclamo de capital financiero e insumos puede estar relacionado con la mayor orientación al mercado de estos campesinos para mejorar las condiciones de vida y de producción. También, la extensión limitada de la tierra y la dificultad de sembrar en terrenos quebrados y pedregosos son insuficiencias sentidas entre estos campesinos. “No tenemos terreno especial para aventarnos bonito” (José Manuel, campesino, ejido J. M. Garza). Otra carencia manifiesta es la de infraestructura hidráulica para obtener dos cosechas de maíz al año. También reconocen el deterioro del capital social y la tendencia a la individualización de la producción. Al mismo tiempo reclaman organizarse entre ellos para potenciar las solicitudes de apoyos productivos, sobre todo maquinaria e implementos.

⁶⁰ Antes de la década de los setenta el uso de yuntas para trabajar la tierra generaba mayor cooperación entre los campesinos en el ejido.

2.5.4 Estrategias de reproducción social en las UDPC

En las UDPC que conservan ML la reproducción social tiene básicamente un sustento productivo agrícola. La producción de maíz híbrido comercial y local, frijol y semilla de calabaza, generan los mayores aportes al ingreso monetario. El maíz y el frijol tienen un gran valor de uso por ser la base alimentaria de la unidad. Mientras la producción comercial de cacahuete es limitada (14.28%) y la de camote y yuca se destina solo al autoconsumo. Con la caña de azúcar dos unidades elaboran panela para venta y consumo (9.52%). En cuanto a la actividad pecuaria, es poco significativa como estrategia de reproducción social; solo 14.28% de las unidades desarrolla ganado vacuno a poca escala; pero la mayoría de los campesinos anhela tener ingresos y apoyos suficientes para incorporarla como estrategia productiva. Actualmente desarrollada mayormente por los productores más capitalizados del ejido.

De modo que la base productiva que sustenta la reproducción social en las UDPC que conservan ML es poco diversificada. En 100% de estas unidades la producción más importante es el maíz y en 96% siembran tanto VMHC como variedades de ML. Mientras las actividades no agrícolas remuneradas, dentro y fuera del ejido no constituyen un aporte relevante al funcionamiento de estas. Es decir, que la pluriactividad no es un rasgo distintivo, probablemente por implicaciones no congruentes con el ritmo de vida valorado por el campesino.

“Me amanece y si quiero voy o no voy, ahora menos que ya cosechamos, mejor campesino, cuando la persona tiene posibilidad para hacer su trabajo, lo poco que puede hacer, vive feliz, es independiente, nadie le va a venir a decir tantas vueltas, muchos no lo valoran” (Daniel, campesino, ejido J. M. Garza).

Además, por limitaciones físicas asociadas al envejecimiento, el bajo nivel de escolaridad y capacitación, así como el bajo número de miembros de la UDPC. Por otra parte, la migración y el aporte de los hijos que trabajan en actividades no agrícolas (la mayoría fuera del ejido), no son significativos para el funcionamiento de estas unidades en términos productivos y de conservación de los ML. En cuanto a los principales destinos de los ingresos monetarios en las unidades que CML, estos están dirigidos a la compra de alimentos, pago de electricidad y gas; así como de medios de trabajo, renta de maquinaria y al pago de jornales. Para la educación de los hijos solo 9.52% de las unidades destina ingresos y el 28.58% a la renta de la tierra. Sin embargo, es notable el incremento del gasto generado por enfermedades de miembros de la UDPC (sobre todo la esposa).

En general consideran insuficientes los ingresos monetarios para mejorar las condiciones de vida y la rentabilidad de la producción de maíz a pesar del incremento de estos con el uso de (VMHC). Un cambio tecnológico que han asimilado a través de adecuaciones a sus condiciones de producción y considerando el incremento del precio de los insumos agrícolas y de la renta de maquinaria. Lo que ha influido en el deterioro de la relación costo beneficio señalada por Martínez, et al. (2017) para pequeños productores de maíz en la región Frailesca. Así como, en la rentabilidad, la cual los CCML aprecian a través de expresiones como: “Da, pero poquito”, “Da, pero no para comprar ningún medio de producción”, “El criollo solo no le da solvencia económica, el mejorado sí, rinde más” (campesinos, ejido J. M. Garza). De modo que los capitales disponibles por los CCML, no representan, junto a las prácticas, estrategias y conocimientos con que cuentan, una base estable para la subsistencia, las mejoras en sus condiciones de vida y para la conservación *in situ* de los ML.

2.5.5 Trayectoria sociotécnica de la conservación de maíces locales

La conservación de los ML en el ejido J. M. Garza está inserta en una trayectoria de mayor complejidad sociotécnica, con patrones específicos de interacción entre productos, políticas, racionalidades, instituciones, procesos productivos y organizacionales, tecnologías y estrategias de los actores.

Las UDPC creadas entre 1958-1970 iniciaron con la siembra solo de ML, a pesar de la presencia en el ejido desde 1960, de variedades mejoradas de maíz de polinización libre (VPL) generadas por el INIA (Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas) (INIFAP desde 1985), producidas y distribuidas por PRONASE (De Ita y López, 2012) y por TACSA (Técnica Agrícola Chiapas S. A.). Así, es a partir de 1965 que sembraron la VPL Rockamex⁶¹ y desde 1972 Tuxpeño⁶². Esta, a pesar de su gran aceptación entre los campesinos, a los cuatro años vendieron la producción de maíz de esta semilla a CONASUPO (Compañía Nacional de Subsistencias Populares) y entre 1980-1990 comenzaron a experimentar y a usar semillas comerciales híbridas comerciales para obtener mayores rendimientos.

A partir de 2005 los CCML sembraron también híbridos de maíz generados y distribuidos por la empresa semillera conocida por ellos como Mundo Verde o Los Pioneros ubicada en la entrada del ejido, y por PROASE (Productores Asociados de Semillas)⁶³. Estas semillas tienen actualmente una presencia limitada en el ejido. Sobre PROASE nos comentó un productor comercial del

⁶¹ Esta variedad, generada por CIMMYT, se convirtió en un maíz local adaptado a las condiciones del lugar.

⁶² Una variedad de polinización libre distribuida por PRONASE, de gran aceptación por los campesinos de temporal y de baja escala (Bellon y Hellin, 2011).

⁶³ Empresa del estado de Chiapas que comercializa semillas híbridas comerciales de maíz.

ejido: “Siembran menos el maíz de PROASE, porque es de aquí” (Rubén, productor comercial, ejido J. M. Garza). De modo que, a la fecha las VMHC más cultivadas en el ejido y en las unidades estudiadas son Pioneer (H-482, H-428, H-439, H-366) y Dekalb (H-457 y H-7500) (Dueño de veterinaria, ejido J. M. Garza), también extendidas en la región como refieren Pizaña, et al. (2019).

Por su parte, en las UDPC creadas entre 1971-1982 predominaron primero variedades de ML junto a la variedad Tuxpeño (1972-1976). Mientras, en las constituidas entre 1982-1994, bajo el avance y consolidación de las políticas agrícolas neoliberales, sembraron desde el inicio tanto variedades locales como VCMH. En ambos casos sin abandonar las semillas locales e integrando cambios tecnológicos a sus prácticas tradicionales (Guevara-Hernández, et al. 2020).

Es decir que, en todas las unidades la trayectoria de la CML devino, desde de la década de los sesenta, en un entrecruzamiento con un objeto técnico externo (semilla híbrida comercial de maíz). Exteriorizado de forma desbalanceada a través de la superficie promedio de las UDPC sembrada con ML (2.27 ha) y la ocupada con variedades comerciales híbridas (6.44ha). Una tendencia también señalada por Bellon y Hellin (2011) y Lazos (2016). El incremento de la superficie sembrada con maíces híbridos coincide con la creciente comercialización por tiendas veterinarias ubicadas en el propio ejido de estos maíces provenientes de empresas transnacionales y nacionales. Así como de donaciones anuales de estas semillas por la presidencia municipal a productores de maíz en el ejido. “Cuando hay cambio de presidente, que le vamos a dar fertilizante o maíz, líquido, nos aliviana, nos regalan 20 kg, como nos regalan ya estamos dejando lo que hacíamos antes” (“Dagoberto”, campesino, ejido J. M. Garza). Sin embargo, es notable que en estas unidades persiste la conservación de ML junto al uso creciente de semillas mejoradas comerciales híbridas. Las que, a pesar de la presencia tardía (1960-1970) en la región, a través de la Revolución Verde, se

expandieron junto a otras tecnologías modernas impulsadas por el Estado (Pizaña, et al., 2019).

A partir de aquí, la descripción y análisis de la TST abarca todas las unidades estudiadas sin distinción de la fecha de creación, e incluye otros elementos y prácticas agrícolas que junto a los tipos de maíz han configurado patrones específicos de interacción. Como es la mecanización e infraestructura agrícola, impulsada en el ejido desde 1963⁶⁴ por el gobernador del estado de Chiapas, Juan Sabines Gutiérrez, con impacto limitado en las UDPC que CML. Esto representó una diferencia importante en la TST de estas unidades, en cuanto a las labores de manejo del cultivo. En estas, desde su creación, la siembra se realiza de forma manual (100 %) tanto en terrenos planos como con pendiente. Mientras la preparación del suelo se realizó primero (antes de los años setenta) con arado de cochito o de trozo (madera y punta de metal), utilizado solo para surcar y luego con arado extranjero (todo metal) para romper y voltear el suelo; ambos tirados con yunta o caballo. Desde los años setenta, con la entrada de los tractores, y hasta la fecha utilizaron el arado y la rastra agrícolas actuales en terrenos planos. Lo que implicó el destronconado del suelo y por tanto mayor exposición a la erosión.

En cuanto a la infraestructura tecnológica para la cosecha, en las unidades que conservan ML, el tránsito ha sido lineal, pues desde su formación cosechan de forma manual y el uso de máquinas cosechadoras modernas conocidas como “combinadas” está limitado a productores comerciales del ejido, con más de 10 ha en terrenos planos. Por otra parte, el deshojado y desgranado del maíz se

⁶⁴ Entre 1963-1964 había 40 tractores en la comunidad en manos tanto de ejidatarios como de propietarios. Adquiridos a través de proveedores y del banco, con facilidad de pago a precio de 5000 pesos. *“En terrenos que nunca habían probado arado comenzaron a arrancar tronco, si viera, se hizo una Revolución”* (Rubén, productor, ejido J. M. Garza).

realizó en estas unidades, antes de los setenta, de forma manual o con arnero⁶⁵, sobre todo la variedad local Olotillo por la facilidad para desgranarla. A partir de esta fecha, usaron para ambos tipos de maíz desgranadoras mecánicas (Puma y John Deere) para ambos tipos de maíz. Actualmente, en 96% de las unidades se renta dicho servicio.

Respecto a la infraestructura hidráulica, en el ejido, antes de 1990 no tuvieron acceso a tecnología de riego; solo a partir de ese año, con la construcción de un sistema de canales de riego por el gobierno del Estado dentro del ejido, se beneficiaron 50 productores de maíz (Excomisariado, ejido J. M. Garza). Sin embargo, a la fecha, solo una UDPC que CML se beneficia de esta obra, a través de una parcela rentada y otra dispone de sistema de riego contratado por PROASE. En Chiapas, la superficie sembrada con maíz bajo riego oscila entre 1-2% (Gómez, 2015). En cuanto a infraestructura productiva en general los campesinos entrevistados destacaron el impulso a esta por la asociación de productores creada por el líder político del ejido. La cual, entre la década de los ochenta y noventa, propició el vínculo de los campesinos y productores con el gobierno para otorgar subsidio a la compra de maquinaria, implementos e insumos agrícolas. A la postre, la asociación se concentra en el servicio de renta de maquinaria en el ejido.

En particular es importante destacar que la trayectoria tecnológica diferenciada a favor de formas productivas más capitalizadas es reflejo de la inclinación de los programas de modernización hacia ese sector (Pizaña, et al., 2019) y reafirma la débil infraestructura productiva de las UDPC donde se CML. En estas unidades, los nuevos elementos tecnológicos asociados al manejo del cultivo de ML han devenido en cambios irreversibles en las prácticas y conocimientos (Lazos, 2016, p. 267); pero sin independencia económica y tecnológica. El impulso modernizador en estas unidades ha generado un “beneficio” tecnológico por

⁶⁵ Desgranador manual elaborado con materiales locales.

derrame a partir del acceso sobre todo a servicios de maquinaria rentada, cuyo precio creciente lastra cada vez más la rentabilidad de la producción de los maíces en estas unidades. Adoptando una forma de simbiosis desbalanceada; es decir, una interdependencia en la que los productores más capitalizados del ejido necesitan cada vez más la mano de obra que los campesinos con menos recursos están obligados a vender. Quienes a su vez se “benefician” de la renta de maquinaria por concepto de ahorro en el traslado de maquinaria. Esta relación desequilibrada evidencia un tejido social debilitado por la creciente individualización de la producción y diferenciación social. Expresada inicialmente en el uso de la tecnología de semilla mejorada de maíz: variedades de polinización libre para campesinos de temporal y VMHC para productores con mayor orientación comercial (Bellon y Hellin, 2011). Una diferencia actualmente diluida con la siembra por ambos sectores de variedades mejoradas híbridas; aunque a escalas diferentes por el costo de las semillas, de los insumos agrícolas y por la cantidad y calidad de superficie de tierra disponible.

Otro cambio tecnológico importante dentro de la TST en unidades que CML está relacionado con el control de plagas y la fertilización. Antes de 1960 estas unidades cultivaban los ML en terrenos con alta fertilidad natural. Sin embargo, con la comercialización de agroquímicos en el ejido desde los años sesenta, se produjo un cambio significativo y sostenido en el manejo de la fertilización. En la actualidad 100% de los CCML utilizan productos químicos tanto para ML como para las VMHC. En cantidades comparables con los altos porcentajes utilizados en la región (Guevara, et al., 2019).

Aunque reconocen la posibilidad de reducir al menos el uso de herbicidas, no lo consideran sustentable en términos del desgaste físico y económico. “Se puede cultivar el maíz sin productos químicos; pero sería doble el trabajo y un gran dineral, es mucho el trabajo, no se puede, si es una gran cantidad no lo puedes limpiar, antes porque era poco lo que sembraba” (Manuel, campesino, ejido J. M.

Garza). Así como en cuanto a delas exigencias mayores de fertilizantes y herbicidas por las VMHC. Estos imperativos representan la “entrecruza progreso y devastación” (Arizmendi, 2020, p.166), en un círculo en que el CCML se encuentra atrapada como opción de permanencia.

El mercado es otro elemento importante dentro de la TST de la CML. Antes de 1958, el trueque fue la primera forma de mercadeo del maíz local, que luego vendieron a través de intermediarios en la estación ferroviaria de Jalisco (actualmente municipio Arriaga, Chiapas), en cantidades menores a las actuales, transportadas en carretas tiradas por bueyes a través de “camino de carreta o caballo”, en mal estado y con pendientes fuertes. Después, con la construcción de “camino de herradura o carretero” llegaron al ejido compradores de maíz. Sin embargo, el cambio más significativo ocurrió en la década de los sesenta y setenta con el establecimiento primero de la bodega ANDSA (Almacenes Nacionales de Depósitos SA) en el propio ejido y luego de CONASUPO en un ejido cercano. Con la desaparición de estas comercializadoras a partir de la década de los noventa, las UDPC que CML accedieron -para la venta del maíz- a intermediarios locales y en menor medida a los compradores regionales respaldados por ASERCA (Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios) con apoyo de programas como Alianza para el Campo (Pizaña, et al., 2019, p.19). También la agroindustria⁶⁶ asentada en la región y en otras cercanas fue una vía importante de comercialización del maíz hasta el 2000, a través de acaparadores ubicados en el ejido. Actualmente, 100% de las UDPC que CML venden la producción de maíz local y mejorado a SEGALMEX⁶⁷ y a intermediarios locales; solo acuden a la agroindustria en

⁶⁶ Molinos Aztecas de Chiapas MASECA, Buena Ventura Grupo Pecuario SA de C.V., Grupo Avimarca SA de C.V., ALBASUR.

⁶⁷ Algunos campesinos expresaron inconformidades con la venta a esta comercializadora, sobre todo por trámites para recibir el pago que consideran innecesarios y le representan gasto, y por las dificultades para cumplir con algunas exigencias para la compra.

situaciones apremiantes para asegurar un pago más ágil, y devolver con mayor puntualidad los préstamos.

En general, las entidades comercializadoras de maíz no han establecido parámetros de compra preferenciales para los ML. En particular la agroindustria prioriza la compra de maíz blanco (MASECA) y amarillo (Buenaventura) para elaboración de harina y alimento animal. “Lo que les interesa [a Buena Ventura] es que le vendan amarillo para sus pollos, no preguntan nada” (“Esteban”, campesino, ejido J.M. Garza). Esto ha contribuido al predominio de maíces de estos colores en el ejido y en las unidades estudiadas, y a la disminución significativa de “maíces de colores”. Como los maíces rojos y negros, rechazados eventualmente en los molinos para nixtamal ubicados en el ejido, a pesar de su aceptación para la elaboración de tortillas. Así también otros ML han sido rechazados en el mercado por sus caracteres morfológicos. “El Napalú no lo compran porque es muy grande el grano” (Funcionario, Centro de Apoyo al Desarrollo Rural, municipio Villaflores). Esta disparidad en la comercialización del maíz se refleja también en los registros estadísticos oficiales, donde están ausentes las producciones y ventas de los ML.

El financiamiento a la producción de maíz tampoco ha dinamizado la CML en estas UDPC. Las primeras fuentes fueron ingresos propios y en menor medida créditos de la banca de gobierno: BANCRISA⁶⁸ en la década de los sesenta y Banco ejidal o BANRURAL⁶⁹, desde los años setenta. También en esta década accedieron a créditos a la palabra del gobierno del estado de Chiapas, y a partir de los noventa, a pesar del avance de la banca comercial en la región, estas unidades no participaron de sus ofertas crediticias debido al escaso capital financiero para hacer frente a sus altas exigencias. La que ha tenido entre los

⁶⁸ Banco de Crédito Rural

⁶⁹ Banco Nacional de Crédito Rural

principales actores en la región a FIRA (Fideicomisos Instituidos para la Agricultura), Financiera Rural y despachos privados (Pizaña, et al., 2019).

Debido a este acceso limitado a las fuentes oficiales de financiamiento las UDPC que conservan ML tratan de compensar el déficit financiero con créditos productivos ofertados en el propio ejido por proveedores de insumos (tiendas veterinarias) y en menor medida por empresas semilleras. Estas fuentes, además de los préstamos de familiares o amistades y los ingresos propios del productor constituyen las alternativas financieras más utilizadas en estas unidades, junto a los apoyos de gobierno. De los cuales fueron beneficiarios indirectos antes de 1993, a través de la asociación de productores creada por el líder político del ejido. A partir de ese año recibieron subsidio directo por el Programa de Producción para el Bienestar (antes PROCAMPO) y entre 1996-2002 obtuvieron semilla subsidiada de maíz híbrido a través del programa Kilo por kilo con respaldo del Programa (Bellon y Hellin, 2011). Desde enero de 2020 las UDPC que conservan ML son beneficiarias del programa federal Precios de garantía. Además, en el ámbito de cada campaña para la presidencia municipal, reciben semilla de maíz mejorada e insumos químicos. De modo que el respaldo financiero en las UDPC que CML, está sustentado sobre todo en la inversión individual, préstamos de familiares, amistades o productores, proveedores de insumos y en dos programas de apoyo federal. En la TST de la CML los campesinos no reconocen preferencias de las fuentes financieras oficiales hacia este proceso, tampoco aprecian o avizoran cambios significativos en este sentido a partir del gobierno actual.

Hasta aquí se han destacado sobre todo elementos tecnológicos relacionados con las prácticas agrícolas para el manejo de los ML, como parte de configuraciones o patrones diferentes de la TST de la CML. Sin embargo, elementos naturales y sociales participan también en las configuraciones heterogéneas de este proceso. En especial la topografía del terreno y el viento

destacan dentro de la trayectoria de la CML en UDPC. Así, los terrenos planos que sirvieron de base al predominio inicial de variedades locales, a partir del cambio tecnológico externo fueron ocupados con VMC, mientras los ML fueron desplazados hacia los terrenos con pendientes, para responder a las exigencias de las variedades mejoradas en cuanto a calidad del suelo y el uso de maquinaria. Por otra parte, el viento resalta en estas unidades como un factor importante mediando la decisión sobre el tipo de maíz a sembrar. “Ya después por el viento compramos de bolsa” (Rosario, campesino, ejido J. M. Garza). Así como en la selección del marco de siembra; más amplio en las variedades locales para reducir pérdidas por acame, debido a la altura de la planta (Lazos, 2016). En estos ejidos en el mes de agosto son frecuentes vientos intensos que afectan el cultivo del maíz (información de campo).

Por otra parte, un elemento poco considerado en las dinámicas sociales de la CML es la capacidad física del campesino y de la esposa. Sin embargo, en este estudio destacan como mediadores en la decisión sobre el tiempo y la extensión de tierra dedicados al cultivo del maíz. “Ya mi hombre no puede subir la falda [del cerro]” (Teresa, campesina, ejido J. M. Garza). Así como en la elaboración de alimentos a base del grano, reducida por enfermedad o fallecimiento de la esposa. Lo cual resulta más preocupante ante el escaso relevo generacional. Además, en términos de elementos alineados para favorecer la CML, destaca también la reducción significativa del consumo de ML dentro de la UDPC por el incremento de las ventas. “Nosotros sembramos maíz y por necesidad comemos de MINSA⁷⁰ porque lo tenemos que vender” (Lustein, campesino, ejido J. M. Garza). También la escasa distinción entre otros miembros de la UDPC del tipo de maíz que consumen no favorece patrones de interacción incluyentes de la CML. “En mi hogar muriendo yo se acaba todo, se van a olvidar hasta de comer

⁷⁰ Compañía mexicana con nombre oficial GRUPO MINSA; S. A. B. DE C.V. que distribuye y vende harina de maíz bajo la marca MINSA.

elote. Ellos comen y beben y no saben qué tipo de maíz están comiendo, se está acabando esa costumbre” (“Armando”, campesino, ejido J. M. Garza). Estos cambios pueden retrasar u obstaculizar las alineaciones necesarias para promover la CML en estas unidades.

En términos de racionalidades, la lógica de los padres respecto a los hijos como participantes en la actividad agrícola de la UDPC ha transitado desde una percepción de estos como continuidad, aparejada con apoyos mayores al campo, a otra de superación, casi siempre fuera del ejido y “sin regreso”, coincidente con menores apoyos de gobierno. Esta transición al parecer es estratégica para asegurar al relevo familiar una fuente de ingresos frente a los escasos capitales disponibles. Lo cual se ha expresado en ocasiones, y no necesariamente de forma intencionada, estigmatizando el campo. “Si no estudias te vas al campo, entonces dicen mejor estudio, para que me va a [afectar] el campo” (Miguel, campesino, ejido J. M. Garza).

En este orden de elementos que han configurado la trayectoria sociotécnica de la CML, es notable además la poca incidencia de programas o iniciativas gubernamentales y de un marco regulatorio explícito a favor de dinámicas incluyentes de la conservación *in situ* de los ML. Congruente con las pocas acciones que en este sentido se desarrollan en el Estado y la región, donde los referentes más reconocidos son la Red Maíz Criollo (Gómez, 2015) y el Programa de Conservación de Maíz Criollo (PROMAC), ejecutado en áreas naturales protegidas del Estado. Mientras a nivel de país, lo que pareció convertirse en un giro regulatorio radical respecto a la CML con el anuncio en 2019 de la Ley federal para el fomento y protección del maíz nativo, se desvaneció frente a expectativas crecientes. De acuerdo con lo señalado por De Ita y López (2012), la legislación en torno a la protección del maíz considera la conservación *in situ* de las variedades nativas; pero con acciones impactando con frecuencia fuera del ambiente natural de estos maíces. Es así como, en las unidades estudiadas se

constata un vacío regulatorio que respalde la conservación *in situ* de ML, agudizado por la débil presencia de estructuras del sistema de agricultura como facilitadoras de alineaciones a favor de la CML. Así como de instituciones académicas y de investigación nacionales y regionales, cuya presencia se recuerda y anhela (CIMMYT⁷¹ e INIFAP) por los CCML; y de medios de comunicación, con incidencia muy limitada dentro de la TST de la CML.

En resumen, la coevolución de la CML en UDPC creadas entre 1958-1994, muestra coincidencia en el punto de partida con la CML y luego con el entrecruzamiento con maíces híbridos comerciales, ambos con sentidos y funciones diferentes (Bellon y Hellin, 2011; Guzzon et al., 2021). Esto, dentro de patrones poco habilitantes de la CML entre elementos heterogéneos como tecnologías, financiamientos, vías de comercialización-del tipo circuitos cortos y venta de tortilla artesana- y formas de industrialización como sugieren también Bellon et al. (2018). Lo que evidencia la necesidad de profundizar en el contrapeso interno que podrían representar los sentidos que el campesino confiere a la CML como parte importante de configuraciones futuras a favor de este proceso.

Los resultados sobre la TST de la CML no solo evidencian la creciente complejidad de los patrones sucesivos de interacción donde se desarrolla este proceso, también muestran el valor descriptivo y analítico de esta herramienta para el abordaje más integral de la realidad social sobre los ML. Así como refuerza el carácter contingente de estos maíces como objeto técnico y la necesidad de mayor relativismo analítico para su abordaje.

⁷¹ Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo.

2.5.6 Los sentidos que sustentan la conservación de maíces locales

El principal sentido manifiesto por los CCML en el área de estudio sobre la acción de CML se asienta en la seguridad de semilla y alimento, reforzado con bondades culinarias y nutricionales de estos maíces; elementos destacados también por Bellon & Hellin (2011) y por Lazos (2016). Como mejor sabor, mayor contenido de harina y aporte a la saciedad. “Si comió usted ahorita [tortilla de maíz criollo] ya no le da hambre más tarde y la tortilla de MASECA no sostiene” (Ausencio, campesino, ejido J. M. Garza). La disponibilidad de semilla representa seguridad económica, al poder sembrar cada año maíz sin disponer de capital financiero suficiente. “Me dicen [otros campesinos] que no les rinde mucho [la semilla de maíz local] y yo le digo, te lo di no para vender, para tener algo de comer siempre, siémbrelo pue y guárdelo” (Imar, campesino, ejido J. M. Garza). Además, al disponer siempre de semillas, los CCML constituyen un punto de apoyo para otros productores en el ejido frente a situaciones de pérdida de la producción de maíz por desastres naturales o de otro tipo. El sentido de la acción de CML tiene también en estas unidades significado simbólico, pero limitado a lo que representa para estos campesinos heredar del padre la semilla de maíz, las costumbres y prácticas para el manejo del cultivo.

Los sentidos que los campesinos dan a la CML responden también a características agronómicas y de uso de estos maíces que facilitan la adaptación a sus condiciones socioeconómicas (Bellon y Hellin, 2011). La variedad local Jarocho por el mayor tamaño y suavidad del “jolocho”⁷² (brácteas de la mazorca) y el rendimiento de la mazorca, favorece la elaboración de tamales y otros alimentos preparados a base de maíz. Además, su resistencia a la pudrición y mejor recuperación del acame reafirman el sentido de su conservación. “El Jarocho y Olotillo se hincan, la mata da raíz y se puede medio parar y aunque se

⁷² Se utiliza y se vende para preparar tamales, uno de los alimentos de mayor consumo en el ejido.

da chiquito, pero da, echa raíz para que se pare, y el de bolsa no” (Mariano, campesino, ejido J. M. Garza). La mayor durabilidad en elote y en almacenamiento de las variedades locales son propiedades agronómicas que también contribuyen a dar sentido a este proceso. En general, estos maíces soportan mejor los suministros reducidos de fertilizante, debido al capital insuficiente para realizar las aplicaciones recomendadas (Lazos, 2016), se adaptan mejor a suelos de baja o mediana fertilidad, pedregosos y quebrados y condiciones climáticas extremas y son más resistentes a enfermedades como el “Chamusco⁷³” y a la sequía. Es importante destacar que la mujer también aporta elementos de sentido al proceso de CML, con base en propiedades nutricionales y culinarias de estos maíces y algunas características agronómicas. “Mejor es el criollo, el de bolsa trae hongo, no da arriba, la mazorca [del criollo] rinde más para elaborar elote” (Reyneria, esposa de campesino, ejido J. M. Garza).

