

EL SISTEMA MILPA Y LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ
EN LA AGRICULTURA CAMPESINA
E INDÍGENA DE TLAXCALA



Dirección de Fomento Editorial
B U A P

EL SISTEMA MILPA Y LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ
EN LA AGRICULTURA CAMPESINA
E INDÍGENA DE TLAXCALA

Primo Sánchez Morales
Omar Romero Arenas
Coordinadores



Primera edición: diciembre 2017

D.R. © Espinoza Briones, Juan
D.R. © Juárez Franco, Emiliano
D.R. © Guevara Romero, María Lourdes
D.R. © Hernández Ortíz, Pánfilo
D.R. © María Ramírez, Andrés
D.R. © Muñoz Lara, Laura Oliva
D.R. © Ortiz Báez, Pedro Antonio
D.R. © Paredes López, Amalia
D.R. © Parraguirre Lezama, José Filomeno Conrado
D.R. © Rodríguez Roncancio, Ana Cecilia
D.R. © Romero Arenas, Omar
D.R. © Sánchez Morales, Primo
D.R. © Sarmiento Sánchez, Alicia
D.R. © Valencia de Ita, Ma. Ángeles

D.R. © BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
DIRECCIÓN DE FOMENTO EDITORIAL
2 Norte 1404, Centro Histórico
72000, Puebla, Pue. Tel.: (222) 246 8559
www.buap.mx

D.R. © EDUCACIÓN Y CULTURA. ASESORÍA Y PROMOCIÓN, S. C.
Moras 755-202, Col. Acacias, Del. Benito Juárez
03240, México, D.F. Tel: (55) 1518 1116
eycmexico@gmail.com / www.edicioneseyc.com
Miembro de la Alianza de Editoriales Mexicanas Independientes (AEMI)

ISBN: 978-607-525-XXX-X (BUAP)
ISBN: 978-607-8344-XX-X (ECAP)

ABRAHAM ZAJID CHE
Diseño editorial y de portada

ECKART BOEGE SCHMIDTH / IGNACIO OCAMPO FLETES
Revisión

Todos los Derechos Reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, la fotocopia o la grabación, sin la previa autorización por escrito de los editores.

Impreso y hecho en México
Printed and made in Mexico

ÍNDICE

Presentación	9
1. Antecedentes del maíz y frijol <i>Sánchez Morales, Primo</i> <i>Romero Arenas, Omar</i>	11
2. La metodología y el contexto de la investigación en la revaloración del sistema milpa y la crisis del monocultivo de maíz en Tlaxcala <i>Sánchez Morales, Primo</i> <i>Romero Arenas, Omar</i>	29
3. ¿Crisis del sistema milpa o del maíz en monocultivo en Tlaxcala? <i>Sánchez Morales, Primo</i> <i>Romero Arenas, Omar</i>	41
4. La productividad del sistema maíz en monocultivo y la milpa tradicional <i>Sánchez Morales, Primo</i> <i>Parraguirre Lezama, José Filomeno Conrado</i> <i>Romero Arenas, Omar</i>	67
5. Estabilidad, resiliencia, confiabilidad y adaptabilidad del sistema maíz <i>Sánchez Morales, Primo</i> <i>Romero Arenas, Omar</i> <i>Valencia de Ita Ma. Ángeles</i>	85
6. La equidad y autodependencia entre los productores maiceros de Tlaxcala <i>Sánchez Morales, Primo</i> <i>Romero Arenas, Omar</i>	109

7. Razas de maíz (<i>Zea mays L.</i>) en el estado de Tlaxcala. Breve historia del cereal más importante de México	125
<i>María Ramírez, Andrés Guevara Romero, María Lourdes</i>	
8. Proyecto de Desarrollo Rural Integral Vicente Guerrero. Experiencias e incidencia para una vida sustentable, Tlaxcala	145
<i>Rodríguez Roncancio, Ana Cecilia</i>	
9. Las ferias del maíz y otras semillas nativas como estrategias campesinas e indígenas de resistencia y conservación para la soberanía alimentaria en Tlaxcala y México	169
<i>Sarmiento Sánchez, Alicia Sánchez Morales, Primo Hernández Ortíz, Pánfilo</i>	
10. Prácticas de hibridación en el cultivo de maíz en Chiautempan, Tlaxcala	193
<i>Paredes López, Amalia</i>	
11. Cultura y producción campesina de agrodiversidad en el maíz nativo de Tlaxcala	219
<i>Ortiz Báez, Pedro Antonio Muñoz Lara, Laura Oliva Espinoza Briones, Juan</i>	
12. La parcela tlaxcalteca sustentable: una propuesta agroecológica para el minifundio de ladera en Tlaxcala	241
<i>Sánchez Morales, Primo Sarmiento Sánchez, Alicia Hernández Ortíz, Pánfilo Juárez Franco, Emiliano</i>	

PRESENTACIÓN

En México, la agricultura campesina e indígena viene practicando el sistema milpa desde hace muchos años, la diversificación en la producción de alimentos comprende la producción de cultivos anuales asociados y perennes en un mismo lugar; para muchos indígenas sembrar milpa comprende un concepto amplio e incluyente, dando lugar al cuidado y respeto por el manejo de sus recursos naturales, generando lazos culturales con su territorio. Hablar de la milpa implica algo más, para tratar de entender este concepto, lo primero es describirlo. La milpa es un agroecosistema mesoamericano milenario, desarrollado principalmente por comunidades campesinas e indígenas para su alimentación. El nombre milpa deriva del náhuatl (*milli*, parcela sembrada, y *pan*, encima), donde sus principales componentes productivos son el maíz, frijol, calabaza y en algunas regiones el chile y el tomate. También se aprovechan plantas no cultivadas, principalmente especies herbáceas como los quelites, tequelites, las verdolagas y los malacates e incluso, se pueden aprovechar algunos insectos como el gusano del elote o el chapulín; representando entre el 60 y 70% de proteínas, son ricos en Calcio, Magnesio y vitamina B. Así mismo en temporadas húmedas se puede colectar el hongo huitlacoche, que prolifera en el grano del maíz; generando una riqueza y diversidad gastronómica de la dieta mesoamericana y que aporta a la seguridad alimentaria de los campesinos e indígenas de México.

En este sentido, la milpa es el reflejo de los conocimientos sobre la naturaleza, la tecnología y las prácticas agrícolas necesarias para obtener de la tierra y del trabajo humano los productos necesarios para asegurar la alimentación variada de las familias campesinas, asegurando la subsistencia biológica y social. La milpa ha demostrado que tiene la capaci-

dad de resistir condiciones adversas, esto es posible ya que presenta un sistema complejo, donde se aprovechan de manera complementaria los diferentes recursos en el sistema tal es el caso de las semillas nativas como bien común, de libre intercambio de propiedad intelectual colectiva; el agua, la luz, y el suelo, asociado al conocimiento milenario de las prácticas agroecológicas.

En el presente libro que lleva como título “EL SISTEMA MILPA Y LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN LA AGRICULTURA CAMPESINA E INDÍGENA DE TLAXCALA”. Tratamos de ver y dar a conocer la importancia social, económica y ambiental de este agroecosistema de importancia mundial, pero sobre todo para percibir la producción de alimentos locales, donde se favorecen interacciones ecológicas benéficas, conservando la diversidad biológica y cultural de las diferentes regiones del estado de Tlaxcala. Así mismo, tratar de generar una conciencia en los lectores, ya que este agroecosistema ancestral se está viendo amenazado por los sistemas de producción intensivos (monocultivos) poniendo en riesgo la diversidad genética de las semillas criollas, la seguridad y soberanía alimentaria de los campesinos e indígenas del estado de Tlaxcala.

ANTECEDENTES DEL MAÍZ Y FRIJOL

Sánchez Morales, Primo¹
Romero Arenas, Omar²

RESUMEN

El maíz y frijol son dos componentes muy importantes en la dieta de los mexicanos que aportan carbohidratos y proteínas principalmente, y se cultivan juntos en el sistema milpa tradicional. En la actualidad existen varias teorías sobre el origen del maíz, sin embargo la más aceptada es la que propone que su antecesor es el teocintle. El objetivo de este apartado es conocer algunos rasgos de la agrobiodiversidad en Tlaxcala y su posicionamiento en el cultivo de estos básicos a nivel nacional. A través de recorridos de campo en diversas zonas del estado se evidenció que existen plantas de teocintle entre los cultivos de maíz en monocultivo o en sistema milpa de seis municipios del sur (Tepetitla, Nativitas, Santa Apolonia Teacalco, Tetlatlahuca, Texoloc y Zacatelco) y en uno de la región oriente (Huamantla). La entidad es pequeña territorialmente hablando, sin embargo, se tienen rendimientos de maíz, similares a la media nacional, situación que lo posiciona en el lugar 16. Así también en lo que respecta a la producción de frijol está ubicado en el lugar 13 para el año 2014. Por las evidencias halladas en municipios del estado, se concluye que Tlaxcala puede ser parte de la zona de origen y diversificación del maíz.

Palabras clave: teocintle, milpa, agrobiodiversidad

¹ Profesor Investigador de Estancia Posdoctoral en el Programa: Manejo Sostenible de Agroecosistemas, BUAP. Centro de Agroecología del Instituto de Ciencias, «primosamo@yahoo.com».

² Profesor Investigador Titular en el Programa: Manejo Sostenible de Agroecosistemas, BUAP. Centro de Agroecología del Instituto de Ciencias, «biol.ora@hotmail.com».

1.1 INTRODUCCIÓN

El maíz es el cereal que más se cultiva y consume en el mundo hoy día, y probablemente, es el grano más estudiado en la actualidad. Esta gramínea originaria de México y Mesoamérica, tiene su origen evolutivo en el *teocintle* de acuerdo a la teoría más aceptada. Muñoz (2005) explica que el posible proceso de coevolución del *teocintle* (Figura 1.1) en que intervinieron grupos humanos se remonta a más de 7 mil años; durante este periodo de tiempo el grano perdió la capa lignificada que le caracterizaba, además que incrementó el número de hileras de dos a cuatro y posteriormente a ocho: las plantas, mazorcas y grano de maíz estaban en el proceso de evolución hacia la forma actual.



Figura 1.1
Izquierda: planta de teocintle entre el maíz en
Col. José María Morelos, Huamantla; derecha: grano de teocintle
(Fuente: Sánchez, 2016).

De acuerdo a las teorías más aceptadas sobre la evolución del maíz, el teocintle es su antecesor, y en Mesoamérica existen diversas poblaciones aisladas de esta planta tanto de ciclo de maduración anual y perenne; se encuentra desde el sur de Chihuahua, en México, hasta el suroeste de Nicaragua, aunque la mayor diversidad se encuentra en México. La palabra *teocintle* significa *el grano de los Dioses*. De acuerdo a Sánchez y Ruíz (1996) y Wilkes (1967, en CONABIO, 2016) los teocintles anuales son di-

ploides al igual que el maíz ($2n = 20$), y los perennes pueden ser diploides o tetraploides ($2n = 40$). Los teocintles se pueden cruzar con el maíz, y se clasifica también en el género *Zea*, y se dividen en dos grandes grupos: Luxuriantes y *Zea* (Figura 1.2).

La planta de teocintle puede tener ramificaciones y varias “mazorquitas” insertadas en cada nudo, no solamente se hallan en uno, más bien, en casi todos los nudos se pueden encontrar estas floraciones femeninas. Cada ramificación tiene en el extremo superior floraciones masculinas, a diferencia del maíz que solamente tiene un tallo y pocas mazorcas en el centro de la longitud del tallo y cuya floración masculina también se ubica en el extremo superior de la planta, pero la caña no cuenta con ramificaciones.



Figura 1.2
Clasificación del teocintle y lugares donde se encuentra
(Fuente: CONABIO, 2016).

De acuerdo a las regiones y al tiempo, el teocintle es nombrado con diferentes nombres, por ejemplo, antiguamente se le conocía como *acicintli* o *cincocopi*. En México se le han encontrado nombres como *maici-*

llo, madre del maíz, maíz de correcamino, acece, acecintle, maíz de coyote, diente de burro, diente de caballo, diente de mula, milpilla, chapule, maíz de loma, etc. (CONABIO, 2016).

En el caso de Tlaxcala, el nombre por el que más comúnmente le conocen es *maicillo, diente de mula o diente de caballo*. Para este trabajo, a través de recorridos de exploración se ubicó teocintle en comunidades de los municipios Huamantla (en la región oriente), y en Tepetitla, Nativitas, Santa Apolonia Teacalco, Tetlatlahuca, Texoloc y Zacaletco en el sur del estado. En algunos casos se encuentra conviviendo directamente con el cultivo de maíz (ya sea criollo o híbrido, en monocultivo e incluso en sistema milpa), o bien en las cercas de los terrenos de cultivo, a orillas de carreteras, bajo los escasos árboles de la región, etc. (Figura 1.3)



Figura 1.3
Izquierdo: planta de teocintle entre maíz híbrido en San Miguel del Milagro, Nativitas; centro: teocintle en Capula, Nativitas; derecha: teocintle en sistema milpa en terrenos de Santa Apolonia Teacalco
(Fuente: Sánchez, 2016).

Se calcula que entre el año 7,500 y 5,000 antes de nuestra era, en los valles y cuencas del centro de México se empezaron a domesticar el frijol, la calabaza, el amaranto, el chile y el maíz. Las mujeres tuvieron un papel muy importante en la domesticación, porque en el neolítico se dio la transición del nomadismo al sedentarismo y ellas empezaron a sembrar y plantar diversas especies en lugares cercanos a sus rústicas viviendas.

El maíz se hizo muy dependiente del humano, si consideramos que, por ejemplo, las mazorcas no tienen un mecanismo para esparcir las semillas y por sí mismas continuar su proceso de reproducción (Bonfil, 1987). Pero también el humano se hizo dependiente del maíz: el maíz no pudo ya subsistir sin la ayuda del ser humano y éste dependió cada vez más de la producción del cultivo como su principal fuente de alimento (Hernández X., en Hernández X. *et al.*, 1985).

MacNeish realizó estudios en la región de Tehuacán, Puebla, y halló evidencias que demostraron que hace 7 mil años la diversidad de maíz era mucho menor que la actual. Además, a nivel de razas³ y variedades⁴ han evolucionado y como consecuencia las mazorcas ahora son más grandes y con más hileras (Figura 1.4) (Muñoz, 2005). Hoy día en todo el mundo se tienen identificadas 220 razas, de las cuales Bolivia es el país con mayor diversidad de maíces, tiene 77 razas, le sigue Perú con 66 y en tercer lugar se ubica México con 59 razas nativas (Serratos, 2009).



Figura 1.4 Evolución del teocintle hasta el maíz actual
(Fuente: Serratos, 2009).

³ El término raza se ha utilizado en maíz para agrupar individuos y poblaciones que comparten características comunes en aspectos morfológicos, ecológicos, genéticos y de historia del cultivo que las caracterizan en grupo (biodiversidad.gob.mx, 2016).

⁴ En botánica y agronomía la variedad se refiere a una población con caracteres que la hacen reconocible a pesar de que hibrida a otras poblaciones de la misma especie.

En nuestro país, la diversidad de razas y variedades está ligada a factores geográficos, biofísicos y culturales. De acuerdo a Boege (2008), contamos con razas y variedades de maíz indígenas adaptadas a condiciones de clima y altitudes contrastantes: existen algunas razas adaptadas a tierras cercanas al nivel del mar como el *zapalote chico* y el *olotillo* –entre otros– que resisten altitudes cercanas a 3,500 msnm. como el *cacahuacintle*. Así también, en México hay razas que se han adaptado a precipitaciones cercanas a 500 mm anuales y también las que prosperan con más de 3,000 mm; en nuestro territorio se encuentran maíces en diversos tipos de climas, tipos de suelos, con diferentes grupos campesinos e indígenas, etc.

Esta agrodiversidad (Brookfield y Stocking, 1999) también está relacionada con elementos culinarios y religiosos-simbólicos. María-Ramírez (2014) reporta la existencia de entre 9 y 12 razas en el territorio tlaxcalteca (Boege y GVG, 2011) (Figura 1.5). Barrera-Bassols (2014) menciona que existen 12 razas en esta entidad que representan aproximadamente 20% del total de México. Estas razas y una gran cantidad de variedades, los campesinos e indígenas en las diversas comunidades de Tlaxcala las han conservado *in situ*.

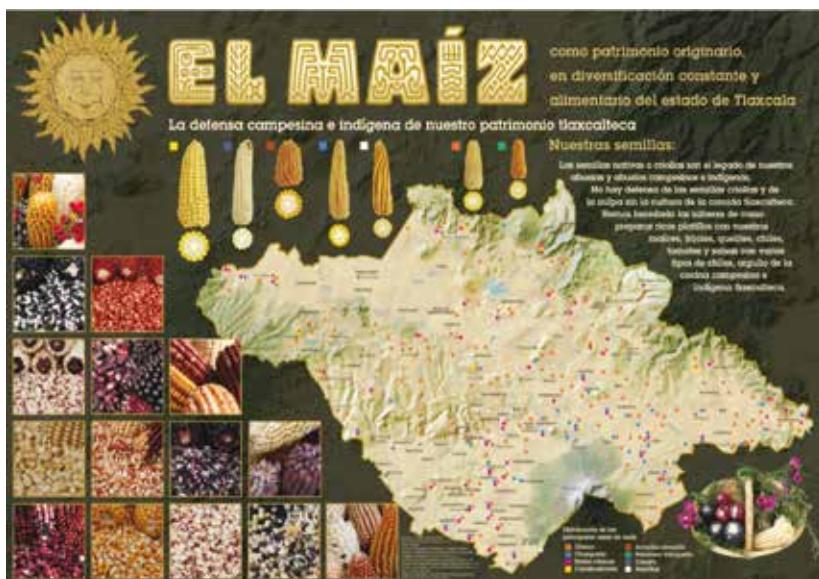


Figura 1.5 Diversidad de maíces en Tlaxcala.

(Fuente: Boege y GVG, 2011).

Ixtenco es una comunidad de origen otomí que se ubica en el oriente de La Matlalcuéyatl o Malinche, y allí se puede observar que los campesinos e indígenas conservan una importante diversidad de maíces que emplean para confeccionar artesanías, platillos y bebidas típicas como el atole agrio que es elaborado con una variedad de maíz negro con pigmentaciones tendientes al color guinda, tanto en el grano como el otole (Figura 1.6).



Figura 1.6 Diversidad de maíces de Ixtenco. Izquierda: “maíz ajo”, cacahuacintle, blanco y maíz negro; derecha: detalles de una mazorca de *Zea mays tunicata*
 (Fuente: Sánchez, 2010).

Igualmente en esa comunidad conserva *in situ* el maíz tunicado (*Zea mays tunicata*) (también conocido localmente como maíz ajo o maíz tunicata) entre la diversidad de maíces. El *Zea mays tunicata* es una variedad de maíz en que cada grano está envuelto con una especie de bráctea o gluma (totomoxtle o chala). Algunos investigadores especulan que el maíz ajo se quedó en un estado intermedio durante la evolución del teocintle al maíz, otros citan que en ese proceso evolutivo siguió otra ruta paralela al maíz o que tuvo alguna mutación (Trueba *et al.*, 2015). Lo cierto es que no existen estudios científicos que demuestren una u otra postura; incluso, este tipo de maíz es difícil encontrarlo en las comunidades de nuestro país.

Pero Ixtenco no es el único reservorio de semillas nativas en el estado de Tlaxcala, aunque sí es de reconocer que es una comunidad que conserva una agrobiodiversidad importante. En todas y cada una de las comunidades campesinas e indígenas de esta entidad se pueden hallar

variedades de maíces criollos que aún conservan con orgullo (Cuadro 1.1). Para muestra de esto, basta con acudir a alguna de las diferentes ferias del maíz que se realizan en diversos puntos geográficos de Tlaxcala en que se aprecian diferentes variedades de maíces, así como de frijoles, ayocotes, habas y calabazas, entre otros productos.

1.2 LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN EL MUNDO, EN MÉXICO Y TLAXCALA

La producción de maíz a nivel global ha ido en aumento en los años recientes, aunque de 2013 a 2015, las cifras han mostrado altibajos: durante el ciclo 2013/2014 la producción mundial fue de aproximadamente 995 millones de Toneladas Métricas (TM); para el ciclo 2014/2015 se calculó la producción global en 1,011 millones y para 2015/2016 se pronosticaba una ligera reducción a 970 (USDA, 2014; IGC, 2015). De los granos que más se producen en el orbe, el maíz se encuentra en el primer sitio seguido por el trigo y arroz. En 2014 se calculó que se habrían cosechado 725 millones de TM de trigo y 482 de arroz (FAO, 2014), cantidades por debajo de la producción de maíz.

Los principales productores de maíz a nivel mundial en 2014 fueron los Estados Unidos de Norteamérica con más de un tercio de la producción global, seguidos de China y Brasil. México se ubica hasta la séptima posición con poco más de 23 millones de TM (Figura 1.7). Además de ser los principales productores de maíz, los estadounidenses son los principales consumidores. Sin embargo, el consumo no es de manera directa; primero es transformado en carne, leche y huevo. No obstante, el maíz que producen no es maíz criollo o nativo; se calcula que en 2011 sembraron 82% de la superficie de maíz con semillas de maíz transgénico y el resto con híbridos convencionales (González y Ávila, 2014; USDA, 2014).

MUNICIPIOS	RAZAS	VARIEDADES
Terenate, Tlaxco	Arrocillo amarillo	Maíz amarillo
Acuamanala de Miguel Hidalgo, Altzayanca, Amaxac de Guerrero, Apetatitlán de Antonio Carvajal, Apizaco, Chiautempan, Atlangatépec, Calpulalpan, Chiautempan, Cuapiaxtla, Cuaxomulco, El Carmen Tequexquitla, Emiliano Zapata, Espanita, Huamantla, Hueyotlipan, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, Ixtenco, La Magdalena Tlaltelulco, Lázaro Cárdenas, Libres, Mazatecochco de José María Morelos, Mpioz de Domingo Arenas, Nanacamila de Mariano Arista, Nativitas, Nopalucan, Papalotla de Xicohtencatl , San Francisco Tetlanohcan, San José Teacalco, San Lucas Tecopilco, Sanctorum de Lázaro Cárdenas, Santa Ana Nopalucan , Santa Cruz, Tlaxcala, Tenancingo Teolocholco, Tepeyanco, Terrenate, Tetla de La Solidaridad, Tetlatlahuca, Tlaxcala Tlaxco, Terrenate, Tocatlán Xaloztoc, Xaltocan, Xicohtzinco, Yahquemecan, Zacatelco, Zitlaltepec de Trinidad Sánchez Santos.	Cónico	Maíz olote rojo, maíz crema, maíz monte alto, maíz blanco chico, maíz blanco violento, maíz cañuelilla, maíz tolqueño, maíz chico, maíz criollo pinto, maíz cristalino, maíz diez hileras, maíz precoz blanco, maíz criollo cabeza de gorrión, maíz pata de paloma, maíz mejorado, maíz monte blanco, maíz cañuelilla, maíz amarillo tardío, maíz arrocillo, maíz criollo de temporal , maíz negro olote negro, maíz rojo xocoyule, maíz grande, maíz abrill, maíz abriñeño, maíz azul, maíz caca huacintle, maíz xocoyule.
Acuamanala de Miguel Hidalgo, Amaxac de Guerrero, Chiautempan, Cuapiaxtla, Cuaxomulco, El Carmen Tequexquitla, Huamantla, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, Ixtenco, La Magdalena Tlaltelulco, San Francisco Tetlanohcan, San José Teacalco, San Pablo del Monte , Santa Cruz Tlaxcala, Teolocholco, Tepetitla de Lardizabal, Terrenate, Tetla de La Solidaridad, Tetlatlahuca, Tlaxcala, Tlaxco, Tocatlán Xaloztoc, Tzompantepec, Xaltocan, Xicohtzinco, Zacatelco.	Chalqueño	Maíz blanco, maíz blanco campeón, maíz blanco criollo, maíz criollo blanco, maíz chalco amarillo, maíz blanco abriñeño, maíz chalqueño criollo, maíz blanco olote rojo, maíz crema maíz olote azul,maíz blanco chalqueño, maíz amarillo criollo, maíz ancho, maíz blanco olote rojo.
Altzayanca, Calpulalpan,Españita, Nanacamila de Mariano Arista, San José Teacalco, Tetla de La Solidaridad, Tlaxco, Xaltocan, Zitlaltepec de Trinidad Sánchez Santos.	Cacahuacintle	Maíz azul, maíz cacahuacintle.
Acuamanala de Miguel Hidalgo, Altzayanca, Amaxac de Guerrero, Calpulalpan, Chiautempan, Contla de Juan Cuamatzi, El Carmen Tequexquitla, Emiliano Zapata, Espanita, Huamantla, Hueyotlipan, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, Ixtenco, La Magdalena Tlaltelulco, Mazatecochco de José María Morelos, Nanacamila de Mariano Arista , San Francisco Tetlanohcan, San Jose Teacalco, San Pablo del Monte, Santa Cruz Tlaxcala Tenancingo, Teolocholco, Tepeyanco.	Elote cónico	Maíz blanco, maíz negro, maíz azul, maíz xocoyule maíz rojo, maíz colorado, maíz yahuitl, maíz criollo, maíz moradillo, maíz criollo pinto, maíz criollo azul, maíz criollo pinto, maíz xocoyule.
Calpulalpan, Tlaxcala, Tlaxco	Palomero Tolqueño	Maíz arrocillo.
Españita, Ixtenco	Otros	Sangre de cristo, pinto, arrocillo amarillo, arrocillo blanco, diente de gato blanco, maíz ajo, calandín, rayado.