El significado que impulsa a los campesinos a mantener la CML contrasta con el débil sentido que estos representan para productores comerciales del ejido “Yo saco 20 pesos y compro tortillas” (Ernesto, productor comercial, ejido J. M. Garza). De manera que la significación de este proceso en el ejido recae en campesinos para quienes las semillas locales representan garantía de subsistencia, a pesar del uso amplio que realizan de variedades mejoradas, y de su creciente participación en el mercado. Una tendencia señalada en la región por Martínez, et al. (2020). Esta diversidad de elementos relacionados con los sentidos respecto a la CML es un rasgo característico a nivel ejido y de la UDPC.

Es así que el significado de esta acción en el área de estudio exhibe ante todo un sentido utilitario con ligero matiz simbólico, con mayor relevancia frente al

⁷³ El nombre común de una de las enfermedades más importante que desde la década de los noventa afecta la producción de maíz en la región Frailesca, conocida como mancha de asfalto, ocasionada por la interacción sinérgica de los hongos: *Phyllachora maydis*, *Monographella maydis* y *Coniothyrium phyllachorae*.

deterioro de las condiciones ambientales donde los campesinos conservan estos maíces y a pesar de la adopción creciente de VMHC, en detrimento de la superficie sembrada con ML. El limitado sentido simbólico contrasta con otras regiones del estado de Chiapas, sobre todo comunidades indígenas, donde la CML está asociada a una cosmovisión originaria ampliamente compartida y transmitida a nivel familiar y comunitario como lo refiere D'Alessandro (2017), para una comunidad indígena de Tenejapa, Chiapas. El carácter de reserva estratégica que los CCML en las UDPC estudiadas confieren a estos maíces, se resalta también por otros autores, sobre todo por su importancia como base de la alimentación en las UDPC (López y Vizcarra, 2016; Martínez, et al., 2020). Por otra parte el entrecruzamiento entre viejas certezas (maíces locales) y “nuevas” (VMHC) en un panorama productivo diferente, y el consecuente declive de la certidumbre que representaron los ML para estas UDPC, está relacionado con lo que Lazos (2016, p. 241) señaló como un inter-juego de sentidos, donde por momentos la CML es relegada, “adaptada, olvidada y recuperada”. En el área de estudio, aunque desplazada de una posición principal, permanece en latencia con significado estratégico, como asidero de persistencia campesina y de la propia existencia. En consecuencia el análisis de la CML exige renovar la visión lineal para considerar las transiciones debido a la creciente complejidad sociotécnica del medio rural.

Es decir que las transiciones derivadas de la modernización agrícola desventajosa han implicado un reposicionamiento de las estrategias y resignificación de los sentidos sobre la CML. Lo que podría relacionarse con el intento de “permutar para permanecer” señalado por López y Vizcarra (2016, p.12). Es decir, al colocar la estrategia de producción de VMHC, como nueva “certeza” en una posición principal en términos de superficie sembrada y de ingresos aportados, a pesar de las condiciones desfavorables para su cultivo en las UDPC que CML. Esta “certeza” se manifestó a través de expresiones como: “Me gustaría sembrar más maíz de bolsa puro de bolsa, de criollo no, solo por no perderlo, por si falla el de bolsa por la lluvia o el tiempo, entonces resembramos

con maíz grande [maíz local]" (Daniel, campesino, ejido J. M. Garza). "Este Pioneer si es de veras" (Mariano, campesino, ejido J. M. Garza). "Sí mejoramos la vida con los híbridos, aunque nos cambiaron nuestra forma tradicional" (Lorenzo, campesino, ejido J. M. Garza).

El "apego" a una tecnología externa para obtener mayor rendimiento e ingreso será temporal o permanente en dependencia de la alineación que adopten los elementos alrededor del proceso de CML. Una visión que coincide con la noción de "proceso socio-técnico co-evolutivo" planteada por Garrido, et al. (2011, p.47). Sin embargo, aunque los campesinos parecen utilizar las semillas híbridas frente a las limitaciones de tierra, rendimiento menor de los ML y su vulnerabilidad al viento, es conveniente profundizar hasta dónde esta inclinación, bajo condiciones desventajosas, representa una forma legítima de relación con la naturaleza. Además valorar, en qué medida esta predisposición a sembrar VMHC puede considerarse como señal de apego por los campesinos a la agricultura industrial. Sobre todo cuando la mayoría de los CCML entrevistados no asociaron este cambio tecnológico con un desmontaje de su lógica productiva y de vida o con el rol tradicional de los ML. Sin embargo, no se debe minimizar el hecho de que la perspectiva de permanecer mientras siembran también VMHC puede representar para algunos CCML un camino definitivo como vía de capitalizar la UDPC o de traspasar la subsistencia. El cual también reconocen incierto y sujeto a declive si se incrementa más el precio de la semilla de VMHC y los riesgos por contaminación. Por tanto, será preciso analizar la CML en contextos de modernización agrícola a partir de la complejidad que esta le imprime en términos de entrecruzamiento de sentidos y estrategias. Para no acuar de forma anticipada como subordinante e inevitable la relación entre estos. Una visión congruente con el planteamiento de Echeverría (1998) al referirse a la relación entre economía campesina y economía capitalista:

La combinación inestable de resistencia e integración, la modernidad barroca crea una estrategia de sobrevivencia en la modernidad capitalista, una estrategia que intenta hacer vivible el carácter invivible del capitalismo". "(...) en la cual la economía capitalista absorbe y penetra la economía campesina, poniéndola a su servicio, mientras ésta intenta persistir" (Echeverría, citado por Arizmendi, 2020, p.164).

Se trata entonces de valorar hasta qué punto se trata de aceptación definitiva por los CCML de elementos tecnológicos externos, donde es posible la ilegitimidad ante las condiciones desventajosas en que conservan los ML. Esto les condiciona caminos posibles: esperar (por los apoyos mientras conservan ML) o continuar (apoyados en tecnologías externas). Es decir, "aprovechando" la tecnología moderna, aunque con poca libertad de decisión de acuerdo con sus capitales. Desde esta perspectiva se puede valorar mejor la reasignación de sentido a la CML y considerar así la multiplicidad de sentidos, pasados y presentes, y no necesariamente convergentes, coexistiendo en un objeto técnico. Así como abandonar la percepción de que "la tecnología no "inclina la balanza" (no participa en la toma de decisiones) de la trayectoria de cambios y continuidades de las dinámicas sociales" (Thomas, Becerra & Bidinost, 2019, p.133). Es decir, reconocer que los campesinos sustentan la acción de CML a partir de una subjetividad mediada en el entrecruzamiento entre diversidad de actores y materialidades técnicas presentes en el ámbito productivo y de conservación. Formando parte de una red descentrada de elementos heterogéneos que configuran la realidad contingente de los maíces locales.

2.6 Conclusiones

La conservación *in situ* de maíces locales en el ejido Jesús María Garza co-evolucionan dentro de una trayectoria de mayor complejidad sociotécnica poco constructiva de este proceso. Su predominio inicial como estrategia de

reproducción social cedió ante el reposicionamiento que implicó la entrecruza con nuevos elementos socio técnicos asociados con la modernización agrícola desbalanceada que protagoniza el Estado junto a entidades financieras, comercializadoras y proveedores de insumos agrícolas. Lo cual se contrapesa con los sentidos que los campesinos confieren a la CML como garantía de seguridad (alimento y semilla), con base en características intrínsecas de adaptación de estos maíces a las condiciones socioeconómicas y ambientales de sus espacios parcelarios. Esta significación sostenida, a pesar de la reducción en la superficie sembrada con maíces locales, ocurre en una dialéctica de sentidos compartidos y reinventados a partir de la coexistencia entre maíces locales y maíces híbridos comerciales. Estos últimos, significados como “nueva certeza” para mejorar las condiciones de vida y producción más allá de la subsistencia y frente a los aportes insuficientes de los maíces locales, en relación con estas metas y en los contextos en que se presentan.

Este entrecruzamiento de la CML con la materialidad más allá de la tierra y el trabajo, derivada de la modernización agrícola, implica plantear su evolución en términos probables en lugar de dar por sentado contraposiciones entre las UDPC que CML y la materialidad tecnológica introducida por agentes externos. Así, aunque la adopción de semilla de maíz híbrida comercial se devela como una forma de suplir vacíos de políticas en relación con la agricultura campesina y la conservación *in situ* en particular, no muestra implicaciones profundas en la lógica esencial del campesino. Quien parece “aprovechar” la tecnología externa, de acuerdo con los capitales con que cuenta, para alcanzar la “subsistencia ampliada”⁷⁴. Lo cual es congruente con las múltiples adecuaciones conceptuales que asume la categoría campesino para acotarla en su dinamismo.

⁷⁴ Con este término se hace referencia a que estos campesinos aspiran también a mejorar las condiciones de vida, más allá de la subsistencia. Consideran que los mayores rendimientos e ingresos en las variedades mejoradas híbridas comerciales de maíz representan una contribución a esta meta.

Por tanto, interpretar la co-evolución de la conservación de los ML implica avanzar desde elementos objetivos, como la reducción de la superficie sembrada con estos maíces y el reposicionamiento de la conservación respecto al uso de variedades comerciales de maíz híbrido, hacia la significación contextual y relacional. Para entender mejor cómo los campesinos que conservan maíces locales se reinventan a través de estrategias diferentes mientras conservan estos maíces y permanecen en contextos específicos entre “nuevas” y viejas certezas. Es así que, la conservación de los maíces locales muestra una realidad compleja y dinámica resultado del entrecruzamiento entre múltiples elementos y sentidos que derivan en configuraciones diferentes con rumbos de difícil predicción.

Valorar este proceso desde la continuidad del campesino dentro de dinámicas habilitantes de la gestión del patrimonio local que representan los maíces locales, refuerza la utilidad de la perspectiva sociotécnica para mostrar la diversidad de elementos pasados y presentes en este proceso y promover asociaciones de construcción de sentido incluyentes, entre actores que junto al campesino valoren o “aprendan a valorar” la conservación de los maíces locales y la agricultura campesina como protagonista natural de esta acción. Un desafío para la gestión del potencial de los maíces locales, cuya permanencia no debiera supeditarse a los vaivenes del mercado.

2.7 Referencias bibliográficas

- Arizmendi, L. (2020). Modernidad barroca y pobreza campesina en el siglo XXI. En J. Boltvinik, S. A. Mann (coordinadores), *Pobreza y persistencia campesina en el siglo XXI. Teorías, debates, realidades y políticas*. (pp. 156-177). Siglo XXI editores.
- Bellon, M. R., & Hellin, J. (2011). Planting hybrids, keeping landraces: Agricultural modernization and tradition among small-scale maize farmers in Chiapas, México. *World Development*, 39(8), 1434-1443. doi:10.1016/j.worlddev.2010.12.010
- Bellon, M. R., Mastretta-Yanes, A., Ponce-Mendoza, A., Ortiz-Santamaría, D., Oliveros-Galindo, O., Perales, H., Acevedo, F., & Sarukhán, J. (2018).

Evolutionary and food supply implications of ongoing maize domestication by Mexican campesinos. *Proc. R. Soc.*, 285, 1-10. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2018.1049>

- D' Alessandro, R., & González, A. A. (2017). La práctica de la milpa, el *ch'ulel* y el maíz como elementos articuladores de la cosmovisión sobre la naturaleza entre los tzeltales de Tenejapa en los Altos de Chiapas. *Estudios de cultura maya*, 1, 271-297.
- De Ita, A. & López, P. (2012). Semillas: Marco legislativo y programas en México. *Brot für die welt*.
- Garrido, S., Lalouf, A., & Thomas, H. (2011). Valores y vapores, velocidad y engaño. Análisis sociotécnico de las transformaciones de la navegación marítima...*Historia crítica*, 44, 32-54.
- Gómez, E. (2015). Maíz, milpa y milperos. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Guevara-Hernández, F., Delgado-Ruiz, F., La O-Arias, M. A., Rodríguez-Larramendi, L. A., Ortiz-Pérez, R., Delgado-Ruiz, J. A., Venegas-Venegas, J. A., & Pinto-Ruiz, R. (2018). Comparative energy-economic analysis of the maize agroecosystems under conventional and conservation practices in the Frailesca region, Chiapas, Mexico. *Rev. Fac. Agron. Univ. Zulia*, 35, 343-364.
- Guevara-Hernández, F., Hernández-Ramos, M. A., Basterrechea-Bermejo, J. L., Pinto-Ruiz, R., Venegas-Venegas, J. A., Rodríguez-Larramendi, L. A., & Cadena-Iñiguez, P. (2019). Maíces locales; una contextualización de identidad tradicional. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 51(1), 369-381.
- Guevara-Hernández, F., Hernández-Ramos, M.A., Basterrechea-Bermejo, J.L., Fonseca-Flores, M.A., Delgado-Ruiz, F., Ocaña Grajales, M.J., & Acosta-Roca. R. (2020): Riqueza de maíces locales (*Zea mays* L.) en la región Frailesca, Chiapas, México: un estudio etnobotánico. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*,37(3),223-243. <https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/agronomia/article/view/32660/34136>
- Guzzon, F., Arandia Rios, L.W., Caviedes Cepeda, G.M., Céspedes Polo, M., Chavez Cabrera, A., Muriel Figueroa, J., Medina Hoyos, A.E., Jara Calvo, T.W., Molnar, T.L., Narro León, L.A., Mejía Kerguelén, S.L., Ospina Rojas, J.G., Vázquez, G., Preciado-Ortiz, R.E., Zambrano, J.L., Palacio Rojas, N., Pixley, K.V., 2021. Conservation and Use of Latin American Maize Diversity: Pillar of Nutrition Security and Cultural Heritage of Humanity. *Agronomy*, 11 (172), pp. 1-22. <https://doi.org/10.3390/agronomy11010172>
- Hernández-Ramos, M. A., Guevara-Hernández, F., Basterrechea-Bermejo, J. L., Coutiño-Estrada, B., La O-Arias, M.A., & Pinto-Ruiz, R. (2020). Diversidad y conservación de maíces locales de la Frailesca, Chiapas, México. *Rev. Fitotec. Mex*, 43(4), 471-479. doi: 10.35196/rfm.2020.4.471

- Lazos, E. (2016). La conservación de la agrobiodiversidad en la arena política del desarrollo. Maíces en Tlaxcala y en Oaxaca. En L. Moreno, y I. Vizcarra-Bordi (coordinadores), *El maíz nativo en México: una aproximación crítica desde los estudios rurales*. (pp. 241-272). Juan Pablos.
- López, I., & Vizcarra, I. (coordinadores). (2016). *El maíz nativo en México: una aproximación crítica desde los estudios rurales*. Juan Pablos.
- Martínez, F. B., Guevara, F., Aguilar, C. E., Pinto, R., La O, A. M., Rodríguez, L.A., & Aryal, D. R. (2020). Energy and economic efficiency of maize agroecosystems under three management strategies in the Frailesca, Chiapas (México). *Agriculture*, 10(81), 1-15. doi:10.3390/agriculture10030081
- Martínez-Sánchez, J., Espinosa-Paz, N. & Cadena-Iñiguez, P. (2017). Caracterización morfológica de poblaciones de maíz nativo (*Zea mays* L.) en Chiapas, México. *Agroproductividad*, 10 (9), 26-33.
- Parra, M. R., Liscovsky, I.J., Herrera, O.B., Huerta, M.H., Ramos, P.P., & Sánchez, V.I. (2011). *Manual de Diagnóstico Participativo para La Planeación Comunitaria*. Red de Espacios de Innovación Socioambiental, ECOSUR.
- Pizaña, H. A., Fletes, H. B., & González, A. A. (2019). Agronegocios y campesinos maiceros en la Frailesca: vulnerabilidad y resistencias. *Eutopia. Revista de Desarrollo Económico Territorial*, 15, 11-31. doi: <http://doi.org/10.17141/eutopia.15.2019.3865>
- Registro Agrario Nacional (2021). Padrón e Historial de Núcleos Agrarios (PHINA). <https://phina.ran.gob.mx/consultaPhina.php>
- Thomas, H., & Becerra, L. (2012). Dinámicas tecno-económicas y generación de recursos humanos y cognitivos: un análisis socio-técnico de la Argentina pre y post-convertibilidad (2002-2011). *Innovation/Innovación/Inovacao-RICEC*, 3(2), 1-45.
- Thomas, H., Becerra, L., & Bidinost, A. (2019). ¿Cómo funcionan las tecnologías? Alianzas socio-técnicas y procesos de construcción de funcionamiento en el análisis histórico. *Pasado Abierto. Revista del CEHis*, 10, 127-157. <http://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/pasadoabierto>
- Vázquez, L. B., Parra, M. R., & Gracia, M. A. (2018). Transformaciones en la agricultura de los mayas peninsulares: Un contraste de los casos de Kampocolché y Xohuayán. *Mundo Agrario*, 19(41). <https://doi.org/10.24215/15155994e084>

CAPITULO III: DIVERSIDAD DE MAÍCES LOCALES EN EJIDOS DE LA FRAILESCA CHIAPANECA DE MÉXICO

3.1 Resumen

Antecedentes: En los estudios de la diversidad de los maíces locales la conservación se identifica con frecuencia como un proceso lineal, en relación con el limitado análisis de las implicaciones del cambio tecnológico, en especial de la semilla comercial mejorada. Lo cual reduce la comprensión de su creciente complejidad sociotécnica. **Objetivo:** Caracterizar el potencial de maíces locales presentes en dos ejidos de la región Frailesca Chiapas, considerando el conocimiento campesino sobre estos y las configuraciones que adoptan junto a otros maíces bajo contexto de cambio tecnológico. **Metodología:** Mediante la técnica Bola de nieve se identificaron unidades domésticas de producción campesina que conservan ML y se colectaron muestras de estos. A partir del método etnográfico se profundizó en el conocimiento por los campesinos de las variedades locales y las configuraciones que estas comparten con otros maíces. Se describieron las características de la mazorca y el grano de los maíces locales colectados. **Resultados:** En las unidades domésticas de producción campesina seleccionadas los campesinos mantienen 15 variedades de maíces locales a partir de un amplio conocimiento sobre estos; base del proceso de selección, conservación y adaptación a las condiciones donde los preservan. De acuerdo con los parámetros de granos y mazorcas los maíces locales se concentran en tres grupos y forman configuraciones no lineales con maíces mejorados y otras variedades locales, en correspondencia con el flujo tecnológico homogenizante propio de la región Frailesca. **Implicaciones:** El ambiente productivo donde se desarrolla la conservación de los maíces locales hace evidente la importancia de un enfoque integrador para captar su creciente complejidad sociotécnica. **Conclusiones:** El potencial de maíces locales evidenció permanencia y variabilidad morfológica a pesar del efecto homogenizante del cambio tecnológico en el área de estudio, donde el entramado socio-técnico de la conservación de estos maíces se torna más complejo y adquiere mayor relevancia el amplio conocimiento experto de los campesinos sobre el manejo de la diversidad.

Palabras clave: maíz local, *Zea mays*, diversidad, conocimiento local, cambio tecnológico.

3.2 Abstract

Background: In studies of local maize diversity, conservation is often identified as a linear process, related to the limited analysis of the implications of technological change, especially improved commercial seed, on local maize potential and its conservation. This generates increasing sociotechnical complexity **Objective:** To characterize the potential of local maize present in two

ejidos of the Frailesca region of Chiapas, considering the farmers' knowledge about them and the configurations they adopt together with other maize in the context of technological change. **Methodology:** Using the snowball technique, peasant domestic production units that conserve local maize were identified and samples were collected. The ethnographic method was used to deepen the farmers' knowledge of the local varieties and the configurations they share with other maize. The characteristics of the ear and kernel of the collected local maize were described. **Results:** In the selected peasant domestic production units farmers maintain 15 varieties of local maize based on a broad knowledge of these varieties; the basis of the selection process, conservation and adaptation to the conditions where they preserve them. According to the parameters of grains and cobs the local maize collected are concentrated in three groups and form non-linear configurations with improved maize and other local varieties, in correspondence with the homogenizing technological flow typical of the Frailesca region. **Implications:** This productive environment where the conservation of local maize is developed makes evident the importance of an integrative approach to capture their growing socio-technical complexity. **Conclusions:** The local maize potential evidenced permanence and morphological variability despite the homogenizing effect of technological change in the study area, where the socio-technical framework of these maize conservation becomes more complex and the broad expert knowledge of farmers on the management of diversity acquires greater relevance.

Key words: local maize, diversity, local knowledge, technological change

Artículo enviado a: Revista Tropical and Subtropical Agroecosystems

3.3 Introducción

En México es amplio el estudio de la variabilidad genética de los maíces locales⁷⁵ desde diversas perspectivas y propósitos, con énfasis especial en regiones del centro-sur del país (Linares-Holguín *et al.*, 2019). En el estado de Chiapas, ubicado entre los de mayor diversidad genética del maíz la colecta y

⁷⁵ “Integra la riqueza y la diversidad de esta especie, ya sean razas, variedades (nativas, tradicionales mejoradas) o cultivares que están presentes en los campos de los agricultores (por más de dos años continuos), y las cuales han sido creadas, adoptadas o adaptadas por su valor económico o cultural, a través de criterios construidos socialmente, por una población o individuos, en un determinado contexto geográfico y cultural específico, como resultado de la asociación “ambiente-cultura-genotipo” (Guevara-Hernández *et al.*, 2019, p. 379).

caracterización de los maíces locales (ML) se ha extendido a diferentes regiones y municipios donde ocupan alrededor de 75% de la superficie sembrada con maíz (Martínez-Sánchez *et al.*, 2016; Brush y Perales, 2007; Martínez-Sánchez *et al.*, 2017, Guevara Hernández *et al.*, 2019; Hernández-Ramos *et al.*, 2020, Coutiño Estrada *et al.*, 2015).

En la región Frailesca el estudio de los ML ha recibido un impulso importante a través de proyectos de investigación liderados por la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH) con apoyo de CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) y del ICTIECH (Instituto de Ciencia Tecnología e Innovación del estado de Chiapas). Esas investigaciones han contribuido a enriquecer el conocimiento sobre la diversidad y conservación de estos maíces en diferentes contextos productivos del Estado y la región (Hernández-Ramos *et al.*, 2017, Guevara-Hernández *et al.*, 2019, Hernández *et al.*, 2020). Los estudios sobre el potencial genético de los ML parten de su riqueza agrupada en 60 razas a nivel de país, 11 razas en el estado de Chiapas y del predominio de tres razas (Tuxpeño, Olotillo y Comiteco) en la región Frailesca (Perales y Hernández-Casillas, 2005; Guevara-Hernández *et al.*, 2021; Guevara-Hernández, *et al.*, 2020). Sin embargo, a pesar de la permanencia de estos maíces en diferentes regiones del país, es cada vez mayor la preocupación acerca de su erosión o pérdida por causas diversas sobre todo en ambientes productivos bajo el flujo tecnológico orientado por la meta única de incrementar la producción de maíz (Ortega-Pazca, 1999; McLean-Rodríguez *et al.*, 2019; Guevara-Hernández *et al.*, 2020; Guzzon *et al.*, 2021). En especial en la región Frailesca de Chiapas, aunque la diversidad de sistemas agroecológicos y el vínculo entre los ML y los intereses culturales y ambientales propios de las economías campesinas favorecen su diversidad genética, el potencial de estos maíces ha disminuido en relación con formas y prácticas del cultivo más homogéneas que utilizan “paquetes tecnológicos” comerciales basados en insumos industrializados y en el sistema de monocultivo (Hernández *et al.*, 2020; Guevara-Hernández *et al.*, 2020; Delgado-Ruiz *et al.*, 2018; Arias Yero *et al.*, 2022; Martínez, *et al.*, 2020).

En este contexto, donde las transformaciones regionales en la producción de maíz impulsadas por la Revolución Verde y por proyectos agrícolas neoliberales han impactado en los sistemas de producción locales (Pizaña, *et al.*, 2019), la dinámica de la diversidad de los ML y la conservación de estos maíces en parcelas campesinas presenta un vacío de conocimiento en cuanto a las particularidades que adquiere en interacción con elementos tecnológicos externos, en especial con la semilla comercial mejorada de maíz. Cuyo efecto se evidencia en la reducción del área sembrada con ML y en el número de campesinos que los siembran (Bellon y Hellin, 2011). El estudio de las especificidades que adopta el potencial de los ML en este tipo de espacios productivos parte de antecedentes en la región Frailesca que evidencian la riqueza de estos maíces y la importancia de profundizar en las dinámicas de conservación por los campesinos (Guevara- Hernández *et al.*, 2020; (Arias et al, 2022). A partir de aquí, se plantearon los siguientes objetivos: a) identificar variedades de ML presentes en Unidades Domésticas de Producción Campesina (UDPC) ubicadas en los ejidos Benito Juárez y Jesús María Garza (J. M. Garza), municipio Villaflores, región Frailesca, y describir el conocimiento campesino sobre estos maíces en relación con el proceso de selección, bajo la presión homogenizante del cambio tecnológico externo, b) caracterizar las variedades identificadas con base en parámetros cuantitativos y cualitativos de las mazorcas y granos, y c) describir configuraciones varietales en UDPC que conservan ML en ambos ejidos. El artículo está estructurado en el orden en que se exponen los objetivos.

3.4 Materiales y métodos

A partir de una perspectiva cuantitativa y cualitativa se indagó sobre el potencial de los maíces locales en manos de campesinos en los ejidos Benito Juárez y J. M. Garza ubicados en el municipio Villaflores, región Frailesca, Chiapas. Esta región es la segunda más extensa del estado de Chiapas y presenta gran diversidad climática (Gobierno del estado de Chiapas, 2014). En ella se ocupa

la mayor superficie cultivada con maíz en Chiapas, el cual representa la base productiva y alimentaria más importante de la región, donde se favorece el flujo de conocimientos y semillas de ML a través de la colindancia con otras regiones del Estado (Martínez et al., 2020; Hernández-Ramos *et al.*, 2020). En los ejidos seleccionados el cultivo de maíz es el reglón agrícola más importante, desarrollado sobre todo por campesinos de pequeña escala que producen para el mercado y para el consumo familiar (Martínez *et al.*, 2020). Desde la década de 1980, los proyectos de modernización agrícola que comenzaron a impactar con más intensidad en estos ejidos, propiciaron la co-presencia tecnológica entre ML y variedades de maíz híbrido comercial (VMHC) y la deliberación constante por los campesinos respecto a los tipos de maíces que siembran.

El trabajo de campo se desarrolló entre noviembre de 2020 y marzo de 2021, previamente se informó al comisariado ejidal sobre la investigación y se solicitaron datos generales del ejido sobre la producción de maíz y los campesinos que conservan variedades locales de maíz. A partir de esta información y con apoyo del método Bola de nieve (Guevara-Hernández *et al.*, 2020) se localizaron 32 UDPC que conservan ML por más de dos años. De los campesinos participantes en la investigación 75% son ejidatarios y 25 % vecindados. Tienen en promedio 64.68 de edad y cuatro años de nivel primario de escolaridad. Se dedica 88% solo a la agricultura y cuentan con superficies de tierra entre 2 y 45 ha⁷⁶. Para la descripción de las variedades de ML, desde la perspectiva de los campesinos, se partió del enfoque de la etnoecología como herramienta teórica y metodológica (Toledo y Alarcón-Chaires, 2012). Se encuestaron 32 campesinos que conservan ML (CCML) sobre variables de la mazorca (tamaño y color del grano), crecimiento y desarrollo del cultivo (días a la floración y días a la cosecha, altura y rendimiento). Así como sobre la resistencia a la sequía y a organismos nocivos, plagas y enfermedades, y acerca

⁷⁶ De acuerdo con Acevedo-Osorio, Ortiz Przychodzka y Ortiz Pinilla (2020) “El tamaño de la propiedad de la tierra influye en las posibilidades de mantener espacios de biodiversidad, por lo que el acceso a la tierra es determinante”.

del manejo del cultivo (sistema de cultivo, método y fecha de siembra, fertilización, control de plagas y destino de la producción). A partir de la información sobre las variedades que conservan se revisó en la base de datos GRIN-Global del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) (2020), la existencia de registros anteriores de accesiones relacionadas con los maíces identificados en ambos ejidos.

Además, desde el mismo enfoque se profundizó en las configuraciones de tipos de maíces en las UDPC estudiadas, a través de los campesinos encuestados, quienes respondieron también a preguntas abiertas, y a través de visitas a parcelas de cultivo. La caracterización de las variedades de ML partió de muestras de cada una colectadas en ambos ejidos. Se consideraron para los análisis 14 variedades por no contar con una muestra representativa de la variedad Jarocho + Tuxpeño. Las muestras consistieron de 6-10 mazorcas donadas por CCML, de las cuales se describieron características de la mazorca y el grano, de acuerdo con la metodología del IBPGR (1991). En las mazorcas se midieron ocho parámetros cuantitativos: Número de hileras de la mazorca, longitud de la mazorca, diámetro de la mazorca, peso de la mazorca; diámetro del olote, peso de los granos de la mazorca, peso del total de granos de la mazorca y de 100 granos. Además, de diez granos ubicados en la parte central de cada mazorca se midió el largo, ancho y grosor. Se evaluaron también cinco características cualitativas de granos y mazorcas. Los datos se procesaron estadísticamente mediante análisis de correlación, estadística descriptiva, análisis factorial de componentes principales y análisis de conglomerados jerárquicos de ligamiento completo, sobre la base de la distancia euclidiana. La formación de los grupos se realizó por el método de clasificación univariada de la distancia euclidiana (Dalenius y Hodges, 1959) y corroborado a través del método de las k-medias.

3.5 Resultados y discusión

Se identificaron 15 variedades de ML conservadas por campesinos, ocho presentes solo en el ejido J.M. Garza, tres solo en el ejido Benito Juárez y siete coincidieron para ambos ejidos. Del total, cuatro son variedades acriolladas (Rocamey, Tacsá, Precoz y Morales) y dos son mezclas entre variedades locales y maíces híbridos comerciales (Cuadro 2). Esta variabilidad se considera significativa a pesar del entorno socio-productivo poco habilitante para la conservación de estos maíces. Un rasgo común con otras regiones del país donde se conservan ML bajo el impacto de la modernización agrícola (McLean-Rodríguez *et al.*, 2019).

Las variedades identificadas se han cultivado y conservado en ambos ejidos entre 2 y 40 años. El 60% de los campesinos conservan solo una variedad local y 39.28% conservan entre 2-3. Guevara *et al.*, (2020) encontraron en la región Frailesca que 66.2% de los campesinos han conservado sus ML por al menos diez años ML. Del total de los ML identificados, según la información analizada, 12 tienen características más afines con la raza Tuxpeño (Cuadro 2), reconocida entre las más productivas en México y frecuente en la región Frailesca (CONABIO, 2011; Martínez *et al.*, 2020).

Cuadro 2. Variedades de maíces locales identificadas en los ejidos Benito Juárez y Jesús María Garza, municipio Villaflores, Chiapas.

Raza predominante	Variedad de maíz local	Nombre del campesino	Comunidad
Tuxpeño	Amarillo ⁷⁷	Filiberto Cano, Luis Pérez, Isidro Vicente	JMG ²

⁷⁷ Martínez y Espinosa (2016, p.6) señalaron este maíz y el Blanco como pertenecientes al complejo racial Tuxpeño x Olotillo.

Maíz Blanco	Faustino Hernández	BJ
Jarocho amarillo	Nelson Nucamendi	JMG
Jarocho blanco ⁷⁸	Ausencio Hernández, Eligain Samayoa, Domingo Sánchez, Mariano Gutiérrez, Luis Pérez, Manuel Reyes, Daniel Hernández, María Teresa Fernández, Juan Manuel Herrera	JMG y BJ
Jarocho + Tuxpeño	Lustein Figueroa	JMG
Jarocho + Cristian Morales	Víctor Gómez	BJ
	Carlos Najera, Ausencio Hernández, Onésimo Conde, Rosario Molina, Salvador Hernández, Adan González, María Teresa Fernández, Juan Manuel Herrera, Adan González	BJ, JMG
Morales + Jarocho	Ramiro Vázquez	JMG
Negrito	Eligain Samayoa, José Gordillo, Imar Alfaro, María Teresa Fernández, Juan Manuel Herrera	JMG
Precoz	Raúl Conde, Felipe Valencia, Hildeberto Villanueva	JMG, BJ
Chimbo amarillo	Imar Alfaro, Faustino Hernández	BJ, JMG
Chimbo blanco	Imar Alfaro	JMG

⁷⁸ Esta variedad presenta mazorcas con brácteas blanco crema y morado.

Híbrido	Tacsa	Milton Hidalgo	BJ
Tepecintle	Sin nombre	Víctor Gómez	
Olotillo	Olotillo	Isidro Vicente, María Guadalupe, José Angel Molina, María Teresa Fernández, Juan Manuel Herrera	JMG

^z JMG= ejido Jesús María Garza, BJ= ejido Benito Juárez

La presencia más frecuente de las variedades Morales, Jarocho y Olotillo coincide con el registro de estos maíces en el municipio Villaflores por Guevara *et al.*, (2020) y Martínez Sánchez *et al.* (2018 p. 9). En especial, Jarocho y Olotillo han tenido presencia significativa en la región Frailesca desde la década de 1980. Mientras las variedades Chimbo amarillo (Sesentano), Precoz, Maíz Blanco, Chimbo blanco (Cuarentano), Tacsa, Amarillo, Mezcla y Precoz coinciden con reportes anteriores en la región (Bellon, 1991, Guevara-Hernández, 2019; Martínez-Sánchez *et al.*, 2016). El número mayor de accesiones (seis) encontradas en los registros de GRIN-GLOBAL correspondió al maíz Jarocho en el municipio Villaflores. Otros registros de accesiones en este municipio correspondieron a Olotillo (dos), Chimbo ⁷⁹(dos), Amarillo (uno), Precoz (uno), Morales (uno) y Negrito (uno). Todos se corresponden con ML localizados en los ejidos de estudio.

De acuerdo con la descripción de los campesinos, entre las variedades colectadas (Cuadro 3) predominan ML de grano blanco (53.33%) y amarillo (33.33%); solo 6.67% tienen grano morado. En cuanto al tamaño de la mazorca, en 80% de las variedades apreciaron mazorcas grandes y en 20% entre medianas o pequeñas. Delgado-Ruiz *et al.* (2018) encontraron que el tamaño mayor de la mazorca es un rasgo común entre ML de la región Frailesca. Por su

⁷⁹ Uno de los registros se ubica en el ejido Benito Juárez.

parte, los granos grandes representaron el 60% de las variedades, mientras en 73.33% de estas la floración masculina ocurre entre 55-60 días después de la siembra (dds). Así también señalaron los días a la cosecha entre 140-150 dds en 73.33% de los ML. En esta variable es notable que el ciclo de desarrollo menor lo presentan las variedades Chimbo blanco y Chimbo amarillo (40-60 días). Junto a la variedad Precoz, Martínez *et al.* (2018) encontraron la variedad Chimbo amarillo entre las de mayor precocidad. Esta es una cualidad muy valorada por los campesinos para disponer del grano casi todo el año y para sortear la canícula⁸⁰. Mientras es muy valorada por los programas de mejoramiento científico⁸¹ para reducir el ciclo de cultivo en variedades mejoradas comerciales.

Cuadro 3. Características de variedades de maíces locales desde la perspectiva de los campesinos en dos ejidos del municipio Villaflores, región Frailesca, Chiapas.

Característica	Variedad	%	
Color del grano	Blanco	Jarocho, Morales, Chimbo blanco, Precoz, Blanco, Tacsá, Jarocho + Tuxpeño, Morales + Jarocho	53.33
	Amarillo	Amarillo, Olotillo amarillo, Jarocho amarillo, Jarocho + Cristian, Chimbo amarillo	33.33
	Amarillo con rojo	Sin nombre	6.67

⁸⁰ “La canícula [...] se caracteriza por un período de sequía estacional de intensidad variable que tiene lugar a mediados de la época de lluvias [...] afecta a la capacidad productiva de los sistemas agrícolas debido a un decremento en el suministro de agua a los cultivos“(López Corral, 2012, p.261).

⁸¹ No siempre consideran la diversidad de significados que los campesinos confieren a este objeto técnico (maíz comercial mejorado) desde las condiciones donde protegen el potencial genético básico para mejoramiento comercial del maíz. Lo que está representando una extracción sin retorno o con retorno poco accesible para quienes sostienen el potencial local.

	Morado	Negrito	6.67
Tamaño de la mazorca	Grande	Jarocho blanco, Jarocho amarillo, Morales, Olotillo, Negrito, Precoz, Blanco, Tacsá, Sin nombre, Jarocho + Cristian, Jarocho + Tuxpeño, Morales + Jarocho	80
	Mediana	Amarillo	6.67
	Pequeña	Chimbo amarillo y Chimbo blanco	13.33
Tamaño del grano	Grande	Jarocho blanco, Jarocho amarillo, Morales, Olotillo, Blanco, Jarocho + Tuxpeño, Jarocho + Cristian, Morales + Jarocho, Tacsá	60.00
	Mediano	Precoz, Sin nombre, Amarillo, Negrito	26.67
	Pequeño	Chimbo blanco, Chimbo amarillo	13.33
Días a la floración masculina	31-52 dds	Chimbo amarillo, Chimbo blanco, Precoz, Tacsá	26.67
	55-60 dds	Jarocho blanco, Jarocho amarillo, Olotillo amarillo, Negrito, Sin nombre, Morales + Jarocho, Blanco, Jarocho+ Tuxpeño, Jarocho + Cristian, Amarillo, Morales	73.33
Días a la cosecha	40 dds	Chimbo blanco	6.67
	60 dds	Chimbo amarillo	6.67
	100 dds	Sin nombre, Precoz	13.33
	140-150 dds	Morales, Amarillo, Olotillo amarillo, Negrito, Tacsá, Morales + ^z Jarocho, Jarocho blanco, Jarocho amarillo, Blanco, Jarocho + Tuxpeño, Jarocho + Cristian	73.33
Altura de la planta	Muy alto	Jarocho blanco, Jarocho amarillo, Negrito, Tacsá	26.67

	Alto	Morales, Precoz, Blanco, Sin nombre, Jarocho+ Cristian, Morales + Jarocho, Jarocho + Tuxpeño, Olotillo, Amarillo, Chimbo blanco, Chimbo amarillo	73.33
Resistencia a la sequía	Baja	Negrito	6.67
	Alta	Jarocho blanco, Jarocho amarillo, Negrito, Sin nombre	26.67
	Media	Morales, Amarillo, Olotillo, Chimbo amarillo, Chimbo blanco, Precoz, Morales + Jarocho, Blanco, Tacsá, Jarocho+ Cristian	73.33
Rendimiento (t/ha)	1-3	Amarillo, Chimbo amarillo, Chimbo blanco, Sin nombre, Negrito, Morales, Morales + Jarocho, Maíz Blanco, Tacsá, Olotillo, Jarocho + Cristian	73.33
	4-6	Jarocho amarillo, Jarocho blanco, Jarocho + Tuxpeño, Precoz	26.67

^z El signo positivo indica mezcla entre variedades locales o entre estas y MHC

Respecto a la altura de la planta, los campesinos consideran que las variedades locales son altas (73.33%) o muy altas (26.67%) (Cuadro 3), lo que representa una gran limitante para el cultivo de los ML. Mientras en cuanto a la resistencia a la sequía las clasifican entre alta (26.67%) y media (73.33%), y con alta resistencia a plagas y enfermedades (93.33%), superior a los maíces híbridos mejorados.

Para el rendimiento señalaron valores entre 1-3 t/ha (73.33%) y entre 4-6 t/ha (26.67%). En esta variable destacaron la variedad local Jarocho por su rendimiento entre 3-6 t/ha y su potencial para alcanzar hasta 8 t/ha bajo condiciones de riego. La siguiente expresión ilustra el planteamiento anterior: “El Jarocho me puede dar de 7-8 t/ha bajo riego, si pudiéramos sembrar también con

riego no sufriéramos, pero es solo en temporal” (Lutein, campesino del ejido J. M. Garza). El potencial más alto de rendimiento de este maíz se vincula a la productividad atribuida a la raza Tuxpeño (Martínez et al, 2018, p.9). De acuerdo con Bellon *et al.* (2018, p.8), se pueden obtener rendimientos adecuados de los maíces nativos con cambios no significativos en el manejo del cultivo.

Respecto al manejo agrotécnico de los ML, los campesinos expusieron que 100% de las variedades se siembran bajo sistema milpa, de forma manual, entre los meses de mayo-junio, en parcelas entre 0.5-4.5 ha. De acuerdo con datos de campo esta superficie representa reducción de 50% del área sembrada con ML. Para la fertilización, control de plagas y maleza y el tratamiento de la semilla, 100% de los campesinos encuestados emplean agroquímicos. En cuanto al destino de la producción de grano seco, solo la variedad Negrito se utiliza exclusivamente para consumo, el resto se destina también a la venta y a la alimentación animal.

La descripción de los ML identificados por los campesinos evidencia el conocimiento amplio que tienen sobre estos y su importancia para el proceso de selección en las condiciones cambiantes donde los conservan. Como parte importante de la biodiversidad de este cultivo (Burgo Bencomo, 2021; Barrera-Bassols *et al.*, 2009). Sin embargo, es necesario considerar las especificidades que adquiere el conocimiento local sobre los ML en contextos de uso creciente de VMHC. Donde la acción de sembrar ML y VMHC en condiciones desventajosas, puede generar condicionamientos que solapen las verdaderas intenciones de los CCML en relación con sus lógicas tradicionales de vida y producción. Así como cierta duda sobre la legitimidad de la “adopción” de las variedades mejoradas. La disparidad socioeconómica donde se conservan los ML de acuerdo con Bellon (1991) interfiere la dirección del conocimiento tradicional y media la relación con la naturaleza. De cualquier manera, el extenso

conocimiento de los campesinos sobre los ML refuerza la intencionalidad del proceso de selección y su utilidad para sostener la base alimentaria de la UDPC.

3.5.1 Selección. “El corazón de la milpa está vivo”

La diversidad de maíces locales identificados y descritos por los campesinos en ambos ejidos es resultado del proceso de selección que llevan a cabo, de cuyo acierto depende en buena medida la subsistencia de la UDPC. Se basa en el conocimiento y habilidades que desarrollan para elegir, a través de la conjugación de criterios, los ML que mejor respondan a sus condiciones, intereses y preferencias. La expresión, frecuente entre los campesinos entrevistados: “Yo no cambiaría la variedad que tengo” indica la efectividad de los criterios clave para la selección tradicional. Es así que la permanencia y predominio de las variedades Jarocho, Morales y Olotillo se corresponde con criterios favorables respecto a estos maíces, relacionados sobre todo con el tamaño y peso de la mazorca y del grano, y con la mayor resistencia a la sequía respecto a las VMHC (Cuadro 3). Sobre este criterio se refirió un campesino del ejido J. M. Garza:

El Jarocho es bueno, muy aguantador, si le hubiera tocado al híbrido esa sequedad se hubiera muerto, porque no aguanta mucho. La caña de maíz tiene un algodón en medio, es el corazón, en la sequedad el maíz de clase, se seca ese corazoncito, al hacerse hueco, ahí se acaba la milpa. El Jarocho tiene ese mismo corazón, pero es talludo, ya está seco pero su corazón ahí está, aunque se está secando no se hace polvo, el de bolsa se hace polvito, el Jarocho ahí está aguantando, viene el agua y se restablece. El corazón de la milpa está vivo (Mariano, campesino, ejido J. M. Garza).

Mientras en la variedad Olotillo, el menor grosor del corazón de la mazorca (“olote”) es un criterio clave de selección. Además, las tres variedades

mencionadas son preferidas para la elaboración de alimentos; en especial el maíz Jarocho por el sabor del grano, la suavidad, el tamaño mayor y el color de las brácteas (“jolochi”) de la mazorca para elaborar tamales. Respecto a la variedad Morales la altura menor de la planta decide en su elección, respecto a otros ML. Cabe además destacar la importancia de la precocidad como criterio de selección. En este caso destacan las variedades Chimbo amarillo y Chimbo blanco, con las que disponen del grano durante todo el año. Sin embargo, es limitada su distribución en estos ejidos debido a su bajo rendimiento. Como se destaca en la siguiente expresión: “Algunos ingenieros nos dicen siembren su maíz que han sembrado, pero nos gusta que rinda, este rinde (Chimbo); pero no se compara con el de bolsa” (Majin, campesino ejido J. M. Garza).

Respecto a criterios relacionados con el manejo agrotécnico, los campesinos valoran mucho la adaptabilidad de los ML a suelos “malos”, de baja fertilidad y pedregosos, a diferencia de las VMHC. Así lo reflejan estas expresiones: “En tierra cansada el maíz criollo no crece mucho, es de tierra cansada como el Amarillo, el criollo supera al híbrido en la tierra cansada” (Luis Pérez, ejido J. M. Garza). “Si tiene mucho jugo la tierra crece mucho porque lo fertiliza chiquito, se va, se envanece se va alto y el viento lo tumba” (Majin, campesino, ejido J. M. Garza). Con este criterio de adaptabilidad de los ML a condiciones edáficas desfavorables los campesinos tratan de compensar la limitación que significa la mayor altura de los ML. Es decir, una desventaja (suelos infértiles) la aprovechan como oportunidad para limitar la altura de los ML y disminuir el riesgo productivo por acame. Esta es una de las maneras en que los campesinos se las “arreglan” para adaptarse a las condiciones desfavorables de producción, cuyo reconocimiento con frecuencia se asocia con resistencia. Sin embargo, cabe alertar sobre el riesgo de alabar una resistencia sufrida.

En este caso, el hecho de que los CCML valoren la adaptabilidad de estos maíces a suelos deficientes, no excluye su aspiración de disponer de insumos adecuados

para dar un manejo equilibrado al germoplasma local. Pues actualmente dan preferencia, con los escasos insumos de que disponen, al manejo de las VMHC. Las siguientes expresiones ilustran esta realidad: “He pesado el Pioneer, es igual el peso que el criollo; pero con su fertilizante” (Luis Pérez, campesino ejido J. M. Garza). “El criollo le pueden echar lo que sea de acuerdo a la paga y al de bolsa tienen que echarle todo, por eso le rinde. Algunos recargan más el de bolsa, el que tiene dinero lo mejora” (Manuel Reyes, campesino ejido J. M. Garza). “Da menos el criollo porque le ponen poca atención” (Lutein, campesino ejido J. M. Garza). “Este maíz criollo tiene solo una fertilización, cuando estaba de 50-60 días que empezó a puntear, le puse un pase de fertilizante y dio su grano, si le hubiera echado más tal vez sería más grande la mazorca” (Luis Pérez, campesino del ejido J. M. Garza).

No se le puede pedir más al maíz, yo soy el que fallo, el maíz es bueno, yo soy el que no funciona, no le pongo completo su fertilizante, el foliar, no utilizo arado, ni surco. Pero Monsanto dice que el criollo no sirve (Filiberto, campesino, ejido J.M. Garza).

Por otra parte, la reproducción de la semilla local ciclo tras ciclo es otro criterio agrotécnico valorado por los campesinos. En general estos criterios se encuentran entre los más valorados por los campesinos para la selección y conservación de los ML (Espinoza *et al.*, 2013; D’Alessandro-Nogueira y González-Cabañas, 2014; Delgado-Ruiz *et al.*, 2018). Y representan un *anclaje* importante frente a las mediaciones que implica la distribución de semillas mejoradas en los propios ejidos.

La selección consciente de los ML por los campesinos se sustenta en el conocimiento tradicional, especializado y enfocado a las especificidades económicas, culturales y ambientales donde conservan estos maíces. El cual respalda las estrategias de los CCML, las que de acuerdo con Bellon (1991)

parten de las características contrastantes de los ML, respecto a la homogeneidad de las VMHC. La selección consciente refuerza además el “lazo” tradicional entre campesinos y ML a pesar de las limitaciones de estos maíces para cubrir las exigencias básicas de la UDPC y frente a las ventajas de las VMHC. Lo cual expone al campesino al debate constante entre tradición (ML) y modernización (VMHC) (Bellon y Hellin, 2011). Este dilema, consideró Bellon (1991) que el campesino puede manejarlo aprovechando las ventajas y desventajas de los tipos de maíces. Sin embargo, esta perspectiva reduce la disyuntiva a la simple elección de los tipos de maíz en base a necesidades. Lo cual soslaya la complejidad sociotécnica que adquiere este proceso, debido a la creciente co-presencia entre elementos tecnológicos externos y objetos técnicos locales, y a las múltiples mediaciones que se derivan de esto. De manera que la comprensión del proceso de selección constante y consciente de las variedades locales por los campesinos implica considerar su dinamismo a partir del entrecruzamiento con otras lógicas, objetos y representaciones que median la conservación de estos maíces en entornos bajo creciente impulso tecnológico (Bellon *et al.*, 2005; Arias Yero *et al.*, 2022). El proceso de selección que los campesinos desarrollan en entornos heterogéneos y versátiles sustenta la variabilidad morfológica y genética de los ML encontrada en ambos ejidos.

3.5.2 Caracterización morfológica de mazorcas y granos de las variedades de maíces locales

La descripción del patrón de variación morfológica y la variabilidad genética producto de la asociación ambiente-cultura-genotipo (Guevara-Hernández *et al.*, 2019) muestra que las variedades de maíces locales colectadas en los ejidos J. M. Garza y Benito Juárez presentan una amplia diversidad de formas y dimensiones de granos y mazorcas (Cuadro 4 y 5), sobre todo en el peso de la mazorca (Cuadro 6), lo cual es muy común en la descripción de la diversidad de estos tipos de maíces (Hernández *et al.*, 2020; Angeles-Gaspar *et al.*, 2010 y Chávez-Servia *et al.*, 2011). Las variedades Jarocho blanco, Jarocho con Cristian

y Blanco se caracterizan por granos más largos y con valores intermedios de ancho, mientras que Sin nombre y Morales poseen granos más anchos (Cuadro 4). Estas características al parecer no son relevantes para el proceso de selección campesina, pues los campesinos se orientan más hacia el peso de los granos. Sin embargo, la significativa correlación encontrada entre las dimensiones de los granos, sobre todo entre el largo de los granos y el peso de granos (Cuadro 6) presupone que los campesinos intuitivamente al seleccionar variedades con granos de mayor dimensión confieren relevancia al incremento en la producción de granos.

Cuadro 4. Estadística descriptiva de las variables morfológicas de los granos de variedades de maíces locales en los ejidos J. M. Garza y Benito Juárez, Chiapas, México.

Variedades	Variabes	Media	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar	CV (%)	Error estándar
Morales	Largo	11.60	9.80	13.20	0.74	6.41	0.05
	Ancho	9.48	0.90	11.96	1.32	13.94	0.09
	Grosor	4.26	3.18	5.78	0.53	12.46	0.04
Chimbo amarillo	Largo	8.93	6.41	11.87	0.90	10.10	0.09
	Ancho	8.08	6.08	9.50	0.69	8.58	0.07
	Grosor	3.93	2.53	6.06	0.58	14.79	0.06
Chimbo blanco	Largo	10.61	7.85	13.00	1.21	11.42	0.12
	Ancho	8.46	6.71	9.89	0.77	9.14	0.08
	Grosor	2.86	1.72	3.91	0.45	15.69	0.04
Morales + Jarocho	Largo	11.96	10.32	13.49	0.64	5.31	0.06
	Ancho	9.07	7.77	10.06	0.55	6.02	0.05
	Grosor	3.47	2.10	4.25	0.31	8.90	0.03
Precoz	Largo	10.96	9.20	12.80	0.86	7.85	0.09
	Ancho	8.26	5.80	9.40	0.61	7.34	0.06
	Grosor	3.56	2.50	5.60	0.53	14.95	0.05

	Largo	12.50	10.20	14.70	1.13	9.04	0.13
Blanco	Ancho	8.84	7.20	10.30	0.71	8.01	0.08
	Grosor	3.57	2.40	4.80	0.52	14.58	0.06
	Largo	11.88	10.00	13.30	0.80	6.70	0.08
Sin nombre	Ancho	10.70	8.80	11.80	0.59	5.53	0.06
	Grosor	4.16	2.90	5.20	0.42	10.09	0.04
	Largo	11.89	2.60	14.10	1.40	11.78	0.16
Tacsa	Ancho	8.34	6.80	9.70	0.60	7.25	0.07
	Grosor	3.57	3.00	5.60	0.39	10.87	0.04
	Largo	12.67	10.80	14.50	0.78	6.17	0.08
Jarocho con Cristian	Ancho	8.93	7.00	11.00	0.94	10.50	0.09
	Grosor	3.95	3.20	5.10	0.43	10.99	0.04
	Largo	11.31	9.79	13.28	0.73	6.44	0.09
Jarocho amarillo	Ancho	9.07	7.91	11.24	0.84	9.28	0.11
	Grosor	4.02	3.14	5.29	0.43	10.61	0.06
	Largo	9.71	6.43	12.36	1.40	14.36	0.17
Negrito	Ancho	9.15	6.54	11.24	1.17	12.84	0.14
	Grosor	4.36	2.90	7.19	0.96	22.09	0.12
	Largo	12.96	11.53	14.92	0.75	5.80	0.10
Jarocho blanco	Ancho	9.02	6.69	10.92	0.99	10.96	0.13
	Grosor	3.66	3.14	4.31	0.28	7.53	0.04
	Largo	10.26	8.04	11.96	0.92	8.96	0.09
Olotillo amarillo	Ancho	9.06	6.67	10.63	0.97	10.72	0.10
	Grosor	3.99	2.68	6.85	0.73	18.33	0.07
	Largo	11.64	1.28	15.00	1.81	15.54	0.18
Amarillo	Ancho	8.81	7.31	11.14	0.81	9.20	0.08
	Grosor	3.72	2.11	5.98	0.56	15.17	0.06

En cuanto a las dimensiones de la mazorca (Cuadro 5), la cantidad de hileras por mazorcas varió significativamente entre variedades, siendo Tacsa, Jarocho blanco y Jarocho con Cristian las que mostraron los mayores valores (entre 15 y

16 respectivamente). Por su parte, Sin nombre, Negrito y Chimbo blanco presentaron menor número de hileras por mazorca. Jarocho amarillo, Olotillo y Morales + Jarocho desarrollaron mazorcas de mayor longitud, mientras que Chimbo blanco, Chimbo amarillo y Precoz se caracterizaron por mazorcas más pequeñas. El diámetro de la mazorca fue mayor en las variedades Tacsá, Jarocho con Cristian y Morales, mientras que nuevamente Chimbo blanco, Chimbo amarillo, conjuntamente con Precoz fueron las de mazorcas más pequeñas. Las mayores dimensiones de la mazorca se correlacionaron positivamente con el peso de los granos por mazorca (Cuadro 6), esto se tradujo en que las variedades que mayor peso de granos por mazorca presentaron fueron Jarocho con Cristian, Morales, Tacsá y Morales + Jarocho (Cuadro 5). Mientras las variedades Chimbo blanco y Chimbo amarillo apenas sobrepasaron 60 g por mazorca, debido fundamentalmente a que desarrollan granos más pequeños y de menor peso.