Cuadro 1.1 Razas y variedades de maíz en los municipios de Tlaxcala

Fuente: Boege (2014).



Figura 1.7 Aporte del volumen de maíz por los principales países productores durante 2014 (en millones de toneladas)

(Fuente: Elaboración propia con datos de IGC, 2015).

En el caso de México, la producción de maíz (grano) ha sido constante desde 2001 hasta la actualidad con relativamente pocas variaciones: de este periodo, el año con menor grano cosechado fue 2011 en que se reportaron 17'635,417 TM⁵; en contraposición, el año record fue 2008, en que se logró cosechar 24'410,278 (SIAP, 2014). Sin embargo, esta cantidad no cubre los requerimientos a nivel nacional, pues se tienen que importar anualmente alrededor de diez millones de TM de maíz amarillo para uso agroindustrial e industrial, generalmente de los Estados Unidos de Norteamérica. Además, durante el mismo periodo se ha reducido el área sembrada en más de 970 mil hectáreas (ha) pero los rendimientos se han incrementado de 2.6 a 3.3 TM ha⁻¹.

Nuestro país hasta mediados de la década de los 60's del siglo XX, había logrado ser autosuficiente respecto a la producción de maíz para consumo nacional; no obstante, esta condición se rompió con la crisis que el sector primario padece desde esas fechas hasta la actualidad. Esta

⁵ Esta cifra hace referencia a condiciones tanto de riego como de temporal.

situación no se debe exclusivamente a la cantidad de grano producido, también se agudizó –entre otros factores– debido a los cambios en el uso de esta gramínea: de acuerdo a Massieu y Lechuga (2002), desde los años 80's del siglo pasado se empezó a utilizar cada vez más para la industria en la elaboración de frituras, hojuelas, harinas, etc., y no solo para consumo humano de forma directa o para alimentos del ganado.

Los estados de la república con mayor producción de maíz en grano durante 2014 fueron: Sinaloa (3'686,274 TM), Jalisco (3'472,285) y Michoacán (1'935,287); y los que reportaron menor aporte de grano fueron: Baja California (1,086), Distrito Federal (5,400) y Baja California Sur (31,702). Respecto a los estados con mayor rendimiento por hectárea se ubican: Sinaloa (9.67 TM ha^{-1}), Baja California (7.54) y Jalisco (6.42); en contraparte, las entidades con los más bajos rendimientos reportados fueron: Yucatán (0.88 TM ha^{-1}), Quintana Roo (0.91) y San Luis Potosí (0.99) (SIAP, 2014) (Cuadro 1.2).

El estado de Tlaxcala durante este mismo año se ubicó en la posición décimo-sexta respecto a la cantidad de maíz en grano producido a nivel nacional, cantidad que ascendió a 364,450 TM a pesar de que en relación al área destinada se ubicó en el decimocuarto lugar. Esto debido a que el rendimiento en Tlaxcala fue ligeramente menor (3.18 TM ha^{-1}) que la media nacional (3.3 TM ha^{-1}), y que en algunos de los estados que se ubican por arriba de esta entidad (SIAP, 2014).

En la mayor parte del mundo, el maíz no se emplea para consumo humano como es el caso de México; incluso, la FAO cuando clasifica la producción mundial de granos, coloca en primer lugar al trigo, debido a que el maíz es considerado como *cereal secundario* (FAO, 2016). Es relevante aclarar este aspecto, porque es la explicación respecto a la importancia que tiene para la mayoría de los países del orbe como alimento para ganado, como forraje, e incluso, como materia prima para la industria en diversos procesos, incluyendo la fabricación de bioetanol. Sin embargo, para los que vivimos en México y somos herederos de la cultura del maíz, la importancia es vital literalmente. En nuestro país, es el grano que más se destina para consumo humano: se calcula que en promedio se consumen 343 gr por día per cápita (CEDRSSA, 2014).

Además, los habitantes de las zonas rurales dependen de este cereal para satisfacer 65% de calorías, y de 50 a 70% de proteínas, razón por la que se considera el principal alimento básico de este sector. La siembra de maíz en México es bimodal: se le da prioridad al autoconsumo humano, pero

Cuadro 1.2 Producción de maíz en México por entidad durante 2014

Entidad	Sup. Cosechada	Producción	Rendimiento
	(ha)	(TM)	(TM ha ⁻¹)
Aguascalientes	34,283.00	64,271.21	1.88
Baja California	144.00	1,085.50	7.54
Baja California Sur	5,534.50	31,702.10	5.73
Campeche	178,458.40	420,551.15	2.36
Chiapas	664,451.70	1,188,399.89	1.79
Chihuahua	224,882.05	1,373,409.72	6.11
Coahuila	32,525.99	43,560.26	1.34
Colima	11,988.00	47,679.79	3.98
Distrito Federal	3,965.00	5,399.66	1.36
Durango	182,387.03	413,212.45	2.27
Guanajuato	371,501.55	1,420,029.46	3.82
Guerrero	464,240.74	1,331,607.65	2.87
Hidalgo	251,200.15	650,898.48	2.59
Jalisco	540,931.60	3,472,284.51	6.42
Michoacán	466,010.54	1,935,286.73	4.15
Morelos	26,215.47	84,151.86	3.21
México	516,213.49	1,856,138.09	3.60
Nayarit	39,415.44	168,004.53	4.26
Nuevo León	59,562.50	82,839.12	1.39
Oaxaca	542,146.60	646,851.18	1.19
Puebla	526,719.78	960,405.84	1.82
Querétaro	104,829.00	284,778.44	2.72
Quintana Roo	54,351.00	49,417.46	0.91
San Luis Potosí	193,523.09	192,280.19	0.99
Sinaloa	381,291.30	3,686,274.43	9.67
Sonora	22,244.95	135,507.10	6.09
Tabasco	71,266.50	129,607.77	1.82
Tamaulipas	107,189.18	527,056.25	4.92
Tlaxcala	114,453.00	364,450.00	3.18
Veracruz	569,421.50	1,264,855.36	2.22
Yucatán	120,858.62	105,724.00	0.88
Zacatecas	178,069.00	335,536.36	1.88
Nacional	7,060,274.67	23,273,256.54	3.30

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP (2014).

también se cultiva para el ganado (mayor y menor). Aproximadamente 60% de la producción que se utiliza para el autoabasto rural, se dedica para consumo humano y el resto para el ganado de los propios campesinos. En las zonas urbanas, la población depende de la tortilla de maíz para cubrir poco más de la mitad del requerimiento de calorías y aproximadamente la tercera parte de las proteínas (Massieu y Lechuga, 2002).

Otro grano igualmente importante en la dieta de los mexicanos es el frijol. A nivel global el frijol tiene poca importancia (mucho menos que el maíz), pues acorde a la USDA (2015), en 2014 se cosecharon alrededor de 24 millones de TM. En México, durante el mismo ciclo se reporta la cosecha de 1.68 millones de hectáreas de las que se recolectó la cantidad de 1'273,957 TM.

A pesar de que a nivel global esta legumbre no es relevante, en México es el tercer cultivo en orden de importancia en cuanto a superficie: en los últimos 35 años, se han destinado para la siembra de frijol entre 1.5 y 2.4 millones de hectáreas. El año record en la cosecha de esta leguminosa fue 2002, se colectaron a nivel nacional 1'549,091 TM; en contraste, durante 2011 solamente se cosecharon 567,779 TM (SIAP, 2014). En las décadas de los ochentas y noventas del siglo pasado, el rendimiento nacional se ubicaba en el rango de 500 a 600 Kg ha⁻¹; en la década más reciente (de 2005 a 2015), el rendimiento osciló entre 630 y 860 Kg ha⁻¹.

A nivel de los estados de la república, en 2014 la mayor producción correspondió a Zacatecas que cosechó 355,882 TM en una superficie de 541,484 ha; por el contrario, Baja California solo destinó 10.5 ha y cosechó 15.75 TM. Los rendimientos obtenidos no están en función de la superficie sembrada o cosechada; para el mismo ciclo Sonora obtuvo rendimiento de 1.57 TM ha⁻¹, mientras que Yucatán reportó el rendimiento más bajo nacional (0.14 TM ha⁻¹). El estado de Tlaxcala se encuentra en el escenario nacional en la vigésima posición respecto al área destinada en la producción de frijol y en decimotercer lugar por rendimientos obtenidos en este año. En zonas de temporal los rendimientos son ligeramente más bajos (0.85 TM ha⁻¹), que la zona de riego (1.05 TM ha⁻¹). El rendimiento medio en Tlaxcala (riego y temporal) fue de 0.88 TM ha⁻¹. Otra diferencia encontrada es a nivel de Distritos de Desarrollo Rural (DDR), el DDR Huamantla al oriente del estado, reportó rendimientos incluso más bajos que los nacionales con apenas 0.72 TM ha⁻¹ (SIAP, 2014).

Sin embargo, en el INEGI o en el SIAP no hay forma de indagar la cantidad de frijol que se produce como monocultivo (frijol de mata) a

nivel nacional o estatal o en policultivo asociado con maíz (frijol enredador). No obstante, se estima a nivel nacional que dos millones de familias campesinas se ocupan en la actividad de sembrar el maíz asociado con frijol o ayocote (Bellon *et al.*, en Dirzo *et al.*, 2009), pero es muy difícil generar datos en relación a la cantidad cosechada de esas gramíneas cultivadas en policultivo.

El consumo de frijol en México durante los últimos tres años se ubicó en un promedio de 1.1 millones de toneladas. Este volumen representa 88% de la producción nacional promedio entre 2013 y 2015. El consumo per cápita de frijol en nuestro país es de 11 kg anuales, pero en zonas rurales y en los estratos de menores ingresos se incrementa a más de 13 kg (SE, 2012). Los aportes a la dieta humana por parte de esta leguminosa son principalmente carbohidratos (55.4%), proteínas (21.8%); grasa (2.5%); vitaminas y minerales.

La milpa tradicional fue el sistema de cultivo más importante en la región mesoamericana, y en la actualidad se sigue cultivando en comunidades campesinas e indígenas de México. Además, la Food and Agriculture Organization (FAO) reconoce al sistema milpa como *Sistema Importante del Patrimonio Agrícola Mundial*. No obstante, el Estado mexicano no le ha dado la importancia en la dimensión requerida, y lo ha dejado invisible en las políticas públicas. Entre otras bondades, esta asociación de cultivos, provee a las familias de proteínas, fibras, carbohidratos y minerales para cubrir sus requerimientos alimenticios, sin mencionar los beneficios al suelo de la integración de cultivos, u otros de carácter ambiental y social, como lo relacionado a la conservación de la agrobiodiversidad.

En el capítulo tres se aborda con más profundidad la situación que está afrontando este sistema de producción, así como las causas por las que se encuentra actualmente en una situación compleja en el estado de Tlaxcala y casi en peligro de extinción. No obstante que los campesinos siguen utilizando las semillas nativas como se muestra en el cuadro 1.2, el sistema milpa ofrece muchas ventajas y beneficios a las familias campesinas e indígenas, razón por la que se deben buscar mecanismos para su revaloración por los propios campesinos e indígenas, así como por los tomadores de decisiones en los programas agropecuarios gubernamentales y de la sociedad civil.

1.3 CONCLUSIONES

El maíz es originario de México y la región mesoamericana; el teocintle es su antecesor. En algunas comunidades principalmente del sur de Tlaxcala se hallan variedades de teocintle. La entidad tlaxcalteca es parte de la región mesoamericana y puede considerarse zona de origen y diversificación del maíz.

El maíz está ligado a la cultura tlaxcalteca y le ha dado identidad. En todo el estado de Tlaxcala se pueden hallar actualmente numerosas variedades y razas de maíz nativo; las comunidades indígenas que habitan las faldas de la Malinche son la que conservan mayor diversidad de maíces.

Debido a esto, las comunidades campesinas e indígenas son el principal reservorio de semillas nativas de la entidad, situación que la ubica en conjunto con todo el país, como uno de los más importantes a nivel mundial desde una perspectiva de la bioculturalidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Barrera-Bassols, N. 2014. *Líneas temáticas Red Etnoecología y Patrimonio Biocultural. Proyecto Tlaxcala.* Consultado el 03 de junio de 2016 en la dirección: [http://etnoecologia.uv.mx/LINEAS%20TEMATICAS/seccLINEASTEMATICAS/Proyectos_Tlaxcala_\(Narciso_Barrera\)_continua_diversidad_biocult_tlaxcal.html](http://etnoecologia.uv.mx/LINEAS%20TEMATICAS/seccLINEASTEMATICAS/Proyectos_Tlaxcala_(Narciso_Barrera)_continua_diversidad_biocult_tlaxcal.html)
- Bellon, M. R.; A. F. Barrientos P.; P. Colunga-García M.; H. Perales; J. A. Reyes A.; R. Rosales S. y D. Zizumbo V. 2009. *Diversidad y conservación de recursos genéticos en plantas cultivadas.* En: R. Dirzo; R. González y I. J. March (Compiladores). *Capital Natural de México, Vol. II: Estado de Conservación y Tendencias de Cambio.* CONABIO, México, D.F. pp. 355-382.
- Biodiversidad. gob.mx. 2016. *Razas de maíz de México.* Consultado el 03 de junio de 2016 en la dirección: <http://www.biodiversidad.gob.mx/usos/maices/razas2012.html>
- Boege, E. 2014. Variedades y razas de maíz en Tlaxcala.
- Boege, E. y G V G (Grupo Vicente Guerrero). 2011. El maíz. La defensa campesina e indígena de nuestro patrimonio tlaxcalteca. Fotos: Cristina Sánchez. Diseño y cartografía: Magdalena Juárez Vivas
- Boege, E. y G. Vidriales Ch. 2008. *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México, hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrodiversidad en los territorios indígenas.* México: Instituto Nacional de Antropología e Historia: Comisión nacional de los pueblos indígenas. 342 pp.
- Bonfil, B. G. 1987. *México profundo, una civilización negada.* Grijalbo. México, D. F. 250 pp.
- Brookfield, H. y M. Stocking. 1999. *Agrodiversity: definition, description and design.* Global Environmental Change. 9:77-80
- CEDRSSA (Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria). 2014. *Reporte del CEDRSSA. Consumo, distribución y producción de alimentos: el caso del complejo maíz-tortilla.* LXII Legislatura, Cámara de Diputados. México, D. F. 15 pp.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2016. *Teocintle.* Consultado el 03 de junio de 2016 en la dirección: <http://www.biodiversidad.gob.mx/usos/maices/teocintle2012.html>
- FAO (Food and Agriculture Organization). 2009. *Proceedings of the Second International Forum on Globally Important Agricultural Heritage Systems*

- (GIAHS). Theme: *Cherishing our Agricultural Heritage Systems for Climate Change Adaptation and Mitigation*. Rome, Italy. 96 pp.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 2014. *Rice market monitor*. Rice network FAO. 17(3):1-14.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 2016. *World Food Situation*. Consultado el 17 de mayo de 2015 en la dirección: <http://www.fao.org/worldfoods situation/csdb/en/>
- González, M. A. y Ávila C. J. F. 2014. *El maíz en Estados Unidos y en México: Hegemonía en la producción de un cultivo*. Argumentos 27(75):215-237.
- Hernández, X. E. 1985. *Graneros de maíz en México*. En: Hernández, X. E. y A. Ramos R. *Xolocotzía, Tomo I*. Universidad Autónoma de Chapín go, México. 423 pp.
- IGC (International Grains Council). 2015. *Maize production*. Consultado el 20 de mayo de 2016 en la dirección: <http://www.igc.int/en/Default.aspx>
- María-Ramírez, A. 2014. *Razas de maíz en México*. Exposición del curso Los maíces nativos su conservación y mejoramiento en El Carmen, Tequexquitla, Tlaxcala.
- Massieu, T. Y. y J. Lechuga M. 2002. *El maíz en México: biodiversidad y cambios en el consumo*. Análisis Económico. 17(36):281-303
- Muñoz, O. A. (Director). 2005. *Centli Maíz*. Colegio de Postgraduados. México. 210 pp.
- SE. (2012). *Secretaría de Economía*. Consultado el 6 de julio de 2012 en la dirección: <http://www.economia.gob.mx/delegaciones-de-la-se/estatales/tlaxcala>
- Serratos, H. J. A. 2009. *El origen y la diversidad del maíz en el continente americano*. Greenpeace, México. 36 pp.
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera de la SAGARPA). 2014. *Rendimientos de granos por Estados y años*. Consultado el 06 de diciembre de 2014 en la dirección: <http://siap.gob.mx/>
- Trueba, C. A. J.; A. María R.; I. Hernández V. y C. Turrent F. *El maíz ajo o tunicado (*Zea mays tunicata*)*. Claridades agropecuarias. (Edición especial):3-7
- USDA (U. S. Department of Agriculture). 2014. *Adoption of Genetically Engineered Crops in the U.S.* Consultado el 31 de julio de 2015 en la dirección: <http://www.ers.usda.gov/data-products/adooption-of-genetically-engineered-crops-in-the-us/recent-trends-in-ge-adoption.aspx>

USDA (U. S. Department of Agriculture). 2015. *Grain: World Markets and Trade*. Consultado el 31 julio 2015 en la dirección: <http://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/grain-corn-coarsegrains.pdf>

**LA METODOLOGÍA Y EL CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN
EN LA REVALORACIÓN DEL SISTEMA MILPA Y LA CRISIS DEL MONOCULTIVO
DE MAÍZ EN TLAXCALA**

*Sánchez Morales, Primo⁶
Romero Arenas, Omar⁷*

En este apartado se describe el proceso metodológico empleado para la realización de una sección del primer apartado (*Revaloración del sistema milpa y la crisis del monocultivo de maíz en Tlaxcala*) que integra los capítulos del cuatro al seis. En este segundo capítulo se incluye la ubicación geográfica y características del estado de Tlaxcala, los elementos teórico-metodológicos, aspectos relacionados con la colecta de información primaria y su procesamiento, así como la caracterización de los sistemas de producción comparados [sistema de maíz en monocultivo (SMo) y sistema milpa tradicional (SMT)].

2. 1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y CARACTERÍSTICAS DEL ESTADO DE TLAXCALA

Tlaxcala es la entidad más pequeña de la república mexicana, con una extensión de 3,997 km². El clima es templado con variantes de subhúmedo C(w) en 99.2% de su extensión geográfica; el 0.6% presenta clima seco y semiseco del tipo BS1k'w en la región oriente; el restante 0.2% es clima frío de montaña E(T)H en la cumbre de La Malinche. El rango de temperatura varía de 1.5°C (en enero) a 25°C (abril y mayo) con una media anual de 14.5 °C. La precipitación media anual es de 720 mm con

⁶ Profesor Investigador de Estancia Posdoctoral en el Programa: Manejo Sostenible de Agroecosistemas, BUAP. Centro de Agroecología del Instituto de Ciencias, «primosamo@yahoo.com».

⁷ Profesor Investigador Titular en el Programa: Manejo Sostenible de Agroecosistemas, BUAP. Centro de Agroecología del Instituto de Ciencias, «biol.ora@hotmail.com».

lluvias en verano principalmente entre los meses de junio y septiembre (INEGI, 2010).

El estado de Tlaxcala se ubica en el altiplano central mexicano (Figura 2.1) dentro de la provincia fisiográfica “eje neovolcánico” y la subprovincia “lagos y volcanes del Anáhuac”. En la zona sur-oriente en límites con el estado de Puebla se encuentra La Matlalcuéyatl o Malinche, montaña que domina el panorama del valle poblano-tlaxcalteca con una altitud de 4,420 msnm. En esta región se encuentra el parque nacional Malinche con una superficie de 45,852 ha, de las cuales 31,418 corresponden a Tlaxcala y la diferencia a Puebla (Ibíd.).

La altitud más baja de la entidad es de 2,200 msnm, con una media de 2,230 m y se encuentra entre los $19^{\circ} 06' 18''$ y $19^{\circ} 43' 44''$ de latitud norte y entre los $97^{\circ} 37' 32''$ y $98^{\circ} 42' 31''$ de longitud oeste. Las colindancias del territorio estatal son: al suroeste, sur, este y una sección del norte con el estado de Puebla; al norte y noroeste colinda con el estado de Hidalgo; y en una pequeña franja del noroeste comparte límites con el estado de México (Figura 2.2). La entidad está dividida en 60 municipios y de acuerdo al censo de población y vivienda, para 2015 tenía 1'272,847 habitantes de los cuales 80% se ubican en zonas urbanas, éstas son comunidades con más de 2,500 habitantes (INEGI, 2015).

La escolaridad promedio de la población tlaxcalteca durante el periodo 2013- 2014 fue de 9.1 años, ligeramente superior a la media nacional de 9.0; mientras que el índice de analfabetismo es de 4.3%, abajo del índice nacional de 6.0% (SE, 2015).

De acuerdo al INEGI (2012), del territorio que comprende el estado de Tlaxcala, 73.9% es dedicado para actividades agrícolas ($2,954 \text{ Km}^2$), poco más de 14% (570 Km^2) lo ocupan zonas urbanas y 9% (361 Km^2) son bosques. Respecto al área agrícola, los principales cultivos en orden de importancia actualmente son: maíz (115,503 ha), cebada (42,898 ha) trigo (33,519 ha), frijol (5,231 ha), haba (4,176 ha) (SIAP, 2014). Los suelos que predominan son: phaeozem (34.2%), regosol (13.6%), durisol (12.0%), leptosol (11.6%) (INEGI, 2012). Los suelos tienen profundidad menor a un metro en la mayoría del estado, por lo cual se consideran someros. Además, existe algún grado de erosión en más del 90% del territorio estatal (INE, 1995).



Figura 2.1 Ubicación del estado de Tlaxcala en la república mexicana
(Fuente: Cueto¹, 2016).



Figura 2.2 Colindancias del estado de Tlaxcala
(Fuente: Cueto, 2016).

¹ Mapas elaborados por el IGF. Luis Manuel Cueto Villagrán.

2.2 ENFOQUE TEÓRICO-METODOLÓGICO

El enfoque teórico empleado para este trabajo es desde el paradigma agroecológico. La Agroecología se considera un marco teórico, cuyo fin es analizar los procesos agrícolas de modo que permita entender la problemática agrícola en forma integral y holística. Desde este paradigma se considera a los agroecosistemas como las unidades fundamentales de estudio; en estos, los ciclos minerales, las transformaciones de la energía, los procesos biológicos y las relaciones socioeconómicas son analizados e investigados como un todo (Altieri, 1987). Los agroecosistemas son entendidos como *los sistemas resultantes de la integración de factores ambientales vivientes y no vivientes* (Hernández X., en Hernández X. et al., 1985).

Sevilla y González (1992) consideran a la Agroecología como el *manejo ecológico de los recursos naturales* a través de formas de acción social-colectiva; es considerada como un *movimiento social*. La Agroecología es un paradigma y un conjunto de prácticas. De acuerdo a Altieri (2002), desde la perspectiva de ésta disciplina como ciencia se basa en la “aplicación de la ciencia ecológica al estudio, diseño y manejo de agroecosistemas sustentables”. Ante este escenario, es de gran importancia la diversificación agrícola en la que existen numerosas interacciones y sinergias que benefician al agroecosistema.

La perspectiva de este trabajo es transversal (ciclo de cultivo primavera- verano/ 2014) y a la vez tridimensional: se consideran de igual relevancia factores sociales, económicos y ambientales (Altieri y Nichols, 2000). El enfoque metodológico empleado es de análisis comparativo, que involucra la comparación de un sistema de producción de maíz en monocultivo (SMo) con un sistema de producción de mayor complejidad como el sistema milpa tradicional (SMT) (Hecht, 1999 en Altieri, 1999), el cual es un policultivo tradicional mesoamericano.