Cuadro 5. Estadística descriptiva de las dimensiones de las mazorcas de maíces locales colectados en los ejidos J. M. Garza y Benito Juárez, Chiapas, México.

Variedades	Variables	Media	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar	CV (%)	Error estándar
	No. De hileras	14.10	10.00	18.00	2.29	16.25	0.51
	Largo de la mazorca	17.58	14.00	22.50	2.03	11.54	0.45
	Diámetro de la mazorca	50.81	43.81	57.00	3.80	7.49	0.85
Morales	Peso de la mazorca	244.05	173.00	340.00	45.33	18.57	10.14
	Diámetro del olote	29.29	24.55	35.00	2.93	10.00	0.66
	Peso de los granos/mazorca	198.23	144.31	283.11	36.14	18.23	8.08
	Peso de 100 granos	41.70	25.00	50.00	5.74	13.77	1.28
Chimbo	No. De hileras	12.40	10.00	15.00	1.78	14.33	0.56
amarillo	Largo de la mazorca	11.64	10.30	13.20	1.13	9.69	0.36

	Diámetro de la mazorca	36.81	32.81	41.32	3.33	9.06	1.05
	Peso de la mazorca	71.00	45.00	94.00	15.69	22.10	4.96
	Diámetro del olote	22.32	16.27	25.65	2.72	12.18	0.86
	Peso de los granos/mazorca	60.60	39.00	78.00	11.73	19.36	3.71
	Peso de 100 granos	21.90	20.00	24.00	1.10	5.03	0.35
	No. De hileras	12.00	10.00	16.00	1.89	15.71	0.60
	Largo de la mazorca	9.97	8.10	12.00	1.33	13.33	0.42
Chimbo blanco	Diámetro de la mazorca	40.49	36.19	48.63	4.09	10.10	1.29
	Peso de la mazorca	70.90	45.00	114.00	22.95	32.37	7.26
	Diámetro del olote	22.68	17.64	27.93	3.26	14.38	1.03
	Peso de los granos/mazorca	60.40	40.00	94.00	20.11	33.29	6.36
	Peso de 100 granos	21.40	17.00	30.00	4.33	20.21	1.37
	No. De hileras	13.30	12.00	16.00	1.34	10.06	0.42
Morales + Jarocho	Largo de la mazorca	17.95	15.90	21.20	1.54	8.56	0.49
	Diámetro de la mazorca	38.35	32.70	40.23	2.33	6.08	0.74
	Peso de la mazorca	229.40	191.00	291.00	31.53	13.75	9.97
	Diámetro del olote	26.49	22.38	29.27	2.05	7.73	0.65
	Peso de los granos/mazorca	189.80	155.00	240.00	25.59	13.48	8.09
	Peso de 100 granos	34.10	32.00	37.00	1.60	4.68	0.50
Precoz	No. De hileras	14.40	12.00	16.00	1.26	8.78	0.40
	Largo de la mazorca	14.42	12.10	17.60	1.74	12.08	0.55
	Diámetro de la mazorca	45.60	40.00	50.00	3.03	6.64	0.96
	Peso de la mazorca	129.70	45.00	179.00	37.72	29.08	11.93
	Diámetro del olote	26.50	21.00	31.00	2.68	10.10	0.85

	Peso de los granos/mazorca	113.30	74.24	148.51	22.68	20.02	7.17
	Peso de 100 granos	22.70	18.00	27.00	2.83	12.47	0.90
	No. De hileras	14.25	12.00	18.00	1.98	13.91	0.70
	Largo de la mazorca	15.78	13.90	19.20	1.66	10.55	0.59
	Diámetro de la mazorca	48.88	40.00	56.00	4.42	9.05	1.56
Blanco	Peso de la mazorca	194.13	117.00	257.00	45.91	23.65	16.23
	Diámetro del olote	28.00	25.00	31.00	2.14	7.64	0.76
	Peso de los granos/mazorca	162.73	97.34	221.40	41.24	25.34	14.58
	Peso de 100 granos	34.88	29.00	41.00	3.76	10.78	1.33
	No. De hileras	16.00	14.00	18.00	1.51	9.45	0.53
	Largo de la mazorca	15.54	14.30	19.20	1.55	9.99	0.55
	Diámetro de la mazorca	52.13	49.00	55.00	2.17	4.16	0.77
Tacsa	Peso de la mazorca	225.13	186.00	310.00	41.23	18.31	14.58
	Diámetro del olote	30.38	28.00	34.00	1.92	6.33	0.68
	Peso de los granos/mazorca	195.09	157.80	267.14	37.96	19.46	13.42
	Peso de 100 granos	35.50	29.00	54.00	8.43	23.76	2.98
	No. De hileras	15.00	12.00	18.00	2.16	14.40	0.68
	Largo de la mazorca	16.99	15.50	19.60	1.50	8.83	0.47
	Diámetro de la mazorca	50.90	46.90	55.90	3.04	5.98	0.96
Jarocho con Cristian	Peso de la mazorca	236.20	191.00	273.00	26.87	11.37	8.50
	Diámetro del olote	28.97	26.20	32.90	2.32	8.01	0.73
	Peso de los granos/mazorca	201.11	162.23	235.83	27.06	13.46	8.56
	Peso de 100 granos	36.30	29.00	47.00	5.96	16.43	1.89
	No. De hileras	10.40	10.00	12.00	0.84	8.11	0.27

	Largo de la mazorca	16.60	15.70	17.80	0.67	4.05	0.21
	Diámetro de la mazorca	44.86	41.40	47.10	1.83	4.07	0.58
Sin nombre	Peso de la mazorca	171.00	142.00	192.00	17.00	9.94	5.38
	Diámetro del olote	24.80	23.00	26.00	0.92	3.71	0.29
	Peso de los granos/mazorca	149.46	126.85	174.22	15.81	10.58	5.00
	Peso de 100 granos	43.40	37.00	51.00	4.09	9.42	1.29
	No. De hileras	12.67	10.00	14.00	1.63	12.89	0.67
	Largo de la mazorca	18.32	16.80	19.60	0.94	5.11	0.38
	Diámetro de la mazorca	44.16	39.23	46.96	2.89	6.54	1.18
Jarocho amarillo	Peso de la mazorca	187.67	144.00	218.00	26.85	14.31	10.96
	Diámetro del olote	23.97	21.70	27.31	1.88	7.82	0.77
	Peso de los granos/mazorca	157.50	115.00	188.00	26.74	16.98	10.92
	Peso de 100 granos	33.50	23.00	46.00	9.35	27.92	3.82
	No. De hileras	11.43	8.00	14.00	1.90	16.65	0.72
	Largo de la mazorca	17.89	12.90	27.00	4.69	26.23	1.77
	Diámetro de la mazorca	39.17	33.19	45.50	3.77	9.61	1.42
Negrito	Peso de la mazorca	127.43	95.00	157.00	24.25	19.03	9.17
	Diámetro del olote	23.15	20.14	27.73	3.06	13.23	1.16
	Peso de los granos/mazorca	107.29	82.00	134.00	19.90	18.55	7.52
	Peso de 100 granos	32.86	29.00	38.00	3.67	11.17	1.39
	No. De hileras	15.33	12.00	20.00	2.73	17.82	1.12
Jarocho blanco	Largo de la mazorca	16.78	16.30	17.80	0.68	4.07	0.28
	Diámetro de la mazorca	50.37	46.78	55.10	2.86	5.67	1.17
	Peso de la mazorca	237.67	216.00	263.00	15.07	6.34	6.15

	Diámetro del olate	25.32	21.99	26.92	1.77	6.98	0.72
	Peso de los granos/mazorca	194.00	145.00	228.00	27.72	14.29	11.32
	Peso de 100 granos	38.00	34.00	42.00	3.41	8.96	1.39
	No. De hileras	11.78	10.00	14.00	1.20	10.20	0.40
	Largo de la mazorca	18.13	17.10	19.50	0.83	4.60	0.28
	Diámetro de la mazorca	42.60	39.91	50.72	3.40	7.98	1.13
Olotillo amarillo	Peso de la mazorca	131.44	110.00	175.00	24.77	18.85	8.26
	Diámetro del olate	23.45	20.62	26.37	2.30	9.82	0.77
	Peso de los granos/mazorca	101.67	78.00	134.00	19.72	19.40	6.57
	Peso de 100 granos	31.33	21.00	44.00	7.66	24.46	2.55
	No. De hileras	13.30	9.00	18.00	2.50	18.77	0.79
	Largo de la mazorca	16.72	15.00	20.10	1.75	10.48	0.55
	Diámetro de la mazorca	45.32	38.66	52.46	4.55	10.03	1.44
Amarillo	Peso de la mazorca	179.70	133.00	221.00	29.49	16.41	9.33
	Diámetro del olate	26.90	22.73	30.17	2.44	9.08	0.77
	Peso de los granos/mazorca	154.00	117.00	183.00	23.84	15.48	7.54
	Peso de 100 granos	31.40	27.00	38.00	3.47	11.05	1.10

Cuadro 6. Matriz de correlación entre las variables de la mazorca y los granos de las variedades locales de las comunidades Jesús María Garza y Benito Juárez, Chiapas.

Variabes	No. De hileras	Largo de la mazorca	Diámetro de la mazorca	Peso de la mazorca	Diámetro del olate	Peso de granos	Peso de 100 granos	Largo del grano	Ancho del grano
----------	----------------	---------------------	------------------------	--------------------	--------------------	----------------	--------------------	-----------------	-----------------

No. De hileras	1.00								
Largo de la mazorca	0.06	1.00							
Diámetro de la mazorca	0.73	0.28	1.00						
Peso de la mazorca	0.62	0.67	0.72	1.00					
Diámetro del olote	0.76	0.30	0.80	0.78	1.00				
Peso de los granos/mazorca	0.63	0.65	0.73	1.00	0.80	1.00			
Peso de 100 granos	0.12	0.72	0.57	0.80	0.49	0.79	1.00		
Largo	0.59	0.38	0.75	0.84	0.69	0.85	0.64	1.00	
Ancho	-0.46	0.54	0.12	0.34	0.00	0.33	0.78	0.32	1.00
Grosor	-0.27	0.63	0.06	0.20	-0.01	0.18	0.52	-0.17	0.52

El análisis factorial de componentes principales permitió reducir la dimensionalidad de las variables a dos componentes (Cuadro 7), las cuales extrajeron el 83.18% de la varianza total. La primera componente, con 57.20% de la varianza, agrupó las variables que caracterizan las dimensiones de las mazorcas correlacionadas con el peso de los granos; todas relacionadas a la vez con el largo de los granos, lo cual corrobora la alta correlación existente entre las dimensiones de las mazorcas de los ML, y revela el significado que tiene la longitud de los granos con dichas dimensiones.

La componente dos, además de explicar el 25.98% de la varianza total mostró, a través de la asociación observada, la relación que existe entre el número de hileras y el ancho y grosor de los granos, pero en forma negativa. Este hallazgo concuerda con los resultados encontrados por Contreras-Molina *et al.* (2016) en la Sierra Nororiental de Puebla. Según estos autores, esta relación, junto a otras variables como el índice altura de mazorca/altura de la planta, longitud del

grano/ancho del grano y hojas abajo/hojas arriba, se han considerado importantes en otros estudios de diversidad en maíz (Hortelano *et al.*, 2008; Hortelano *et al.*, 2012; López-Morales *et al.*, 2014). Las mazorcas que poseen mayor número de hileras generalmente son aquellas que poseen granos menos anchos y viceversa.

Cuadro 7. Factores de carga y proporción total de la varianza explicada por componentes principales.

Variables	Componente1	Componente2
No. De hileras	0.87	-0.39
Largo de la mazorca	0.35	0.79
Diámetro de la mazorca	0.88	0.09
Peso de la mazorca	0.88	0.41
Diámetro del olote	0.91	0.02
Peso de los granos/mazorca	0.90	0.39
Peso de 100 granos	0.54	0.80
Largo	0.87	0.19
Ancho	0.00	0.89
Grosor	-0.12	0.79
Autovalores	5.72	2.59
% de la varianza total	57.20	25.98
Varianza acumulada	57.20	83.18

En el gráfico biplot se puede observar que las variedades Chimbo (amarillo y blanco) se agrupan claramente de acuerdo con los caracteres morfológicos analizados, siendo junto a la variedad Precoz, las que presentaron menores dimensiones de granos y mazorcas (Figura 9).

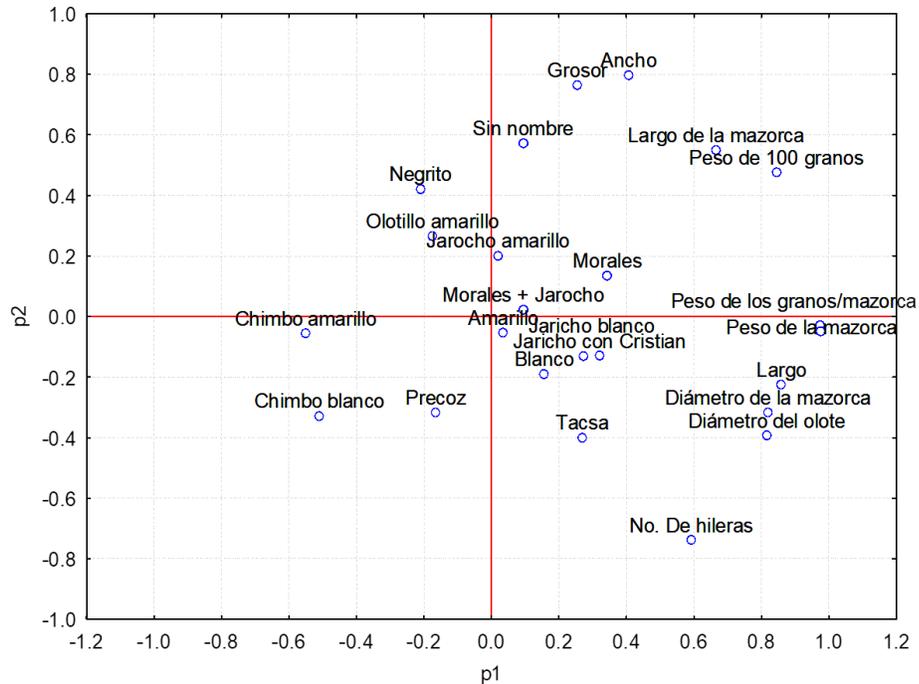


Figura 9. Biplot de las variables que caracterizan la morfología de las mazorcas y granos de las variedades de maíces locales en el plano formado por las componentes I y II.

La variedad Tacsá, una de las que consistentemente mostró mayores dimensiones de las mazorcas, así como mayor peso de granos, se asoció mayormente con el número de hileras. Mientras que el ancho y el grosor del grano se asociaron más con la variedad Sin nombre.

El dendograma que refleja el agrupamiento de las variedades locales en función de las características morfológicas del grano y la mazorca (Figura 10) define claramente una variabilidad interracial observada previamente por Sánchez-Hernández *et al.* (2015).

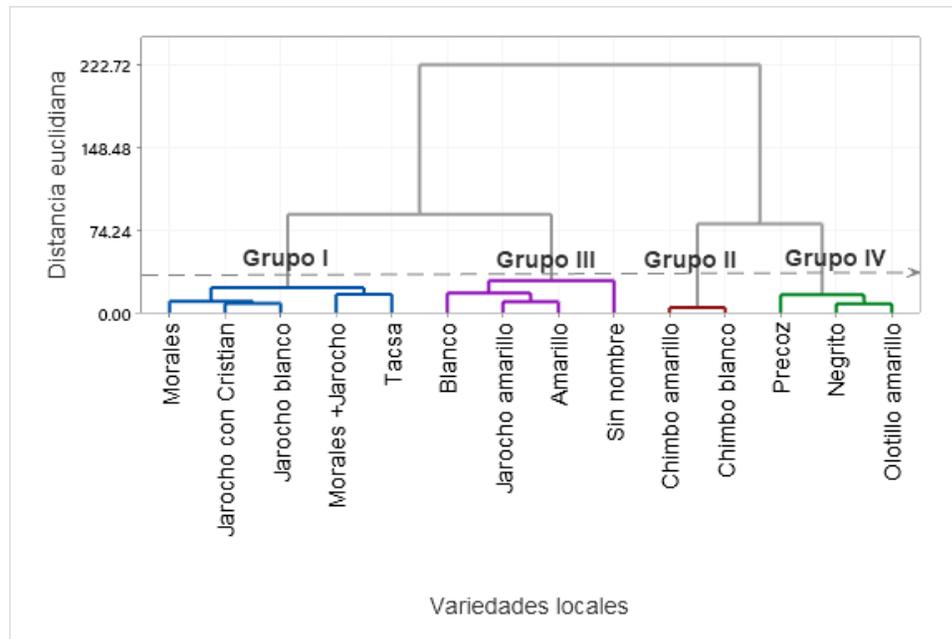


Figura 10. Dendrograma de agrupamiento de maíces locales colectados en los ejidos J.M. Garza y Benito Juárez, Chiapas resultado del análisis de conglomerados jerárquicos.

A pesar de que la mayoría de las variedades pertenecen a la raza Tuxpeño, se observa un agrupamiento en el cual predomina el criterio duración del ciclo biológico, lo que ubica a las variedades Chimbo blanco y Chimbo amarillo en un mismo clúster (Grupo II); aun cuando en la información suministrada a la base de datos no hay ninguna variable que caracterice la duración del ciclo. Sin embargo, previamente Contreras-Molina *et al.* (2016) reportaron que un indicador importante para el agrupamiento de variedades es la precocidad, además de las características de la planta. Por otra parte, teniendo en cuenta las características de las variedades de los grupos y su relación con las dimensiones de las mazorcas y el peso de los granos, se infiere entonces que las características de las variedades relacionadas con la menor dimensión de sus mazorcas y granos, así como la menor productividad (menor peso de granos), tienen efecto discriminatorio que las ubica en grupos diferentes.

Cuadro 8. Características morfológicas de granos y mazorcas en los tres grupos formados con el análisis de clúster.

Grupos	No. De hileras	Largo	Diámetro	Peso de	Diámetro del olote (mm)	Pesos de los granos	Peso	Largo (mm)	Ancho (mm)	Grosor (mm)
		de la mazorca (cm)	de la mazorca (mm)	la mazorca (g)			de 100 granos (g)			
I	14.75	16.97	48.51	234.49	28.09	195.64	37.12	12.21	8.97	3.78
II	12.20	10.81	38.65	70.95	22.50	60.50	21.65	9.77	8.27	3.39
III	12.54	16.81	42.46	129.52	24.37	107.42	28.96	10.31	8.83	3.97
IV	12.65	16.85	45.80	183.12	25.92	155.92	35.79	11.83	9.35	3.87

Las variedades del Grupo I (Morales, Jarocho con Cristian, Jarocho blanco, Morales + Jarocho y Tacsá) mostraron los mejores indicadores de granos y de la mazorca, sobre todo aquellos relacionados con el peso de la mazorca y el peso de granos por mazorca (Cuadro 8), características directamente relacionadas con el número de hileras y el diámetro de las mazorcas (Sánchez-Hernández *et al.*, 2015). En cuanto a las dimensiones de los granos (largo y ancho), estas fueron muy similares a las del Grupo III (Blanco, Jarocho amarillo, Amarillo y Sin nombre); mientras que el Grupo II (Chimbo blanco y Chimbo amarillo), concentró las de menor productividad (peso de granos) y dimensiones, tanto de granos como de mazorcas. El grupo IV (Precoz, Negrito y Olotilo amarillo) le sigue en orden al grupo I en cuanto a las dimensiones de las mazorcas y del grano, así como mayor peso de las mazorcas y de los granos. Además se observó una gran diversidad de características cualitativas (Figura 11, 12 y 13). Entre las variedades predominaron las mazorcas cilíndricas (53.73%), disposición regular de las hileras (76.11%), olote de color blanco (44.03%), así como los granos blanco cremoso (61.19%) y semidentados (41.79%).

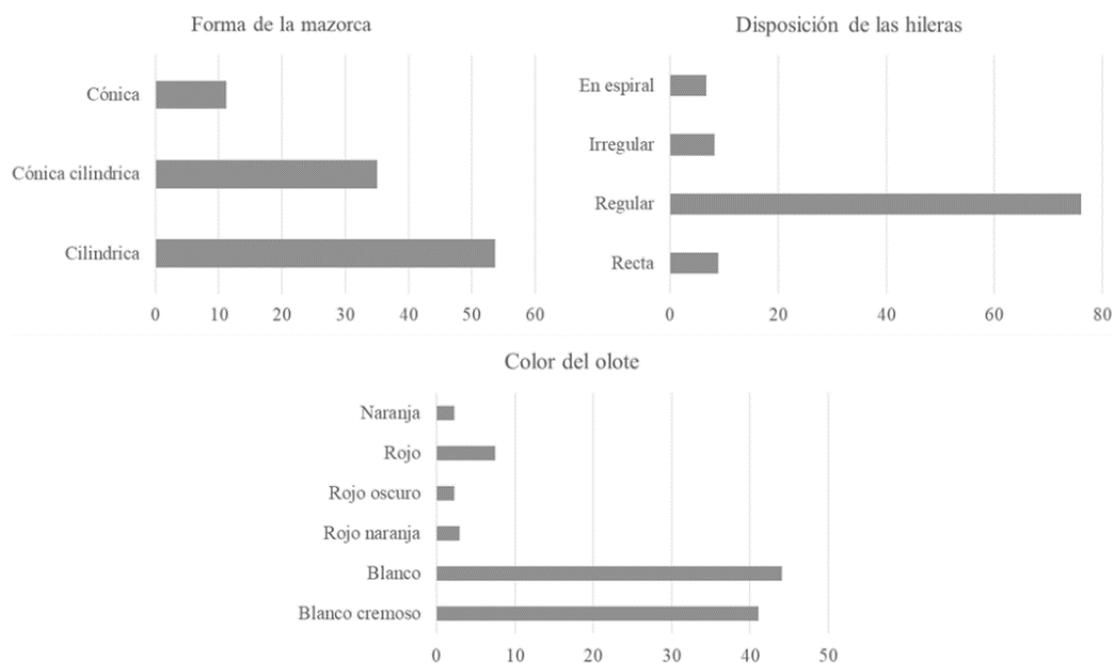


Figura 11. Frecuencias relativas de las características cualitativas de las mazorcas de las variedades de maíces locales colectadas en los ejidos Benito Juárez y J.M. Garza.

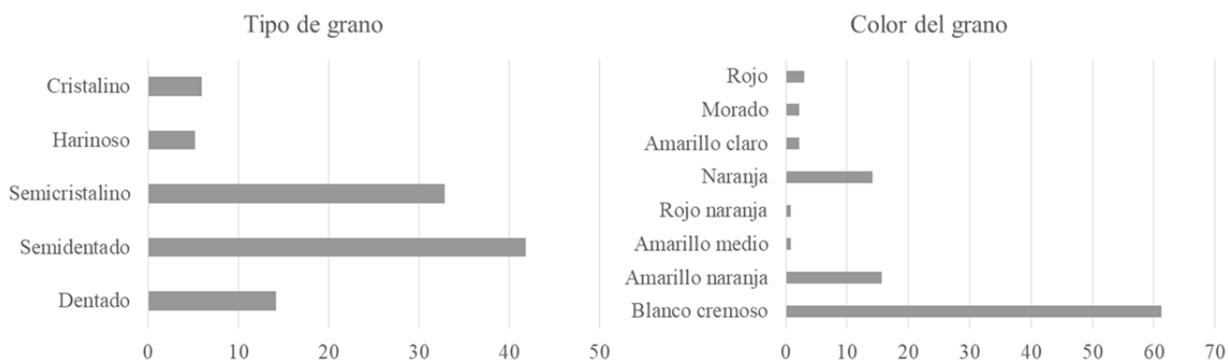


Figura 12. Frecuencias relativas de las características cualitativas los granos de las variedades de maíces locales colectadas en los ejidos Benito Juárez y J.M. Garza.

De las 15 variedades de maíces locales encontradas en los dos ejidos, cuatro coinciden con las identificadas en otros municipios de la región Frailesca por Hernández-Ramos, *et al.* (2020): Morales (municipio Villaflores), Chimbo

(municipio Ángel Albino Corzo), Jarocho (municipios Villa Corzo, El Parral y La Concordia), Olotillo (municipios Villa Corzo, La Concordia y Ángel Albino Corzo), Precoz (municipio Villa Corzo). Destaca que la variedad Morales solo se observó en el municipio Villaflores. Estudios más amplios de la diversidad genética de los maíces locales en Chiapas señalaron la presencia en Chiapas de la raza Olotillo (Ortega-Paczka, 2003; Perales y Hernández (2005). Otros en la región Frailesca resaltan la diversidad genética de los ML (Guevara Hernández *et al.*, 2020).



Figura 13. Maíces locales colectados en los ejidos Jesús María Garza y Benito Juárez.

Configuraciones entre tipos de maíces en unidades domésticas de producción campesina

Cada población de ML, resultado de la conjugación entre elementos heterogéneos, integra con otros tipos de maíces configuraciones diferentes en cada UDPC, lo que refleja permanencias, reemplazos y entrecruzamientos entre objetos técnicos diferentes. En el Cuadro 9 se ilustran configuraciones en 16 UDPC que conservan ML en ambos ejidos. Es notable en estas un patrón donde los ML constituyen punto de partida en 100 % de las unidades. De estas, 41.17% iniciaron con la variedad Olotillo y 29.41% con el maíz Jarocho; ambas variedades, así como los ML Rocamey y Amarillo se cultivaron también por los padres de los campesinos en 64.70% de las unidades. Lo que denota la influencia patrilineal como elemento importante en la trasmisión de semillas locales de padres a hijos.

Cuadro 9. Configuraciones entre tipos de maíces en unidades domésticas de producción campesina en los ejidos Benito Juárez y J. M. Garza, región Frailesca, Chiapas.

UDPC	Papá	Campesino
RC	Poblano, Higuera, Negrito, Chimbo	Olotillo-Tuxpeño-Tacsá-Precoz/Pioneer
OC	Olotillo	Olotillo-Morales/Pioneer ⁴
AH	Olotillo crema	Olotillo-Jarocho-Olotillo-Rocamey-Tuxpeño ² - Dekalb ⁴ -Morales/Dekalb
AG	Olotillo, Amarillo, Morales	Olotillo amarillo- <i>Amarillo</i> /Morales/ <i>Olotillo</i> - Olotillo amarillo/Pioneer ⁴
DS	Jarocho, Rocamey, Diente de Venado, Olotillo	Jarocho-Rocamey-Jarocho/Pioneer
IV	Jarocho, Híbrido blanco	Jarocho-Morales-Olotillo amarillo /Amarillo/ Pioneer

LF	Olotillo crema, Rocamey	Jarocho-Rocamey-Jarocho + Tuxpeño/ Pioneer
SH	Olotillo crema	Olotillo-Morales/Tuxpeño-Olotillo/Morales/ Pioneer
MR	No recordó	Jarocho-Tuxpeño-Pioneer/Jarocho
TF/JM	Jarocho, Olotillo,V-507 y 534, Tuxpeño	Jarocho/Morales/Olotillo/Negrito/Pioneer
FC	Siete hojas, Chimbo, Negrito, Híbrido, Olotillo amarillo y blanco	Morales/Amarillo
DH	Olotillo, Jarocho, Negro	Olotillo-Tuxpeño-Novacen/Dekalb-Jarocho/ Pioneer
ES	Jarocho, Olotillo	Olotillo- Jarocho/Olotillo/Negrito/American/Pioneer
IA	Maíz crema	
RV	Rocamey	Morales- Jarocho + Morales/Pioneer
AG	Olotillo, Amarillo, Morales	Amarillo-Morales-Olotillo-Morales/Pioneer

El guion indica cambio de variedad o de tipo de maíz; el signo positivo la mezcla entre variedades y la barra diagonal co-presencia entre variedades en la UDPC. Con las siglas de la primera columna se indica el nombre del campesino de las UDPC.

Por su parte, en 35.29 % de las UDPC las variedades de polinización libre (VPL) formaron parte también de las configuraciones mostradas (Cuadro 9); pero en ninguna unidad los campesinos señalaron co-presencia con ML. Al parecer las ventajas ampliamente aceptadas por los campesinos de estas variedades, provocó cierta exclusión de los ML, hasta que las VPL fueron abandonadas por la introducción de VMHC en ambos ejidos. Un testimonio de esto es la siguiente expresión: “Sembré Tuxpeño blanco en los 90’s, era bajito y de gran mazorca,

como dos años sembré, perdimos la semilla, lo echamos todo en la bodega, nos dijeron que venía una semilla mejor, nos engañaron” (Luis, campesino ejido J. M. Garza).

Otra tendencia observada en las configuraciones entre tipos de maíces, es la co-presencia actual de ML y VCMH en 93.75% de las unidades y el predominio de la VMHC Pioneer (87.5%). Esta co-presencia, no observada con las VPL, refleja la asignación de funciones diferentes a ambos tipos de maíz (Bellon y Hellin, 2011). Es notable también la permanencia de los ML Olotillo y Jarocho, con los que la mayoría de las UDPC iniciaron el cultivo de maíz.

De forma general las configuraciones muestran la dinámica que adquiere el manejo del potencial de los ML en contextos de cambio tecnológico⁸², reflejada a través de pérdidas, reemplazos y abandonos de los ML. Los cuales se asocian sobre todo con características morfológicas y agronómicas desfavorables de los maíces que los campesinos han dejado de cultivar. Como la altura mayor de la planta (Napalú y Crema), el peso menor del grano (Napalú y Huesito), número menor de hileras de la mazorca (Napalú), poco desarrollo de raíces adventicias (Oro). Mientras el mayor grosor del corazón de la mazorca (olote) lo asocian con el abandono de los maíces Rocamey y Crema. De acuerdo con Herrera (1999) los estudios comparativos de colectas de ML con frecuencia demuestran que la colecta más reciente es superior en cuanto a rendimiento. Es así que los ML que predominan actualmente en el área de estudio (Jarocho, Morales y Olotillo) tienen parámetros vinculados al rendimiento más favorables respecto a los ML que dejaron de cultivar.

Además, el carácter dinámico de los arreglos entre tipos de maíces en las UDPC que conservan ML refleja también el uso más frecuente por los campesinos de

⁸² En contraste con el patrón varietal más lineal con predominio de maíces locales, propio de comunidades indígenas en el Estado, donde Perales y Hernández (2005) señalaron la presencia de condiciones más seguras y favorables para la conservación *in situ* de estos maíces.

vías diferentes para mejorar el germoplasma local, como es el acriollamiento de variedades mejoradas (Bellon y Hellin, 2011) y la mezcla⁸³ entre ML o entre estos y las VMHC. Generando ensambles entre variedades y tipos de maíces para la adaptación a las condiciones cambiantes en los espacios de conservación del maíz (Barrera-Bassols et al., 2009). Esta gestión propia del mejoramiento del potencial local por los campesinos a partir de germoplasma externo se asocia con la introducción en área de estudio de VMHC entre 1970-1980 (Guevara Hernández *et al.*, 2020). En general esta vía de mejoramiento es objeto de opiniones diversas en relación con su aporte al mantenimiento y fortalecimiento del germoplasma local (Hellin y Bellon, 2007; Jarri, 2013; Guevara Hernández *et al.*, 2020; Guzzon *et al.*, 2021; D'Alessandro y González, 2014). Pero compensa el escaso retorno de los aportes del potencial local al mejoramiento científico del maíz. Esta complejidad requiere una mirada más atenta a las transiciones que experimentan los espacios de conservación de los ML a partir de los cambios tecnológicos externos y a las implicaciones en el potencial genético local y su conservación.

3.6 Conclusiones

La presencia de 15 variedades de maíces locales en los ejidos Benito Juárez y J. M. Garza, región Frailesca, Chiapas, muestra permanencia y variabilidad del potencial genético local del maíz en espacios productivos impactados por el cambio tecnológico. Donde los campesinos realizan el proceso de selección para adecuar el germoplasma local a sus condiciones, estrategias, preferencias e intereses. La diversidad de ML en estos ejidos presenta gran variabilidad de caracteres morfológicos de granos y mazorcas, lo que propicia mayores opciones a los campesinos para la selección de estos maíces. Los que formaron tres

⁸³ Lo más común es que mezclen las semillas de ambos tipos de maíz para la siembra; pero también en algunos casos de manera intencional propician la mezcla a través de la siembra de ML y VCMH en campos contiguos.

grupos bien definidos en función de las dimensiones y el peso de granos y mazorcas. En el grupo III se ubicaron los maíces con mazorcas de menores dimensiones, coincidente con los de menor precocidad. Los maíces ubicados en el grupo I presentan mayor número de hileras y mayor dimensión y peso de las mazorcas. La ubicación de las variedades en los tres grupos, se relacionó con razas de ML identificadas en el estado de Chiapas.

En UDPC que conservan ML bajo influencia tecnológica externa, las configuraciones entre tipos de maíces muestran un patrón que invariablemente parte del uso de variedades locales, con tendencia al entrecruzamiento entre estas y con maíces mejorados comerciales. Esta mayor complejidad sociotécnica en los contextos donde los campesinos continúan conservando los ML implica un acercamiento mayor y más integral a las particularidades que imprime la co-presencia del potencial local con otras materialidades técnicas que han alterado la linealidad propia de la conservación *in situ* de los ML. Generando un entramado socio-técnico de este proceso cada vez más complejo, donde es mayor la relevancia de análisis integradores y la vigencia del campesino experto en el manejo de la diversidad del maíz.

3.7 Referencias

- Acevedo-Osorio, A., Ortiz Przychodzka, S., Ortiz Pinilla, J.D., 2020. Aportes de la agrobiodiversidad a la sustentabilidad de la agricultura familiar en Colombia. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 23 (35), 1-18.
- Angeles-Gaspar, E., Ortíz-Torres, E., López, P.A., López-Romero, G., 2010. Caracterización y rendimiento de poblaciones de maíz nativas de Molcaxac, Puebla. *Rev Fitotec Mex*, 33, pp. 287- 296.
- Arias Yero, I., Guevara Hernández, F., La O Arias, M. A., Cadena-Iñiguez, P., 2022. Caracterización y tipo de familias productoras de maíz local en la Frailesca, Chiapas. *Ciencia UAT*, 16(2), pp. 155-171. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v16i2.1525>
- Barrera-Bassols, N., Astier, M., Orozco, Q., Boege Schmidt, E., 2009. *Saberes locales y defensa de la agrobiodiversidad: maíces nativos vs maíces transgénicos en México. Papeles*, 107, pp. 77-91.

- Bellon, M., 1991. The ethnoecology of maize variety management: A case study from México. *Human Ecology*, 19(3), pp. 389-418.
- Bellon, M. R., and Hellin, J., 2011. Planting hybrids, keeping landraces: Agricultural modernization and tradition among small-scale maize farmers in Chiapas, México. *World Development*, 39(8), pp. 1434-1443. doi:10.1016/j.worlddev.2010.12.010
- Bellon, M.R., Mastretta-Yanes, A., Ponce-Mendoza, A., Ortiz-Santamaría, D., Oliveros-Galindo, O., Perales, H., Acevedo, F., and Sarukhán, J., 2018. Evolutionary and food supply implications of ongoing maize domestication by Mexican campesinos. *Proceedings of the Royal Society*, 285, pp. 1-10. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2018.1049>
- Bellon, M. R., Adato, M., Becerril, J., Mindek, D., 2005. Poor Farmers' Perceived Benefits from Different Types of Maize Germplasm: The Case of Creolization in Lowland Tropical Mexico. *World Development*, xx (x), 1-17. doi:10.1016/j.worlddev.2005.05.012
- Brush, S.B. and Perales, H.R., 2007. A maize landscape: ethnicity and agrobiodiversity in Chiapas, Mexico. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 121, pp. 211-221. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2006.12.018>
- Burgo Bencomo, O.B., 2021. El conocimiento tradicional y la etnobotánica en la gestión de la agricultura familiar. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(4), pp. 431-438.
- Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), 2020. Germoplasma Resource Information Network (GRIN-Global. Accesible desde: <https://mgb.cimmyt.org/gringlobal/search> [Accedido 30 de mayo 2022].
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 2011. Razas de maíz de México. Ciudad de México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Contreras-Molina, O., Gil-Muñoz, A., López, P.A., Reyes-López, D., and Guerrero-Rodríguez, J.D., 2016. Caracterización morfológica de maíces nativos de la Sierra Nororiental de Puebla, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, (17), pp. 3633-3647.
- Coutiño Estrada, B., Vidal Martínez, V.A., Cruz Vázquez, C. y Gómez González, M., 2015. Características eloterias y de grano de variedades nativas de maíz de Chiapas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6 (5), pp. 1119-1127.
- Chávez-Servia, J.L., Diego-Flores, P., Carrillo-Rodríguez, J.C., 2011. Complejos raciales de poblaciones de maíz evaluadas en San Martín Huamelúlpam, Oaxaca. *Ra Ximhai*, 7, pp. 107-115.
- Dalenius, T. and Hodges, J.L. 1959. Minimum variance stratification. *Journal of the American Statistical Association* 54, pp. 88-101.

- D'Alessandro-Nogueira, R., González-Cabañas, A.A., 2014. Siete controversias capitales: análisis de la implementación del Programa Maíz Solidario en Los altos de Chiapas. *Revista LiminaR. Estudios Sociales y Humanísticos*, XII (2), pp. 129-147.
- Delgado-Ruiz, F., Guevara-Hernández, F., Acosta-Roca, R., 2018. Criterios campesinos para la selección de maíz (*Zea mays*, L.) en Villaflores y Villa Corzo, Chiapas. *Ciencia UAT*, 13 (1), pp. 123-134. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v13i1.985>
- Espinoza, L.C., Casillas, J.M.H., Sangerman, D.M., Hirán, S., Bañuelos, M., 2013. Los maíces criollos y su conservación desde la perspectiva de los productores. Artículos in extenso. Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria. Celaya: SOMECTA e Instituto tecnológico de Roque.
- Gobierno del Estado de Chiapas 2014. Programa Regional de Desarrollo 2013-2018: Región VI Frailesca. <http://www.haciendachiapas.gob.mx/planeacion/Informacion/Desarrollo-Regional/prog-regionales/FRAYLESCA.pdf>. [Accesado 15.04.2022].
- McLean-Rodríguez, F.D., Camacho-Villa, T.C., Almekinders, C J.M., Enrico Pél, M., Dell'Acqual, M., Costich, D.E., 2019. The abandonment of maize landraces over the last 50 years in Morelos, México: a tracing study using a multi-level perspective. *Agriculture Humans Values*, 36, pp. 651-668. <https://doi.org/10.1007/s10460-019-09932-3>
- Guevara Hernández, F., Hernández Ramos, M.A., Pinto Ruiz, R., Arias Yero, I., Rodríguez Larramendi, L.A., Medina Sansón, L., y Rodríguez Rodríguez, S., 2019. Oportunidades para la innovación de sistemas tradicionales de producción agropecuaria: un análisis socioantropológico retrospectivo. *CIENCIA ergo-sum*, 26 (1), pp. 1-18.
- Guevara-Hernández, F., Hernández-Ramos, M.A., Ortiz-Pérez, R.H., Acosta-Roca, R., Rosabal-Ayan, L., La O-Arias, M.A., Pinto-Ruiz, R., Martínez-Aguilar, F. B., Reyes-Sosa, M. B., 2021. *Maíces locales de la Frailesca chiapaneca: diversidad, usos múltiples y distribución*. Ediciones INCA y Unidad de Divulgación Científica-UNACH.
- Guevara-Hernández F., Hernández-Ramos, M.A., Basterrechea-Bermejo, J.L., Fonseca-Flores, M.A., Delgado-Ruiz, F., Ocaña Grajales, M.J., Acosta-Roca. R., 2020. Riqueza de maíces locales (*Zea mays* L.) en la región Frailesca, Chiapas, México: un estudio etnobotánico. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*, 37(3), pp. 223-243. <https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/agronomia/article/view/32660/34136>
- Guzzon, F., Arandia Rios, L.W., Caviedes Cepeda, G.M., Céspedes Polo, M., Chavez Cabrera, A., Muriel Figueroa, J., Medina Hoyos, A.E., Jara Calvo, T.W., Molnar, T.L., Narro León, L.A., Mejía Kerguelén, S.L., Ospina Rojas, J.G., Vázquez, G., Preciado-Ortiz, R.E., Zambrano, J.L., Palacio Rojas, N.,

- Pixley, K.V., 2021. Conservation and Use of Latin American Maize Diversity: Pillar of Nutrition Security and Cultural Heritage of Humanity. *Agronomy*, 11 (172), pp. 1-22. <https://doi.org/10.3390/agronomy11010172>
- Hellin, J., y M. Bellon. 2007. Manejo de semillas y diversidad del maíz. *LEISA. Revista de Agroecología.*, 23(2), pp. 9-11.
- Hernández-Ramos, M.A., Guevara-Hernández, F., Basterrechea-Bermejo, J.L., Coutiño-Estrada, B., La O-Arias, M.A., Pinto-Ruiz, R., 2020. Diversidad y conservación de maíces locales de la Frailesca, Chiapas, México. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 43(4), pp. 471-479. DOI: 10.35196/rfm.2020.4.471
- Hernández-Ramos, M.A., Rodríguez-Larramendi, L.A., Guevara-Hernández, F., Rosales-Esquincas, M.A., Pinto-Ruiz, R., Ortiz-Pérez, R. (2017). Caracterización molecular de maíces locales de la reserva de la Biosfera La Sepultura, México. *Agronomía. Mesoamericana.*, 28(1), pp. 69-83. doi:10.15517/am.v28i1.21612
- Herrera, C.B., 1999. *Diversidad genética y valor agronómico entre poblaciones de maíz de la raza Chalqueño*. Tesis de Doctorado. Colegio de Posgraduados.
- Hortelano, R.R., Gil M.A., Santacruz V.A., Miranda C.S., Córdova T.L., 2008. Diversidad morfológica de maíces nativos en el Valle de Puebla. *Agricultura Técnica en México*, 34, pp. 189–200.
- Hortelano, S.R., Gil, A.M, Santacruz, V.A., López, S.H., López P.A. y Miranda, C.S., 2012. Diversidad fenotípica de maíces nativos del altiplano centro-oriente del estado de Puebla, México. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 35(2), pp. 97-109.
- International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR), 1991. *Descriptors for Maize. International Maize and Wheat Improvement Center*. Rome: International Board for Plant Genetic Resources.
- Jarri, L., 2013. *El maíz: entre estrategias campesinas de conservación de criollos y estrategias de adopción y adaptación de los híbridos. Trabajo de campo en los ejidos San Antonio Tlatenco y San Salvador el Verde en las faldas del volcán Istaccíhuatl en México*. Tesis de maestría. Institut des Régions Chaudes, IRC SUPRAGRO- Universidad Autónoma Chapingo.
- López-Morales, F., Taboada, G.O.R., Gil, M.A., López, P.A. and Reyes, L.D., 2014. Morphological diversity of native maize in the humid tropics of Puebla, Mexico. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 17(1), pp. 19-31.
- López Corral, A., 2012. El impacto de la canícula en poblaciones agrícolas de Tepeaca, Siglo XVI. *ITINERARIOS*, 15, pp. 261-278.
- Martínez, F. B., Guevara, F., Aguilar, C.E., Pinto, R., La O, M.A., Rodríguez, L.A., Aryal, D.R., 2020. Energy and economic efficiency of maize agroecosystems under three management strategies in the Frailesca,

- Chiapas (México). *Agriculture*, 10(81), pp. 1-15.
doi:10.3390/agriculture10030081
- Martínez-Sánchez, J., Espinosa-Paz, N., Cadena-Iñiguez, P., 2017. Caracterización morfológica de poblaciones de maíz nativo (*Zea mays* L.) en Chiapas, México. *Agroproductividad*, 10 (9), pp. 26-33.
- Martínez-Sánchez, J., Espinoza Paz, N., Villegas Aparicio, Y., 2016. Interacción genotipo- ambiente en poblaciones de maíz nativo de Chiapas. *Revista Mexicana de Agroecosistemas*, 3(1), pp. 38-48.
- Martínez Sánchez, J., Espinoza Paz, N., Ramírez Cordoba, A. L., Camas Gómez, R., Villegas Aparicio, Y., 2018. Expresión fenotípica y estabilidad en poblaciones de maíz nativo de Chiapas. *Revista Mexicana de Agroecosistemas*, 5 (1), pp. 1-11.
- Linares-Holguín, O.O., Rocandio-Rodríguez, M., Santacruz-Varela, A., López-Valenzuela, J.A., Córdova-Téllez, L., Parra-Terraza, S., Leal-Sandoval, A., Maldonado-Mendoza, I.E. y Sánchez-Peña, P., 2019. Caracterización fenotípica y agronómica de maíces (*Zea mays* ssp. *mays* L.) nativos de Sinaloa, México. *Interciencia*, 44(7), pp. 421-428.
- Ortega-Pazca, R., 1999. Genetic erosion in Mexico. In: FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), Technical Meeting on the Methodology of the FAO World Information on Early Warning System on Plant Genetic Resources. Prague, Czech Republic, 21-23 June. Research Institute of Crop Production and FAO.
- Ortega-Paczka, R., 2003. La diversidad del maíz en México: En: G. Esteva y C. Marielle, eds. *Sin maíz no hay país*. México, D.F.: Dirección General de Culturas Populares- Museo de Culturas Populares, pp. 123-154.
- Perales, H.R., Hernández-Casillas, J.M., 2005. Diversidad del maíz en Chiapas. En: M. González-Espinosa, N. Ramírez-Marcial, L. Ruiz-Montoya, eds. 2005. *Diversidad biológica de Chiapas*. México, Distrito Federal: Plaza y Valdés/ECOSUR/COCYTECH, pp. 337-355.
- Pizaña-Vidal, H. A., Fletes-Ocón, H.B., González-Cabañas, A. A., 2019. Agronegocios y campesinos maiceros en la Frailesca: vulnerabilidad y resistencias. *Eutopia. Revista de Desarrollo Económico Territorial*, 15, pp. 11-31. doi: <http://doi.org/10.17141/eutopia.15.2019.3865>
- Sánchez-Hernández, E., Cruz-Lázaro, E. D., and Sánchez-Hernández, R., (2015) Productividad y caracterización varietal de maíces nativos (*Zea mays* L.) colectados en Tabasco, México. *Acta Agrícola y Pecuaria*, 1(1), pp. 7-15.
- Toledo, V.M., Alarcón-Chaires, P., 2012. La Etnoecología hoy: Panorama, avances, desafíos. *Etnoecológica*, 9(1), pp. 1-17.
- M.A. Fonseca-Flores: <https://orcid.org/0000-0003-3004-7179> A. García-García: <https://orcid.org/0000-0002-3905-2858> F.Guevara-Hernández: <http://orcid.org/0000-0002-1444-6324> C.M. Rosano: <https://orcid.org/0000-0002-2415-5053> M.R. Parra Vázquez: <https://orcid.org/0000-0002-3955-7223>

CAPÍTULO IV. TRANSFORMACIONES DE PRÁCTICAS DE MANEJO DE MAÍCES LOCALES EN EJIDOS DE LA REGIÓN FRAILESCA, CHIAPAS, MÉXICO

4.1 Resumen

En la región Frailesca de Chiapas, México la conservación de los maíces locales coexiste con la siembra de variedades mejoradas de maíz en una inevitable interacción entre prácticas de manejo y lógicas productivas. Este estudio investiga las transformaciones vinculadas al cambio tecnológico que han experimentado los productores a través de las prácticas de manejo de maíces locales en dos ejidos de la región Frailesca. Empleando el método etnográfico se entrevistaron 32 campesinos que conservan maíces locales por más de dos años. Se describen los cambios más notables en el itinerario técnico del cultivo de estos maíces y adaptaciones ecológicas, agronómicas y económicas que realizan estos campesinos para subsistir y alcanzar sus aspiraciones. Las transformaciones en el manejo de los maíces locales están asociadas sobre todo con el cambio tecnológico impulsado en la región. Las adaptaciones, más que adecuaciones tecnológicas son respuestas o reacciones a riesgos asociados con las condiciones en que conservan los maíces locales junto a la siembra cada vez mayor de maíces híbridos comerciales (MHC).⁸⁴

Palabras clave: maíz local, *Zea mays*, manejo, transformaciones, adaptaciones.

TRANSFORMATIONS OF LOCAL MAIZE MANAGEMENT PRACTICES IN EJIDOS OF THE FRAILESCA REGION, CHIAPAS, MEXICO

4.2 Abstract

In the Frailesca region of Chiapas, Mexico, the conservation of local maize coexists with the planting of improved maize varieties in an inevitable interaction between management practices and productive logics. This study investigated the transformations linked to technological change that local corn management practices have undergone in two ejidos in the Frailesca region. Based on the ethnographic method, 32 farmers who have been conserving local corn for more

⁸⁴ Tesis de Doctorado en Ciencias en Ciencias, Universidad Autónoma Chapingo
Autor: María de los Angeles Fonseca Flores
Director de Tesis: Antonino García García

than two years were interviewed. The most notable changes in the technical itinerary of cultivation of these maize crops and in the ecological, agronomic and economic adaptations made by these farmers to subsist and achieve their aspirations are described. The transformations in the management of local corn are associated above all with the technological change promoted in the region. Adaptations, rather than technological adaptations, are responses or reactions to risks associated with the conditions in which local maize is conserved together with the increasing planting of commercial hybrid maize (CHM).

Key words: Local maize, management, transformations, adaptations.

4.3 Introducción

La región Frailesca es la mayor productora de maíz en el del estado de Chiapas, México (Martínez et al., 2020, Arias, Guevara, La O y Cadena, 2022); la producción de maíz ha transitado del uso de prácticas tradicionales a la mezcla de estas con elementos técnicos externos, variable de acuerdo con los contextos específicos y el nivel de interacción de los sistemas campesinos locales con los cambios tecnológicos. Derivando en transformaciones de las prácticas agrícolas catalogadas de diversas formas: cambio, abandono, integración, mestizaje tecnológico, combinación. Asociadas en la región, primero con el impacto de la Revolución Verde y luego de los proyectos modernizadores del estado de Chiapas que progresivamente han fomentado la agricultura comercial con base industrial, propiciando el entrecruzamiento entre tipos de maíces y prácticas de manejo.

La conservación de maíces locales coexiste con formas diversas de manejo y tipos de maíces, entre ellos los MHC con exigencias de prácticas especializadas de manejo. En esta interacción y debido a los cambios en las aspiraciones, intereses y necesidades de los campesinos que conservan maíces locales (CCML) se han generado transformaciones en las prácticas de manejo de estos maíces. Sin embargo, en los estudios de este proceso destaca la idea que la conservación de los maíces locales (CML) no ha perdido su linealidad y que el

campesino que conserva lo hace en total armonía con la naturaleza. En la región, el estudio de Bellon y Hellin (2011) describe y analiza cambios cuantitativos en este proceso, derivados de la interacción entre tradición y modernización.

De modo que el estudio de las prácticas agrícolas para la CML no debe obviar esta interacción inevitable que impacta en el manejo por los campesinos de la biodiversidad del maíz. Con los objetivos de esta investigación se pretendió destacar los cambios asociados con las prácticas de manejo de maíces locales (ML) en dos ejidos de la región Frailesca, así como ciertas adaptaciones que los campesinos realizan frente a riesgos relacionados con las condiciones donde conservan la biodiversidad del maíz.

4.4 Materiales y métodos

4.3.1 Ubicación del área de estudio

Los ejidos Jesús María Garza (J.M. Garza) y Benito Juárez se localizan en el municipio Villaflores de la región Frailesca, Chiapas ubicada en la depresión Central del Estado. Donde predominan climas cálidos y semicálidos con precipitaciones marcadas en verano y una temperatura media anual entre 22 y 26 °C (INEGI, 2012; Gobierno del Estado, 2014). El cultivo de maíz de temporal es una de las principales actividades económicas llevada a cabo por pequeños productores en parcelas de 6 ha en promedio y con rendimientos superiores dentro del Estado (3.5 t/ha) (Martínez, et al., 2020). La región Frailesca es considerada un espacio favorable para el cultivo de maíces locales debido a la diversidad climática y cultural (Guevara, et al., 2020).

4.5 Metodología

El método general utilizado fue el etnográfico y en particular se utilizó el enfoque etnoecológico (Toledo y Alarcón-Chaires, 2012) para indagar sobre las transformaciones y adaptaciones en las prácticas de manejo de los ML. El estudio se realizó con 32 campesinos que conservan maíces locales (CCML) por más de dos años en los ejidos J.M. Garza y Benito Juárez. De ellos, 75% son ejidatarios y 25% avocindados, tienen en promedio 64.68 de edad y cuatro años de nivel primario de escolaridad. Se dedica 88% sólo a la agricultura y cuentan con superficies de tierra entre 2 y 45 ha para la siembra de maíz de temporal. Destinan la producción a la venta y autoconsumo con tendencia creciente hacia la comercialización en el mercado local y regional.

Los datos de campo se obtuvieron a través de entrevistas con CCML y recorridos en las parcelas de cultivo. Se colectaron datos de costos de producción para una hectárea, el objetivo fue determinar la rentabilidad de los sistemas de producción de seis campesinos que conservan maíces locales cuyos manejos se diferencian básicamente en el uso de maquinaria para la preparación del suelo. En el cálculo de la rentabilidad se partió del costo total derivado de la suma de los costos individuales de cada práctica definidos por el precio de los insumos o actividad por la cantidad utilizada. Además, se calculó el ingreso total por hectárea multiplicando el rendimiento del cultivo por el precio del maíz en el mercado, el cual sirvió de base para calcular la relación beneficio/costo. Mientras que, con base en la ganancia -diferencia entre el ingreso total y el costo total por hectárea- se calculó la rentabilidad pura. Estos indicadores se respaldan en la perspectiva económica sustentada por Samuelson y Nordhaus (2010).

4.4 Resultados y discusión

4.4.1 Transformaciones en las prácticas de manejo de los maíces locales

Las prácticas o labores para el manejo de los maíces locales evidencian transformaciones mayormente asociadas con el cambio tecnológico en las diferentes actividades propias del cultivo. En la *preparación del suelo antes de la siembra* el cambio más significativo es la incorporación de la tracción mecánica (tractor) para remover la tierra con arado y rastra. Lo que implicó inicialmente, a nivel de ejido, el destronconado del suelo para facilitar el trabajo del tractor en terrenos planos con la consiguiente erosión. Sin embargo, este cambio no está extendido entre los CCML (9.35 % utilizan maquinaria para la preparación del suelo) debido al costo de la renta de la maquinaria, por lo que predomina la labranza cero (90.62 %). Una práctica heredada de los abuelos y de algunos padres quienes utilizaron el arado de “Cochi” (Figura 14) para surcar (“una rayita”) después de la roza con machete y la tumba o “hachiada”⁸⁵. “Ya no muy se ara y más por el suelo compactado y es muy caro” (Rosario, campesino del ejido J.M. Garza).



Figura 14. Foto del campesino Raúl del ejido J. M. Garza. y su nieto mostrando un arado de “Cochito” o de “Trompa” (primer tipo de arado utilizado en el ejido) Fuente: María A. Fonseca Flores, 2020.