2.3 LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Con el objeto de recabar información primaria en el estado de Tlaxcala, se diseñó una metodología mixta, de tal manera que se apoyó del método hipotético deductivo y del método hermenéutico. Con esta metodología convergen los enfoques cuantitativo y cualitativo en las diferentes etapas de la investigación (Hernández et al., 2010). Respecto al primer método,

se planteó la aplicación de una encuesta a una fracción representativa de productores maiceros del estado. Como complemento mutuo, se realizaron entrevistas a campesinos de la mayoría de municipios de Tlaxcala, principalmente personas mayores de 50 años de edad cuya experiencia en la producción de maíz de forma tradicional, es invaluable. El tipo de muestreo fue secuencial, es decir, primero se realizó el muestreo cuantitativo y posteriormente el cualitativo.

2.3.1 La encuesta

Es una técnica para recopilar información sobre una parte de la población (muestra) a través de opiniones, sugerencias o respuestas proporcionadas con base a preguntas formuladas (Hernández, *et al.*, 2010; Rojas, 2013). Se apoya del cuestionario, el cual es el instrumento más usual de esta. La información recabada con esta técnica, se emplea para análisis cuantitativos con el fin de conocer la magnitud de un problema que se supone o conoce de manera parcial o imprecisa (*Ibíd.*).

Para este caso, se aplicó una encuesta a un tamaño de muestra distribuido en cuatro regiones del estado de Tlaxcala. Para esto, se consideró el listado de productores del programa “Proagro productivo” del año 2014 para esta entidad. Los beneficiarios reportados fueron en total 43,219 campesinos, de los cuales 29,828 son productores de maíz (Proagro productivo, 2014) el resto reciben ese apoyo y están registrados como productores de cebada, trigo y calabaza principalmente.

Con este dato se calculó el tamaño de muestra (Cochran, 1974; Azorín, 1969). El muestreo fue aleatorio simple con varianza máxima, precisión de 5% y el valor de la distribución normal de 1.96 con probabilidad de error de 5% y nivel de confianza de 95%. Con estas variables descritas, la fórmula que se utilizó para calcular el tamaño de muestra fue la siguiente:

$$n = \frac{N Z^2 p * q}{N E^2 + Z^2 p * q}$$

Donde:

n = tamaño óptimo de muestra

N = número total de productores de maíz en Tlaxcala (población)

Z = valor de la distribución normal = 1.96 de acuerdo a tablas

E = precisión deseada de 5% = 0.05

p = 0.5

q = 0.5 (se consideró el método de varianza máxima)

Al sustituir los valores de las variables involucradas, donde N= 29,828 productores, resultó el valor de n= 379. El muestreo se hizo totalmente al azar para determinar los agricultores a entrevistar. Se diseñó un cuestionario con 74 ítems el cual se aplicó a campesinos de 53 municipios del estado (los siete municipios restantes tienen pocos campesinos beneficiarios en el listado de "Proagro productivo", razón por la que no salió sorteado alguno de ellos). Debido a que el objetivo de este trabajo es comparar dos sistemas de producción (milpa tradicional y maíz en monocultivo), paralelamente con la aplicación de cuestionarios se clasificó a los campesinos en uno u otro grupo.

Una vez avanzada la aplicación del cuestionario hasta 70%, el desequilibrio en los grupos era muy notorio (95% de campesinos se ubicaban en el SMo y 5% en el SMT). Debido a esta situación, se optó por ubicar algunos campesinos que aún siembran el sistema milpa en municipios como Españita, Ixtenco, Terrenate, Tequexquitla y San José Teacalco de manera directa para ubicarlos en el SMT. Con este procedimiento se lograron situar en el SMo a 320 campesinos (84.4%) y 59 en el SMT (15.6%).

Después de concluir la aplicación de cuestionarios a nivel estatal, los resultados se ordenaron y codificaron en una base de datos del programa Excel para Windows, lo cual permitió clasificar al total de encuestados en dos grandes grupos de productores de acuerdo a los propósitos de este trabajo.

Posteriormente, se realizaron algunas pruebas de validación a la base de datos de cada sistema como sugieren Hernández *et al.* (2010). En seguida se realizaron análisis estadísticos en el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 22. Igualmente se valoraron algunos indicadores planteados en la evaluación comparativa entre ambos sistemas de producción.

2.3.2 La entrevista semiestructurada

En el enfoque cualitativo se empleó la técnica de la entrevista semiestructurada a través del muestreo guiado por un propósito (Hernández *et al.*, 2010). Para la colecta de información a través de esta técnica, se elaboró una guía que permitió hacer el planteamiento de temas que se consideraron importantes para este trabajo, ya que permite captar información abundante y básica sobre un tema. Se entrevistó a 38 campesinos, uno por cada municipio en que hay mayor cantidad de productores de maíz de acuerdo al programa Proagro productivo (2014) y se aprovechó el contacto realizado a través del levantamiento de la encuesta.

2.4 CARACTERIZACIÓN DE DOS AGROECOSISTEMAS DE MAÍZ EN TLAXCALA

A continuación se describen diversas características técnicas, sociales y económicas de cada uno de los grupos formados de acuerdo al manejo que le dan a su sistema de producción:

2.4.1 Sistema de producción de maíz en monocultivo (SMo)

En este grupo se ubicaron los campesinos que siembran maíz sólo (monocultivo) (Figura 2.3), representan 84.4% del total de encuestados. Como expresan Espinoza y Bye (en Álvarez-Buylla *et al.*, 2011) “la milpa no es sólo maíz”. Esta aseveración es aclaratoria, porque cuando se observa en los paisajes agrícolas la plantación de maíz en monocultivo, mucha gente la llama erróneamente *milpa*.

El monocultivo se ha ido generalizando cada vez más en Tlaxcala por diversos factores como la mayor mecanización, el uso cada vez mayor de agroquímicos (fertilizantes y herbicidas principalmente), la dedicación de menos tiempo a la agricultura y el menor esfuerzo que implica el monocultivo, e incluso, el condicionamiento de instancias gubernamentales y programas de subsidio (Sánchez, 2014).



Figura 2.3 Maíz criollo (monocultivo) en la región de Huamantla
(Fuente: Sánchez, 2016).

El caso del creciente uso de herbicidas, está relacionado con el menor tiempo destinado por los campesinos a sus predios agrícolas debido a que son áreas pequeñas y complementan sus ingresos con otras actividades no agrícolas. Además, esta práctica no les permite la asociación de maíz (*Zea maíz L.*) con leguminosas como frijol (*Phaseolus vulgaris L.*), ayocote (*Phaseolus coccineus L.*) o haba (*Vicia faba L.*) y tampoco con cucurbitáceas como chilacayote o calabaza (*Cucurbita ssp.*) debido a que los herbicidas aplicados al maíz extermen toda planta de hoja ancha.

En este grupo se ubicaron campesinos e indígenas cuya edad varía de 23 a 93 años, con una media de 61. La cantidad de tierra que poseen en promedio es de 5.5 ha; sin embargo, el rango entre los que menos tienen y los que más área poseen va de 0.125 a 70.0 ha. En este sentido, existe contraste entre el sur del estado y el norte o noroeste; mientras en el sur existen campesinos que poseen solamente diez surcos de 100 ó 150 m de largo, en el norte se ubicaron productores con hasta 70 ha. No obstante, 92% de campesinos e indígenas cuentan con menos de 10 ha; 86% siembran 5 ha de maíz y la diferencia con otros cultivos no asociados a este como trigo, cebada, avena, etc.

Del total de campesinos entrevistados, 15% son mujeres. El número de integrantes por familia en promedio es de cinco personas, 68% están compuestas de dos a cinco integrantes y el resto de seis a 14. Además, 30% de productores dijeron tener algún oficio extra que les permite generar ingresos para el mantenimiento de sus familias.

Respecto al nivel educativo, 18.1% aceptaron que no saben leer ni escribir; 57.8% cursaron algún grado del nivel primaria; 19.7% estudiaron algún grado de la secundaria; 3.2% concluyeron algún semestre de preparatoria; y 1.2% concluyeron su carrera profesional. El índice de analfabetismo en este grupo es cuatro veces mayor a la media estatal y tres veces mayor a la media nacional.

2.4.2 Sistema milpa tradicional (SMT)

En este grupo se ubicó 15.6% del total de productores encuestados. Se incluyeron campesinos e indígenas que siembran maíz asociado con alguna leguminosa como frijol, ayocote o haba. Igualmente los que asociaron maíz con alguna cucurbitácea (calabaza o chilacayote), o bien, que asociaron maíz con leguminosa y cucurbitácea (Figura 2.4). Este sistema de producción es resultado de la conservación de prácticas tradicionales indígenas y campesinas de Mesoamérica. De acuerdo a la zona, reciben

diversos nombres, por ejemplo: en la zona de Yucatán lo llaman “Kol” o bien “Solar Maya”, mientras que en algunos estados como Chiapas y Tlaxcala, entre otras entidades, se le llama “Milpa” o “Sistema Milpa Tradicional” (Sánchez y Castro, 2011; Sánchez y Hernández, 2014).



**Figura 2.4 Sistema milpa tradicional,
comunidad La Presa, municipio Ixtacuixtla**
(Fuente: Sánchez, 2015).

Este policultivo tiene diversas variantes de acuerdo a las condiciones biofísicas de cada lugar o región: en el caso de Tlaxcala, en zonas con altitudes mayores a 2,500 msnm, ocasionalmente el frijol es sustituido por variedades de ayocote o haba, especies que se adaptan mejor a altitudes elevadas, y en el caso de la haba resiste más las temperaturas bajas en comparación con el frijol. Además, es común encontrar milpa en mete-

pantles de la geografía tlaxcalteca conformados por bordos y ocasionalmente con zanjas paralelas en su base; en el lomo del bordo la característica plantación de magueyes, frutales, nopal, arbustos o algunos árboles forestales nativos.

La edad de los campesinos de este grupo varía desde 35 hasta 86 años (con media y mediana de 58 años); poseen en promedio 3.7 ha, aunque el rango varía de 0.25 hasta 9.0 ha. En este grupo, de acuerdo a los datos recabados tanto en la encuesta como en las entrevistas realizadas, se evidenció que entre mayor es el área que poseen los agricultores, es relativamente menor la destinada a sembrar el sistema milpa: la mayoría de productores que siembran de 0.25 a 1.5 ha lo hacen con SMT, no obstante, conforme se incrementa la superficie que siembran, la milpa sólo ocupa una proporción que va de 50 a 15% respecto al total que poseen.

El grupo de encuestados en el SMT está conformado por 14% de mujeres y el resto de hombres. En general, la escolaridad media de los campesinos conjuntados aquí, es cercana a cinco años, dato que se ubica por debajo de la media estatal que es de 9.1 años. Cerca de 17% del total dijeron que no saben leer ni escribir, dato cuatro veces mayor que el promedio para el estado reportado por INEGI (2015). Además, 28% de productores tienen otro trabajo para la generación de ingresos complementarios a las actividades primarias. En promedio, el número de integrantes por familia es de cinco personas, aunque 57% de estas se conforman de entre dos a cuatro y el resto lo integran de cinco a 11.

BIBLIOGRAFÍA

- Altieri, M. A. 1987. *The scientific basis of alternative agriculture*. Westview press, Inc. Boulder, CO, USA. 227 pp.
- Altieri, M. A. 2002. *Agroecology: The science of natural resource management for poor farmers in marginal environments*. Agriculture, ecosystems and environment (93): 1-24.
- Altieri, M. A. y C. I. Nichols. 2000. *Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable*. PNUMA, 1^a Edición. México, D. F. 250 pp.
- Azorín, F. 1969. *Curso de muestreo y aplicaciones*. Ediciones Aguilar. Madrid, España. 375 pp.
- Cochran, G. W. 1974. *Técnicas de muestreo*. Ed. CECSA. México, D. F. 507 pp.
- Hecht, S. B. 1999. *La evolución del pensamiento agroecológico*. En: Altieri, M. A. (Coordinador). *Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable*. Nordan-Comunidad. pp. 15-30.
- Hernández, S. R.; C. Fernández C. y P. Baptista L. 2010. *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill, México. 850 pp.
- Hernández, X. E. 1985. *Graneros de maíz en México*. En: Hernández X. E. y A. Ramos R. *Xolocotzía, Tomo I*. Universidad Autónoma de Chapin-gó, México. 423 pp.
- INE (Instituto Nacional de Ecología). 1995. *Estudio de país: México ante el cambio climático. Informe técnico México- U. S., Country Studies Program Support for Climate Change Studies*. UNAM- Centro de Ciencias de la Atmósfera. México, D. F.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2010. *Clima*. Consultado el 17 de mayo de 2016 en la dirección: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/tlax/territorio/clima.aspx?tema=me&e=29>
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2015. *Cuéntame...Información por entidad*. Consultado el 17 de mayo de 2016 en la dirección: www.cuentame.inegi.org.mx
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática), Gobierno del estado de Tlaxcala. 2012. *Anuario estadístico del estado de Tlaxcala*. Aguascalientes, México. 532 pp.
- Linares, E. y R. Bye. 2011. ¡La milpa no es solo maíz! En: Álvarez-Buylla, R. E.; A. Carreón, G. y A. San Vicente T. *Haciendo milpa. La protección de las semillas y la agricultura campesina*. UNAM- Semillas de vida. México, D. F. p. 9-12.

- Proagro Productivo. 2014. *Listado Preliminar de Beneficiarios Primavera Verano 2014*. Consultado el 15 de enero de 2015 en la dirección: http://www.sagarpa.gob.mx//agricultura/Programas/proagro/Beneficiarios/PV14/TLAXCALA_PV14.zip
- Rojas, S. R. 2013. *Guía para realizar investigaciones sociales*. Plaza y Valdés editores, 40^a edición. México, D. F. 437 pp.
- Sánchez, M. P. 2014. *El cambio climático y la agricultura campesina e indígena Sostenible en el centro y sur de México. Experiencia de seis organizaciones campesinas e indígenas*. PIDAASSA- México. México, D. F. 169 pp.
- Sánchez, M. P. y Castro P. F. 2011. *Prácticas agroecológicas para una agricultura sostenible*. El Colegio de Tlaxcala, A. C., Proyecto de Desarrollo Rural Integral Vicente Guerrero, A. C. Tlaxcala, México. 88 pp.
- Sánchez, M. P. y P. Hernández O. 2014. *Sistema milpa, elemento de identidad campesina e indígena*. PIDAASSA- México. México, D. F. 24 pp.
- SE. 2015. Secretaría de Economía. Consultado el 31 julio 2015 en: <http://www.economia.gob.mx/delegaciones-de-la-se/estatales/tlaxcala>
- Sevilla, G. E. y D. González M. 1992. *Ecología campesinado e historia*. Ediciones de la Piqueta. Madrid, España. 437pp.
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera de la SAGARPA). 2014. *Rendimientos de granos por Estados y años*. Consultado el 06 de diciembre de 2014 en la dirección: <http://siap.gob.mx/>

¿CRISIS DEL SISTEMA MILPA O DEL MAÍZ EN MONOCULTIVO EN TLAXCALA?

Sánchez Morales, Primo⁸
Romero Arenas, Omar⁹

RESUMEN

De las dos formas de cultivo comparadas en este trabajo, ¿cuál se halla ante una encrucijada sin salida en Tlaxcala? ¿El sistema milpa, que ha permanecido durante estos cinco siglos desde que los españoles realizaron los primeros cambios a las técnicas aplicadas por los indígenas? ¿O el sistema de monocultivo, que es resultado de la “modernización tecnológica” a través de la Revolución Verde? ¿Acaso ambos? El objetivo de este trabajo es argumentar algunas ventajas y desventajas de cada forma de producción, así como los sucesos que han incidido directa o indirectamente en ambas formas productivas en el estado de Tlaxcala. Se concluye que han sido muchos factores los que inciden en la actual situación: económicos (costos de producción, tecnología, tiempo requerido para algunas labores, recuperación de la inversión, etc.); sociales (importante reducción de la población que se dedica a la agricultura, condicionamiento de políticas públicas, etc.); y ambientales (heladas, sequías, cambio climático, etc.).

Palabras clave: agricultura tradicional, revolución verde, condicionamientos políticos agrícolas

⁸ Profesor Investigador de Estancia Posdoctoral en el Programa: Manejo Sostenible de Agroecosistemas, BUAP. Centro de Agroecología del Instituto de Ciencias, «primosamo@yahoo.com».

⁹ Profesor Investigador Titular en el Programa: Manejo Sostenible de Agroecosistemas, BUAP. Centro de Agroecología del Instituto de Ciencias, «biol.ora@hotmail.com».

3.1. INTRODUCCIÓN

La palabra Tlaxcala proviene del vocablo *Tlaxcallan* que significa lugar donde se hacen tortillas de maíz. El maíz se ha cultivado en México y en Tlaxcala desde hace muchos siglos; en la época en que floreció la cultura mesoamericana el maíz era sembrado asociado con frijol, calabaza, tomate y chile: esto era la milpa.

Es indudable que en el momento actual el sistema milpa en Tlaxcala, y probablemente en México, se encuentra en una difícil situación porque está siendo desplazada por el monocultivo de maíz y por otros cultivos más “redituables” o “productivos”. A pesar de que la FAO reconoce al sistema milpa como *Sistema Importante del Patrimonio Agrícola Mundial* (FAO, 2009), no existen, ni a nivel nacional no a nivel estatal, políticas o acciones encaminadas a rescatar, promover y disseminar esta forma de producción de origen mesoamericano que durante muchos siglos ha demostrado ser sustentable. De acuerdo a Hernández y Aguirre (1998), la agricultura tradicional se caracteriza por aprovechar de mejor manera los recursos locales, se produce más para autoconsumo y es de baja entropía, entre otras cualidades.

La situación actual del sistema milpa en México, está relacionada a diferentes factores: políticos, como el condicionante y fraudulento programa de aseguramiento en la década de los 1980’s por la Aseguradora Nacional Agrícola y Ganadera, S. A. (ANAGSA) (De Janvry, 1995), o por el condicionamiento de Procampo a inicios de su implementación a mediados de los 1990’s. Aunado a esto, la aplicación del paquete tecnológico de La Revolución Verde (RV) por instancias como la Secretaría de Agricultura y Recursos Hídricos (SARH), hoy Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA), el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), y las instancias estatales como el caso de la actual Secretaría de Fomento Agropecuario (SEFOA) en Tlaxcala.

En una importante proporción ha incidido esta política productivista de la RV, debido a que, con la promoción de agroquímicos que no son compatibles con los elementos del sistema milpa, se ha proliferado la siembra de maíz en monocultivo, que también hoy día se encuentra en una encrucijada y paradójica situación debido a que contribuye a la contaminación de aire, suelo y agua, además de causar problemas de salud a los seres humanos (Restrepo, 1997), ser dependiente de energéticos fósiles en la fabricación de agroquímicos, maquinaria y equipo, así como

para el funcionamiento de aquellos, además del aporte de CO₂ para el cambio climático (CC).

Lo anterior ha traído como consecuencia que varios cultivos que se sembraban de manera tradicional en forma de policultivos, ahora se siembran en monocultivo, buscando como único fin la productividad de los mismos y la ganancia económica, sin considerar elementos ambientales, sociales, culturales o políticos que contextualizan los cultivos que desde siempre han contribuido a satisfacer la seguridad y soberanía alimentaria de nuestros pueblos.

En este capítulo se abordan elementos como los que se mencionan antes, relacionados también con aspectos socioeconómicos como el cambio de los hábitos de trabajo asalariado en las décadas recientes en Tlaxcala, la mayor industrialización y la producción para el mercado. Además, la influencia del CC en los ciclos agrícolas, y su afectación a los cultivos susceptibles a extremos climatológicos como el frijol enredador y el maíz (Sánchez, 2014) en el caso de la milpa.

Por esta situación, es importante revalorar las formas tradicionales de cultivo, e integrarles nuevos conocimientos que provienen de ciencias como la Agroecología para un mejor aprovechamiento de los espacios agrícolas (Altieri y Nichols, 2000), y a la vez para la producción de más y mejores alimentos desde una perspectiva de cantidad, calidad e inocuidad para la creciente población.

3.2 EL SISTEMA MILPA TRADICIONAL, SUS COMPONENTES Y APORTES PARA LA SEGURIDAD Y SOBERANÍA ALIMENTARIA

Actualmente en muchas comunidades campesinas de Tlaxcala, y seguramente a nivel nacional, se están erosionando los saberes y hakeres respecto al cultivo de una herencia mesoamericana milenaria: la milpa. Ahora, este concepto se confunde con la planta de maíz; cuando alguna persona habla de *la milpa*, es muy común que se esté refiriendo al conjunto de plantas de maíz en monocultivo, incluso se podría referir a una sola planta de maíz. La milpa¹⁰, el sistema milpa o la milpa tradicional (sinónimos que se

¹⁰ De acuerdo a la región tiene diferentes nombres, por ejemplo, en algunas comunidades campesinas del centro de México le llaman “las tres hermanas” a la asociación de gramínea (maíz),

emplean comúnmente) implica tener presente la agrobiodiversidad conjuntada en un espacio de tierra, adaptada desde hace aproximadamente 2,400 años (Linares y Bye en Álvarez-Buylla *et al.*, 2011). Dependiendo de la región que se trate, podemos encontrar diferentes asociaciones y combinaciones, que la hacen de un estilo particular. En el altiplano mexicano, en la actualidad básicamente se compone de maíz asociado con frijol enredador y calabaza; el centro de este cultivo, efectivamente es el maíz.

En el sistema milpa se encuentran entrelazados desde varias perspectivas el maíz, frijol, ayocote, haba, calabaza, chilacayote, tomates, amaranto, huauzontle, chiles, etc., y arvenses comestibles, como los quelites cenizos, quiltoniles, las lengüitas, verdolagas, etc., que allí se encuentran y aprovechan para complementar la dieta de campesinos e indígenas en diferentes etapas del cultivo. Aunado a esto, también existen interacciones entre estas plantas, a través del fenómeno llamado alelopatía, principalmente entre las amarantáceas con otras arvenses y cultivos.

Además, las leguminosas generalmente desarrollan en sus raíces bacterias simbióticas como el *Rhizobium*, que ayudan a la fijación de nitrógeno¹¹ atmosférico a los suelos, elemento que requieren en altas concentraciones las plantas gramíneas como el maíz. Analizando brevemente estas interacciones durante el ciclo de cultivo, veremos que en el caso de Tlaxcala, la siembra dependerá de las regiones y las lluvias¹², en zonas altas (más de 2,500 msnm) con buena humedad residual, la siembra se adelanta desde finales de febrero. En otras regiones de menor altitud o donde no es suficiente la humedad, la siembra podrá ser de abril a junio¹³ para sembrar el sistema milpa, que consiste en depositar de tres a cuatro semillas de maíz por mata entre 60 y 80 cm en el valle del surco; entre una y otra mata de maíz se siembran dos semillas de frijol, ayocote o haba; la calabaza se podrá sembrar cada 10 metros pero no en todos los surcos: en uno sí y en tres o cuatro no (Sánchez y Hernández, 2014).

leguminosa (haba, ayocote o frijol) y cucurbitácea (calabaza); en la península de Yucatán le llaman "solar maya" a la misma asociación de cultivos (Sánchez y Castro, 2011).

¹¹ El nitrógeno es el elemento que más necesitan las plantas para su crecimiento, desarrollo y fructificación, debido a que forma parte de la estructura molecular de la savia, de los aminoácidos y por lo tanto de las proteínas, así como de los ácidos nucleicos y hormonas.

¹² De acuerdo al SIAP (2015) en Tlaxcala se siembra maíz de temporal en alrededor de 86% del área destinada a este cultivo.

¹³ Con el proceso de cambio climático se han recorrido las fechas de siembra y en general el calendario agrícola en Tlaxcala.

Si las condiciones de humedad son adecuadas y se siembra la milpa a mediados de abril, en la primera semana de mayo habrán brotado diversas arvenses como quelites y queltoniles (quintoniles) que los campesinos recolectarán para alimentarse previo a realizar alguna labor cultural con la yunta. A esas fechas la primera labor que realizarán es la escarda; con esta se elimina el exceso de arvenses y se le agrega tierra al cultivo (maíz asociado con frijol enredador y unas matas de calabaza de castilla) posicionándolo sobre el surco. Las plantas son pequeñas: el maíz habrá crecido aproximadamente hasta 20 cm de altura, el frijol apenas alcanzará 10 cm y la calabaza 15 cm.

En la tercera semana de mayo el campesino le realiza la segunda labor (labra), cuando las plantas de maíz miden aproximadamente 35 cm, el frijol casi 20 cm y la calabaza cerca de 25 cm. Durante este periodo, aún se hallan quelites, y si en el lugar se dan las verdolagas, también los campesinos las recolectan para preparar platillos ricos en vitaminas y minerales que complementan su dieta. Con la labra se eliminan más arvenses y se alza más el surco para que ahora el cultivo vaya posicionándose en la cresta del mismo, y de esta manera se fije mejor al suelo para evitar el acame.