⁸⁵ Es término para referirse al desbroce con hacha o machete.

Otros valoran que con esta se ahorra tiempo y mano de obra. Mientras que la esposa de un campesino dijo: “Usan tractor para arar por flojera, el tractor en un día deja la tierra limpia” (Carmen, esposa de campesino del ejido Benito Juárez). Cuando la preparación del suelo es manual (“rastrojada”), la quema es una práctica de uso variable y controversial entre los CCML. La cual fue muy valorada por sus abuelos para eliminación de plagas del suelo. Sin embargo, actualmente es menos utilizada debido a mayor conocimiento sobre regulaciones vigentes al respecto, sobre sus daños para el suelo (erosión) y los beneficios de no usarla. También influyó la decisión sobre las posibilidades de realizar una siembra adecuada. “Si está delgada la broza sembramos pero si está muy grueso lo quemamos un poco para sembrar, si está doble no podemos entrar” (Salvador, campesino del ejido J.M. Garza).

El uso de herbicidas para dejar limpio el suelo antes de la siembra es otro cambio significativo que implica adquirir tipos diferentes de herbicidas para lograr mayor efectividad; esta práctica trae consigo mayor costo económico y ambiental. “Ahora ya hay un líquido para cada monte” (Manuel, campesino del ejido J.M. Garza). Para la limpia previa a la siembra predomina el uso del herbicida Glifosato (100%) y entre los CCML de menos recursos es frecuente combinar el uso de herbicidas con el deshierbe manual (“chaporreo”). Cabe destacar que no hay diferencias para esta labor entre el manejo que hacen con los ML y con los MHC. En general esta transformación trajo aparejado la emergencia de nuevos actores como veterinarias y empresas semilleras encargadas de comercializar en el propio ejido los herbicidas y las bombas aspersoras de aplicación.

En relación con la *siembra*, la transformación más importante es el uso cada vez mayor de semilla de maíz mejorado (96.87%) al tiempo que conservan también ML. Pues la mayoría mantiene la aspiración de que dando mayor atención al criollo incrementará el peso con menor gasto y menos daño al ambiente. Además, en relación con la *siembra* cambió el tipo de terreno destinado por los

campesinos a los ML; estos se sembraron por sus abuelos y padres tanto en terrenos planos como quebrados priorizando la calidad del suelo; sin embargo, actualmente han sido casi totalmente desplazados a los terrenos quebrados y de menor calidad para dar primacía a los MHC.

Otros cambios en la siembra son el retraso de la fecha de dos a tres meses (junio) respecto a sus antecesores (marzo o abril) debido al retardo de las lluvias, pues 93.75% de los campesinos entrevistados solo siembra maíz en temporal. También la protección de la semilla con productos químicos representa otro cambio respecto a los abuelos y algunos padres quienes sólo usaron productos orgánicos. Cambió además el marco de siembra (1 x 0.8, 1) respecto al que utilizaron sus abuelos y padres (1, 1.2 x 1.2 m). También varió el número de semillas colocadas por cada punto, reduciéndose a 3 o 4 para los ML (utilizan dos para los MHC), y disminuyó la siembra de cultivos asociados con el maíz debido al daño provocado por algunos herbicidas sobre todo al cultivo de la calabaza cuando se siembra en asociación con el maíz. Así como a especies de plantas silvestres comestibles presentes en las parcelas.

Cabe mencionar que el método de siembra manual no ha variado entre los CCML respecto a sus abuelos y padres. En este caso el costo alto de la sembradora, la percepción⁸⁶ de que la sembradora limita colocar la semilla a la distancia

⁸⁶ “Consiste en el reconocimiento, la interpretación y la significación para la elaboración de juicios en torno a sensaciones obtenidas del ambiente físico y social, en el que intervienen otros procesos psíquicos entre los que se encuentran el aprendizaje, la memoria y la simbolización” (Vargas Melgarejo (1994, p 48). “Las percepciones y creencias que guían la acción de los individuos y grupos cobra una relevancia especial, al permitir encontrar las motivaciones que sustentan las prácticas cotidianas, y con ello, plantear alternativas de programas y proyectos que respondan más directamente a las necesidades y expectativas de las poblaciones locales” (Soares y García, 2014).

adecuada para disminuir la pérdida por acame en los maíces locales, así como la pendiente y la abundancia de piedras en algunos terrenos, se encuentran entre las entidades mediadoras que mantienen estabilizada la siembra manual por 100% de los CCML. De igual manera los cambios en la siembra se asocian con nuevos actores, como empresas productoras y distribuidoras de semillas mejoradas y entidades comercializadoras de estas semillas.

En cuanto a la *fertilización* la transformación es más radical pues 100% de los CCML utilizan fertilizantes químicos, la mayoría desde los años ochenta. La diferencia es mayor respecto a los abuelos y en parte con relación a algunos padres. “Decía mi papá que no se echaba fertilizantes y la milpa daba, después sí porque la milpa se miraba amarilla, también eran menores las dosis utilizadas. Los ingenieros medían el fertilizante con una cucharita, las tierras tenían fertilidad” (Mariano, campesino del ejido J.M. Garza). Y se empleaba más abonos orgánicos, cuyo uso es actualmente más limitado entre los CCML por razones económicas y porque lo asocian con la presencia de la gallina ciega (*Phyllophaga* spp.). Respecto a la *limpia* durante el crecimiento del cultivo, es otra labor que sufrió una transformación radical. Pues la cultivadora de yunta que se usó antes se sustituyó por el uso de herbicidas y fertilizantes. “Mi papá usaba cultivadora con la mancuerna (yunta) y nosotros íbamos aplicando el fertilizante y la cultivadora iba calzando y tapando el fertilizante. Ahora nos damos el lujo de que venga el monte y se aplica, se siembra, se fertiliza, si más monte se aplica otra vez, esa es la ventaja de la tecnología” (Imar, campesino del ejido J.M. Garza). Sin embargo, reconocen que la sustitución de la cultivadora por herbicidas puede hacer a los ML más propensos al acame. Aunque los herbicidas se utilizan tanto para los ML como MHC, el número aplicaciones y en ocasiones la dosis del producto difiere entre estos tipos de maíces, siendo mayores para los MHC. Entre los nuevos actores relacionados con los cambios en estas labores destacan también empresas semilleras y comercializadoras de insumos, así como el gobierno municipal con la entrega de herbicidas y fertilizantes (generalmente más baratos, pero más nocivos para el suelo).

En cuanto al *control de plagas* el uso de pesticidas (variable de acuerdo con el poder adquisitivo) para disminuir poblaciones de cogollero (*Spodoptera frugiperda*, J. E. Smith) representa una diferencia importante respecto a los abuelos quienes no enfrentaron presencia significativa de plagas en general y las manejaron con productos naturales. “Antes no muy salía plaga ahora si porque sale más plaga, bastante, hay que fumigar porque lo acaba el cogollero”. Actualmente el pesticida más usado por los CCML entrevistados para el control del cogollero es Cipermetrina (Arrivo). Este cambio es aplicable en ambos tipos de maíces, y se asocia también con la presencia de comercializadores de estos productos (veterinarias) en el propio ejido.



Figura 15. Foto de campesino mostrando en sus manos el sembrador y en el fondo el arnero utilizado para el desgrane de maíces locales antes de la aparición de las desgranadoras mecánicas (Fuente: María A. Fonseca Flores, 2019).

Por su parte, en la cosecha dos cambios han marcado la diferencia: la mecanización del desgrane y su traslado a la bodega usando transporte mecánico. Especialmente respecto a los abuelos quienes realizaron esta labor totalmente de forma manual o con el uso del arnero (Figura 15) y trasladaban la cosecha en carretas. “Antes había mucha cosecha y no había como desgranar, se usaba el arnero por eso se sembraba el Diente de Venado (variedad local) que desgranaba fácil”.

En el *almacenamiento* de la cosecha cambió el tipo de envase para guardar la semilla y el método de protección de esta. Antes se guardaba preferentemente en envases naturales (pumpas y toles), después se incorporó el costal y actualmente los CCML utilizan costales y botellas plásticas. Además adicionan químicos para controlar el gorgojo (*Sithophilus zeamais*, Motsch.) y la palomilla (Lepidoptera). Un cambio interesante ocurrió en las unidades de medida para la venta del maíz. Primero se utilizó el volumen como unidad de medida: almud (12 kg) y fanega (12 almudes). Pero con la entrada de las bodegas comercializadoras la compra se comenzó a realizar por unidad de peso. Lo cual fue desventajoso para los ML debido al menor peso del grano respecto a los MHC.

En cuanto a las técnicas de *conservación del suelo* es menor la rotación de cultivos (sólo dos rotan con cacahuate en las tierras donde siembran maíz), el barbecho y el policultivo. Este último aunque es una práctica todavía muy frecuente (96.8% de los campesinos entrevistados intercalan el maíz con frijol o calabaza) ha sufrido cierta limitación por el uso de herbicidas; un efecto presente también a nivel de región (Pizaña, Fletes y González (2019)). Estos cambios también se asocian con la fragmentación de las tierras. Por otra parte la tendencia a dejar los restos de la planta de maíz (rastrojo) en el campo es variable en dependencia de del nivel de venta a los ganaderos.

En general los cambios ocurridos en las prácticas de manejo de los ML se relacionan con mayor acceso a nuevas tecnologías y la consiguiente homogenización y artificialización de los procesos biológicos y productivos del sistema milpa⁸⁷. Aunque la mayoría aprecia tanto ventajas como desventajas en relación con los cambios tecnológicos, reiteran entre las consecuencias negativas el empobrecimiento del suelo y el incremento del costo de producción por el creciente precio de los agroquímicos y de la semilla de maíz mejorada. Por otro lado, aunque también la mayoría reconoce ventajas en las tecnologías, varios expresan nostalgia por la milpa que cultivaron sus abuelos y algunos de sus padres. “Antes daba con poquito, ahora no, primero daba con machete, con pura limpia, ahora sin líquido y fertilizante no quiere dar”. “Nos hicieron cambiar las técnicas los procesadores de semillas” (Imar, campesino ejido J.M. Garza).

De la misma forma que entre los CCML el cambio tecnológico genera opiniones, actitudes y comportamientos diferentes, entre los analistas proliferan diferentes maneras de referirse a las transformaciones asociadas con el entrecruzamiento de conocimientos, prácticas y lógicas: combinación, reemplazo o transformación de prácticas (Lazos, 2016). Para Bellon se trata de incorporación de tecnologías nuevas (Bellon y Hellin, 2011) que han cambiado las situaciones de producción campesinas a través de su capacidad para asimilarlos en sus estrategias, transformando su conocimiento original. La mezcla tecnológica es otra perspectiva acerca de la interacción entre agricultores y cambio tecnológico. En esta investigación, se describe el cambio tecnológico en el sentido de la aceptación e incorporación de nuevas tecnologías a las prácticas de conservación de los ML; pero con la idea de alejarnos de visiones lineales y deterministas y apegarnos, desde perspectivas constructivistas, a la noción de cambio tecnológico como “construcción social” (Lepratte, 2014, p 64); para

⁸⁷ Los campesinos que conservan maíces locales en estos ejidos consideran que la milpa es el lugar donde se siembra el maíz independientemente del sistema de cultivo que utilicen.

entender su complejidad y emergencia de disputas, controversias o negociaciones entre actores que incluye la participación de entidades no humanas (Arellano, 1999; Alpablaza, 2020).

De esta forma también nos alejamos de las visiones sobre las transformaciones en las prácticas agrícolas campesinas que ponen poca atención al significado que los campesinos dan a estos procesos. Por ejemplo el uso de herbicidas es significado por los CCML en términos de ahorro de tiempo y de trabajo físico; así como la posibilidad de contar con transporte y tractor para la cosecha y preparación del suelo. “Ahora nos damos el lujo de que venga el monte y se aplica y se siembra, se fertiliza, si más monte, se aplica otra vez, esa es la ventaja de la tecnología” (Manuel, campesino del ejido J.M. Garza). Sin embargo, en general la tecnología es apreciada por los CCML de forma ambivalente, por un lado, valoran que humanizan el trabajo y por otro reconocen el daño que ocasionan al medioambiente.

“La tecnología en parte es buena porque me lo hace más fácil, aunque sé que me daña. Aquí decimos que es holgazanería; pero con la fumigada hacemos 1-2 ha en el día; pero también mucho arado y rastra compacta el suelo y el agua no filtra, corre, se va la tierra, se erosiona el suelo, entonces se necesita utilizar subsolador. Lo otro es que ya no se puede tomar agua del arroyo, está contaminado. Antes tomábamos agua del arroyo en pumpo, después con el ánfora de los productos químicos, era una barbaridad” (José, campesino del ejido Benito Juárez).

En general las prácticas de manejo de los ML en los ejidos J. M. Garza y Benito Juárez han experimentado cambios en todas las etapas del cultivo relacionados con nuevos objetos, artefactos técnicos y nuevos actores. El uso más frecuente de agroquímicos para la fertilización y limpia están entre los cambios más relevantes, en relación también con mayor diversidad de actores que comercializan insumos agrícolas en la región Frailesca (Pizaña et al., 2019). Lo que se corresponde con la creciente complejidad sociotécnica propia del entorno agroindustrial en esta región. La disminución de la fertilidad del suelo por los agroquímicos es uno de los cambios

más señalados por los propios campesinos. “Antes con una fertilizada parando punta daba (el maíz) grande ahora necesita dos fertilizadas” (Ausencio, campesino del ejido J.M. Garza). Se observa también que en el área estudio las técnicas de cultivo para los ML y MHC tienden a homogenizarse. Las transformaciones reflejadas acerca del manejo del cultivo están vinculadas a una secuencia de actividades que los CCML desarrollan durante el año y en especial en el ciclo de cultivo del maíz (Cuadro 10).

Cuadro 10. Calendario general de prácticas de manejo de maíces locales en los ejidos J.M. Garza y Benito Juárez.

	Actividad	Otros cultivos
Enero	Cosecha de maíz seco. Venta de maíz. Jornaleo. Selección, almacenaje y protección de la semilla	Sin cultivo
Febrero	Jornaleo	Sin cultivo
Marzo	Preparación del suelo para la siembra, jornaleo (arreglar corrales, moler pastura)	Sin cultivo
Abril	Preparación del suelo para la siembra mecanizada o manual (“callejoneo”, rastroteo), jornaleo (arreglar corrales, moler pastura)	Sin cultivo
Mayo	Preparación del suelo para la siembra (“callejoneo”, aradura, rastreo, surca),	Sin cultivo

	jornaleo (arreglar corrales, moler pastura).	
	Algunos siembran a final del mes	
Junio	Siembra, fertilización, limpia	Maíz-calabaza-frijol
Julio	Fertilización, limpia, control de plagas	Maíz- calabaza
Agosto	Fertilización, limpia	Maíz elote-frijol-calabaza
Septiembre	Fertilización (atrasada). Jornaleo.	Maíz elote
Octubre	Jornaleo, doblar la milpa (si llueve)	Maíz madurando
Noviembre	Cosecha (pizca), desgrane, acarreo y venta.	Maíz
Diciembre	Cosecha (pizca), desgrane, acarreo y venta. Jornaleo. Selección, almacenaje y protección de la semilla para el próximo ciclo.	Maíz

El calendario de actividades muestra que los CCML desarrollan una actividad más intensa entre junio-agosto durante el crecimiento y desarrollo del maíz debido a la mayor demanda de atenciones culturales. En este período la fertilización y la limpia son las actividades más frecuentes y exigentes en cuanto a tiempo y recursos, sobre todo mano de obra. Mientras de noviembre-enero se concentra la cosecha y venta de la producción y las prácticas de selección de la semilla, almacenaje y protección. Es notable también que durante casi la mitad del año los campesinos se ocupan como jornaleros de otros campesinos o productores comerciales en el propio ejido.

“Hablando milperamente”⁸⁸

Aparejado con los cambios en las prácticas de manejo de los ML se ha generado también una manera peculiar entre los CCML de expresarse que genera un vínculo comunicativo muy particular para el entendimiento entre ellos. Lo que se ha convertido en un código lingüístico sobre el manejo del cultivo del maíz, que puede reconocerse como “cultura milpera”. En el Cuadro 11 se reflejan términos de este lenguaje que representa el aspecto más compartido entre estos campesinos frente al debilitamiento del intercambio de semillas y experiencias.

Cuadro 11. Términos compartidos entre los CCML en los ejidos J. M. Garza y Benito Juárez alrededor del manejo del cultivo.

Etapa del cultivo	Término campesino	Término botánico o técnico
	Enguerador	Herbicida preemergente
Preparación del suelo para la siembra	Achiada	Tumbar monte alto
	Callejoneo	Limpia con machete de los bordes del terreno para evitar la quema.
	Rastrojeo, picoteo, ronda, desretoñar	Eliminación de la maleza baja antes de la siembra con machete y garabato, limpia de monte “chaparro” con machete.
	Barbechada	Aradura del terreno con yunta
	Chaporreo	Con machete y garabato eliminar el monte alto en la etapa de crecimiento de la milpa.
	Mancuerna	Yunta de bueyes

⁸⁸ Expresión de Imar, campesino del ejido J.M. Garza

	Macaneado		Siembra con barreta
Siembra	Bolido		Distancia de siembra entre plantas
	Enguerrar		Pérdida de viabilidad de la semilla de maíz sembrada, por resequedad, cuando el agua de lluvia no penetra en la tierra.
	Macaneado		Siembra en suelo rastreado y arado con macana o palo
	Espeque		Siembra en suelo sin labrar con barreta
Crecimiento	Copetío		Hojas y tallo superior
Floración	Parar punta, lanceando		Erección de las hojas superiores, indicando el inicio del brote de la espiga o flor femenina
	Señoriteando		Pistilos ralos de color amarillo claro en la parte superior de mazorca
Formación de la mazorca	Jiloteando fino)	(elote	Mazorca cuando aún no es elote, no ha formado granos “ <i>Entre señorita y elote</i> ”
	Jiloteando grueso)	(elote	Mazorca entre elote y macizo
	Camaguando		Mazorca con maduración media (“ <i>Pasó de elote, ni elote ni duro</i> ”)
Cultivo	Calzar la milpa		Cultivar la milpa con cultivadora (abuelos)

Fertilización	Sal con chile	Sulfato de amonio
Limpia y control de plagas	Matazacate	Herbicida para hierbas de hoja estrecha
	Matamonte	Herbicida para hierbas de hoja ancha
	Líquido	Herbicidas en general
Cosecha	Matagusano	Plaguicida
	Pizca	Colecta de la mazorca
	Aguate	Tricomas en hojas y mazorcas de maíz
	capeado	Envase de las mazorcas apiladas en el campo
Comercialización	Majaleo	Desgrane manual
	coyote	Comprador de maíz no oficial
Clima y suelo	Carne tierra	Suelo de vega
	Porrazo	Lluvia intensa y corta
Elaboración de alimentos	Pachoncito	Tamaño menor de las brácteas de la mazorca de los MHC que limita envolver el tamal

Aparejado con esta terminología “milpera” heredada, adquirida o creada, los CCML han adquirido también saberes y términos derivados del uso de tecnologías externas y de la búsqueda de adecuaciones a sus condiciones socio-

económicas. Saberes locales como la ventaja del uso de la coa respecto al machete por la posibilidad de remover el suelo y el nivel de lluvia (“porrazos”) más adecuado para iniciar la siembra se entremezclan con nuevos conocimientos. Como es la identificación de los fertilizantes más adecuados para cada tipo de suelo. “La urea no pega en suelo arenoso porque se va” (René, campesino del ejido Benito Juárez). Además, el uso de la altura de la planta como indicador de tiempo para fijar el momento apropiado para fertilizar y limpiar. “La segunda fertilización la realizo entrando en caña, antes que florece” (40 dds) (Eligain, campesino del ejido J.M. Garza). Así, el momento más adecuado para intercalar la calabaza y evitar el daño por los herbicidas, son también saberes generados a partir del intercambio con nuevos objetos y artefactos técnicos externos.

4.4.2 Adaptaciones⁸⁹ ecológicas y agronómicas

Con base en estos saberes asociados con la capacidad natural de observación e innovación, los campesinos realizan una búsqueda constante para adaptar las condiciones naturales de sus parcelas y biológicas del cultivo a sus potencialidades o limitaciones. Sin embargo, en este caso las adaptaciones no están guiadas por consenso sobre el uso sostenible de los recursos y una visión de aprovechar -más que transformar- las formas y oportunidades que ofrece la naturaleza en el sentido planteado por Toledo y Bassols (2008). Los CCML sobrepasan diversos riesgos naturales asociados a los ML y a su entorno natural:

⁸⁹ En esta investigación se asume que las adaptaciones ajustes o arreglos que realizan los campesinos con muy pocos recursos para paliar la crisis y la marginación no es justificativo de las condiciones desfavorables de larga data en que han conservado la biodiversidad del maíz.

terrenos quebrados, pedregosos, sequía (canícula⁹⁰), vientos fuertes, etc., guiados por una combinación de lógicas (Cuadro 12).

Cuadro 12. Adaptaciones ecológicas y agronómicas en el manejo de maíces locales en los ejidos J. M. Garza y Benito Juárez.

Riesgo	Adaptación	Razón/Propósito
Terreno quebrado, pobre, pedregoso	Siembran variedades de maíces locales en este tipo de terrenos de menor calidad, destinando los mejores a los MHC.	Porque las variedades mejoradas no funcionan bien en los suelos que cultivan. “Los locales están más adaptados a los suelos pobres y a todo tipo de suelo” (Filiberto, campesino del ejido J.M. Garza).
Vientos fuertes que provocan acame de la planta	Amplían el marco de siembra de los maíces locales. Aplican a los maíces locales menor cantidad de fertilizante, atrasan la primera fertilización y siembran en suelos más pobres los maíces locales	Disminuir el riesgo de acame en los maíces locales debido a su mayor altura. Disminuir la altura de los maíces locales

⁹⁰ “La canícula [...] se caracteriza por un período de sequía estacional de intensidad variable que tiene lugar a mediados de la época de lluvias [...] afecta a la capacidad productiva de los sistemas agrícolas debido a un decremento en el suministro de agua a los cultivos”(López Corral, 2012, p.261).

Lluvia durante la maduración del maíz	Doblan la planta cuando madura la mazorca.	Evitar la pudrición de la mazorca por exceso de agua.
Canícula	Siembran variedades de ML de ciclo más corto y adelantan la fecha de siembra a mayo (si llueve en ese mes).	Evitar que la etapa de floración o de mazorca fresca (elote) coincida con los días secos de la canícula
Pérdida de la semilla local	Entregan semillas de las variedades que conservan a otros campesinos en el ejido	Disponer de la semilla local en caso de pérdidas por desastres u otras causas.
Característica desfavorable en las variedades de ML	Siembran en parcelas contiguas maíces locales y MHC o siembran las semillas mezcladas.	Mejorar alguna característica desfavorable de los maíces locales que conservan.

La naturaleza innovadora de los CCML ha recibido un amplio reconocimiento por la diversidad de respuestas o estrategias con las que reducen o compensan las consecuencias de riesgos asociados con las condiciones desfavorables en que producen y viven. Esta creatividad campesina se ha convertido en parte de la búsqueda constante de cómo arreglárselas para subsistir y conservar su patrimonio local. Es decir, un estado de vigilia impuesto por condiciones desfavorables y ausencias previsibles. De modo que es importante reiterar que la alabanza justa y continuada a la capacidad de adaptación campesina no debe obviar el desgaste y desarraigo que conlleva, y por tanto no debe ser justificativo de esa condición de larga data. Lo que implica valorar, más que alabar los "(...) arreglos tecnológicos y sociales para garantizar el mínimo de su vida" (Lazos,

2013, p.395) en los campesinos que se apoyan para subsistir y conservar la biodiversidad del maíz.

4.4.3 Adaptaciones económicas en el manejo de maíces locales

Para los CCML en los ejidos Benito Juárez y J.M. Garza la producción de granos tiene dos funciones básicas: autoconsumo y venta. Actualmente la tendencia es destinar mayor producción del grano a la venta. “Nosotros sembramos maíz y por necesidad comemos de MINSA porque lo tenemos que vender” (Lustein, campesino del ejido J.M.G). Esto genera una estructura de costos de acuerdo al itinerario técnico del cultivo: preparación del suelo (PS), siembra, limpia, fertilización, control de plagas, cosecha y tratamiento de la semilla. La PS se realiza mecanizada y no mecanizada. En la región Frailesca es frecuente la siembra de los ML sin remover el suelo junto al uso de herbicidas (Martínez, et al., 2020). Además, de los CCML entrevistados en ambos ejidos, 100% realizan siembra manual, aplican herbicidas antes y durante el crecimiento del cultivo, fertilizantes químicos y pesticidas para el control del cogollero. Del total 97% rentan desgranadora y transporte para el traslado de la cosecha, y todos tratan la semilla con químicos. Esto se corresponden con las prácticas compartidas entre campesinos que sustentan los diferentes tipos de manejos del maíz en la región Frailesca (Martínez et al., 2020).

Aunque los manejos agronómicos que siguen los CCML en ambos ejidos tienen un itinerario técnico común, la forma de PS marca cierta diferenciación. Entre los campesinos entrevistados se identificaron solo tres que realizan preparación del suelo mecanizada (PSMC) y el resto no utiliza maquinaria para esta labor. Sólo un campesino siembra únicamente ML y realiza preparación del suelo no mecanizada (PSNM). Los dos campesinos que realizan PSMC y siembran tanto maíces locales como MHC incurrieron en gastos superiores para ambos tipos de maíces respecto al resto de los campesinos, tanto en la propia PS como en la

siembra, limpia, fertilización y cosecha; y utilizaron insumos químicos iguales en calidad y cantidad para ambos tipos de maíz. Estos campesinos realizaron fertilización más balanceada (además del sulfato de amonio incluyeron calcio, fósforo y potasio) lo cual encareció esta labor. Así como el pago de jornales para todas las labores, en mayor número y a mayor precio (\$130/jornal). Este manejo generó una relación B/C menor que uno para los ML y superior a uno para los MHC, en ambos campesinos. En correspondencia, la rentabilidad fue negativa para los ML aunque recibieron igual manejo que los MHC y no generaron gasto por semilla respecto a estos; cuya rentabilidad fue positiva (Figura 16).

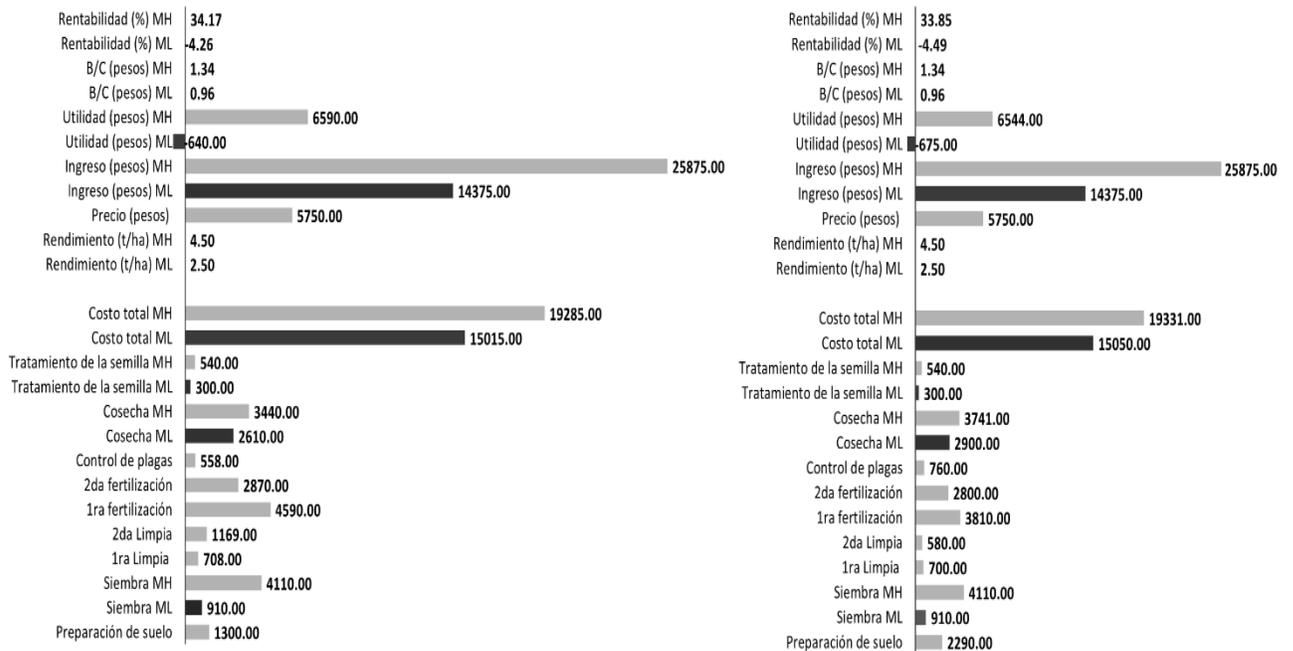


Figura 16. Indicadores económicos del manejo de maíces locales (Negrito y Jarocho blanco) y de MHC (Pioneer) por dos campesinos que realizan preparación del suelo mecanizada.

Es decir, que aunque estos dos campesinos equipararon los gastos para ambos tipos de maíces no lograron mejorar los indicadores económicos para los ML debido a sus bajos rendimientos, señalado por Jarri (2013). Este manejo es casi equivalente al manejo convencional caracterizado por Martínez et al. (2020) en

la región Frailesca, en el que destaca el uso mayor de maquinaria en la PS y de insumos químicos. Y aunque los campesinos reconocen que el precio de garantía compensa los gastos, todavía es insuficiente, cuando los gastos son altos, para lograr rentabilidad. En general los indicadores económicos fueron inferiores para los ML respecto a los MHC, a pesar de la reducción del gasto por semilla para los ML. En relación con dos campesinos que realizan PSNM y siembran también ML y MH los gastos por PS se concentran en el uso de herbicidas (Glifosato) y de mano de obra. Mientras que la siembra y fertilización implicaron los mayores gastos; pero inferiores al manejo anterior debido al uso predominante del Sulfato de amonio (lo proporciona el gobierno) (Figura 17).

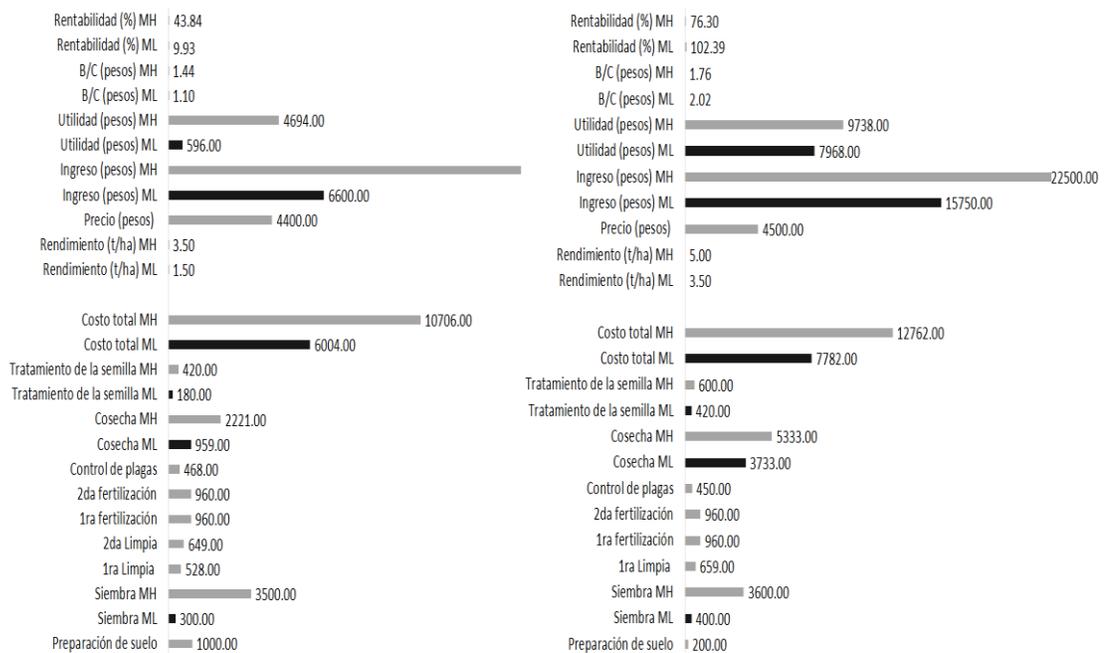


Figura 17. Indicadores económicos del manejo de maíces locales (Amarillo, Olotillo y Morales) y MHC (Pioneer) por dos campesinos que realizan preparación del suelo no mecanizada.

Este fertilizante es el más barato de los que se utilizan en ambos ejidos; pero representa mayor riesgo en términos de acidez para los suelos (Cruz-Macías et

al., 2020). Además este manejo se caracteriza por un desbalance en términos de aportes de calcio, fósforo y potasio.

Martínez et al. (2020) encontraron en la región Frailesca que los agricultores utilizaron dosis menores de fertilizantes, herbicidas y pesticidas en el manejo de los ML. En cuanto a la relación B/C fue mayor que uno y la rentabilidad fue positiva para ambos tipos de maíces y para los dos campesinos; superiores en el segundo caso para el ML respecto al MHC. En el primer ejemplo el campesino elimina el costo de la pizca porque se apoya en tres hijos, además paga los jornales entre \$80-100, y se ahorró el gasto de fertilizante nitrogenado que le fue entregado por el gobierno municipal.

En el otro caso el campesino solo paga cuatro jornales (\$100) para la siembra y el resto de las labores las realiza con su propio trabajo (sin apoyo de hijos u otras personas), además realiza una sola limpia con herbicidas durante el crecimiento del cultivo y no realiza fertilización balanceada. Todo lo cual disminuye los costos de producción y por tanto favorece los indicadores económicos. Por último en el manejo agronómico que realiza el campesino que siembra solo ML y realiza PSNM los gastos son significativamente inferiores debido a que él realiza todas las labores. La limpia con herbicidas y la fertilización son las labores que le demandan más gastos. En este caso destaca también el uso casi exclusivo de sulfato de amonio para la fertilización y el uso de dosis inferiores respecto al manejo con PSMC, debido escasez financiera. Larqué-Saavedra, et al. (2019) reportaron costos menores para el manejo de los ML. (Figura 18).

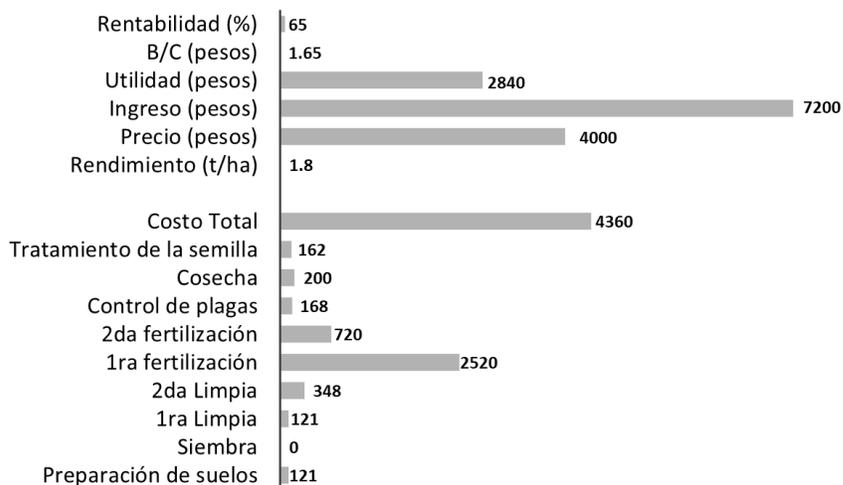


Figura 18. Indicadores económicos del manejo de maíz local (Amarillo) por un campesino que realiza preparación del suelo no mecanizada.

En este caso los costos significativamente menores de este manejo compensaron el bajo rendimiento de los ML obtenido, expresado en una relación B/C y rentabilidad favorables. Sin embargo, el área reducida (1 ha) que dispone para la siembra de los ML limita obtener mayores ganancias.

En general las prácticas con más costos fueron la preparación del suelo, la siembra, la fertilización y la cosecha, encarecidas también por pago de jornales (Ayala-Garay et al. (2013, Venegas, Guevara, Delgado, Raj, Del Valle, s/f). Por su parte Ayala-Garay et al. (2013) señalaron el uso de semilla criolla entre las causas de menor rentabilidad del maíz. En la región Frailesca Ocaña (2015) y Delgado, Guevara y Acosta (2018) destacaron altos costos debido a la creciente utilización de insumos externos sobre todo de fertilizantes químicos. En este caso la renta de maquinaria sobre todo para la cosecha encarece también los costos de las prácticas de manejo de ambos tipos de maíces. En ese sentido se expresó un campesino del ejido J.M. Garza:

Pues si no nos castigaran tanto los compas que nos aran, desgranar, acarrear, si no fuera muy caro, fuera rentable el maíz, se pudiera vivir solo de la agricultura. Por lo que pasamos no da. El campesino pobre lo siembra porque no tiene que hacer, no tiene otro empleo, hay que entrarle. Salga mal o salga bien lo tiene que hacer (Lustein, campesino del ejido J. M. Garza).

Por otra parte, el control de plagas y el tratamiento a la semilla representan gastos menores, así como el uso de semilla local. Es notable además la tendencia a equipararse el manejo de los ML con el de los MHC por el uso cada vez mayor de insumos externos (Jarri, 2013), dependiendo de la disponibilidad financiera. Aunque, frente a escasez financiera destinan los agroquímicos más efectivos y las mayores dosis al manejo de los MHC. Es decir apuestan sus limitados recursos a los maíces con que garantizan ingreso mayor, aún a pesar de los daños ambientales de los que son conscientes. Por otra parte es válido considerar que el aporte del Programa de Producción para el Bienestar (antes PROCAMPO) (96.87% reciben este apoyo) es una contribución a la reducción de los costos de producción teniendo en cuenta el nulo acceso a créditos por los CCML en ambos ejidos.

La estructura de costos presentó diferencias de acuerdo con las variaciones en el manejo, afectados también por incremento del precio de los insumos agrícolas. Martínez et al., (2020) señalaron el encarecimiento de la producción de maíz (ML y MHC) en la región Frailesca por el costo de los agroquímicos, los que representaron entre 51.83% y 55.64% del costo total. Cabe destacar también, coincidiendo con lo señalado por Chayanov (1966) citado por Santiago, Rosset, Saldívar, Méndez y Ferguson (2021) que estos campesinos no consideran el valor de la mano de obra familiar en sus costos de producción, una de las características que según este autor diferencia la unidad campesina de la unidad económica capitalista.

En general los bajos niveles de los indicadores económicos de los ML se vinculan a los bajos rendimientos de estos maíces (Jarri, 2013; Martínez, et al., 2020; Larqué et al., 2019). Es así que la mayoría prioriza económicamente los MHC e implica gastos intermedios y muy bajos para los ML. Aunque se considera que puede lograrse eficiencia económica de los ML a pesar de su menor rendimiento, sin embargo con frecuencia se señala rentabilidad más favorables para la semilla híbrida (Larqué et al., 2019, Martínez, et al., 2020). Con frecuencia los campesinos expresan que el maíz en general no es costeable. Y que son necesarias dos o tres aplicaciones balanceadas de fertilizante y el uso de herbicidas más efectivos para que el maíz sea costeable. Lo que asocian también con la permanencia del ML. “El criollo se estaba desapareciendo pero nos damos cuenta que si lo atendemos no va a desaparecer porque mucha gente se está dando cuenta que si se atiende da también” (Lustein, campesino del ejido J. M. Garza). También consideran que si se mantienen los costos altos de la semilla híbrida se puede favorecer la vuelta al uso de ML.

Este desglose del itinerario tecnológico del cultivo de los ML en relación con indicadores económicos evidencia tendencia entre los CCML al uso de elementos tecnológicos propios de la agricultura comercial. Lo que Larqué-Saavedra et al. (2019) destacaron como una señal de cambio que necesita mayor articulación con el mercado. Además señalaron que consideran paradójica la relación entre el cambio tecnológico promovido por el Gobierno Federal y el empeoramiento de las condiciones de la agricultura campesina; así como la amenaza que representan estos cambios a nivel global para la lógica de la economía campesina.

Sin embargo, cabe señalar la importancia de valorar cómo experimentan y piensan los campesinos los cambios en las prácticas de manejo de los ML; para comprender que lo que desde la mirada externa se absolutiza como amenaza, es interpretada, vivida y representada de forma diferente desde las “miradas

localizadas” (Lapegna, 2019, p. 219). Así la adopción de los cambios tecnológicos entre los CCML en ambos ejidos pasa por la adaptación de estos a sus condiciones de producción y de vida. Al mismo tiempo valoran las ventajas de las tecnologías externas (semillas híbridas y agroquímicos) y reconocen los perjuicios que ocasionan. Así como se expresaron cuatro campesinos: “La tecnología es muy buena; pero lo que quiere es bien usada, si bien hay algunas cosas que dañan; pero no hay con qué trabajar mejor, los que saben que nos orienten” (Imar, campesino del ejido J.M. Garza). “Por un lado alivia, con líquido avanzamos limpiando, por otro afecta. Sin fertilizante ya no da, hay orgánicos; pero no tienen confianza, fuera bueno; aunque no rinde porque los terrenos están enfermos, muchos ácidos, es más difícil” (Lustein, campesino del ejido J.M. Garza). “La planta sin fertilizante cría pero no saca jilote⁹¹, no da” (Salvador, campesino del ejido J.M. Garza).

“En la primera que lo vimos era un gran beneficio, arábamos y quedaba como cajeta la tierra y queda la milpa buena pero al cabo de los años nos viene perjudicando porque como quedaba suave la tierra se hacía canales a medio del terrenos y se la llevaba el agua y se hacían barrancones, parcelas con muchos barrancos y le pararon e hicieron potrero con Estrella para que no acabara su terreno, por una parte bien bonito, pero viéndolo bien tuvo ventajas y desventajas” (Domingo Sánchez, campesino ejido J.M. Garza). “Con los herbicidas descansamos mucho, ya no la coa, con dos pasadas de líquido nos sentamos, ya no “gigante culío”, estamos contentos, tiene gran ventaja. Antes sufríamos por el chapulín y el gusano y tocábamos tambor, hoy están los herbicidas” (Domingo, campesino ejido J.M. Garza).

Es decir, que a diferencia de las visiones a veces extremas del CCML: total armonía con la naturaleza o asimilado por la conversión tecnológica, la realidad es representada por ellos de formas diversas. Así como reconocen ventajas en el uso de insumos tecnológicos externos, también identifican sus desventajas. Por un lado el incremento del rendimiento, ahorro de tiempo, de gastos y menor

⁹¹ Flor masculina

esfuerzo físico; por otro están conscientes de los riesgos que implican en términos ambientales y económicos. Consumen el maíz local y también el MHC. Les gustaría tener mayor acceso a mayor cantidad y variedad de agroquímicos y al mismo tiempo reconocen las ventajas de los insumos orgánicos. Sembrarían más semillas híbridas; pero también quieren mantener los ML.

“El criollo nunca lo dejo, la pena es que queremos sembrarlo pero pasan los vientos, lo quiebra, pero no nos deja de dar, siembro como ocho años en la misma tierra y sigue igual, de repente le echo su calcio y da más mazorca y más grandes, chulada de ese criollo (Jarocho), no desvalora de lo que come, por eso es criollo como nosotros” (Mariano, campesino del ejido J.M. Garza).

Sin embargo, algunas visiones aseguran que la siembra de semilla híbrida por el campesino es excluyente de la conservación de los maíces y derivan en urgencias que abogan por programas enfocados a proteger los genes nativos del maíz para evitar su desaparición debido al uso extendido de MHC por los campesinos que conservan los maíces locales en sus parcelas de cultivo. Lo cual evidencia una posición polarizada, concentrada en el componente biológico, y con débil atención a cómo viven, piensan y actúan los campesinos que conservan ML en interacción con el cambio tecnológico. Es decir, una visión fragmentada o dicotómica de esta realidad, que al enfatizar en entidades “puras” niega la naturaleza múltiple y dinámica de la realidad de los ML. Lo que excluye la posibilidad de un análisis más integrador frente al inevitable cambio tecnológico y las ventajas de la CML como una vía de mejora de las condiciones de vida de los campesinos o al menos un contrapeso, anclaje o garante de la subsistencia campesina.

Se trata entonces de comprender que más que un paso definitivo a un lado u otro los CCML se mueven en un espectro de percepciones y formas de interactuar con el cambio tecnológico. De manera que la apreciación totalizante y preconcebida al respecto debe sustituirse por “prestar mayor atención a las comprensiones localizadas de los procesos sociales, que quizás difieran con el

punto de vista del investigador” (Lapegna, 2019, p. 209). Desde esta perspectiva este autor destacó la adaptación más que oposición de campesinos a los cultivos transgénicos (entre ellos el maíz) y sus consecuencias; así como la utilidad de la adaptación para diagnosticar el poder. Es decir lo que hacen los campesinos para reducir los riesgos⁹² que puede implicar el uso de la tecnología agrícola externa como expresión de poder.

En resumen es necesario entender más la comprensión local, es decir, los ajustes internos (con bajos recursos) y preferencias de los campesinos para soportar el impacto de lógicas diferentes externas poco incluyentes y poco dadas a la reflexión sobre cómo “funcionan” para cada usuario los cambios tecnológicos. Los que desde miradas estereotipadas y análisis poco profundos de la comprensión local pueden parecer paradójicos respecto a la lógica campesina. Como es el hecho de que la mayoría de los CCML quieren completar tres aplicaciones de fertilizantes balanceadas en cuanto a los aportes de nutrientes, y usar herbicidas más efectivos⁹³. Así como disponer de riego para sembrar dos veces al año y de maquinaria y transporte (al menos colectivo) para el manejo del cultivo. Se trata entonces también de que los ajustes externos consideren las aspiraciones, preferencias y significados de los campesinos en términos de nivel de vida y de formas de manejar sus cultivos y la diversidad agrícola en general. Como una manera de valorar la legitimidad de los cambios que realizan en sus prácticas de acuerdo también con sus condiciones productivas.

⁹² De los cuales los campesinos que conservan maíces locales están conscientes; pero los subordinan a la necesidad de obtener mayor rendimiento e ingresos.

⁹³ Los campesinos que conservan maíces locales en ambos ejidos tienen una referencia muy cercana del manejo totalmente convencional (de alto costo) del cultivo del maíz en las parcelas demostrativas de maíces híbridos comerciales ubicadas en los propios ejidos donde se realizan cuatro aplicaciones de fertilizantes con al menos cuatro tipos diferentes de estos agroquímicos.

Los CCML realizan transformaciones o adaptaciones económicas para sobrellevar las condiciones desfavorables en que conservan los ML. La concentración en la producción de granos y el incremento de su venta en relación con el destino autoconsumo se encuentran entre estas adaptaciones; también el menor gasto por preparación del suelo (no mecanizada) y en otras labores como es el uso de agroquímicos más baratos y en menor cantidad y variedad. Así como destinar los agroquímicos más efectivos a los MHC es otra estrategia de adaptación, para garantizar mayor rendimiento. En general estas adaptaciones en su mayoría son inducidas o impuestas por las condiciones desfavorables, incluyendo el entorno físico.

4.5 Conclusiones

Las transformaciones en la conservación de los maíces locales asociadas con el cambio tecnológico se incrementan, y entrelazan con “arreglos” que los campesinos realizan para enfrentar los cambios externos desfavorables a la condición de conservación de maíces locales bajo una lógica no comercial. Sin embargo, estos cambios no han sido suficientes para que estos campesinos logren anclajes o contrapesos fuertes para enfrentar la inestabilidad de un capitalismo mutante y la tendencia homogenizante de las políticas agrícolas. Así, con los arreglos internos los campesinos intentan hacer frente a ajustes externos que no priorizan la condición campesina y sus reclamos, es decir, responden a imposiciones y ausencias más que a la necesidad de cambios orientados conscientemente a un objetivo de mejora. Como es el reclamo por los campesinos que conservan maíces locales de un programa de mejoramiento de estos maíces que les asegure mayor estabilidad ambiental y económica, al disminuir la dependencia de semillas de maíz comerciales mejoradas, elevar el rendimiento y disminuir las pérdidas por acame de los maíces locales. Cabe señalar también que los cambios en las prácticas de manejo de los maíces locales están aparejados con una mayor incorporación de insumos industriales y con la elección decisiva de sembrar tanto MHC como maíces locales en la

búsqueda de superar el “umbral de supervivencia” (Jarri, 2013) con base en el mayor rendimiento de los MHC. La cual constituye la principal transformación en las prácticas de manejo de los campesinos que conservan maíces locales y por tanto debe analizarse desde la comprensión más profunda de cómo viven y piensan el cambio tecnológico los campesinos que conservan la agrobiodiversidad del maíz. Y de que las transformaciones en la práctica de conservación de los maíces locales tienen como punto de partida una naturaleza ya apropiada con posibilidad limitada de elección en términos de vegetación, suelos y topografías en el espacio limitado de las parcelas de cultivo.

4.6 Literatura citada

Arellano, A. (1999). *La producción social de los objetos técnicos agrícolas: antropología de la hibridación del maíz y de los agricultores de los valles altos de México*. UAEM

Arias Yero, I., Guevara Hernández, F., La O Arias, M. A., Cadena-Iñiguez, P. (2022). Caracterización y tipo de familias productoras de maíz local en la Frailesca, Chiapas. *Ciencia UAT*, 16(2), pp. 155-171. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v16i2.1525>

Apablaza, G. F. (2020). Análisis de dinámicas socio técnicas en Ferias de la Agricultura Familiar del norte patagónico: el caso de las provincias de Río Negro y Neuquén. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/2208>

Ayala-Garay, A.V., Schwentesius-Rindermann, R., De la O-Olán, M., Preciado-Rangel, P., Almaguer-Vargas, G., Rivas-Valencia, P. (2013). Análisis de la rentabilidad de maíz en la región de Tulancingo, Hidalgo, México. *Agricultura Sociedad y Desarrollo*, 10(4).

Bellon, M. R., and Hellin, J. (2011). Planting hybrids, keeping landraces: Agricultural modernization and tradition among small-scale maize farmers in Chiapas, México. *World Development*, 39(8), pp. 1434-1443. doi:10.1016/j.worlddev.2010.12.010

Cruz-Macías, W. O., Rodríguez-Larramendi, L. A., Salas-Marina, M. A., Hernández-García, V., Campos-Saldaña, R. A., Chávez-Hernández, M.H. y Gordillo-Curiel, A. (2020). Efecto de la materia orgánica y la capacidad de intercambio catiónico en la acidez de suelos cultivados con maíz en dos

regiones de Chiapas, México. *Terra Latinoamericana* 38: 475-480. DOI: <https://doi.org/10.28940/terra.v38i3.506>

- Delgado-Ruiz, F., Guevara-Hernández, F., Acosta-Roca, R. (2018). Criterios campesinos para la selección de maíz (*Zea mays*, L.) en Villaflores y Villa Corzo, Chiapas. *Ciencia UAT*, 13 (1), pp. 123-134. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v13i1.985>
- Gobierno del Estado de Chiapas (2014). Programa Regional de Desarrollo 2013-2018: Región VI Frailesca. Disponible en <http://www.haciendachiapas.gob.mx/planeacion/Informacion/Desarrollo-Regional/prog-regionales/FRAYLESCA.pdf>. [Consultado 15.04.2022].
- Guevara-Hernández F., Hernández-Ramos, M.A., Basterrechea-Bermejo, J.L., Fonseca-Flores, M.A., Delgado-Ruiz, F., Ocaña Grajales, M.J., Acosta-Roca, R. (2020). Riqueza de maíces locales (*Zea mays* L.) en la región Frailesca, Chiapas, México: un estudio etnobotánico. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*, 37(3), pp. 223-243. <https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/agronomia/article/view/32660/34136>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2011). Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos. INEGI: Aguascalientes, México.
- Jarri, L. (2013). El maíz: entre estrategias campesinas de conservación de criollos y estrategias de adopción y adaptación de los híbridos. Trabajo de campo en los ejidos San Antonio Tlatenco y San Salvador el Verde en las faldas del volcán Istaccíhuatl en México. Tesis de maestría. Institut des Régions Chaudes, IRC SUPRAGRO- Universidad Autónoma Chapingo.
- Larqué-Saavedra, B. S., Ayala Garay, A. V., Rendón, G., Huerta Paniagua, D., González González, M., Limón Ortega, A. (2019). Native maize profitability. *Textual*, 74, 87-113. doi: 10.5154/r.textual.2018.74.03
- Lapegna, P. (2019). *La argentina transgénica*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Siglo XXI Editores Argentina.
- Lazos, E. (2013). Resistencias de las sociedades campesinas: ¿control sobre la agrobiodiversidad y la riqueza genética de sus maíces? En Padilla, T. (coord.) (2013). *El campesino y su persistencia en la actualidad mexicana*. México: FCE, Conaculta.
- Lazos, E. (2016). La conservación de la agrobiodiversidad en la arena política del desarrollo. Maíces en Tlaxcala y en Oaxaca. En L. Moreno, y I. Vizcarra-Bordi (coordinadores), *El maíz nativo en México: una aproximación crítica desde los estudios rurales*. (pp. 241-272). Juan Pablos.
- Lepatte, L. (2014). Complejidad, análisis sociotécnico y desarrollo: hacia programas de investigación convergentes entre los estudios sociales de la tecnología y la economía de la innovación y el cambio tecnológico. *Redes: Revista de estudios sociales de la ciencia*, 20 (38), 41-95. Disponible en

<https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/490/03-R2014v20n38.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- López Corral, A. (2012). El impacto de la canícula en poblaciones agrícolas de Tepeaca, Siglo XVI. *ITINERARIOS*, 15, pp. 261-278.
- Ocaña-Grajales, M. de J. (2015). Estudio socioeconómico y ambiental del uso y manejo del rastrojo en los sistemas maíz-ganadería en la región Frailesca, Chiapas. (Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Chiapas, México).
- Martínez, F. B., Guevara, F., Aguilar, C.E., Pinto, R., La O, M.A., Rodríguez, L.A., Aryal, D.R. (2020). Energy and economic efficiency of maize agroecosystems under three management strategies in the Frailesca, Chiapas (México). *Agriculture*, 10(81), pp. 1-15. doi:10.3390/agriculture10030081
- Pizaña-Vidal, H.A., Fletes-Ocón, H.B., González-Cabañas, A. A. (2019). Agronegocios y campesinos maiceros en la Frailesca: vulnerabilidad y resistencias. *Eutopia. Revista de Desarrollo Económico Territorial*, 15, pp. 11-31. doi: <http://doi.org/10.17141/eutopia.15.2019.3865>
- Samuelson, P. A., Nordhaus, W. D. (2010). *Economía con aplicación en Latinoamérica* (19ª ed.). México D. F.: McGrawHill INTERAMERICANA.
- Santiago Vera, T., Rosset, P. M., Saldívar Moreno, A., Méndez, V. E., y Ferguson, B. G. (2021). La milpa: sistema de resiliencia campesina. Estudio de dos organizaciones campesinas en Chiapas. *Región y Sociedad*, 33, e1432. doi: 10.22198/rys2021/33/1432
- Soares, D., García, A. (2014). Percepciones campesinas indígenas acerca del cambio climático en la cuenca de Jovel, Chiapas-México. *Cuadernos de antropología*, 39, pp.63-89.
- Toledo, V.M., Alarcón-Chaires, P. (2012). La Etnoecología hoy: Panorama, avances, desafíos. *Etnoecológica*, 9(1), pp. 1-17.
- Toledo, V. M., Barrera-Bassols, N. (2008). *La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Barcelona: Icaria editorial, S.A.
- Vargas Melgarejo, L. M. (1994). Sobre el concepto de percepción. *Alteridades*. 4(8), pp. 47-53.
- Venegas Venegas, J. A., Guevara Hernández, F., Delgado Ruiz, F. Raj Aryal, D., Del Valle Sánchez, M. (s/f). Análisis de rentabilidad de maíz de temporal en tres municipios de la Frailesca, Chiapas. Capítulo VII.