La última labor es la “asegunda”, que implica subir más el surco con un arado de dos alas o con la cultivadora que ocupa un implemento de labor adecuado para esta práctica, y si las condiciones son favorables, se realiza durante mediados de junio. El maíz habrá alcanzado entre 50 y 60 cm de altura, el frijol ya se estará enredando en los tallos del maíz, y la calabaza empieza a extenderse sobre el suelo con unos 40 cm de longitud.

En el caso de las plantas de calabaza cuando se extienden y crecen, sus hojas cubren una importante superficie para captar luz, y no dejan que los rayos solares lleguen directos al suelo, de esta manera, ayudan a que no proliferen tantas arvenses. Este proceso se da después del segundo mes de la siembra; mientras tanto, en las primeras semanas posteriores a la última labor (asegunda) se habrían desarrollado arvenses comestibles que los campesinos aprovechan; no todas crecen al mismo tiempo, por ejemplo la malva crece cuando la planta de maíz ya está casi por fructificar y se aprovechan las hojas de esta arvense cocinadas con granos de elote, haba verde, calabacita y flores de calabaza.

Después de tres meses desde la siembra, las flores masculinas de la calabaza empiezan a brotar y los campesinos las recolectarán para elaborar diversos platillos como las quesadillas. En seguida, aproxi-

madamente a cuatro meses después de la siembra, viene una etapa de abundancia respecto a productos alimenticios provenientes de la parcela: elotes, huitlacoche, habas verdes, ejotes de frijol, calabacitas tiernas, malvas, etc., que las familias campesinas aprovechan para elaborar infinidad de platillos como la “sopa milpa”, “chile-atole”, esquites, huitlacoche con granos de maíz, elotes tostados, etc., para su deleite y satisfacción nutrimental.

Dependiendo de las especies y variedades sembradas, los elotes empezarán a madurar por finales del mes de septiembre en este caso, y también así se aprovechan los elementos del sistema milpa: los frijoles tiernos (zarazones¹⁴) para cocinarlos en pipián u otras formas, las habas para tlacoyos, el maíz zarazón para tlaxcales¹⁵, la calabaza para dulce, etc., además de que en esta época insectos como los chapulines se encuentran en una etapa en la que se pueden aprovechar para consumir. Una vez la cosecha madura, también habrá los componentes para diversos platillos típicos de acuerdo a la región: tlacoyos, tortillas, frijoles, habas, semillas de calabaza, etc.

Por supuesto que los granos a los que se hace referencia son criollo, y de diversas variedades que gustan a la familia; es por esa razón que los siguen sembrando año tras año. Desafortunadamente algunos componentes de la milpa tradicional ya no son tan comunes en Tlaxcala, como los frijoles enredadores o los ayocotes enredadores, pero que, a decir de los mismos campesinos e indígenas, son más sabrosos en comparación con los frijoles más comerciales del mercado, que generalmente son de mata.

En seguida se mencionan algunos de los principales componentes del sistema milpa que aún se encuentra en el estado de Tlaxcala:

3.2.1 Maíz

El maíz (*Zea mays L.*) es el principal alimento de la dieta de los mexicanos y es el cultivo más importante respecto al área destinada para la agricul-

¹⁴ Se le llama de esta manera a los granos en un estado intermedio entre el tierno y el maduro. Por ejemplo, el maíz zarazón es después de que ya pasó el estado lechoso del elote, pero el grano aún tiene más de 16% de humedad.

¹⁵ Los “tlaxcales” son una especie de galletas triangulares o redondas de aproximadamente 1 cm de grosor y 10 cm de diámetro, elaboradas con masa de maíz zarazón mezclada con crema de leche de vaca, guayaba, canela, leche, azúcar, y royal, cocidos en el comal.

tura en nuestro país. Se destinan casi 7 millones y medio de hectáreas para la producción de grano en la república mexicana (SIAP, 2015). Según algunas evidencias científicas (Serratos, 2009), el maíz es originario de la región mesoamericana. No obstante, Bolivia es el país que tiene mayor agrobiodiversidad de maíces, pues cuenta con 77 razas, le sigue Perú con 66 y México se ubica en la tercera posición con 59 razas nativas (ibid.). Sin embargo, en nuestro país tiene más usos para alimentación humana desde épocas ancestrales, en comparación con otros que también tienen mucha agrobiodiversidad de maíces. Por ejemplo, en Sud-América no emplean la nixtamalización, a diferencia de México, que es un proceso empleado desde la época prehispánica para la preparación de nixtamal y tortillas.

El maíz está clasificado en la clase de las angiospermas; subclase monocotiledónea; orden de los cereales; familia de las gramíneas dentro del Género *Zea*, y la especie *Zea mays*. Es una monocotiledónea y se pueden encontrar plantas desde un metro de altura hasta seis dependiendo de la especie, mazorcas desde ocho hasta 30 hileras rectas o casi en espiral; se cultiva desde el nivel del mar hasta los 3,000 metros de altitud y podemos encontrar una enorme gama de formas, colores y sabores de los granos y las mazorcas. El maíz es del tipo fotosintético C₄¹⁶ (Ruiz *et al.*, 2013).

Existen mazorcas que miden desde siete hasta 71 cm en el caso del Palomero y el Jala respectivamente (Muñoz, 2005); con olores gruesos o delgados, y también de diversos colores y longitudes acorde a la variedad y raza. Esta amplitud de variación es derivada de la riqueza genética y la diversidad de razas y variedades existentes en México, Centroamérica y Sudamérica (Wellhausen *et al.*, 1951; Carrillo, 2009).

El aporte del maíz a la dieta humana también depende de la variedad de que se trate: en general contiene 2% de azúcares (fructosa, glucosa, sacarosa, maltosa, rafinosa y oligosacáridos). Los carbohidratos complejos (almidón, hemicelulosa, celulosa, pectina y lignina) representan aproximadamente 80% del peso del grano (Boyer y Shannon, 2001). También contiene aproximadamente 10% de proteína; 5% de lípidos;

¹⁶ Las plantas C4 tienen un mayor gasto energético porque requieren la producción de una enzima extra (PEP), pero lo compensan con una mayor eficiencia del uso de agua, mayor crecimiento y eficacia en la fotosíntesis a temperaturas altas.

12.5% de fibra total; vitamina E, B1 y C; y minerales como fósforo, potasio, calcio y magnesio.

3.2.2 Leguminosas

De manera tradicional, desde la época prehispánica, las leguminosas empleadas y asociadas con el maíz en el sistema milpa han sido los frijoles. En México se encuentran 50 especies (de las 150 que hay en el mundo), aunque las más cultivadas desde la época prehispánica son principalmente cuatro (Biodiversidad mexicana, 2016): 1) frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.); 2) frijol comba (*Phaseolus lunatus* L.); 3) frijol ayocote (*Phaseolus coccineus* L.); y 4) frijol tepari (*Phaseolus acutifolius* L.). Más recientemente, desde la invasión del “nuevo mundo”, los españoles introdujeron la haba (*Vicia faba* L.), otra leguminosa, que los indígenas de México adaptaron y asociaron con maíz. Hoy día, a 500 años desde esa época, en algunas zonas de Tlaxcala, los campesinos e indígenas la siguen sembrando en policultivo. Las leguminosas como las distintas especies de frijoles están clasificadas en el tipo fotosintético C₃¹⁷ (Ruiz *et al.*, 2013).

Los frijoles fueron domesticados en Mesoamérica desde hace aproximadamente 7,000 años (Ulloa *et al.*, 2011), y sus nombres comunes son: frijol, poroto, alubia, caraota, judía, entre otros. El frijol es un grano dicotiledóneo con una peculiar forma de riñón. De las especies encontradas en nuestro país, existen más de 70 variedades, clasificadas por sus colores: las más consumidas y demandadas son azufrado, mayocoba, negro Jamapa, peruano, flor de mayo y flor de junio. Actualmente podemos hallar diversas especies de frijoles silvestres en México y en Tlaxcala (Figura 3.1).

¹⁷ Este tipo de planta fijan el CO₂ realizando el ciclo de Calvin, catalizado por la enzima Rubisco. Existe un proceso respiratorio no mitocondrial que consume O₂ y produce CO₂ estimulado por la luz, conocido como fotorrespiración. Cobra importancia en las plantas C₃ porque disminuye la capacidad fotosintética: la velocidad de la fotosíntesis neta decrece al fijarse menos carbono con el mismo gasto de agua. Además para compensar la pérdida de CO₂ se tiende a una apertura estomática. Todo esto conlleva a una menor eficiencia del uso del agua.



Figura 3.1 Frijol silvestre en La Reforma, Españita
(Fuente: Sánchez, 2016).

Las leguminosas aportan diversas ventajas en el cultivo y en la dieta. Entre las más importantes en el cultivo, podemos mencionar que allí se desarrollan nódulos de *Rhizobium*, bacterias fijadoras de nitrógeno atmosférico al suelo; sus raíces llegan a profundizar en forma de cinceles hasta 50 cm (Avilán y Neptune, 1976). Dependiendo del tipo de frijol, el contenido proteico puede variar de 14 a 33%; son ricos en aminoácidos como la lisina (6.4 a 7.6 g/ 100 g de proteína), y la fenilalanina además de la tirosina (5.3 a 8.2 g/ 100 g de proteína). El aporte de carbohidratos también es importante, principalmente de almidón (52 a 76 g/ 100 g de frijol crudo). Aunque el contenido de lípidos es bajo (1.5 a 6.2 g/100 g), los ácidos grasos predominantes son mono y poliinsaturados. Además, el aporte de fibra varía de 5.2 a 5.9% y ésta juega un papel importante por su efecto hipocolesterolémico, es decir, que disminuye hasta 10% el colesterol en la sangre (Ulloa *et al.*, 2011).

La superficie destinada para la producción de frijol en México se ha reducido a partir de 1990, año en que alcanzó alrededor de 2'250,000 ha; en 2012 se redujo a 1'700,513 ha y ocupó el tercer lugar en orden de importancia entre los demás cultivos, con una producción de 1'080,856 TM; en 2015 se cosecharon 1'273,957 TM en 1'680,897 ha (Figura 3.2) (SIAP, 2015). Los principales estados productores de frijol a nivel nacional son Zacatecas, Coahuila, Sinaloa, Durango, Nayarit y Chiapas.

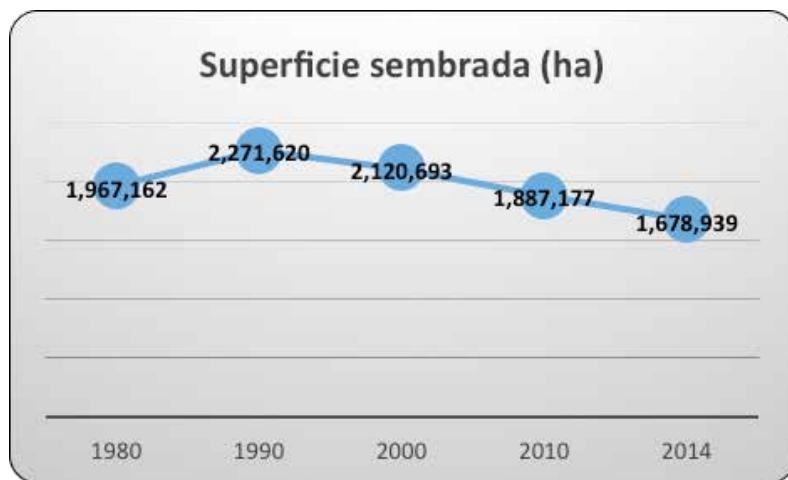


Figura 3.2 Superficie sembrada de frijol en México de 1980 a 2014
(Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP, 2015).

3.2.3 Cucurbitáceas

Las cucurbitáceas son conocidas como calabazas o zapallos, aunque en lenguas indígenas también tienen diversos nombres. Actualmente el género *Cucurbita* se reconoce que es estrictamente americano, debido a que todos sus miembros crecen espontáneamente o se domesticaron en América. Existen 20 taxas, de las cuales 15 especies o agrupaciones taxonómicas son silvestres (Figura 3.3) o cultivadas en México (Lira *et al.*, 2009). La calabaza fue cultivada durante siglos en la época prehispánica en Mesoamérica para el aprovechamiento en diferentes formas: las flores, como verdura (tierna), sus semillas y la pulpa (madura) (Sánchez y Hernández, 2014).

La calabaza es una planta monoica (tiene ambos sexos en la misma planta), es de hábitos rastreros y trepadora cuyas guías se llegan a extender hasta 10 m de longitud. Se desarrollan favorablemente en climas templados y tropicales, aunque requieren tierra bien drenada y soporta mejor la sequía que el exceso de humedad. Sus flores son gamopétalas con corolas tubular-campanuladas y muy vistosas, de color amarillo pálido a amarillo-anaranjado brillante. Las flores de ambos性os son solitarias. Al igual que las leguminosas, la calabaza pertenece al tipo fotosintético C₃.



Figura 3.3 Calabaza silvestre en La Reforma, Espanita
(Fuente: Sánchez, 2016).

De acuerdo a Lira (*et al.*, 2009) el valor alimenticio de las partes comestibles de las calabazas es importante: las semillas tienen altos contenidos de aceites (39%), 44% de proteínas y poco más de 1% de Fósforo. Además, las “puntas de las guías”, que se emplean para la elaboración de chile-atole, las flores y los frutos tiernos y maduros tienen importantes contenidos de Calcio y Fósforo, son ricos en Tiamina, Rivoflavina, Niacina y Ácido Ascórbico.

En México durante 2015 se tienen registros diferenciados respecto a la superficie destinada para el cultivo de calabaza para verdura (26,510 ha), para aprovechamiento de la pulpa (8,056 ha) y para producción de semilla 49,434 ha respectivamente (SIAP, 2015).

3.2.4 Arvenses comestibles, aromáticas silvestres y medicinales

En los terrenos de cultivo de Tlaxcala, actualmente podemos diferenciar donde emplean herbicidas y donde no se hacen aplicaciones de estos agroquímicos. En el primero de los casos, generalmente los cultivos se encuentran “limpios”, con poca diversidad de plantas silvestres y pocas arvenses que para la agricultura industrializada son “malezas” o “malas hierbas”; ese es el estado ideal desde esa visión productivista, y que

contrasta con la visión de campesinos e indígenas (Bye, 1981). Nunca se podrá hallar un terreno de cultivo con sistema milpa que emplee semillas nativas al que se le haya aplicado herbicida.

Ante esta situación, es evidente que en lugares con cultivo de milpa, se pueden hallar en algún momento del ciclo de cultivo (dependiendo de la región), arvenses comestibles, entre otras, las lengüitas (*Calandrinia micrantha* Schleidl.); verdolagas (*Portulaca oleracea* L.); quintoniles (*Amaranthus hybridus* L.); quelites cenizos (*Chenopodium spp.*); malvas (*Malva parviflora* L.). Algunas plantas medicinales que se pueden hallar en las cercas de los terrenos sembrados con milpa son árnica (*Arnica spp.*); gordolobo (*Gnaphalium luteo-album* L.); contrahierba (*Asclepias contrayerba*) por citar algunas. Además, mientras no se hagan aplicaciones de herbicidas también sobreviven plantas aromáticas como el pericón (*Tagetes lucida* L.), (Figura 3.4); el anisillo (*Tagetes micrantha*) que se emplean para dar mejor sabor a los elotes hervidos, pero también tienen propiedades medicinales. Esta variedad de arvenses son aceptados en el mercado en Tlaxcala, se pueden hallar en los mercados y tianguis; su importancia es cultural y económica a la vez (González, 2008). A esto hay que agregar que existen diversas arvenses que también se venden en el mercado como el nabo (*Brassica rapa*) para alimentar aves de ornato, o que se aprovechan para alimentar el ganado menor que los campesinos poseen.



Figura 3.4 Pericón en cercas de tierras de cultivo en La Reforma, Espaňita
(Fuente: Sánchez, 2016).

3.3 INCIDENCIA DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA INHIBIR LA SIEMBRA DE MILPA TRADICIONAL Y MAÍCES NATIVOS EN TLAXCALA

Las políticas públicas agrícolas juegan un papel trascendental en las actividades que realizan los campesinos e indígenas; en más de una ocasión son impuestas sin la consulta a la base, debido a que desde el escritorio se consideran que serán “buenas” o en beneficio para la gente de campo. No obstante, en otros casos se dan situaciones en las que no necesariamente se aplican las bases de operación de los programas gubernamentales, sino que los técnicos las distorsionan para que hagan menor trabajo.

En Tlaxcala, se realizaron entrevistas a 38 campesinos de diferentes municipios y comunidades del estado sobre la percepción de la situación actual del sistema milpa; entre otros aspectos se les preguntó sobre la experiencia que han tenido en relación al cultivo de la milpa desde que eran niños o jóvenes y las respuestas fueron recurrentes sobre dos aspectos: 1) la corrupción de la aseguradora ANAGSA; y 2) el condicionamiento para sembrar cultivos solos (monocultivos).

3.3.1 El caso de ANAGSA y BANRURAL

La Aseguradora Nacional Agrícola y Ganadera, S. A. (ANAGSA), fue un organismo del Estado mexicano que se facultó para aplicar seguros como el agrícola, ganadero y de vida del campesino durante los primeros años de la década de los 1980's (DOF, 1982). Durante el transcurso de esa década, ANAGSA aplicó el aseguramiento de esos rubros en diversos ejidos y comunidades.

La mayoría de campesinos coinciden que los programas de seguros estuvieron relacionados con el crédito de BANRURAL¹⁸, y que hubo mucha corrupción en la aplicación del seguro:

“Los técnicos de la aseguradora no hacían su trabajo, y solamente se *arrreglaban* con los comisariados ejidales en turno, con líderes o campesinos pujientes económicamente para hacer pasar como siniestrada la cosecha de quienes ellos decidían, aunque en realidad la mayoría de las veces no había

¹⁸ BANRURAL es el Banco Nacional de Crédito Rural creado en 1976 por la fusión del Banco Nacional de Crédito Ejidal con otros dos bancos estatales. De acuerdo a De Janvry (1995), BANRURAL nace con la relación ya establecida con los ejidos; además, recibe fondos del presupuesto nacional y no tiene la necesidad de captar ahorros del público.

siniestros. Entre ellos se llegaba a arreglos y les daban la proporción o cantidad acordada a los técnicos del seguro por ayudarlos a cobrar el seguro. Con esto se beneficiaba a familiares, compadres o amigos del comisariado ejidal, incluyéndolo a él; el resto de ejidatarios tenían que pagar normalmente su crédito a BANRURAL”¹⁹.

La percepción de los campesinos entrevistados en Tlaxcala es congruente con lo que Janvry (1995) menciona al respecto: “La cobertura del crédito del BANRURAL llegó a ser muy importante. En 1988, de acuerdo con una encuesta del INEGI, 63% de los ejidos y 41% de ejidatarios recibían crédito de BANRURAL [...] El sistema de financiamiento tenía un modo de operar complicado: se financiaban paquetes que no correspondían a una decisión de los campesinos [...] La causa que condujo a BANRURAL a los mayores desórdenes en la gestión se relaciona con la operación del seguro agrícola. La ANAGSA se constituyó una empresa del Estado, y mediante una prima -que era parte del crédito- aseguraba las cosechas. El sistema alcanzó un alto nivel de corrupción. A finales de los años 1980, aproximadamente 50% de los préstamos eran retornados a BANRURAL por ANAGSA, mediante la declaración de siniestros que no existían. El sistema, además, corrompió al campesino y al crédito rural, ya que no existieron incentivos para mejorar la productividad ni la gestión bancaria”.

Otro aspecto importante de la época que funcionaba ANAGSA, es el condicionamiento que se hacía a la producción en monocultivo. A los campesinos que sembraban maíz intercalado con calabaza, haba, frijol y/o ayocote, se les amagaba diciéndoles que los cultivos asociados no estaban considerados en los créditos que otorgaba BANRURAL y que la prima del seguro tendría que ser solventada por los campesinos. Este condicionamiento era otra forma de corrupción por parte de los operadores de la aseguradora, puesto que en la reglamentación vigente para esa época se consideraba a los cultivos asociados, sujetos de aseguramiento a diferencia de los cultivos intercalados (DOF, 1982).

¹⁹ Por razones evidentes se omiten los nombres de las personas entrevistadas que coinciden con la versión sobre la forma corrupta de operación de los técnicos de ANAGSA, que además actuaban en complicidad con funcionarios de BANRURAL.

3.3.2 *El caso de PROCAMPO*

El PROCAMPO es el *Programa de Apoyos al Campo*, que el gobierno mexicano implementó desde 1994 para otorgar subsidios a los productores agrícolas en proporción al área que siembran. Actualmente se le conoce como *Proagro Productivo*; aunque fue diseñado para un periodo de 15 años desde la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), con el objetivo de amortiguar la liberalización del precio del maíz en México (hasta igualarlo con los precios internacionales), actualmente se sigue aplicando con algunos ajustes en su funcionamiento (SAGARPA, 2014).

En la aplicación de este subsidio, ocasionalmente se ha condicionado a campesinos para que en sus parcelas solamente siembren maíz, bajo el entendido de que se trata de propiciar o estimular la *productividad* de este sistema. Para el gobierno y las instituciones mexicanas, la mayor productividad de maíz es *a priori* bajo circunstancias de siembra en monocultivo. Por esta razón, también se ha desplazado el sistema milpa, por ser considerado como una forma de producción atrasada que no aporta a la productividad y competitividad de los campesinos mexicanos (Sánchez, 2014).

3.3.3 *La Revolución Verde*

Para comprender el proceso de cómo se instituyó el paquete de la Revolución Verde (RV) en Tlaxcala y en México, es necesario conocer los precedentes en relación a la investigación agrícola, pues el extensionismo ha sido la manera de difusión de las propuestas que los centros de investigación agropecuaria y forestal realizan en una etapa posterior. Igualmente es interesante reflexionar sobre el proceso de introducción de la RV en el campo tlaxcalteca, y cómo con esta propuesta tecnológica, casi en automático, se rompió la práctica tradicional mesoamericana de la siembra del sistema milpa.

De acuerdo a Jiménez (1990), los antecedentes del paquete tecnológico de la RV provienen de 1943, que con apoyo de la fundación Rockefeller en México, se creó la Oficina de Estudios Especiales (OEE) en la Secretaría de Agricultura cuya investigación estuvo basada en la experimentación, demostración y divulgación de tecnologías agrícolas. Debido a que es un paquete tecnológico, está integrado de varios componentes como maquinaria, equipo, agroquímicos, semillas “mejoradas”, etc.

Durante el periodo comprendido entre los años cuarenta y setentas del siglo pasado se realizaron diversos reacomodos en las instancias de investigación agrícola y se instituyó el paquete de la RV en el cultivo de diferentes especies como trigo, cebada, y por supuesto maíz y frijol. De acuerdo a Reyes *et al.* (1981), los rendimientos de frijol se cuadruplicaron en ese periodo y el maíz se incrementó en 140%.

El paquete de la RV ostentaba el amplio consumo de agroquímicos: fertilizantes, insecticidas, fungicidas y herbicidas, además de semillas híbridas que se sembraron en monocultivo y el uso de riego en muchos casos donde era posible, así como de maquinaria y equipo que se mueven con energéticos fósiles. Este modelo intensivo en capital, se aplicó principalmente por empresarios agrícolas del noroeste de México y realmente no llegó a las zonas de minifundio, de campesinos e indígenas, porque simplemente no tenían las condiciones para la aplicación de este modelo tecnológico (Hewitt, 1985).

A las zonas agrícolas pobres, marginadas y de minifundio, solamente llegaron algunos elementos de la RV, debido a la poca capacidad de compra de estos grupos campesinos e indígenas, y a las condiciones biofísicas como el relieve, por ejemplo, que no se adecuaba al uso de grandes y sofisticadas máquinas. Además, de acuerdo a Damián (2004), ante un contexto adverso en la década de los 80's, derivado de la crisis petrolera y una sobreproducción de alimentos en la Comunidad Económica Europea (CEE) y en Estados Unidos de América, se fundó en 1985 el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Este organismo fue desde esta época el responsable de generar y difundir paquetes tecnológicos a través de la experimentación, difusión y adopción de tecnologías (*ibid.*).

Desde entonces, el INIFAP ha seguido modelos de difusión de tecnologías similares a los que emplean en los Estados Unidos y los paquetes sugeridos han sido generalizados en el sentido de la dependencia de un paquete tecnológico "ideal" o "adecuado"; en el caso de las recomendaciones para el estado de Tlaxcala, se contemplan condiciones de un "potencial bueno" o "potencial medio". Generalmente el INIFAP sugiere a través de sus fichas técnicas, modelos o paquetes que separan el frijol del maíz, además, la sugerencia es de semillas híbridas, dependiendo las condiciones antes mencionadas. Para el año 2015, el INIFAP publicó un manual técnico para cada entidad federativa. La "Agenda técnica agrícola Tlaxcala" es la versión para este estado, en que las recomendaciones

son para el cultivo de frijol y maíz por separado, y con un paquete tecnológico derivado aún de la RV (SAGARPA, 2015).