CONCLUSIONES GENERALES

”Abel Martín, con fe poética, no menos humana que la racional, creía *en lo otro*, en “La esencial Heterogeneidad del ser”” (Tomado de Octavio Paz, El Laberinto de la soledad)

El análisis de la conservación de los maíces locales a partir de la perspectiva sociotécnica va más allá de ampliar el vasto conocimiento que ya se tiene sobre la diversidad de estos maíces desde dimensiones económicas, sociales y políticas. Este abre ante todo la posibilidad de mostrar y utilizar el potencial de esta perspectiva teórico-metodológica para captar la creciente complejidad sociotécnica de la realidad de los maíces locales a partir de entender su naturaleza ontológica plural, relacional y mediada.

Se concluye que la perspectiva sociotécnica ofrece una manera integrada para analizar la diversidad de entidades que conforman la realidad de los maíces locales entremezcladas en asociaciones (actor-red) que son las que deben ser explicadas⁹⁴. Destacando también el rol de las materialidades técnicas, no como un simple factor tecnológico autónomo, que con base solo en sus cualidades tecnológicas intrínsecas (como puede ser de la semilla mejorada) y en su supuesta neutralidad, desplaza o deteriora el potencial genético de los maíces locales o sirve como herramienta de “solución” a los problemas del campesino que conserva estos maíces. Para lo que el significado de mediación técnica se torna relevante respecto a la conveniencia de profundizar en lo que podría señalarse como “sutileza del poder tecnológico” para debilitar vínculos en asociaciones que favorecen la conservación de los maíces locales. En el mismo sentido que Latour recomendó reducir la realidad a un lugar en el que las fuerzas sociales inexplicables “circulan por conductos diminutos” (Latour, 2008, p. 18).

⁹⁴ “Y no el orden social que excluye la capacidad constitutiva de los no humanos” (Latour, 1994: 49, citado por Verschoor (1997).

Solo así, sentenció, podrá descubrirse que “el ejército de reserva que existe en esos lugares es mayor que las fuerzas contra las que se debe luchar” (Latour, 2008, p. 252). Lo que en el análisis de la conservación de los maíces locales requiere diluir el peso del contexto, “bajarlo” o integrarlo como entidades particulares en asociaciones donde se concretan intereses de actores o entidades diversas ubicadas, desde la perspectiva tradicional, en otras escalas. Para así entender cómo se experimentan presencias y ausencias relacionadas con acciones claves para la permanencia de estos maíces y el sustento de unidades domésticas de producción campesina que los conservan; con frecuencia transferidas a ciertas materialidades.

El aporte de la perspectiva sociotécnica al entendimiento de la conservación de los maíces locales refuerza también la multiplicidad de configuraciones inéditas que convergen en el entrecruzamiento entre modernización agrícola y tradición en el desarrollo de este proceso y evita anticipar identidades homogéneas de campesinos especializados en la producción de la semilla mejorada, como “modernos consumidores de semillas híbridas” o como “sujetos de convencimiento sobre el funcionamiento de las técnicas” (Arellano, 1999, p 258-259). Dejando así margen a la expresión de auto-identidades e intereses legítimos de los campesinos que conservan maíces locales. De esta manera la propuesta es complementaria a los análisis de la conservación de los maíces locales desde la perspectiva bio-antropocéntrica esencialista con base en jerarquías analíticas, y contribuye a develar la complejidad derivada de la combinación de estrategias en el ámbito de este proceso y la proliferación de mediadores que estabilizan o desestabilizan asociaciones (deseadas o no), o sostienen asimetrías y desigualdades. Un punto de partida válido para proponer asociaciones privilegiadas desde la mirada local a este proceso y para comprender que las transformaciones que experimenta no son solo atribuibles a la intencionalidad (o decisión) del campesino influenciado por marcos referenciales externos, sino que es una red la que actúa. Desde esta visión

entonces se puede entender que “el campesino no conserva”⁹⁵, que quien conserva o deja de conservar es la asociación de múltiples entidades interconectadas y estabilizadas por momentos. En una urdimbre de significados, conocimientos, materialidades (capitales físicos, naturales, tecnológicos), representaciones, etc., que conforman una composición contingente.

Así, la comprensión sociotécnica de la conservación de los maíces locales previene de entender la pérdida de linealidad de este proceso solo como una desviación unidireccional reflejada en cambios cuantitativos y abre una ventana analítica para entender que bajo estos cambios subyacen múltiples mediaciones sugerentes de “abrir la caja negra”⁹⁶ (Pozas, 2015, p. 12) más que solo recorrer rutas analíticas paralelas y anticipar relaciones causa-efecto. Además, este enfoque es válido para avanzar más allá del despliegue de la red y de la identificación de fuentes diversas de agencias y mediaciones hacia la búsqueda del sentido de las traducciones; uno de los aportes más recientes al potencial heurístico de la TAR (Rodríguez-Medina, 2022).

Se concluye además que seguir la trayectoria sociotécnica de la conservación de los maíces locales permite ampliar y visualizar su transición co-evolutiva e identificar ensambles (pasados y presentes) favorables o no a este proceso conformados por la interrelación entre instituciones productivas, de investigación, financieras, comercializadoras, instrumentos de políticas, prácticas de manejo, objetos técnicos, visiones, actores, materialidades, etc., concretada en unidades domésticas de producción campesina que conservan maíces locales.

⁹⁵ En analogía con la expresión de Latour (2001, p. 218) “Los B-52 no vuelan, son las Fuerzas Aéreas estadounidenses las que vuelan”.

⁹⁶ De acuerdo con Pozas (2015, p. 12) “Una de las tareas de la sociología es abrir la caja negra del poder”.

Por otra parte, ubicar la conservación de los maíces locales dentro del entramado heterogéneo que la conforma es clave para profundizar en la variabilidad de los maíces locales, representada en este caso por 15 variedades de estos maíces, resultantes de múltiples entrecruzamiento extendidos a diversas materialidades (también tecnológicas), representaciones y significados que respaldan usos, preferencias y el valor de estos maíces para la permanencia de las unidades campesinas. El punto de partida relacional que ofrece este enfoque es también importante para examinar el reflejo de los entrecruzamientos sociotécnicos en los cambios que experimentan las prácticas de manejo de los maíces locales, orientados con frecuencia a la adecuación socio-ambiental y al ajuste de tecnologías externas.

Todos estos aportes respaldan el potencial heurístico de la perspectiva sociotécnica para considerar la creciente complejidad que adquiere la conservación de los maíces locales en contextos de amplio impacto tecnológico. Así como la propuesta teórico-metodológica de enfocar, *discurrir y detener la lente analítica* en la interpretación de este proceso. Lo que nos coloca ante el reto de reposicionar el peso de la tradición conceptual y metodológica divisoria de la realidad y asumir proposiciones básicas de este enfoque para adentrarnos en la realidad estudiada con la mayor cantidad de “incertidumbres” (Latour, 2008, p.40) como antídoto efectivo contra la inercia analítica anticipatoria y esencialista. Además, superar temores y decepciones que entraña el uso de una teoría que a pesar de su aporte relevante a la comprensión sociológica, ha recibido diversas críticas⁹⁷, y cuyo avance en América Latina y México, respecto a otras áreas geográficas, no ha generado espacios específicos de confrontación de ideas, métodos y resultados respecto al uso de la perspectiva sociotécnica en el estudio de la CML.

⁹⁷ Ver Monterroza (2017).

Ante estos desafíos, pensar la conservación de los maíces locales desde la mirada sociotécnica tiene la intención final de contribuir a la realización de análisis que prioricen la visión integral de este proceso, y de acciones que impulsen alianzas con la participación de diversos actores (ahora diríamos actantes) para priorizar la conservación y uso sostenible de los maíces locales (Guevara et al., 2021, p 25). Integrando perspectivas diferentes enfocadas a delinear “otra innovación” en espacios socio-técnicos y ambientalmente dinámicos (Parra, 2012) donde se desarrolle la conservación de los maíces locales anclada en el conocimiento de las redes que la conforman.

Finalmente, a partir de los hallazgos develados en esta investigación desde una mirada más simétrica a la conservación de los maíces locales, se concluye que apropiarse de esta visión impone la comprensión más profunda de la “epistemología política” (Latour, 2008, p.348) que propone la TAR (a contrapelo de las acusaciones de apolítica que ha recibido), para valorar que más allá de un posicionamiento político, o junto con este, es importante develar en las interpretaciones de dónde provienen los efectos (agencias) que alinean asociaciones desfavorables a la conservación de los maíces locales. Una pretensión que va sobre todo en el sentido de contribuir a permear la mirada lineal a este proceso con una alternativa epistémica que permita *ver de nuevo* la realidad de los maíces locales.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

Aguilar, J. Illsley, C., Marielle, C. (2003). Los sistemas agrícolas de maíz y sus procesos técnicos. En: G. Esteva y C. Marielle, eds. *Sin maíz no hay país*. México, D.F.: Dirección General de Culturas Populares- Museo de Culturas Populares.

Arellano H., A. (1999). *La producción social de los objetos técnicos agrícolas: antropología de la hibridación del maíz y de los agricultores de los valles altos de México*. Estado de México: UAEM.

- Arellano H., A. (2012). Reconfigurando el dominio de la litotripsia extracorporal: interdisciplina, objeto-frontera y traducción. *REDES*, 18 (34), 25-58.
- Arellano H., A. (2015). *Epistemología de la Antropología: conocimiento, técnica y hominización*. Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México, México D.F.: Ediciones y Gráficos Eón, S.A. de C. V.
- Arellano H., A., Morales Navarro. L. (2022). Teoría del actor-red desde el laboratorio tecnociencia-sociedad: elaboración rosácea. En L. Rodríguez-Medina, M. A., Pozas, L. Girola (editores), *La teoría del actor-red desde América Latina*. Ciudad de México: El Colegio de México.
- Arellano H., A., Ortega P., C. (2005). Las redes socio-técnicas en torno a la investigación biotecnológica del maíz. *Convergencia*, 38, 255-276. Consultado en <https://convergencia.uaemex.mx/article/view/1463/1127>
- Arias Y, I., Guevara H., F., La O A., M. A., Cadena-Iñiguez, P. (2022). Caracterización y tipo de familias productoras de maíz local en la Frailesca, Chiapas. *Ciencia UAT*, 16(2), 155-171. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v16i2.1525>
- Arias Yero, I. (2022). La sustentabilidad de unidades de producción familiar que cultivan maíces locales en la Frailesca, Chiapas. (Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez).
- Baiocchi, G., Gaizbord, D. & Rodríguez-Muñiz, M. (2013). Actor-Network Theory and the ethnographic imagination: An exercise in translation. *Qual Sociol*, 23, 323-341. DOI 10.1007/s11133-013-9261-9
- Barrera-Bassols, N. Astier, M., Orozco, Q. y Boege, S. E. (2009). Saberes locales y defensa de la agrobiodiversidad: maíces nativos vs. maíces transgénicos en México. *Papeles*, 107.
- Becerril, H., López, R., Guzmán, L. A. (2020). Planeación colaborativa para gestionar recursos hídricos: una propuesta metodológica basada en la teoría del actor-red. *Entreciencias*, 8(22), 1-17.
- Bellon, M. R., & Hellin, J. (2011). Planting hybrids, keeping landraces: Agricultural modernization and tradition among small-scale maize farmers in Chiapas, México. *World Development*, 39(8), 1434-1443. doi:10.1016/j.worlddev.2010.12.010
- Boege, E. (2008). El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia: Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.
- Callon, M. (1995). Algunos elementos para una sociología de la traducción: la domesticación de las vieiras y los pescadores de la bahía de St. Brieuc. En S. M. Iranzo (editor), *Sociología de la Ciencia y la Tecnología*. Madrid: C.S.I.C.
- Callon, M. (1998). El proceso de construcción de la sociedad. El estudio de la tecnología como herramienta para el análisis sociológico, En M.

- Domènech y F. J. Tirado (compiladores), *Sociología simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad*. Barcelona: Gedisa.
- Campos S., R. A., Cruz M., W. O., y Céspedes O., E. (2019). Pensando en políticas públicas de sustentabilidad ambiental desde el análisis de las actividades productivas de la Región Frailesca. *Revista Legislativa de Estudios Sociales y de Opinión Pública*, 12, 11–42.
- Clarke, A. E. (2009). From grounded theory to situational analysis. Capítulo 7. En J.M. Morse, P. Noerager Stern, J. Corbin, B. Browers, K. Charmaz, A. E. Clarke. *Developing grounded theory. The second generation*. California: Left Coast Press.
- Correa M., G. M. (2012). El concepto de mediación técnica en Bruno Latour. Una aproximación a la teoría del actor-red. *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, 2 (1), 56-81. Consultado en <https://revista.psico.edu.uy/index.php/revpsicologia/article/view/56/43>
- Correa, G. (2022). Ni humanos ni no humanos: de la agencia distribuida a la pluralidad multimodal de la acción. En L. Rodríguez-Medina, M. A., Pozas, L. Girola (editores), *La teoría del actor-red desde América Latina*. Ciudad de México: El Colegio de México.
- D´Alessandro N., R. y González C., A. A. (2014). Siete controversias capitales: análisis de la implementación del Programa Maíz Solidario en Los altos de Chiapas. *LiminaR Estudios sociales y humanísticos*, 12 (2), 129-147. doi:10.29043/liminar.v12i2.347
- Delgado R., F., Guevara H., F., Acosta Roca, R. (2018). Criterios campesinos para la selección de maíz (*Zea mays*, L.) en Villaflores y Villa Corzo, Chiapas. *Ciencia UAT*, 13 (1), 123-134. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v13i1.985>
- Fernández N., M. A. (2014). “La construcción social del maíz transgénico. Trayectoria de los grupos relevantes en Chihuahua. (Tesis Doctoral, Universidad Autónoma Metropolitana).
- García, C., Ramírez M, C. A., Trench, T. y Pérez Sánchez, A. (2022). Persistencia campesina. Voces desde Palenque, Chiapas, México y El Cauca., *Estudios Sociales*, 32(60), 1-31.
- García G., A. (2010). “Instituciones y pluralismo legal: la hidropolítica en la cuenca transfronteriza Grijalva (1950-2010). (Tesis doctoral, El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de Las Casas).
- García S., F. J. (2022). Repensar el objeto del conocer tecnocientífico: Latour y la epistemología feminista. En L. Rodríguez-Medina, M. A., Pozas, L. Girola (editores), *La teoría del actor-red desde América Latina*. Ciudad de México: El Colegio de México.
- Girola, L. (2022). Teoría del actor-red y teoría de los imaginarios sociales: una convergencia ¿posible?, ¿fecunda? En L. Rodríguez-Medina, M. A.,

- Pozas, L. Girola (editores), *La teoría del actor-red desde América Latina*. Ciudad de México: El Colegio de México.
- Gobierno del Estado de Chiapas (2014). Programa Regional de Desarrollo 2013-2018: Región VI Frailesca. Consultado en <http://www.haciendachiapas.gob.mx/planeacion/Informacion/Desarrollo-Regional/prog-regionales/FRAYLESCA.pdf>.
- González E., J. (2015). *De la finca al ejido: historia que narra la fundación de ejidos en el primer valle de la Frailesca 1915-1940*. Tuxtla Gutiérrez: CONECULTA-UNACH.
- Grau, M., Iñiguez R., L. y Subirats, J. (2010). La perspectiva sociotécnica en el análisis de las políticas públicas. *Psicología Política*, 41, 61-80. Consultado en <https://www.uv.es/garzon/psicologia%20politica/N41-4.pdf>
- Guevara H., F., Delgado R., F., La O A., M. A., Rodríguez L., L. A., Ortiz P., R., Delgado R., J. A., Venegas V., J. A. y Pinto R., R. (2018). Comparative energy-economic analysis of the maize agroecosystems under conventional and conservation practices in the Frailesca region, Chiapas, Mexico. *Rev. Fac. Agron. Univ. Zulia*, 35, 343-364.
- Guevara H., F., Hernández R., M. A., Basterrechea B., J. L., Pinto R., R., Venegas V., J. A., Rodríguez L., L. A., y Cadena I., P. (2019). Maíces locales; una contextualización de identidad tradicional. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 51(1), 369-381.
- Guevara H., F., Hernández R., M.A., Basterrechea B., J. L., Fonseca F. M.A., Delgado R., F., Ocaña G., M.J., Acosta R., R. (2020). Riqueza de maíces locales (*Zea mays* L.) en la región Frailesca, Chiapas, México: un estudio etnobotánico. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*, 37(3).
- Guevara H., F., Hernández R., M.A., Ortiz P., R.H., Acosta R., R., Rosabal A., L., La O A., M.A., Pinto R., R., ... Reyes S., M.B. (2021). Maíces locales de la Frailesca chiapaneca: diversidad, usos múltiples y distribución. La Habana: Ediciones INCA, Tuxtla Gutiérrez: Unidad de Divulgación Científica-UNACH.
- Guzmán Gómez, E. (2018). *De maíces a maíces: agriculturas locales, disputas globales*. México: Universidad Autónoma del Estado de Morelos: Juan Pablos Editor
- Guzzon, F., Arandia R., L.W., Caviedes C., G.M., Céspedes P., M., Chavez C. A., Muriel F., J., ... Pixley, K.V. (2021). Conservation and Use of Latin American Maize Diversity: Pillar of Nutrition Security and Cultural Heritage of Humanity. *Agronomy*, 11 (172), 1-22. <https://doi.org/10.3390/agronomy11010172>
- Hernández R., M. A., Guevara H., F., Basterrechea B., J. L., Coutiño E., B., La O A., M.A., y Pinto R. R. (2020). Diversidad y conservación de maíces locales de la Frailesca, Chiapas, México. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 43(4), 471-479. doi: 10.35196/rfm.2020.4.471

- Hernández R., M. A., Rodríguez L., L.A., Guevara H., F., Rosales E., M. A., Pinto R., R. y Ortiz P., R. (2017). Caracterización molecular de maíces locales de la reserva de la Biosfera La Sepultura, México. *Agron. Mesoam.*, 28(1), 69-83. doi:10.15517/am.v28i1.21612
- Hernández-Martínez, S. (2020). Importancia de los maíces locales en la seguridad alimentaria en tres municipios de la región Frailesca, Chiapas. Universidad Autónoma de Chiapas Universidad Autónoma de Chiapas.
- Lamberti, M. L. (2014). "Abajo del amanecer" el corazón del universo en disputa. El caso de la instalación de empresas mineras en Wirikuta. (Tesis doctoral, El Colegio de México, México).
- Lapegna, P. (2019). La argentina transgénica. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Siglo XXI Editores Argentina.
- Lapegna, P. (2019). *La argentina transgénica*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Siglo XXI Editores Argentina.
- Latour, B. (2001). *La esperanza de Pandora. Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*. Barcelona: Gedisa.
- Latour, B. (2008). *Reensamblar lo social: Una introducción a la Teoría del actor-Red*. Buenos Aires: Manantial.
- Latour, B. 2014. *Investigación sobre los modos de existencia. Una antropología de los modernos*. Buenos Aires: Paidós.
- Lazos, E. (2013). Resistencias de las sociedades campesinas: ¿control sobre la agrobiodiversidad y la riqueza genética de sus maíces? En T. Padilla (coord.), *El campesino y su persistencia en la actualidad mexicana*. México: FCE, Conaculta.
- Lazos, E. (2016). La conservación de la agrobiodiversidad en la arena política del desarrollo. Maíces en Tlaxcala y en Oaxaca. En L. Moreno, y I. Vizcarra-Bordi (coordinadores), *El maíz nativo en México: una aproximación crítica desde los estudios rurales*. Juan Pablos.
- Lefebvre, H. (1991). *La producción del espacio*. Madrid: Capitán Swing Libros, S. L.
- Lepatte, L. (2014). Complejidad, análisis sociotécnico y desarrollo: hacia programas de investigación convergentes entre los estudios sociales de la tecnología y la economía de la innovación y el cambio tecnológico. *Redes: Revista de estudios sociales de la ciencia*, 20 (38), 41-95.
- Lepatte, L. (2014). Complejidad, análisis sociotécnico y desarrollo: hacia programas de investigación convergentes entre los estudios sociales de la tecnología y la economía de la innovación y el cambio tecnológico. *Redes: Revista de estudios sociales de la ciencia*, 20 (38), 41-95. Consultado en <https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/490/03-R2014v20n38.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- López G. y Tirado, F. J. (2012). Teoría del actor-red: un pragmatismo contemporáneo. En D. López G, F.J. Tirado, J. Castillo, B. C. Moreu, T. Sánchez C, P. García D, Y. Bona B. ... I. Rodríguez G, *Teoría del Actor-Red. Más allá de los estudios de ciencia y tecnología*. Amentia Editorial.
- López M., I, Vizcarra B., I. (2016) Introducción. El aquí y ahora del maíz local en México. Un recorrido por los estudios rurales. En I. López Moreno, I. Vizcarra Bordi (coordinadores) *El maíz local en México. Una aproximación crítica desde los estudios rurales* (pp. 11-249). México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Luján, J. I., Moreno, L. (s/f). El cambio tecnológico en las ciencias sociales: el estado de la cuestión. *Reis*, 74/96, 127-26.
- Márquez R., C. (1996), Agricultura campesina y cambio tecnológico, La producción de maíz en la subregión Cañadas de la Selva Lacandona, Chiapas. (Tesis de Maestría, Universidad Autónoma Chapingo, México).
- Martínez, F. B., Guevara, F., Aguilar, C. E., Pinto, R., La O, A. M., Rodríguez, L.A., & Aryal, D. R. (2020). Energy and economic efficiency of maize agroecosystems under three management strategies in the Frailesca, Chiapas (México). *Agriculture*, 10(81), 1-15. doi:10.3390/agriculture10030081
- McLean R., F.D., Camacho V., T., Almekinders, C. J.M., Enrico P., M., Dell'Acqua, M. y Costich, D. E. (2019). The abandonment of maize landraces over the last 50 years in Morelos, Mexico: a tracing study using a multi-level perspective. *Agriculture and Human Values*, 36, 651–668. <https://doi.org/10.1007/s10460-019-09932-3>
- Monterroza, A. (2017). Una revisión crítica a la teoría del Actor-red para el estudio de los artefactos. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 9(17), 49-62.
- Nimmo, R. (2011). Actor-network theory and methodology: social research in a more-than-human world. *Methodological Innovations Online*, 6(3) 108-119, doi: 10.4256/mio.2011.010
- Ortega-Paczka, R., 2003. La diversidad del maíz en México: En: G. Esteva y C. Marielle, eds. *Sin maíz no hay país*. México, D.F.: Dirección General de Culturas Populares- Museo de Culturas Populares, pp. 123-154.
- Parra, V. M. (2012). *La otra innovación para el ambiente y la sociedad en la frontera sur de México*. San Cristóbal de Las Casas: Colegio de la Frontera Sur.
- Pignouli Ocampo, S. (2022). Actualidad, estructura y proceso en Latour y en Luhman. En L. Rodríguez-Medina, M. A., Pozas, L. Girola (editores), *La teoría del actor-red desde América Latina*. Ciudad de México: El Colegio de México.

- Pizaña, H. A., Fletes, H. B. y González, A. A. (2019). Agronegocios y campesinos maiceros en la Frailesca: vulnerabilidad y resistencias. *Eutopia. Revista de Desarrollo Económico Territorial*, 15, 11-31. doi: <http://doi.org/10.17141/eutopia.15.2019.3865>
- Pozas, M. A., (2015). En busca del actor en la Teoría del Actor Red. I Congreso Latinoamericano de Teoría Social. Buenos Aires: Instituto de Investigaciones Gino Germani.
- Pozas, M. A. (2022). Interdisciplina y circulación del referente en un laboratorio de biología computacional. En L. Rodríguez-Medina, M. A., Pozas, L. Girola (editores), *La teoría del actor-red desde América Latina*. Ciudad de México: El Colegio de México.
- Pozas, M. A., Rodríguez M., L. y Girola, L. (2022). Introducción: el diálogo de la teoría del actor-red con los científicos sociales de habla hispana. En L. Rodríguez-Medina, M. A., Pozas, L. Girola (editores), *La teoría del actor-red desde América Latina*. Ciudad de México: El Colegio de México.
- Ramírez P., J. (2017). Bruno Latour y las nuevas reglas del método. En J. Ramírez Plascencia, A. C. y Morquecho Guitrón (coordinadores), *Repensar a los teóricos de la sociedad III*. Ocotlán: Universidad de Guadalajara-Centro Universitario de la Ciénaga
- Rodríguez L., L., Guevara H. F., Ovando C., J., Marto G., J. R., y Ortiz P., R. (2016). Crecimiento e índice de cosecha de variedades locales de maíz (*Zea mays* L.) en comunidades de la región Frailesca de Chiapas, México. *Cultivos Tropicales*, 37(3), 137-145. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1404.6967>
- Rodríguez M., L. (2022). El concepto de programa de acción en la teoría del actor-red: ¿cómo comprender el poder? En L. Rodríguez-Medina, M. A., Pozas, L. Girola (editores), *La teoría del actor-red desde América Latina*. Ciudad de México: El Colegio de México.
- Rodríguez M., L., Pozas, M. A., Girola, L. (editores) (2022). *La teoría del actor-red desde América Latina*. Ciudad de México: El Colegio de México.
- Salinas, F. J. (2022). Fenomenología de la complicación sociotécnica: una lectura de Latour frente a Heidegger. En L. Rodríguez-Medina, M. A., Pozas, L. Girola (editores), *La teoría del actor-red desde América Latina*. Ciudad de México: El Colegio de México.
- Salles, V. (2001). El debate micro-macro: dilemas y contextos. *Perfiles Latinoamericanos*, 18, 115-151.
- SIAP, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2020). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Consultado en http://nube.siap.gob.mx/cierre_agricola/
- Thomas, H. y Becerra, L. (2012). Dinámicas tecno-económicas y generación de recursos humanos y cognitivos: un análisis socio-técnico de la Argentina

- pre y post-convertibilidad (2002-2011). *Innovation/Innovación/Inovacao-RICEC*, 3(2), 1-45.
- Thomas, H., Becerra, L. y Bidinost, A. (2019). ¿Cómo funcionan las tecnologías? Alianzas socio-técnicas y procesos de construcción de funcionamiento en el análisis histórico. *Pasado Abierto. Revista del CEHis*, 10, 127-157.
- Tirado, F. y Domènech, M. (2008) "Asociaciones heterogéneas y actantes: el giro postsocial de la teoría del actor *red*". En T. Sánchez Criado (editor), *Tecnogénesis. La construcción técnica de las ecologías humanas*. Madrid: AIBR.
- Toledo, V. M., Alarcón Ch., P., (2012). La Etnoecología hoy: Panorama, avances, desafíos. *Etnoecológica*, 9 (1), pp. 1-17.
- Verschoor, G. (1997). Tacos, tiendas y mezcal. An actor-network perspective on small-scale entrepreneurial projects in Western México. (Tesis Doctoral).
- Vizcarra, I. (2020). Introducción: género y maíz. En I. Vizcarra (coordinadora), *Volteando la tortilla. Género y maíz en la alimentación actual de México*. Estado de México D.R.: Universidad Autónoma del Estado de México, Ciudad de México: Juan Pablos Editor.