En realidad, a nivel nacional no hay centros de investigación o campos experimentales de INIFAP u otra instancia gubernamental que hayan realizado investigaciones desde una perspectiva agroecológica, y que tengan propuestas para la siembra del sistema milpa tradicional. La más cercana es la del Sistema Milpa Intercalada con Árboles Frutales (MIAF) (Cortes *et al.*, S/F). Sin embargo, en este modelo el maíz y frijol no interactúan en el mismo espacio físico, debido a que la sugerencia es con dos surcos de maíz y dos de frijol por separado; es más bien cultivo intercalado en pequeñas fajas. El frijol sembrado es de mata y no de variedad enredadora, además de que no se integra calabaza u otras especies. Lo favorable es la integración de árboles frutales, que también varias Organizaciones No Gubernamentales (ONG's) han recomendado, experimentado y diseminado en diversas regiones de Tlaxcala y México.

La propuesta de producción en la RV es producir para el mercado. Tal es el caso del maíz en monocultivo que emplea diversos elementos de este paquete tecnológico. Esta implica buscar rendimientos altos para que sea redituable la agricultura y de esta manera se pueda invertir más al siguiente ciclo para tratar de obtener mayores ganancias entrando en un círculo vicioso (Gliessman, 2002). En algunas comunidades campesinas de Tlaxcala, entraron sólo algunos elementos del paquete tecnológico de la RV de manera gradual:

Anteriormente se aterraban los terrenos, la tarea diaria era de 1,200 matas para un peón durante un día, era un trabajo muy pesado; con este trabajo se obtenían cosechas de aproximadamente 2 TM ha⁻¹. Por 1965 se empezó a utilizar el Guanomex, era como pinole, molido.

Después se empezó a conocer el fertilizante "Nitromex"²⁰, que era como el guano pero con granitos rojos. El Urea y el fosfato llegaron a esta zona como por 1975. Muchas personas que no sabían cómo aplicar el fertilizante, lo aplicaban alrededor de las matas y se tardaban mucho tiempo. Se empleaba solo al momento de la labra, como 4 bultos por hectárea (200 Kg ha⁻¹). El mata yerba se empezó a utilizar como por los años 90's, a mí no me gusta

²⁰ El grupo Nitromex en su página de internet menciona que tiene 60 años de experiencia en agroquímicos, lo cual coincide con su venta en el mercado desde la década de 1960.

aplicarlos, prefiero deshierbar, porque aunque la gente ya no se “mata” tanto trabajando, pero “acaban la fuerza de la tierra”. Las semillas híbridas empezaron a llegar hace como 10 años apenas, pero no se han adaptado bien y hasta ahora son pocos los que las siembran. Sembrar la milpa implica más trabajo, y la gente ya no quiere trabajar ahora. El frijol enredador es más sabroso que el de mata, [aquel] rinde como unos 250 ó 300 Kg ha⁻¹; ahora ya poca gente tenemos frijoles enredadores. La gente ya no quiere trabajar, prefiere para todo usar tractor y mata yerba que acaba la tierra. Las tortillas del maíz criollo son más sabrosas que las de híbrido. El híbrido a lo mejor estará bien solo como para negocio, pero no para el gasto de la casa [...]²¹

Cuando los campesinos entran a la dinámica del mercado producen lo que el mercado les requiere y dejan de lado la producción para autoabasto. En varias ocasiones la producción de maíz es en cantidad (híbrido) y no en calidad (criollo). En el caso de la agricultura tlaxcalteca, las asociaciones de cultivos cada vez son menores tanto en relación al total de productores de maíz (aproximadamente 5%) y también respecto a la superficie de cada campesino. Es difícil encontrar algún campesino en Tlaxcala que siembre 5 ha de su ejido o propiedad con el sistema milpa.

3.4 ELEMENTOS SOCIALES QUE HAN INCIDIDO EN LA MENOR SIEMBRA DE MILPA

3.4.1 *Industria y trabajo*

El sistema milpa, desde la invasión de los españoles hace cinco siglos, empezó a desplazarse por monocultivos de trigo en el territorio que llamaron La Nueva España. Durante los siglos posteriores se fue propiciando una disminución del área cultivada con esta forma de producción. Para el caso de Tlaxcala han sucedido diferentes factores sociales que también han incidido en la disminución del cultivo de la milpa tradicional: en décadas recientes, el escenario de las comunidades tlaxcaltecas ha cambiado mucho, con relación a cuatro o tres décadas anteriores y las actividades de los campesinos también. Hasta el año 1990, casi la mitad de la población total en Tlaxcala se dedicaba a actividades primarias. Sin

²¹ Entrevista realizada en febrero de 2016 al Sr. Pedro Sánchez Maravilla de 70 años. Es campesino, originario de La Reforma, Españita, Tlaxcala.

embargo, con el proceso de industrialización del estado, la cercanía con la Ciudad de México y Puebla, actualmente una alta proporción se emplea en los sectores secundario y terciario; alrededor de 18% de la población total se dedica a actividades agropecuarias o forestales (Figura 3.5) (INEGI, 2016).

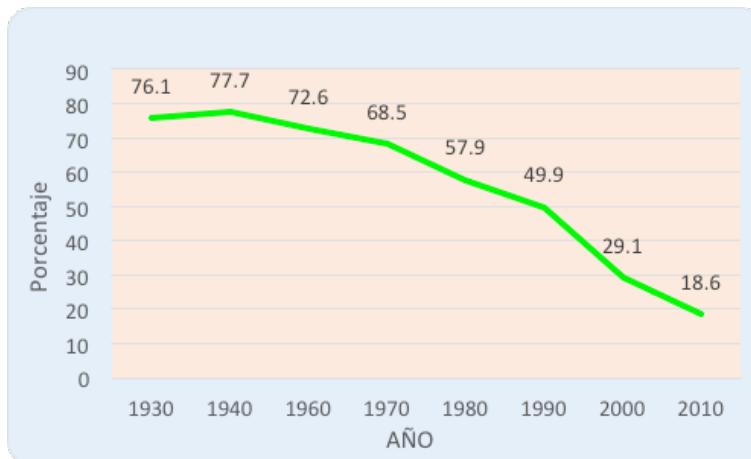


Figura 3.5 Población tlaxcalteca empleada en el sector primario
(Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, 2016).

Además, una alta proporción de campesinos (casi un tercio de campesinos tlaxcaltecas)²² tienen otras fuentes de empleo, entre las que destacan en orden de importancia: albañil (8.7%), obrero (7.7%) y comerciante (4.5%). El resto (7.3%) tiene otras fuentes de ingresos como empleados en negocios, jardineros, profesionistas, etc. Los campesinos con esas actividades complementan sus ingresos para la satisfacción de necesidades familiares como de salud, vestido, educación, etc. En las entrevistas algunos campesinos confirmaron esta situación:

²² De acuerdo a la encuesta realizada en 2015 para este trabajo, arrojó que poco más de 28% de campesinos que producen maíz (ya sea en monocultivo o asociado en el sistema milpa), se dedican a otras actividades económicas para la generación de ingresos que complementan los gastos de sus familias.

Tengo tres hectáreas y siembro otros pedacitos más. Siembro maíz blanco, crema, cacahuacintle, azul (para moler para atole) amarillo y morado (25 surcos de 100 metros). Algunas veces siembro frijol, calabaza, haba, arvejón en áreas pequeñas y en monocultivo. Soy el mayor de 10 hermanos y desde pequeño me integraba al campo. Mis papás sembraban maíz; cuando pasaban la yunta se ponía un palo de madera (xaxpala, que tiene forma de pala); sembraban en sistema milpa. Desde por 1980 ya no se siembra así, por el uso de los herbicidas; no se deberían usar, pero cuando se queda uno solo para trabajar el campo, ayudan a que se avance en el trabajo. Me dedico a vender otras cosas, del puro campo no da para vivir; habría que tener mucho terreno, maquinaria, etc. Vendo pulseritas de fantasía, aretes, etc. [...]²³

3.5 ELEMENTOS AMBIENTALES QUE INTERVIENEN EN LA SIEMBRA DEL SISTEMA MILPA

Definitivamente en la época actual, el Cambio Climático (CC) está incidiendo de manera relevante para la agricultura en general, y para la siembra del sistema milpa en lo particular. En el caso de Tlaxcala, hablamos de condiciones climatológicas adversas en el sentido de que la altitud es de más de 2,200 msnm, la precipitación pluvial media de 720 mm anuales y la probabilidad de heladas es alta en prácticamente todo el territorio tlaxcalteca.

En lo que va de este siglo se han registrado sequías prolongadas, como la de 2009 en que la SAGARPA reportó 35 mil hectáreas afectadas, o la de 2015 en que se reportaron 22 mil hectáreas siniestradas por este fenómeno (gentetlx, 2015). También hubo años con heladas que afectaron grandes áreas del estado, como durante septiembre de 2011 en aproximadamente 70% de la superficie cultivada a nivel estatal (SEFOA, 2011) (Figura 3.6); en el mismo año, se registraron granizadas atípicas con granizos de más de una pulgada y media de diámetro (Sánchez, 2014). Además, en el mes de marzo de 2016, se presentaron ráfagas de viento también atípicas de más de 50 Km por hora que derribaron postes, semáforos, espectaculares y árboles en todo el estado.

²³ Entrevista realizada en junio de 2016 al Sr. J. Arnulfo Luis Arellano Téllez de 61 años. Es indígena-campesino, originario de San Juan Ixtenco, Tlaxcala. Se dedica a la agricultura y al comercio.



Figura 3.6 Mapa que muestra temperaturas bajas en el centro de México durante los primeros días de septiembre de 2011
(Fuente: INIFAP, 2016).

Esos sucesos climatológicos son muestra de que los factores ambientales tienen efectos directos en las actividades económicas, y la agricultura es una de estas, que precisamente es muy sensible, susceptible y vulnerable ante este tipo de fenómenos que no se pueden controlar.

La temperatura mínima que resiste el maíz en estado de formación de elote es de aproximadamente 10 °C, aunque muchas funciones vitales de la planta no se dinamizan a menos de esta temperatura y el nivel de afectación de la temperatura es irreversible a cinco grados centígrados; el frijol requiere de 15 °C como mínimo para su floración. En el caso de la calabaza, la temperatura óptima es de 23 °C, aunque resiste temperaturas mínimas de 9 °C (Ruiz *et al.*, 2013).

Los factores ambientales son una importante limitante para la agricultura, aunque los campesinos e indígenas durante toda su vida han lidiado con estos elementos, y han logrado mantener y conservar *in situ* variedades y especies cultivadas de acuerdo a sus regiones y a sus culturas.

Es irónico que el CC afecta la agricultura y que en buena proporción las prácticas de la agricultura “moderna” (14%) son responsables de la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y a la vez contribuyen al CC. Lo anterior contemplando exclusivamente el uso de maquinarias y equipos agrícolas. Si se consideran otros factores como la fabricación de maquinaria, equipo, agroquímicos y las prácticas agrícolas modernas, el aporte se eleva a más de 30% del total de GEI (Martínez y Fernández, 2008; Bermejo, 2010; IPCC, 2013).

3.6 CONCLUSIONES

El sistema milpa tradicional realiza importantes aportes a la seguridad y soberanía alimentaria de las comunidades campesinas e indígenas.

La forma de producción de maíz en monocultivo es resultado de la mecanización desde la época de la conquista, y potencializada e impulsada en grandes extensiones a través del paquete tecnológico de la RV. Esta técnica ha provocado mayor dependencia de insumos externos, agroquímicos, y maquinaria y equipos caros y fuera del alcance de campesinos minifundistas.

Ambos sistemas de producción de maíz se hallan en una situación compleja: el primero por las implicaciones de mano de obra y el segundo por las tantas externalidades negativas.

BIBLIOGRAFÍA

- Altieri, M. A. y C. I. Nichols. 2000. *Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable*. PNUMA, 1^a Edición. México, D. F. 250 pp.
- Avilán, R. L. y A. M. Neptune L. 1976. *Estudio del sistema radicular del frijol (*Phaseolus vulgaris L.* variedad carioca) por los métodos del monolito, sonda y radioisótopos en un suelo del orden alfisol*. Revista Agronomía Tropical 26(2):117-142.
- Bermejo, I. 2010. *Agricultura y cambio climático*. El Ecologista (67):18-22.
- Biodiversidad Mexicana. 2016. *Los frijoles*. Consultado el 05 de julio de 2015 en la dirección: <http://www.biodiversidad.gob.mx/usos/alimentacion/frijol.html>
- Boyer, C. y J. Shannon. 2001. *Carbohydrates of the kernel, corn: chemistry and technology*. Journal of Cereal Science (1):253-272.
- Bye, R. 1981. Quelites, ethnoecology of edible greens; past, present and future. Journal of Ethnobiology 1(1):109-123.
- Carrillo, T. C. 2009. *El origen del maíz naturaleza y cultura en Mesoamérica*. Ciencias 92-93(0):4-13.
- Cortes F. J. I.; A. Turrent F.; E. Hernández R.; N. Francisco N.; J. P. Torres Z.; A. Zambada M y P. Díaz V. S/F. *Milpa Intercalada con Árboles Frutales* (MIAF). Cuaderno técnico. SAGARPA/ COLPOS. 11 pp.
- Damián, H. M. A. 2004. *Apropiación de tecnología agrícola*. BUAP; H. Congreso del Estado de Tlaxcala, LVII Legislatura; CONACYT. Puebla, México. 295 pp.
- De Janvry, A. 1995. *Estrategias para mitigar la pobreza rural en América Latina y el Caribe: reformas del sector agrícola y el campesinado en México*. Serie FIDA/ IICA. San José, Costa Rica. 454 pp.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 1982. *Reformas al reglamento de la Ley del seguro agropecuario y de vida campesino*. Consultado el 05 de julio de 2015 en la dirección: http://www.sagarpa.gob.mx/quienesomos/PublishingImages/PDF/INF_DE_SECTOR/marcojurídico/reglamentos/06_reg20de20la20Ley20del20Seg20Agrop20y20de20Vida20Camp.pdf
- FAO. 2009. *Proceedings of the Second International Forum on Globally Important Agricultural Heritage Systems (GIAHS)*. Theme: Cherishing our Agricultural Heritage Systems for Climate Change Adaptation and Mitigation. 96 pp.

- Gentetlx. 2015. *Reporta Sagarpa 22 mil hectáreas de cultivo siniestrado por sequía.* Consultado el 10 de julio de 2013 en: <http://gentetlx.com.mx/2015/08/31/reporta-sagarpa-22-mil-hectareas-de-cultivo-siniestrado-por-sequia/>
- Gliessman, S. 2002. *Agroecología. Procesos ecológicos en agricultura sostenible.* Impresiones LITOLAT. Turrialba, Costa Rica. 359 pp.
- González, A. R. M. 2008. *Productividad y valor económico potencial de arvenses en cultivos de maíz de Nanacamilpa, Tlaxcala.* Tesis de maestría, Colegio de Postgraduados Campus Montecillo. Edo. De México. 114 pp.
- Hernández X. E.; J. R. Aguirre R. 1998. *Etnobotánica y agricultura tradicional. Nueve mil años de agricultura en México, homenaje a Efraín Hernández Xolocotzi.* GEA A.C., Universidad Autónoma Chapingo. México, D. F. 217 pp.
- Hewitt, A. C. 1985. *La modernización de la agricultura mexicana, 1940-1970.* Siglo XXI editores, 5^a edición. México, D. F. 319 pp.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2016. *México en cifras.* Consultado el 10 de julio de 2016 en: http://buscador.inegi.org.mx/search?as_sitesearch=googledb:/10.1.36.7/BIINEGI&tx=censo+econ%C3%B3mico+de+Tlaxcala+1990&q=censo+econ%C3%B3mico+de+Tlaxcala+1990&site=sitioINEGI_collection&client=INEGI_Default&proxystylesheet=INEGI_Default&getfields=*=&entsp=a__inegi_politica&lr=lang_es%7Clang_en&filter=1&ie=UTF-8&ulang=es&ip=10.152.21.8&access=p&sort=date:D:L:d1&entqr=3&entqrm=0&wc=200&wc_mc=1&oe=UTF-8&ud=1
- INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias). 2016. *Red nacional de clima.* Consultado el 15 de junio de 2016 en: <http://clima.inifap.gob.mx/redinifap/aplicaciones/>
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2013. *Cambio Climático 2013. Bases físicas. Resumen para responsables de políticas.* www.climatechange2013.org (Consultado el 14 de julio de 2015).
- Jiménez, V. M. A. 1990. *La fundación Rockefeller y la investigación agrícola en América Latina.* Revista Comercio Exterior 40(10):968-975.
- Linares, E. y R. Bye, En: Álvarez-Buylla, R. E.; A. Carreón, G. y A. San Vicente T. 2011. ¡La milpa no es solo maíz! En: *Haciendo milpa. La protección de las semillas y la agricultura campesina.* UNAM- Semillas de vida. México, D. F. p. 9-12.

- Lira, S. R.; L. Eguiarte F. y S. Montes H. 2009. *Proyecto recopilación y análisis de información existente de las especies de los géneros Cucurbita y Sechium que crecen y/o se cultivan en México*. Informe final UNAM, INIFAP. México, D. F. 107 pp.
- Martínez, J. y Fernández, B. A. (Compiladores). 2008. *Cambio Climático: una visión desde México*. SEMARNAT – INE. México, D. F. 525 p.
- Muñoz, O. A. (Director). 2005. *Centli maíz*. Colegio de Postgraduados. Texcoco, México. 211 pp.
- Restrepo, R. J. 1997. *Curso taller de agricultura orgánica. Compendio de apuntes para el curso*. Ceduam, Dana A. C., Sedepac, Raam, Uama A. C. Grupo Vicente Guerrero, A. C., México, D. F.
- Reyes, C. P. 1981. *Historia de la agricultura, información y síntesis*. AGT Editor, S. A. México. 295 pp.
- Ruiz, C. J. A.; G. Medina G.; I. J. González A.; H. E. Flores L.; G. Ramírez O.; C. Ortiz T.; K. F. Byerly M. y R. A. Martínez P. 2013. *Requerimientos agroecológicos de cultivos*. SAGARPA, INIFAP. Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México. 564 pp.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2015. *Agenda técnica agrícola Tlaxcala*. SAGARPA, SENASICA, INIFAP. México, D. F. 80 pp.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2014. *El programa Procampo*. Consultado el 25 de junio de 2014 en: <http://www.sagarpa.gob.mx/agricultura/Programas/proagro/procampo/Paginas/procampo.aspx>
- Sánchez, M. P. 2014. *El cambio climático y la agricultura campesina e indígena Sostenible en el centro y sur de México. Experiencia de seis organizaciones campesinas e indígenas*. PIDAASSA- México. México, D. F. 169 pp.
- Sánchez, M. P. y F. Castro P. 2011. *Prácticas agroecológicas para una agricultura sostenible*. El Colegio de Tlaxcala, A. C., Proyecto de Desarrollo Rural Integral Vicente Guerrero, A. C. Tlaxcala, México. 88 pp.
- Sánchez, M. P. y P. Hernández O. 2014. *Sistema milpa, elemento de identidad campesina e indígena*. PIDAASSA- México. México, D. F. 24 pp.
- Secretaría de Fomento Agropecuario (SEFOA). 2011. *Contingencia, heladas 8 y 9 de septiembre de 2011 en Tlaxcala*. Informe.
- Serratos, H. J. A. 2009. *El origen y la diversidad del maíz en el continente americano*. Greenpeace. México, D. F. 36 pp.
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera de la SAGARPA). 2015. *Rendimientos de granos por estados y años*. Consultado el 06

- de julio de 2015 en la dirección: http://www_siap_gob_mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/
- Ulloa, A. J.; P. Rosas U.; J. C. Ramírez R. y B. E. Ulloa R. 2011. *El frijol (*Phaseolus vulgaris*): su importancia nutricional y como fuente de fotoquímicos.* Revista Fuentes. 3(8):5-9.
- Wellhausen, E. J.; L. M. Roberts y E. Hernández X. 1951. *Razas de maíz en México, su origen, características y distribución.* S. A. G. y Fundación Rockefeller. México, D. F. 237 pp.

**LA PRODUCTIVIDAD DEL SISTEMA MAÍZ
EN MONOCULTIVO Y LA MILPA TRADICIONAL**

Sánchez Morales, Primo²⁴

Parraguirre Lezama, José Filomeno Conrado²⁵

Romero Arenas, Omar²⁶

RESUMEN

Actualmente el concepto de productividad tiene un significado muy importante desde la perspectiva del modelo hegemónico de desarrollo, debido a que está centrado en conocer y propiciar los rendimientos más altos por unidad de superficie. No obstante, desde una perspectiva agroecológica se deben considerar factores cuantitativos así como cualitativos y no solo con una visión economicista, también contemplar componentes ambientales, sociales y culturales en el mismo análisis. El objetivo de este trabajo es conocer la productividad de dos formas de producción de maíz en el estado de Tlaxcala: el sistema en monocultivo (SMo) y el sistema milpa tradicional (SMT), contemplando parámetros económicos y ambientales. Se cuantificaron factores como el rendimiento de *biomasa seca cultivada* (BSC) y la *relación beneficio - costo* ($R\ B/C$); se aplicó la prueba de t Student a los datos relacionados con el uso de combustibles fósiles y la emisión de CO_2 a la atmósfera. Se concluye que el SMT produce mayor cantidad de BSC y puede ser más redituable que el SMo; además, para la *siembra* los valores obtenidos en el análisis estadístico fueron $F=223.615$, $p=0.000$ y para labores culturales $F=34.928$, $p=0.002$ lo

²⁴ Profesor Investigador de Estancia Posdoctoral en el Programa: Manejo Sostenible de Agroecosistemas, BUAP. Centro de Agroecología del Instituto de Ciencias, «primosamo@yahoo.com».

²⁵ Profesor Investigador Titular en el Programa de Ingeniería Agroforestal, Unidad Regional Tetela. BUAP, «conrado.parraguirre@correo.buap.mx».

²⁶ Profesor Investigador Titular en el Programa: Manejo Sostenible de Agroecosistemas, BUAP. Centro de Agroecología del Instituto de Ciencias, «biol.ora@hotmail.com».

cual indica que existe diferencia altamente significativa a favor del SMT porque emplea menos combustibles de origen fósil y emite menor cantidad de CO₂e que el SMo para estas actividades agrícolas.

Palabras clave: rendimiento, producción, granos

4.1 INTRODUCCIÓN

El concepto “productividad” tiene diversas connotaciones dependiendo del ámbito al que se haga referencia. Hoy día es una palabra muy citada por diversos políticos y desarrollistas, cuando hacen alusión a la capacidad que tiene un individuo o grupo de individuos para producir cualquier bien o producto en grandes cantidades en un tiempo determinado y en un área específica. Sin embargo, este aspecto tiene una evocación muy economicista y deja atrás otras dimensiones como la ambiental, social, política y cultural.

En el ámbito de la agricultura, la productividad básicamente hace referencia al rendimiento que se obtiene (por ejemplo de cosecha) por unidad de superficie; puede ser la cantidad de producto (grano, frutas, verduras, etc.), en toneladas métricas por hectárea (TM ha⁻¹) u otra unidad de medición, aunado a la cantidad de zacate (pacas) u otros esquilmos por hectárea, etc. De esta manera se tienen unidades de medición para hacer comparaciones entre sistemas de producción de diversas zonas y regiones de un municipio, estado, país e incluso entre diversas regiones del mundo.

De acuerdo a Altieri y Nicholls (2000), la productividad es un indicador de sustentabilidad que se refiere a los “*niveles de producción de biomasa total útil del agroecosistema expresada en toneladas por hectárea de biomasa de cultivos, forrajes, productos animales, estiércol, desechos vegetales, etc., que expresan el nivel y cambio de productividad de un agroecosistema. Es la medida de la cantidad de producción por unidad de superficie, labor o insumo utilizado*”.

Desde la perspectiva de la Agroecología, la productividad puede diferenciarse si es respecto al cultivo o al suelo, la primera estima la eficiencia de los insumos al lograr rendimientos deseados, así como de los sucesos ambientales benéficos o perjudiciales.

Otros autores como Masera *et al.* (1999) consideran que la productividad “*es la capacidad del agroecosistema para brindar el nivel requerido de bienes y servicios*”. La productividad puede ser alta, media o baja en un lapso

de tiempo determinado. Para Altieri y Nicholls (2000), la productividad neta de un agroecosistema generalmente es alta y la de un ecosistema natural es media ante la comparación cuantitativa y cualitativa de la producción por unidad de tierra o insumo. También aseveran que, la lógica de la productividad entre campesinos y agro-empresarios es diferente: los primeros consideran más importante reducir riesgos que aumentar la producción al máximo, por lo tanto, se centran más en optimizar la productividad de los escasos recursos agrícolas, que en aumentar al máximo la productividad de la tierra o de la mano de obra como en el caso de los agro-empresarios (Altieri y Nicholls, 2000).

El rendimiento por unidad de superficie podrá ser un indicador de la producción, sin embargo, la productividad puede ser medida por unidad de labor o trabajo, por unidad de inversión de dinero, en relación con necesidades o en una forma de coeficientes energéticos, entre otros. Al medir la productividad con estos coeficientes, se exhibe que los sistemas tradicionales son más eficientes (algunas veces la diferencia podrá ser muy marcada) que los sistemas de producción comerciales, los cuales pueden mostrar relaciones de egreso/ingreso calórico de 3:1, mientras que los sistemas tradicionales muestran relaciones desde 3:1 hasta 15:1 (Altieri y Nicholls, 2000; Pimentel y Pimentel, 2005).

Es de gran importancia considerar el contexto biofísico y social al hacer algún tipo de comparativos, pues por ejemplo cuando se comparan los rendimientos de maíz entre agro-empresarios de los Estados Unidos de Norteamérica con campesinos de México, estamos hablando de contextos socioeconómicos totalmente distintos, así como las condiciones tecnológicas, de apoyos y subsidios, además que las condiciones biofísicas son muy diferentes. De acuerdo al USDA (2015), para el año 2014 el rendimiento promedio en Estados Unidos fue de 10.73 TM ha⁻¹, mientras que en México fue de 3.3 TM ha⁻¹ (SIAP, 2016) para el mismo periodo.

El caso de los subsidios y apoyos de los productores estadounidenses es mayor que el de los mexicanos, pues el USDA/ NASS (2012) reporta que el gobierno norteamericano apoya o protege los ingresos de sus agricultores ya sea a través de pagos de contrato de flexibilidad de producción, préstamos de comercialización, ayuda ante desastres, pagos de conservación y seguros de cultivos. Además, a partir de 2008 la Ley agrícola *Farm Bill*, tiene como objetivo apoyar a productores por medio de préstamos de mercadeo, pagos directos, etc. Los mecanismos de protección y subsidio en ese país van dirigidos a los monocultivos, cuya des-

ventaja es la poca agrodiversidad en el campo agrícola. En el caso de maíz, se siembran variedades híbridas y transgénicas.

Los *farmers* tienen niveles de apoyo del cual carecen los campesinos mexicanos: otro ejemplo de esto es el precio “*tope o piso*”, que garantiza a los agro-empresarios que su inversión económica no tendrá pérdidas, aunque en esos instantes el precio internacional de su producto sea más bajo que su costo de producción, el gobierno les apoya con esa diferencia al momento de la venta de sus cosechas (Bartra *et al.*, 2003).

Cuando las instancias gubernamentales de nuestro país intentan copiar e imitar modelos de sistemas de producción de otros países, solamente copian elementos tecnológicos, razón por la que en el mediano o largo plazo, esos proyectos no funcionan porque no hay las condiciones de solvencia económica, o no tienen mercado para la venta de la producción, y en caso de haberlo, los precios, el intermediarismo, los especuladores o cualquier situación económica es desfavorable para los campesinos. En otras ocasiones los aspectos sociales, culturales o políticos inciden y contrastan de manera negativa para estos grupos o individuos, o simplemente las tecnologías no resuelven necesidades sentidas por los campesinos, y al momento de que haya algún desperfecto, serán tiradas al abandono (Bunch, 1982).

A esto hay que añadir que los modelos tecnológicos de los países “desarrollados” no necesariamente son sustentables desde una visión tridimensional o pentadimensional del concepto. Es decir, son reditables desde la perspectiva económica, pero en las demás dimensiones (social, ambiental) quedan muy alejados de serlo. En este escenario se ubica la agricultura industrializada, que se basa en la maximización de la producción (alta productividad) así como en la maximización de las ganancias; la paradoja de esta forma de producir es que las innovaciones tecnológicas, las prácticas y políticas que explican la productividad de ésta, son las responsables del deterioro de los recursos de los que depende la agricultura como el suelo, agua, aire, agrobiodiversidad, etc. (Gliessman, 2002).

Al comparar los sistemas de producción de monocultivos versus policultivos en diversas regiones y culturas del planeta, generalmente los policultivos son más productivos que los primeros (Francis, 1992; Vandermeer, 1989). Esta productividad resulta en mayor biodiversidad de insectos derivada de la mayor gama de especies vegetales que a su vez hospedan a depredadores y parasitoides. Con esto, la competencia entre herbívoros se reduce y permite la adición de nuevas especies de enemigos naturales (Gliessman, 2002).

Igualmente, la productividad está ligada a los beneficios al suelo y en general a la vida de este elemento cuando se realizan policultivos en que se integran gramíneas y leguminosas debido a la simbiosis de bacterias benéficas como *Rhizobium* con las leguminosas y otros organismos diazótrofos que propician la fijación de nitrógeno atmosférico en el suelo y que a la vez beneficia a todas las especies cultivadas incluyendo a las gramíneas. La visión de la vida en el suelo y del suelo vivo está más relacionada a la agricultura tradicional y a la cosmovisión indígena que a la agricultura industrializada, que considera a este recurso como un insumo de producción más (Gliessman, 2002).

4.2 METODOLOGÍA

Como se mencionó en capítulo dos, el tamaño de muestra calculado para el SMo es de $n=320$ y para el SMT $n=59$. Desde la perspectiva agroecológica, en este trabajo se realizó la comparación entre dos formas de cultivo importantes en el estado de Tlaxcala: el sistema de producción de maíz en monocultivo, el cual predomina tanto en extensiones pequeñas (minifundio) como en grandes áreas (latifundio) sembradas con maíz criollo o híbrido, y el sistema milpa tradicional que se encuentra casi en "proceso de extinción" en la entidad. Se evaluaron diferentes parámetros: *biomasa seca cosechada* (BSC); *cantidad de producto por energía fósil empleada* (CP/EFE); *dióxido de carbono equivalente* (CO_2e) y *relación beneficio - costo* (R B/C).

Se realizaron comparaciones entre ambos grupos respecto a los parámetros señalados. Para el caso de la BSC se calculó para cada productor la cantidad cosechada de grano y zacate, luego se comparó con un ideal de acuerdo a datos de María- Ramírez (2009). Con base en este parámetro se clasificó a los productores de cada grupo en tres conjuntos: los que tienen más de 66.6% de la proporción calculada respecto a María- Ramírez (alta), los que se ubican entre 33.3 y 66.6% (media) y los que se ubican por debajo de 33.3% (baja).

Para medir las variables CP/EFE se valoró en ambos grupo (SMo y SMT) la frecuencia y actividades en la que cada campesino emplea maquinaria y equipo. Se clasificó en: a) actividades de preparación de suelos; b) siembra; c) labores culturales; d) cosecha; y, e) transporte desde el terreno de cultivo hasta su vivienda. Una vez generado el dato de la cantidad de combustibles de origen fósil se determinó el CO_2e a través de calcular pri-

mero la cantidad de CO₂, CH₄ y N₂O generados por la ignición de éstos. Luego, los resultados de CH₄ se multiplicaron por el factor 21 y los de N₂O se multiplicaron por 310 para conocer la proporción de esos contaminantes en su equivalente a CO₂ con base en cien años; finalmente se sumaron las cantidades estimadas (Pimentel y Dazhong en Wayne, 1990).

La R B/C es el indicador económico que se emplea para conocer qué tan rentable es un proyecto o una actividad productiva. Se estima a través de dividir los ingresos derivados de la venta de la cosecha entre los costos de producción (gastos). El resultado de la división siempre es positivo; sin embargo, cuando el resultado es menor a uno indica pérdidas y cuando el valor resultante es mayor a uno representa algún nivel de rentabilidad. El criterio en este trabajo fue que si el resultado de esta operación es igual a la unidad, a pesar de que no hay pérdida ni ganancia, el sistema se considera positivo, debido a que está generando trabajo remunerado y que los jornales invertidos por los campesinos están contemplados en los costos de producción, por lo tanto se recupera la inversión monetaria realizada y el trabajo invertido.

Los cálculos de ingresos consistieron en valuar en el caso de cada productor (de acuerdo a los datos proporcionado por ellos), para el SMo la cantidad cosechada de maíz multiplicada por el precio de venta del año 2015²⁷, que de acuerdo a los campesinos el grano lo vendieron en promedio a \$3.2 por kilogramo. En el caso del zacate de maíz, se cotizó el precio de la paca a \$11.00²⁸ cada pieza, sin que el productor hubiese invertido en pagar maquinaria, mano de obra para la elaboración de pacas ni transporte de las mismas. Aunque la mayoría de campesinos e indígenas no vendieron su cosecha y la emplearon para autoabasto, esta se valoró para poder realizar el cálculo de la R B/C.

En el SMT la valuación de la cosecha se realizó de la misma forma que en el SMo, además, se sumó -de acuerdo a la producción de cada campesino- el ingreso por concepto de la venta de leguminosas (frijol \$14.00; ayocote \$16.00; y haba \$20.00 por Kg) y de semillas de calabaza (\$38.00 por Kg).

²⁷ La mayoría de campesinos vendió su cosecha del ciclo primavera-verano 2014 a inicios de 2015. Los precios a los que vendieron son diferentes dependiendo de la región y de la marginación de sus comunidades, si vendió a intermediarios, etc.

²⁸ El precio de venta de pacas de zacate de maíz también fue diferente dependiendo de la región. Sin embargo el más recurrente fue de \$11.00 por pieza.

4.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.3.1 Biomasa seca cosechada (BSC)

Para este trabajo se consideró como BSC la cantidad de grano y forraje secos cosechados por unidad de superficie en kilogramos por hectárea (Kg ha^{-1}). Esta es una variable ambiental, y para el caso del SMo se contempló específicamente el grano y zacate de maíz; para el SMT se consideraron grano y zacate de maíz, grano y paja de cualquier leguminosa, así como semilla de calabaza que se hayan sembrado asociados y se cosecharon durante el mismo ciclo en una superficie específica.

De acuerdo a María-Ramírez (2009) un nivel óptimo en la producción de maíz para Tlaxcala es con una densidad en la siembra de 55 mil plantas por hectárea, y una planta con mazorca al momento de la cosecha se calcula que deberá pesar en promedio 162.5 gr. El resultado de esta operación es de $8,938 \text{ Kg ha}^{-1}$ ya considerando grano y zacate seco. Con base en este dato generado y utilizado como referencia (100%), se calculó la proporción que cada productor cosechó durante el ciclo P/V 2014.

Al considerar estos parámetros para el estado de Tlaxcala, se obtuvo que en el SMo 25.6% de campesinos se ubicó en el nivel alto, algunos de ellos emplean semillas híbridas (Figura 4.1); la mayoría (67.8%) se clasificó en un nivel de producción medio; y el resto en un nivel de producción bajo. Cabe señalar que la BSC indica la cantidad total de materia orgánica producida, pero no se especifica la cantidad de insumos empleados, ni el trabajo invertido en cada caso y mucho menos la inversión realizada para lograr esto.

Los resultados en el grupo del SMT fueron los siguientes: 39.0% de campesinos se ubicaron en el nivel alto; 57.6% quedaron en el nivel medio y la diferencia en el nivel más bajo (Figura 4.2). Como se puede de notar, la BSC fue mayor en el SMT que en el SMo. La proporción de campesinos que se ubicaron en el nivel alto fue mayor en el primer grupo. Lo anterior se debe a que en el SMT se sumó la producción de maíz, leguminosas y calabaza. El rendimiento sólo de grano de maíz en el SMo estuvo en el rango de 200 hasta $7,000 \text{ Kg ha}^{-1}$ (los datos extremos fueron muy pocos y no se consideraron en los análisis); el promedio en este grupo fue de $2,172.9 \text{ Kg ha}^{-1}$ sólo de grano. La variabilidad respecto al rendimiento en el SMT fue menor: el rango estuvo entre 500 y 5,800 Kg ha^{-1} (igualmente fueron pocos los datos extremos), y el promedio fue de $1,978 \text{ Kg ha}^{-1}$.



Figura 4.1 Maíz híbrido (monocultivo) en la zona de Calpulalpan, sembrado por campesinos ubicados en el SMo
(Fuente: Sánchez, 2016).

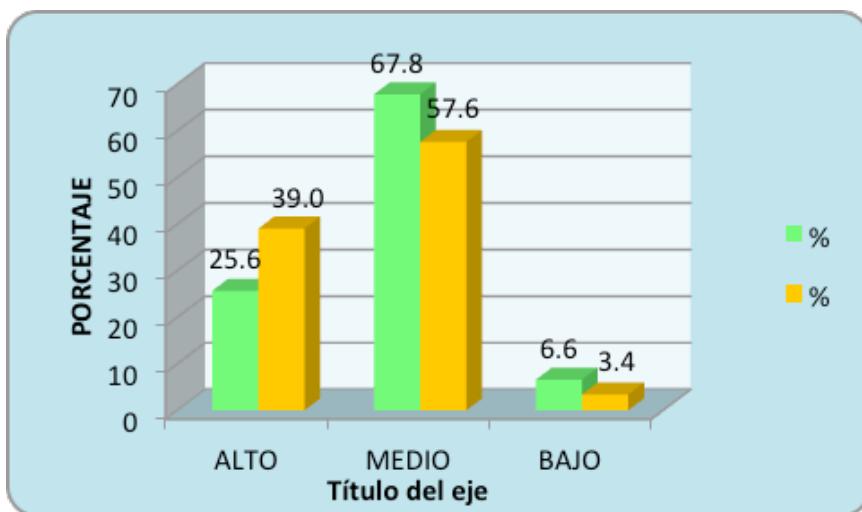


Figura 4.2 Comparación entre la proporción del nivel de “productividad” entre SMo y SMT de BSC por sistema

(Fuente: Elaboración propia con datos de campo 2015).

$$n_{\text{SMo}} = 320; n_{\text{SMT}} = 59$$

En ambos grupos el promedio de grano de maíz se ubicó por debajo del promedio reportado por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera en el año 2013 (SIAP, 2013) que ascendió a $2,830 \text{ Kg ha}^{-1}$, y también por el reportado para 2014, que de acuerdo al SIAP, se logró rendimiento medio record en el estado y se rebasó la barrera de las tres toneladas por hectárea ($3,180 \text{ Kg ha}^{-1}$) (SIAP, 2014).

El rendimiento de grano de maíz fue ligeramente más bajo en el año del estudio para el grupo SMT. Sin embargo, con la suma de los otros productos cosechados en la misma parcela (leguminosas y calabaza), se rebasó el promedio obtenido por el SMo. En general, la producción de BSC fue baja en comparación con lo reportado por María-Ramírez (2009). No obstante, en el SMT el rendimiento medio (granos más paja) fue de $5,638.3 \text{ Kg ha}^{-1}$ versus $4,983.2 \text{ Kg ha}^{-1}$ del SMo, la diferencia es a favor del SMT.

Los resultados de este trabajo, se asemejan al estudio realizado por Astier *et al.* (2003) en el estado de Michoacán, donde compararon un sistema tradicional de maíz en monocultivo y otro diversificado (maíz asociado con chícharo); en ese caso, la suma de maíz y chícharo superaron por mucho la disponibilidad de forraje a favor del sistema diversificado. Además, la asociación de cultivos tiene las ventajas que ya se han mencionado respecto al suelo y la biodiversidad. La relación entre la producción obtenida entre el SMT y el SMo es de 1:1.13, situación que Altieri y Nicholls (2000) mencionan respecto a la productividad comparada entre sistemas en monocultivo y cultivos asociados, la cual llega a ser hasta de 1:1.5.

En Tlaxcala –a diferencia de Michoacán, por ejemplo– se le da un bajo o nulo valor a la paja de frijol, haba o ayocote; de acuerdo a la información recabada, en varias comunidades tlaxcaltecas la queman o la dejan a un costado de los terrenos de cultivo sin darle algún uso. En el mejor de los casos, las personas que tienen ganado, la mezclan con el estiércol y la dejan podrir allí para integrarla después al suelo.

4.3.2 Cantidad de producto por energía fósil empleada (CP/EFE) y dióxido de carbono equivalente (CO₂e)

Esta es una variable ambiental y en este caso la CP/EFE nos indica la proporción media de BSC respecto a la cantidad de energéticos fósiles (diésel y gasolina) utilizados por hectárea, y el CO₂e muestra la cantidad de este residuo desechado al ambiente en los sistemas de producción comparados. En realidad, para ambos casos la referencia es exclusivamente hacia los energéticos utilizados por cualquier maquinaria o equipo en la

preparación del suelo, siembra, fertilización, labores culturales, cosecha y transporte. No están contemplados los energéticos que se usan para la fabricación de maquinaria, fertilizante o cualquier agroquímico, ni el traslado de la maquinaria al terreno de cultivo.

Debido a que son escasos los estudios de este tipo en Tlaxcala, se optó por considerar como un nivel adecuado el resultado en la investigación del valle de Huamantla (Sánchez *et al.*, 2014), cuyo valor óptimo es ≥ 2.195 Kg de biomasa seca cosechada por Mega Joules²⁹ (MJ) de energía. Primero se clasificó el total de productores respecto a la intensidad de maquinaria que emplean, haciendo referencia al equivalente en una hectárea (Cuadro 4.1) con el propósito de estandarizar la información.

**Cuadro 4.1 Proporción del uso de maquinaria por campesinos
y por sistema para las actividades agrícolas**

Actividad genérica	Actividades con maquinaria y/o equipo por sistema	SMo		SMT	
		Frecuencia	%	Frecuencia	%
Preparación de suelo	Barbecho*	273	85.3	34	57.6
	Rastra	291	90.9	45	76.3
Siembra	Surcado	95	29.7	24	40.7
	Siembra	184	57.5	8	13.6
	Fertilización	32	10.0	4	6.8
Labores culturales	Escarpa	35	10.9	7	11.9
	Labra	67	20.9	5	8.5
	Segunda	107	33.4	9	15.3
Cosecha	Cosecha con combinada	42	13.1	4	6.8
	Desgranadora	241	75.3	22	37.3
	Empacado (o molido)	285	89.1	56	94.9
Transporte	Transporte de cosecha	246	76.9	49	83.1

*En términos coloquiales de la región de estudio se le llama barbecho a la roturación del suelo.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo 2015.

$$n_{SMo} = 320; n_{SMT} = 59$$

²⁹ MJ = Mega Joule = 1000 KJ= 1'000,000 Joules. Un Joule es la energía cinética (en movimiento) de un cuerpo con una masa de 2 Kg moviéndose a una velocidad de un metro por segundo en el vacío. Otra definición es la que hace referencia al trabajo necesario para producir un Vattio (Watt) de potencia durante un segundo, es decir, un Vattio por segundo (V.s) (Infoplease.com, 2016).

Para ciertas actividades, hay algunos campesinos de ambos grupos que emplean yunta en la preparación, siembra y transporte; es por esta razón que en ningún caso aparece que la totalidad realiza esas actividades con maquinaria.

El siguiente paso fue calcular por cada parcela de cada sistema, la cantidad de energía fósil que emplea de acuerdo a los datos primarios recabados a través de la encuesta (relacionado con el número de barbechos, de rastreras, de labores culturales, etc.). Para poder comparar el gasto de energía fósil entre ambos grupos (considerando que el SMo es mayor), se calcularon datos medios por hectárea por sistema de producción (Cuadro 4.2).

Cuadro 4.2 Cálculo del requerimiento de energía fósil por sistema

Actividad genérica	SMo		SMT	
	*Lde ha ⁻¹	MJ ha ⁻¹	Lde ha ⁻¹	MJ ha ⁻¹
Preparación de suelo	19.50	715.65	14.34	526.28
Siembra	6.72	246.62	3.94	144.60
Labores culturales	7.07	259.33	2.55	93.59
Cosecha	48.53	1,780.95	36.75	1,348.73
Transporte	15.00	550.50	15.00	550.50
Total	96.82	3,553.05	72.58	2,663.70

*Lde se refiere a la cantidad de diésel equivalente. En el caso de la gasolina o la electricidad, se calculó su equivalente a diésel y a su vez se transformó el dato a Mega Joules por hectárea (MJ ha⁻¹). Lde es la conversión de la energía total de origen fósil (MJ), utilizada para las actividades agrícolas en su equivalente a litros de diésel de acuerdo a su propiedad energética. Para la conversión se consideró que cada litro de diésel equivale a 36.7 MJ.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo 2015.

$$n_{SMo} = 320; n_{SMT} = 59$$

Después de realizar las operaciones correspondientes, los datos obtenidos revelan que la diferencia en el requerimiento de diésel equivalente es más alta en el SMo (24.2 litros de ha⁻¹). Esto nos indica que se emplean más energéticos fósiles en este sistema de producción, debido a que, con esas formas de producción, varias actividades son propicias para el uso de maquinaria.

Una comparación evidente de lo anterior es que en el SMT 58% de campesinos roturaron su terreno con tractor antes de sembrar; 25% de es-

tos lo hicieron con yunta (lo llaman contlapanear) (Figura 4.3); y 17% no barbecharon. En el SMo 85% de agricultores barbecharon con tractor, 9% lo hicieron con yunta y 6% no barbecharon. Este dato se relacionó con la cantidad de campesinos que tienen yunta, y los resultados nos muestran que en el SMT proporcionalmente el doble de campesinos conserva su yunta porque la emplea ocasionalmente para la preparación de suelos y principalmente para las labores culturales.



Figura 4.3 Preparación de suelo con yunta para la posterior siembra en Santa Apolonia Teacalco
(Fuente: Sánchez, 2015).

En el SMo varios campesinos que tienen menos de 5 ha y que no cuentan con maquinaria ni yunta, prefieren rentar tractor para las labores culturales porque “les cobra casi lo mismo que la yunta, y el trabajo lo realiza más rápido”. Además, varios de ellos reconocieron que alguna vez tuvieron su yunta pero no les es costeable mantenerla debido a que también se dedican a otras actividades para generar ingresos complementarios para sus familias, y sus hijos ya no se hacen cargo de la misma.

Con los datos calculados respecto al rendimiento medio y de requerimiento energético para ambos sistemas, se procedió a calcular la cantidad de BSC (en Kg) por cada MJ invertido: en el SMo la eficiencia del uso de energía para la producción de maíz en grano fue de 612 gr MJ⁻¹ y de

1.403 Kg MJ⁻¹ en lo que respecta a BSC. Para SMT la eficiencia fue mayor (cercana al doble) debido a que se produjeron 743 gr MJ⁻¹ en el caso de grano de maíz; para el caso de granos totales (maíz, leguminosa y semilla de calabaza), el rendimiento ascendió a 922 gr MJ⁻¹ y para la BSC fue de 2,117 gr MJ⁻¹.

En realidad, la eficiencia en el uso de combustibles fósiles fue alto en ambos grupos si se comparan con datos del sistema de producción de maíz en los Estados Unidos de Norteamérica: de acuerdo a Pimentel y Pimentel, (2005); y Pimentel y Dazhong (en Wayne, 1990), se producían 0.172 Kg MJ⁻¹ para el caso de maíz en grano.

En el SMo se produjeron 3.6 veces más que en el sistema productivista estadounidense y en el SMT la productividad en relación a la energía fósil empleada desde esta perspectiva fue 5.4 veces mayor. Estos datos parecerán polémicos; sin embargo, tienen una clara explicación: En los Estados Unidos la alta “productividad” de granos que tienen se basa en la gran cantidad de energéticos fósiles empleados. Esto implica que si en este momento se redujera la disposición de este tipo de combustibles, sus “altos rendimientos” caerían drásticamente al no poder accionar su maquinaria, equipos y no contar con las materias primas para la fabricación de todos los insumos que requieren.

En el caso de la agricultura Tlaxcalteca, se emplean todavía la energía humana para diversas actividades, y la yunta para algunas labores. Este tipo de energía biológica implica que a la vez la emisión de contaminantes como el CO₂ sea proporcionalmente más baja que en la agricultura de países “desarrollados”. Sin embargo, desde otra visión, sobre todo económico, se podría decir que implica más trabajo invertido y también es importante la disminución respecto a la cantidad de yuntas que poseen actualmente los campesinos.

Igualmente se calculó la cantidad de CO₂e a partir de la cantidad de combustibles fósiles empleados para las actividades productivas en ambos grupos (cuadro 4.3). Con la intención de saber si existe diferencia estadística entre ambos grupos, se aplicó la prueba de t de *student* para muestras independientes a los valores determinados. En este proceso; primeramente se realizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnova debido a que las muestras son mayores de 30 unidades en cada grupo, con un valor de $\alpha \leq 0.05$. En seguida se aplicó la prueba de igualdad de varianza (prueba de Levené) y posteriormente se realizó la prueba de significancia bilateral.

Al aplicar la prueba de t Student a los datos relacionados al uso de combustibles fósiles y la generación de CO₂e de acuerdo a cada actividad agrícola (variable), los resultados para la *preparación de suelo* fueron: F=6.464, p=0.116, situación que nos indica que no existe diferencia significativa entre los grupos (SMT y SMo). Lo mismo ocurrió para las variables *cosecha* y *transporte* (no hubo diferencia significativa). No obstante, para los casos de *siembra* (F=223.615, p=0.000) y *labores culturales* (F=34.928, p=0.002) se halló que existe una diferencia estadística altamente significativa, la cual nos indica que el SMo emplea más combustible y genera más CO₂e que el SMT en estas actividades agrícolas (Cuadro 4.3).

Cuadro 4.3 Comparación del uso energético y emisión de CO₂e por actividades entre los sistemas de producción

ACTIVIDAD	SMo		SMT		Nivel de significancia
	Lde ha ⁻¹	CO ₂ e (Kg ha ⁻¹)	Lde ha ⁻¹	CO ₂ e (Kg ha ⁻¹)	
Preparación de Suelo	19.50	59.55	14.34	43.79	NS
Siembra	6.72	20.52	3.94	12.03	**
Labores Culturales	7.07	21.59	2.55	7.79	**
Cosecha	48.53	148.29	36.75	112.23	NS
Transporte	15.00	45.81	15.00	45.81	NS
Total	96.82	295.76	72.58	221.65	-----

Fuente: Elaboración propia con datos de campo 2015.

** = Altamente significativo

NS= No significativo

n_{SMo} = 320; n_{SMT} = 59

4.3.3 Relación beneficio - costo (R B/C)

Para cuantificar los costos de producción³⁰ (gastos), también se emplearon los datos proporcionados por cada productor de acuerdo a su comunidad y se clasificaron en: 1) gastos para la preparación y siembra del terreno (rastra, barbecho, surcado, siembra); 2) fertilización, fumigación y labores

³⁰ Para la cotización de los gastos, también dependió de la zona, por ejemplo el pago de maquila de tractor es más caro en el sur que en las otras regiones del estado.

culturales (escarda, labra, segunda); y, 3) insumos (costo de fertilizantes, herbicidas, etc.), cosecha (labores de cosecha) y fletes (transporte de fertilizante, grano al momento de la cosecha, etc.). En ambos grupos se contempló la cantidad de jornales que cada campesino utiliza durante todo el ciclo de producción y se valoró de acuerdo a su región, por ejemplo en la parte norte del estado cada jornal es cotizado entre \$80.00 y \$100.00, mientras que en el sur se cotizó más alto (de \$110.00 a \$150.00) durante el ciclo P/V 2014.

Se realizó la estimación de la R B/C por cada productor encuestado, y los resultados son los siguientes:

- a). En el SMo 85.9% (275 productores) obtuvo datos menores a la unidad y la diferencia (45 productores) obtuvo valores mayores a uno. Estos datos nos indican que son pocos los que recuperan la inversión, debido a que los costos de producción son altos y el precio de venta de la cosecha es bajo. Estos datos son similares a los que calcularon Ayala *et al.* (2013) en la zona de Tulancingo, Hidalgo, y los productores con ganancias corresponden a lo que ellos clasifican en la tercera categoría (de rendimientos mayores a 2 TM ha⁻¹). El escenario evidencia que para que el SMo sea reddituable, se requiere invertir más con el propósito de producir más. No obstante, los riesgos serán mayores.
- b). Los resultados son muy diferentes en el SMT: 45.8% de campesinos de este grupo (27 personas) tienen datos menores a uno y el resto (32 agricultores) obtuvieron valores que indican su sistema de producción sí fue reddituable. En este caso, el factor que lo hizo reddituable fue que el costo de las leguminosas y semillas de calabaza estuvieron mejor cotizadas en el mercado, por ejemplo 100 Kg de frijol equivalen (en valor monetario) a casi media tonelada de maíz y 100 Kg de semilla de calabaza equivalen en este mismo sentido a 1,190 Kg de maíz con respecto al precio de venta.

4.4 CONCLUSIONES

Desde una perspectiva agroecológica el sistema milpa tradicional es más productivo que el sistema de producción de maíz en monocultivo si consideramos factores como biomasa seca cultivada por área. Además, utiliza menor cantidad de energía fósil, y por lo tanto emite al ambiente menor cantidad de CO₂e.

En el SMo, con el empleo de semillas híbridas se logran rendimientos de grano (maíz) más altos, pero la dependencia de insumos externos incrementa los costos de producción, y el bajo precio del maíz al momento de la venta, lo hacen incosteable y con mayores riesgos.

En el SMT debido a la diversificación de cultivos, los riesgos ambientales y socioeconómicos se distribuyen entre los cultivos. En el caso del maíz, actualmente el precio de venta es bajo, pero en los demás productos (frijol, ayocote, haba, semilla de calabaza) el precio es favorable. Otra ventaja que se tiene en el SMT es la disponibilidad de alimentos más diversos para la familia campesina.

Se concluye que el SMT es más respetuoso del ambiente, ayuda a la conservación de la agrobiodiversidad, y socialmente propicia mejores beneficios que el SMo. Sin embargo, implica mayor mano de obra humana, básicamente para labores como el deshierbe y la cosecha, actividades que no es factible emplear herbicida ni maquinaria respectivamente, pero el trabajo es remunerado y puede ser más viable económicoamente.

BIBLIOGRAFÍA

- Altieri, M. y C. I. Nicholls. 2000. *Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable*. PNUMA, 1^a edición. México, D. F. 250 pp.
- Astier, M.; E. Pérez-Agis; T. Ortiz y F. Mota. 2003. *Sustentabilidad de sistemas campesinos de maíz después de cinco años: el segundo ciclo de evaluación MESMIS*. Agroecología 19(0):39-46.
- Ayala, G. A. V.; R. Schwentesius R.; M. De la O-Olán; P. Preciado R.; G. Almaguer V. y P. Rivas V. 2013. *Análisis de rentabilidad de la producción de maíz en la región de Tulancingo, Hidalgo, México*. Agricultura, sociedad y desarrollo 10(4):381-395
- Bartra, A; A. Mittal y P. Rosset. 2003. *Cosechas de ira. Economía política agraria*. ITACA, México. 131 pp.
- Bunch, R. 1982. *Dos mazorcas de maíz*. Vecinos mundiales, Oklahoma, E. U. A. 268 pp.
- Francis, C. A. 1992. *Multiple cropping systems*. MacMillan, New York, U.S.A. 383 pp.
- Gliessman, S. 2002. *Agroecología. Procesos ecológicos en agricultura sostenible*. Impresiones LITOLAT. Turrialba, Costa Rica. 359 pp.
- Infoplease.com. 2016. *Conversion Factors*. Consultado el 6 de mayo de 2016 en la dirección: <http://www.infoplease.com/ipa/A0001729.html>
- María-Ramírez, A. 2009. *Apuntes de experimentos en INIFAP*. Archivos no publicados. INIFAP. Tlaxcala, México.
- Masera, O.; M. Astier y S. López R. 1999. *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS*. Mundiprensa, GIRA A. C., Instituto de Ecología UNAM, México. 109 pp.
- Pimentel, D. y M. Pimentel. 2005. *Energy use in agriculture: an overview*. LEISA Magazine. 21:5-7.
- Pimentel, D. y W. Dazhong. 1990. *Technological changes in energy use in U. S. Agricultural production*. En: Wayne (Editor). *Agroecology*. McGraw-Hill Publishing Company, USA. Pp. 147-164.
- Sánchez, M. P.; I. Ocampo F.; F. Parra I.; J. Sánchez E.; A. María R. y A. Argumedo M. 2014. *Evaluación de la sustentabilidad del agroecosistema maíz en la región de Huamantla, Tlaxcala*. Revista Agroecología. 9(1y2):111-122
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2013. *Producción agropecuaria y pesquera*. Consultado el 30 de julio de 2015 en la dirección: <http://www.siap.gob.mx/tecnificacion/>

- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2014. *Cierre de la producción agrícola por estado.* Consultado el 30 de julio de 2015 en la dirección: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/>
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2016. *Cierre de la producción agrícola por cultivo.* Consultado el 06 de mayo de 2016 en la dirección: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/>
- USDA/ NASS (United States Department of Agriculture / National Agricultural Statistics Service). 2015. *Crop Production.* Consultado el 6 de mayo de 2016 en la dirección: <http://usda.mannlib.cornell.edu/usda/nass/CropProd//2010s/2015/CropProd-04-09-2015.pdf>
- Vandermeer, J. 1989. *The ecology of intercropping.* Cambridge University Press. New York, U. S. A. 241 pp.

ESTABILIDAD, RESILIENCIA, CONFIABILIDAD Y ADAPTABILIDAD DEL SISTEMA MAÍZ

Sánchez Morales, Primo³¹

Romero Arenas, Omar³²

Valencia de Ita Ma. Ángeles³³

RESUMEN

La estabilidad, resiliencia, confiabilidad y adaptabilidad son propiedades de los agroecosistemas. Junto con otros atributos pueden considerarse como elementos de gran importancia para conocer la sustentabilidad. El objetivo de este trabajo es conocer algunos elementos en las dos formas de producción de maíz en el estado de Tlaxcala: el sistema en monocultivo (SMo) y el sistema milpa tradicional (SMT), valorando de forma comparativa parámetros como: *agrobiodiversidad; prácticas agroecológicas; balance entre oferta y demanda de granos y zacate, por sistema productivo; renovación generacional; ética en el manejo de recursos naturales; percepción sobre el impacto del cambio climático (PICC); y percepción sobre impacto de políticas agrícolas (PIPA)*. Los resultados muestran que el SMT tiene más ventajas en aspectos como agrobiodiversidad, prácticas agroecológicas, ética en el manejo de recursos naturales y adaptación al cambio climático. Se concluye que en el SMT las condiciones de los atributos planteados son más favorables desde la perspectiva de los campesinos y de acuerdo a los datos evaluados, debido a la diversidad agro productiva en este sistema de manejo.

³¹ Profesor Investigador de Estancia Posdoctoral en el Programa: Manejo Sostenible de Agroecosistemas, BUAP. Centro de Agroecología del Instituto de Ciencias, «primosamo@yahoo.com».

³² Profesor Investigador Titular en el Programa: Manejo Sostenible de Agroecosistemas, BUAP. Centro de Agroecología del Instituto de Ciencias, «biol.ora@hotmail.com».

³³ Profesora Investigadora de la Facultad de Arquitectura de la BUAP, «mavi1179@outlook.es»

Palabras clave: agroecosistemas, recursos naturales, agrobiodiversidad, resiliencia

5.1 INTRODUCCIÓN

La estabilidad, resiliencia y confiabilidad son considerados por Masera *et al.* (1999) y Altieri y Nicholls (2000) como elementos de la sustentabilidad o sostenibilidad³⁴. Los conjuntan como un atributo importante para, precisamente, la evaluación de la sustentabilidad a través de indicadores. En este caso, el objetivo no es evaluar la sustentabilidad, aunque sí se plantean y miden indicadores que tienen incidencia en ese sentido. Además, se retoma la integración de estos conceptos que algunos autores conglomeran con la intención de considerarlos como atributos de la sustentabilidad, pero que independientemente de esta condición, se complementan mutuamente para conformar un ámbito completo y a la vez, importante.

La *estabilidad* ha sido definida de diversas formas; la conceptualización que aquí se cita, es la que se adecúa a la propuesta de este trabajo, y es entendida como “la propiedad del sistema para tener un estado de equilibrio dinámico y estable” (Masera *et al.*, 1999). La estabilidad se entiende para este contexto, como la capacidad de un agroecosistema para mantenerse en buenas condiciones a través de los años sin decaer en sus niveles de producción. Cuando ésta se mantiene constante en un sistema de producción en condiciones “normales”, o incluso, que se mejora durante un lapso de tiempo, se dice que este agroecosistema tiene una estabilidad alta; por el contrario, si la producción decae a través de los años, la estabilidad es baja. El entendido es que la estabilidad está en función de la producción a través del tiempo (Masera *et al.*, 1999).

La estabilidad de un agroecosistema depende de diversas condiciones ambientales que el campesino no puede controlar ni modificar (clima, temperatura, precipitación, intensidad lumínica, nevadas, intensidad de los vientos, heladas atípicas, entre otras), económicas (costos de los insu-

³⁴ En este documento se consideran sinónimos la sustentabilidad y sostenibilidad. El objetivo no es realizar un análisis o discusión teórica de estas conceptualizaciones. Al referirse a este concepto se hace alusión a una condición ideal, adecuada y necesaria de equilibrio entre los ámbitos social, económico y por supuesto ambiental de un agroecosistema, en este caso.

mos necesarios para la producción, costos totales de producción, relación beneficio/ costo, etc.) y administrativas³⁵ (Altieri y Nicholls, 2000).

La *resiliencia* es considerada como la “capacidad de un sistema de retornar a un estado de equilibrio o de mantener el potencial productivo después de sufrir perturbaciones graves” (Masera *et al.*, 1999). Las perturbaciones referidas pueden ser también de diferente ámbito, por ejemplo, pueden ser económicas, como la caída drástica del precio de algún producto agropecuario o el alza contundente del costo de los insumos requeridos para el sistema de producción; también pueden ser de origen natural como un incendio, un huracán, una granizada u otro evento de este ámbito.

Ante estas condiciones posibles de suceder, si un sistema tiene la capacidad de regresar a su estado y tendencia anterior a dicha perturbación, se considera que éste tiene una *alta resiliencia*; por el contrario, si el sistema afectado por el suceso no tiene la capacidad de retornar a condiciones anteriores y la afectación lo conduce a un estado de caos del que no regresa y sigue en picada, se dice que el sistema es *no resiliente*.

El concepto de la *confiabilidad* hace referencia a la “capacidad del sistema de mantener su productividad o los beneficios deseados en los niveles cercanos al equilibrio, ante perturbaciones *normales* del ambiente” (Masera *et al.*, 1999.). Si al hacer una comparación de la productividad a través del tiempo, resulta que es más o menos constante (sin muchos altibajos), se puede catalogar que la *confiabilidad* es *mayor*. Si la situación de productividad que tiene el sistema a través del tiempo es bastante variable, entonces la *confiabilidad* es menor.

Finalmente, la *adaptabilidad* (que en varios casos de estudio es considerada como sinónimo de *flexibilidad*), es la capacidad del sistema para

³⁵ Harwood (1979) citado por Altieri y Nicholls (2000), define tres fuentes de *Estabilidad*: 1). *Estabilidad de Manejo*: que se deriva de un conjunto de tecnologías que se adapten mejor a sus condiciones. Sin embargo, siempre existen elementos de inestabilidad, asociados a las nuevas tecnologías. Los campesinos están conscientes de esta situación y su resistencia al cambio a menudo tiene una base ecológica; 2). *Estabilidad Económica*: la cual se asocia a la capacidad del agricultor para predecir precios de insumos y productos en el mercado y mantener el ingreso del predio. Dependiendo de qué tan avanzado tenga este conocimiento, el campesino realizará trueques (tradeoffs) entre la producción y la estabilidad; 3). *Estabilidad Cultural*: aquella que depende de la mantención del contexto y la organización sociocultural que ha nutrido al agroecosistema durante generaciones. Por ejemplo, el desarrollo rural no se puede lograr si se aísla del contexto social y el ámbito cultural se ubica entre lo social, por lo tanto debe adaptarse a las tradiciones locales.

encontrar nuevos niveles de equilibrio ante cambios sociales, culturales, políticos, económicos o ambientales en el largo plazo (Masera y López-Ridaura, 2000). Por ejemplo, la capacidad de los campesinos mexicanos a mediados de la década de 1990 para adaptarse a la entrada del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) y ante la liberación de precios del maíz para la igualación con los precios internacionales; o bien, la capacidad para adaptarse al CC.

Por ende, se asume que esa capacidad de adaptación a condiciones nuevas o cambiantes tiene también implicaciones de diferente índole. Por ejemplo, puede haber aspectos tecnológicos que los agricultores hayan cambiado con esa finalidad como estrategia de adaptación para encontrar nuevos niveles de equilibrio, y también la estrategia puede centrarse en elementos sociales, como la organización y el aprendizaje para afrontar una nueva realidad (Masera y López-Ridaura, 2000). Para saber si la adaptabilidad es alta o baja, basta medirla a través del tiempo; si se mantiene constante es alta, y si la tendencia es en descenso será considerada baja. Para valorar la adaptabilidad (flexibilidad) en este caso, se evaluaron cinco elementos que a continuación se explican:

5.2 METODOLOGÍA

Se calculó el tamaño de muestra como se explica en el Capítulo II, quedando de la siguiente manera: para el SMo n=320 y para el SMT n=59. La perspectiva para este trabajo fue la agroecológica, que se realizó de manera comparativa entre esas dos formas de cultivo en el estado de Tlaxcala. Se evaluaron diferentes parámetros: *agrobiodiversidad; prácticas agroecológicas; balance entre oferta y demanda de granos y zacate por sistema productivo; renovación generacional; ética en el manejo de recursos naturales; percepción sobre el Impacto del cambio climático (PICC); y percepción sobre impacto de políticas agrícolas (PIPA)*.

Para valorar la *agrobiodiversidad* se generaron datos relacionados a la cantidad de especies de cultivo que siembra cada campesino. Además, se conjuntaron con la información sobre el número de leguminosas que se siembran en cada sistema y el tiempo relativo a la propiedad de especies y variedades. Se ponderaron los datos obtenidos de los tres parámetros y se extrapolaron a términos semejantes de tal manera que se calcularon finalmente proporciones sobre la conservación de la agrobiodiversidad.

En el caso de algunas *prácticas agroecológicas*, igualmente se ponderó el valor de cuatro factores relacionados con estas prácticas: *conservación de suelos y agua (CSA)*, *barreras vivas en tierras de labor (BV)*, *aplicación de abonos orgánicos en el ámbito de la fertilidad (FERT)* y *siembra de policultivos (POLIC)*.

Para evaluar el *balance entre oferta- demanda de granos y zacate por sistema*, se contemplaron datos por productor respecto a la cantidad de maíz y frijol que consumen semanalmente sus familias (2.66 Kg de maíz y 0.26 Kg de frijol por persona en promedio³⁶), datos son cercanos a lo calculado en CEDRSSA (2014) donde estiman 110 Kg de maíz requeridos al año por cada mexicano; en el caso de frijol la Secretaría de Economía (SE, 2015) calculó 11 Kg para el consumo per cápita. Esos datos se sumaron al cálculo de maíz requerido para su ganado de acuerdo a las especies y cantidad de animales que posee cada familia encuestada.

También se estimó la cantidad total de maíz, leguminosas y zacate que cada campesino e indígena produce, ya sea en monocultivo (SMo) o en policultivo (SMT). Si el factor entre oferta y demanda es igual a la unidad ($O/D=1$), esto indicará que el sistema es autosuficiente en la relación entre producción y consumo. Cuando es mayor de uno, indica que se generan excedentes de producción de granos (y para este caso también de forraje), lo cual es adecuado. Sin embargo, en caso de que el resultado sea menor a uno, el factor muestra que no se produce lo que se requiere para autoabasto familiar.

Respecto a *renovación generacional* se calculó la proporción de personas involucradas en actividades agrícolas con edad igual o menor a 40 años, debido a que para el trabajo de la agricultura se pueden considerar jóvenes, por la fortaleza que se requiere en esta actividad; así también, se consideró la forma de transmisión intergeneracional de prácticas agrícolas y experiencias (saberes y haceres).

Igualmente, para el caso de *ética en el manejo de recursos naturales*, se generó información primaria sobre la percepción de los productores respecto a sus tierras de cultivo, la importancia y el aprovechamiento de la lluvia, así como la conservación de especies y variedades agrícolas (agrobiodiversidad). Se buscó captar la sensibilidad ecológica de cada campesino y la congruencia entre su discurso y acciones en tierras de cultivo de

³⁶ Estos datos fueron proporcionados por los productores encuestados.

su propiedad. Los datos generados se extrapolaron para expresarlos en términos relativos.

Para la percepción sobre el impacto del cambio climático (PICC) y percepción sobre impacto de políticas agrícolas (PIPA) se contemplaron algunos factores como la información que conocen los campesinos sobre estos ámbitos, al igual que su actitud sobre posibles afectaciones del CC así como la consideración de cómo podrán mitigar sus efectos y en el caso del PIPA se consideró la opinión respecto a los apoyos gubernamentales que reciben, las políticas agrícolas recientes y las perspectivas sobre las políticas de orden federal y estatal que consideran se implementarán con los gobiernos actuales.

5.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.3.1 Agrobiodiversidad

México es un país importante desde esta perspectiva, es megadiverso y megacultural que ha dado al mundo, entre otros productos agrícolas, el maíz, frijol, calabaza, chile, jitomate (tomate), cacao, aguacate [...] (INE *et al.*, 2008; Toledo y Barrera-Bassols, 2008) y la importancia no solamente es de especies agrícolas, también lo es respecto a variedades de cada especie, y por supuesto, de especies no cultivadas.

De acuerdo Boege (2016), México se ubica a nivel mundial en el quinto lugar respecto a biodiversidad con aproximadamente 30 mil especies que representan 10% de las existentes en el planeta. Igualmente, la república mexicana se encuentra en la cuarta posición mundial en lo que a etnodiversidad se refiere, con aproximadamente 300 diferentes lenguas. Además, nuestro país se encuentra geográficamente en la región mesoamericana como centro de origen y ha aportado 15% de las especies del sistema agroalimentario mundial. Al conjugar estas variantes, México se posiciona en el segundo lugar mundial desde una perspectiva de la *diversidad biocultural*, después de Indonesia, y por arriba de enormes países respecto a la extensión de su territorio como India, Brasil y China, entre otros.

La agrobiodiversidad es de mucha importancia simple y llanamente, porque entre más variedad de alimentos tengamos disponibles para nuestra alimentación y nutrición, habrá más posibilidad de sobrevivencia. Con esta diversidad de productos agrícolas, tendremos más opciones de granos, leguminosas, verduras y en general de plantas que podemos cultivar de acuerdo a la enorme diversidad de ecosistemas que tenemos en el planeta. Sin embargo, la situación actual de la humanidad es totalmente contraria a esta expectativa.

De acuerdo a Griffon (2008) durante milenios en el planeta hubo 10 mil especies de plantas disponibles para la alimentación humana, sin embargo, ahora solamente se contabilizan 150 especies, de las cuales, 12 cubren 80% de nuestras necesidades de alimento, y cuatro satisfacen más de la mitad de nuestras necesidades energéticas (arroz, trigo, maíz y papa). La pregunta que se plantea este autor es: ¿qué ha pasado con las otras 9,850 especies? La respuesta es sencilla y a la vez alarmante: si aún no se extinguen están en peligro de extinción. En este sentido la FAO (2005) estimó que 75% de variedades cultivadas se extinguieron durante el último siglo.

De acuerdo a Müller (1996) los recursos naturales que intervienen en la sustentabilidad de un agroecosistema, son entre otros elementos el agua, suelo, flora, fauna, y se deben distinguir de los componentes del manejo (insumos, energía, etc.), y de los productos (producción, residuos), en tanto, la agrobiodiversidad es parte importante de los recursos naturales que se deben aprovechar de una manera racional y estratégica para satisfacer requerimientos humanos de una forma sustentable.

Los resultados de la comparación entre los sistemas de manejo estudiados con respecto a la *agrobiodiversidad* son los que a continuación se mencionan, al contrastar especies que poseen los campesinos del estado de Tlaxcala.

5.3.1.1 *En el caso del SMo* 56% de campesinos solamente siembra una especie de cultivo (maíz en monocultivo), 25% tienen dos especies y el resto poseen tres o más especies, entre las que destacan maíz, trigo, cebada, avena, haba, frijol de mata, ayocote de mata, alverjón, entre otros, que siembran en esa modalidad (Figura 5.1).



Figura 5.1 Posesión de especies agrícolas en el SMo

(Fuente: elaboración propia con datos de campo 2015).

n=320

Existe el caso de que algunos productores siembran leguminosas como las ya mencionadas, o especies forrajeras, pero lo hacen ocasionalmente en franjas, alternando sus diversos cultivos a pesar de que el terreno es pequeño: en una o dos hectáreas se pueden encontrar hasta más de tres cultivos (en monocultivo), alternando una franja de maíz por ejemplo, una franja de avena y otra de haba. Estas no son las únicas posibilidades, pues existe una infinidad de combinaciones que realizan y son las que le dan una vista llamativa de mosaicos coloridos a las tierras de cultivo tlaxcaltecas en diferentes épocas del año.

Con respecto al tipo de semillas que siembran los campesinos de este grupo, 87.8% usan semillas de maíz criollo o nativo, 5.6% emplean solamente semillas híbridas y 6.6% ambas. Realmente, la proporción de los que solo siembran híbridos (5.6%) en este trabajo son considerados que no tienen semilla propia, pues deben comprarla cada ciclo de cultivo y se han hecho dependientes aún más del paquete tecnológico de la RV. Esas semillas son propiedad de las empresas que se las vende.

En este grupo es alta la proporción de campesinos que han conservado sus maíces criollos durante más de 20 años (Figura 5.2), aunque también es elevado el número de los que han cambiado sus semillas en años recientes, debido a diversos factores como el CC, el gusto de los campesinos por otras variedades diferentes, etc.

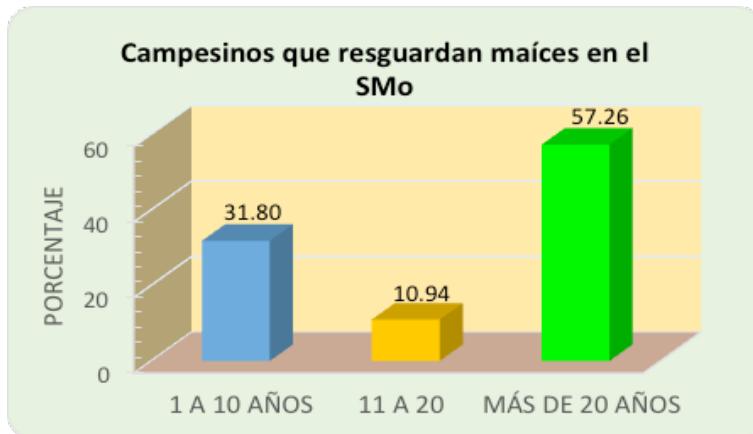


Figura 5.2 Tiempo de resguardo de maíces en el SMo
 (Fuente: elaboración propia con datos de campo 2015).
 n=320

Además, poseen y siembran otras especies en monocultivo aparte del maíz, como el frijol de mata, avena, trigo, haba, calabaza, etc. (Cuadro 5.1) ya sea para forraje, para el mercado o para autoabasto.

Cuadro 5.1 Especies agrícolas que poseen campesinos del SMo

Especie	Frecuencia	Porcentaje (%)
Frijol de mata	29	9.06
Avena	28	8.76
Trigo	26	8.13
Habas	20	6.25
Calabaza	16	5.00
Ayocote de mata	3	0.94
Alverjón	3	0.94
Otras	22	6.88

Fuente: elaboración propia con datos de campo 2015.
 n=320

Con los datos recabados para este sistema de producción, se observa que en el policultivo es importante la diversidad de especies, y que se asocian algunas de estas en el SMT. El Sistema Milpa Tradicional es precisamente un policultivo en el que hallamos maíz asociado con cualquier especie leguminosa y ocasionalmente calabaza de manera simultánea. Para este trabajo no se consideraron estrictamente campesinos o indígenas que tuviesen las tres especies; generalmente tienen dos especies asociadas siendo la base el maíz (Figura 5.3).

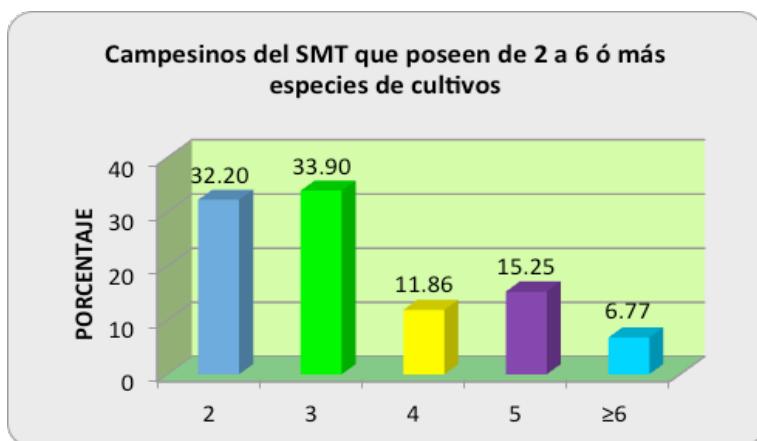


Figura 5.3 Posesión de especies agrícolas en el SMT

Fuente: elaboración propia con datos de campo 2015.

n=59

El 64.41% de campesinos en este grupo llevan conservando más de 20 años sus variedades nativas de maíz, aunque casi un tercio del total tienen entre uno y 10 años desde que siembran la variedad que poseen actualmente (Figura 5.4). Esto se explica porque hacen intercambios de semillas entre campesinos, y cuando ya una variedad no les gusta por alguna circunstancia (por ejemplo si es de ciclo muy largo y ahora buscan de ciclo más corto), lo que hacen es “asemillarse” de la variedad que les interesa y ocasionalmente es a costa de perder la variedad anterior, lo cual en la actualidad puede verse como un enorme riesgo, debido a que podrían perderse esas variedades por el desplazamiento ocasionado por semillas de otras especies.

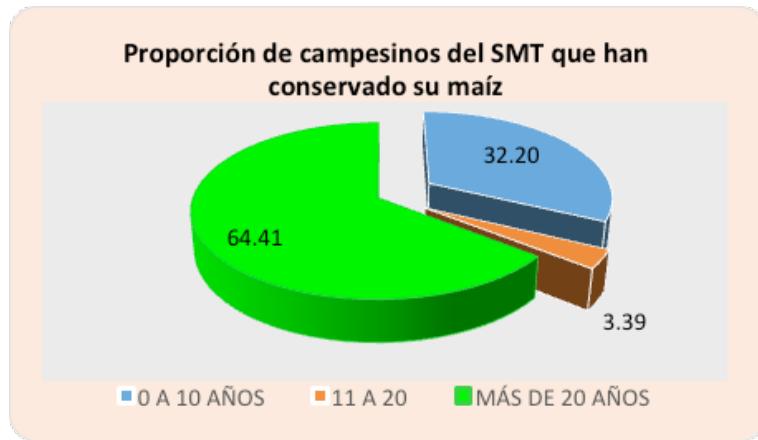


Figura 5.4 Tiempo de resguardo de maíces en el SMT
(Fuente: elaboración propia con datos de campo 2015).
n=59

También es de interés el haber encontrado dos agricultores (de un total de 59 en este grupo) (3.4%) que están experimentando la utilización de semillas híbridas de maíz como soporte para sus frijoles enredadores con el supuesto de que al enraizar más el maíz híbrido, a pesar del peso del frijol, el viento no lo acama. No obstante, 96.6% de campesinos en este grupo usan sus maíces criollos para esta asociación.

Como ya se mencionó antes, cerca de 95% de campesinos de este grupo tienen alguna leguminosa, de esta proporción, 53% tienen frijol enredador, 12% ayocote y 42% haba. Algunos tienen dos o tres especies de las citadas. Para el caso del frijol enredador, la proporción de campesinos que conservan por más de 20 años sus variedades de esta leguminosa es bastante baja en comparación con el maíz. Como se puede observar en la Figura 5.5, siete de cada diez campesinos tienen 10 años o menos desde que siembran las variedades de frijol actuales. De acuerdo a las entrevistas realizadas a nivel estatal, una importante cantidad de agricultores están recuperando variedades de frijol enredador con vecinos de su comunidad o de otras poblaciones circunvecinas. Este indicio es positivo y favorable, debido a que se están recuperando especies y variedades que casi se extinguieron.

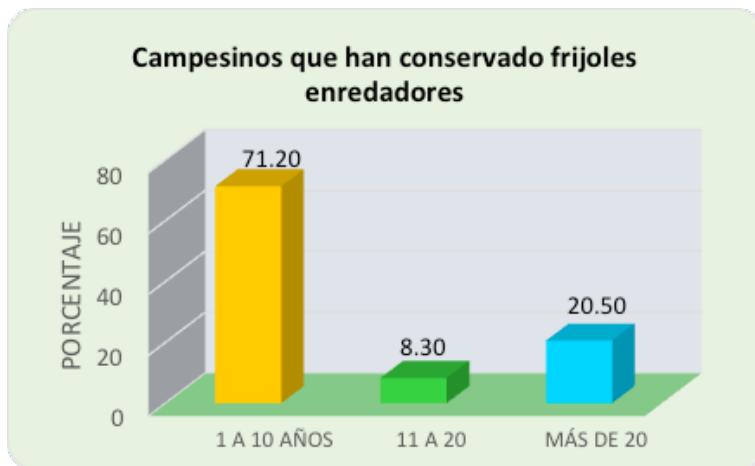


Figura 5.5 Tiempo de resguardo de frijoles en el SMT
 (Fuente: elaboración propia con datos de campo 2015).
 n=59

Podemos observar que en ambos sistemas de producción, la agrobiodiversidad es importante y los campesinos han conservado y heredado de generación en generación sus acervos familiares y comunales de germoplasma nativo. Aunque en el SMT la mayor proporción de campesinos conservan más especies y variedades que el SMo, la diferencia más importante es que en el primer grupo la siembra es en asociación y en el segundo grupo es monocultivo. La importancia del germoplasma nativo es la misma para ambos conjuntos, que la perciben como un elemento vital para su seguridad y soberanía alimentaria. La proporción de productores que dependen totalmente de las semillas del mercado es baja, y principalmente son agricultores que están en transición hacia la producción agroindustrial.

5.3.2 Prácticas agroecológicas

Una de las prácticas importantes es la conservación de suelos y agua, principalmente en zonas con una inclinación importante. Se les preguntó a los campesinos si sus parcelas están ubicadas en zonas con inclinación

regular, fuerte o en lugares planos. En ambos grupos estudiados una vasta mayoría (entre 65 y 70%) coincidieron que sus parcelas se ubican en laderas inclinadas o muy inclinadas. Se les preguntó respecto a la cantidad de bordos y zanjas que tienen construidas y los resultados son los siguientes:

5.3.2.1 Prácticas agroecológicas en el SMo

Solamente 31% de campesinos mencionaron que tienen más de 100 metros lineales (ML) de bordos construidos en sus tierras de labor y en menor proporción (19%) tienen zanjas. Respecto a estas obras, en muchos casos coinciden que, *las han quitado o emparejado algunos bordos porque les "roban" espacio que bien pueden emplear para cultivar. Además, para el paso de maquinaria, cuando se emplea, de esta manera ya no les estorban.*

Como barreras vivas aprovechan principalmente árboles forestales nativos o introducidos, árboles frutales y magueyes; en menor cantidad se emplea el nopal con esta finalidad. En este grupo 47% de campesinos mencionaron que tienen más de 10 árboles forestales en total distribuidos en sus terrenos de cultivo, y una proporción menor (11%) reconoció contar con más de 10 árboles frutales; el resto, tienen menos de esa cantidad. Respecto a la cantidad de magueyes, solamente 12% afirmó que cuenta con más de 10 plantas de esta agavácea y el resto tiene menos de esa cantidad o definitivamente carecen de estos.

En lo que corresponde al uso de abonos orgánicos, generalmente emplean estiércol de sus animales que recolectan durante el año y lo aplican al suelo antes de iniciar el siguiente ciclo de cultivo. La cantidad que utilizan dependerá de la cantidad y tipo de ganado que tienen en propiedad. En este grupo 52% de campesinos aplican abonos orgánicos a sus tierras. Sin embargo, no se generó el dato respecto a la cantidad por hectárea que aplican anualmente.

Debido a que en este sistema se cultiva en monocultivo las diversas especies que resguardan los campesinos e indígenas, simplemente no cuentan con policultivos, razón por la que al momento de ponderar los valores de los demás elementos considerados en las prácticas agroecológicas, la implicación es que bajan el promedio en este grupo (Figura 5.6).



Figura 5.6 Prácticas agroecológicas por sistema de producción

(Fuente: elaboración propia con datos de campo 2015).

$n_{SMo} = 320$; $n_{SMT} = 59$

5.3.2.2 Prácticas agroecológicas en el SMT

En este grupo la cantidad de bordos y zanjas que aún conservan no es muy alto: 47% de campesinos tienen más de 100 ML y 36% de ellos conservan las zanjas de sus tierras de labor. El resto tienen menos de esa cantidad de bordos y zanjas o definitivamente yo no las conservan en forma.

Los metepantles tradicionales en Tlaxcala estaban conformados de bordos con plantaciones de magueyes. Actualmente también el maguey atraviesa una severa crisis debido a los mixioteros y barbacoyereros, personas que extraen el mixiote o epidermis de las hojas del maguey en el primer caso, y los que cortan de manera definitiva la penca u hoja del maguey para la elaboración de carne en barbacoa en el segundo caso. Debido a que varias personas roban el mixiote o la penca, actualmente en este sistema 23% de campesinos e indígenas tienen más de 10 magueyes en total. Además, 27% de campesinos tienen más de 10 árboles forestales entre sus terrenos y 14% tienen frutales.

En ambos grupos, las personas que han quitado bordos o tapado zanjas, solamente conservan cercas que dividen el terreno de cultivo en diversas franjas simulando los metepantles tradicionales. Sin embargo, es importante que haya barreras vivas para detener el suelo y evitar la erosión. No obstante, la proporción de maguey es casi el doble en el SMT

en comparación con el SMo; respecto a la cantidad de árboles frutales, es ligeramente más alta en el primero que en el SMo y la situación es contraria en lo que respecta a árboles forestales. En el SMT la aplicación de abonos orgánicos es menor (35%) que en el SMo (52%), debido a que tienen menor cantidad de ganado.

En términos generales los resultados obtenidos para el grupo SMT casi duplican a los alcanzados por el SMo, debido precisamente a la forma de monocultivo que tiene implicaciones negativas desde una perspectiva económica, ecológica y social en el mediano o largo plazo. Estos elementos evidenciados en este apartado, están directamente relacionados con el manejo, cuidado y conservación de recursos naturales, entre otros el suelo, agua y agrobiodiversidad. El maguey es una planta que se ha quitado más en el SMo con la finalidad de que “no estorbe a las máquinas” y en otros casos para “recuperar espacio”, aunque ha sido generalizado en ambos grupos que los destruyen de manera ilegal las personas que roban mixotes. Gliessman (2002) menciona que la agricultura sostenible se basa en la preservación de la calidad de los recursos naturales, los cuales son de mucha importancia y sostienen la producción agrícola a través del tiempo.

5.3.3 La adaptabilidad

Debido a que el trabajo es de corte transversal no se generaron datos para diferentes momentos a través del tiempo. Para valorar la adaptabilidad (flexibilidad) en este caso, se evaluaron cinco elementos que a continuación se explican:

5.3.3.1 Balance de oferta y demanda de granos y zacate/ sistema productivo Los resultados para este ámbito son los siguientes:

5.3.3.1.1 Balance de oferta y demanda de granos y zacate para el SMo
En este grupo, el promedio de integrantes por cada familia fue de cinco personas, y cada campesino e indígena siembran cinco hectáreas y media. En conjunto los 320 productores acumulan 1,757 ha, y durante 2015 produjeron el equivalente a lo que consumirían durante seis años y tres meses de maíz entre sus familias y su ganado. Igualmente tuvieron excedentes de zacate, les alcanzaría para aproximadamente un año y medio.

Sin embargo, en lo concerniente a leguminosas solo produjeron en conjunto lo que cubriría sus necesidades para poco menos de cinco me-

ses; el déficit fue para aproximadamente siete meses durante un año. Al conjuntar todos estos factores, en promedio entre maíz, leguminosas y zacate, la relación oferta versus demanda es de 2.7:1 lo cual indica que la producción en general alcanzaría para más de dos años y medio.

5.3.3.1.2 Balance de oferta y demanda de granos y zacate para el SMT

En este grupo se ubicaron 59 productores con un promedio de cinco integrantes por cada familia y con 3.7 ha, casi dos hectáreas menos que en el SMo. Durante el mismo año de comparación, en este grupo se produjo maíz suficiente para cubrir requerimientos humanos y de sus respectivos ganados durante tres años y casi cinco meses. En lo que respecta a la necesidad de leguminosas, en este grupo se produjeron suficientes frijoles, ayocotes y/o habas para cubrir la necesidad familiar, igualmente durante más de tres años si no los vendieran.

En cuanto al zacate producido, se calculó que solamente cubre las necesidades de su ganado durante nueve meses, teniendo un déficit para los restantes tres meses del año. En promedio, la relación entre oferta y demanda fue de 2.9:1 que implica el contar con suficiente producción para satisfacer las necesidades de familias y ganado durante casi tres años ante el supuesto de que conservaran los granos cosechados para ese tiempo.

Lo que se puede notar en ambos grupos es que se produce lo necesario para autoabasto, y se tienen excedentes en el primer caso de maíz en grano y zacate, mientras que en el segundo grupo los excedentes son de maíz y leguminosas. En el caso de la cantidad de zacate que se produce en cada grupo coincide con lo que calcularon Astier *et al.*, (2003) para la zona de Pátzcuaro, Michoacán que requiere 4.4 ha de tierra cultivable para equilibrar la capacidad de carga animal.

5.3.4 Renovación generacional

El campo mexicano está envejeciendo (Bartra, 2012) al grado que el promedio de edad de los campesinos es de 60 años aproximadamente. Esta situación es un problema social muy grave, bajo el supuesto de que no hay renovación generacional, la tendencia será que haya abandono del campo y concentración de tierras en cada vez menos personas. Este escenario auspiciado incluso por las reformas al artículo 27 constitucional de los últimos años. Para este apartado se contempló una edad de 40 años o menos como adecuada para el trabajo agrícola.

Los resultados mostraron que en el SMo la edad media de los campesinos e indígenas es de 60 años, dato que coincide con la mediana, aunque la moda fue de 65 y el rango es de 23 hasta 90 años. Sin embargo, sólo 7.5% de individuos en este conjunto tienen edad igual o menor a 40 años; 44.5% tienen entre 40 y 60 años y el resto son mayores a esta. En lo que concierne a la transmisión de conocimientos, 70% mencionaron que aprendieron de su propia familia las técnicas de cultivo que aplican actualmente, y les han hecho algunas adecuaciones al momento actual.

Para el caso del SMT, la edad media fue de 58 años, coincidió con la mediana y con una de las dos modas (la menor), mientras que el rango es de 30 a 86 años. En este grupo es ligeramente menor la proporción de campesinos que tienen una edad igual o menor a 40 años en comparación al SMo, la cual equivale a 6.8%, mientras una cantidad mayor que en aquel grupo (58%) tienen entre 40 y 60 años; el resto son mayores de 60. Aunado a esto, en 78% de los casos, sus familiares les enseñaron las técnicas tradicionales del cultivo del sistema milpa, y estos a la vez les trasmitten esos saberes a sus hijos.

Los datos en ambos grupos no son halagadores, debido a que en general la edad de los campesinos que trabajan el campo tlaxcalteca es elevada, y al no haber relevo generacional la implicación es que en pocas décadas se tenga que afrontar una crisis mayor a la actual respecto a la dependencia de alimentos del exterior por la falta de personas interesadas en trabajar la agricultura en nuestro país. Un aspecto positivo es que de manera oral y a través de la práctica se han transmitido los saberes y hakeres entre generaciones de las familias campesinas e indígenas de ambos grupos, que coincide con lo que refería Hernández Xolocotzi en el momento que caracterizó *la agricultura de huarache* (Hernández y Aguirre, 1998). Además, la edad en ambos grupos evidencia la situación de envejecimiento del campo mexicano que Bartra (2012) refiere cuando afirma que 50% de ejidatarios en México tienen más de 55 años.

Debido a esta situación es factible pensar en diversas formas de estímulo del Estado para que haya personas produciendo en el sector primario, y no lo perciban como sinónimo de pobreza. Por ejemplo se podría considerar el pago por servicios ambientales y paralelamente promocionar formas de manejo de sus recursos naturales más limpias (con una visión agroecológica).

5.3.5 Ética en el manejo de recursos naturales

De acuerdo a Leff (2007), la ética es una filosofía de vida, una ética de la sustentabilidad que nos debería llevar a revertir el pensamiento globalizador y a ser críticos y cuestionar sus cánones. En este ámbito se contempló la opinión de los campesinos respecto al manejo que dan a sus suelos, la forma de aprovechamiento del temporal y en general del agua, así como las acciones que realizan para conservar su agrobiodiversidad. Se contrastó el discurso con los hechos. Los resultados obtenidos son los siguientes:

5.3.5.1 El manejo de recursos naturales en el SMo

En el *manejo de recursos naturales*, las dos primeras acciones están encaminadas a conservar el suelo y el agua y con esto, a evitar la pérdida de la fertilidad de sus suelos a través de la erosión. Para el SMo 49% de campesinos comentaron que no realizan acciones con el objetivo de mejorar sus tierras de cultivo. El resto mencionó una o varias de las siguientes acciones: aplica abonos orgánicos, mantiene y mejora sus bordos, planta árboles en los bordos, no quema rastrojos ni cercas. Para el aprovechamiento de agua fue cercana la cifra (52%) de los que reconocen no hacer trabajos con esta finalidad, mientras que 25% citaron que construyen y conservan zanjas, el resto comentó que dan mantenimiento a bordos, hacen reparos (cepas dentro del terreno de cultivo), construyen terrazas con curvas a nivel, etc.

En lo que concierne al cuidado y conservación de variedades y especies agrícola, 18% de productores de este sistema reconocieron que no realizan ninguna acción con esa finalidad, y la mayoría de ellos compra semillas híbridas. El restante 82% citó diversas formas que ellos consideran contribuyen a la conservación de su germoplasma: selección de semillas cada año, las siembran cada ciclo para evitar que se pierdan sus razas y variedades (conservación *in situ*), intercambian semillas con sus vecinos, familiares y amigos o la cambian de tierra (rotación de cultivos).

5.3.5.2 El manejo de recursos naturales en el SMT

En el SMT hubo más congruencia entre el discurso y los hechos que en el SMo para el manejo de recursos naturales. En este grupo sólo 25% de agricultores reconocieron que no emprenden acciones para conservar y mejorar sus suelos. La proporción restante enumeró actividades como la conservación y mantenimiento de bordos, uso de abonos orgánicos, in-

corporación de rastrojos, plantación de árboles y magueyes, evita las quemas y realizan rotaciones de cultivos. Para aprovechar de mejor manera la lluvia 78% mencionaron que realizan acciones como la conservación y construcción de zanjas y terrazas a nivel, plantación de barreras vivas, aplicación de abonos orgánicos y construyen reparos entre otros.

Para la conservación de germoplasma, en el SMT 10% de campesinos mencionaron desde su perspectiva, que no realizan acciones para la conservación de semillas. Los que sí realizan actividades con ese fin mencionaron principalmente que hacen prácticas de selección, guardan para los ciclos siguientes, hacer rotaciones y asociaciones, intercambian semillas con familiares y vecinos y conservan *in situ* (la mantienen viva sembrándola cada año).

Al considerar los datos generados y mencionados antes, se realizaron ponderaciones que indican que el SMT obtuvo valor de 81 en comparación a 60 del SMo respecto a lo que llamamos *nivel de sensibilidad ecológica adecuada (congruente)*. Los aspectos evaluados son importantes, tanto en lo que concierne al manejo de recursos naturales como agua y suelo, así como del germoplasma nativo; en el caso de la agrodiversidad, en un país como México es de gran relevancia debido a la relación íntima que ésta tiene con la diversidad cultural (Toledo y Barrera-Bassols, 2008), pues nos da identidad como territorio-nación, además de los aportes para la seguridad y soberanía alimentaria.

5.3.6 Percepción sobre el impacto del cambio climático (PICC)

El CC es un fenómeno natural que se ha dado en nuestro planeta durante toda la historia. Además, existen muchos factores ya sean naturales o antropogénicos que pueden incidir para que esto suceda, los cuales se encuentran interconectados de una manera compleja (Sánchez, 2014). Los datos obtenidos en este aspecto se mencionan a continuación:

En el SMo la mayoría (61%) no había escuchado sobre este tema. Sin embargo, cuando se les preguntó si consideran que este fenómeno les afectará en sus actividades agrícolas 56% afirmó que no tendrán afectaciones y con esa finalidad plantan árboles, magueyes, usan abonos orgánicos y seleccionan sus semillas criollas; 36% consideraron que sí les afectará el CC y el resto no sabe. Por parte de los integrantes del SMT, la proporción es a la inversa que en el otro grupo, 64% mencionó que sí ha escuchado información al respecto y el mismo porcentaje consideró que no tendrán afectaciones debido a que están plantando más árboles, tan-

to frutales como forestales para barreras rompe vientos y barreras vivas, evitan quemas, y seleccionan mejor sus semillas criollas.

En ambos grupos hay un alto nivel de desconocimiento respecto al CC y sus posibles efectos (aunque un poco mayor en el SMo), sin embargo los campesinos en los dos sistemas comparados reconocen que sus ciclos de cultivo han cambiado en los últimos años, la temporada de lluvias inicia más tarde y termina antes en comparación con hace unos 20 años, las heladas se adelantan, los vientos son muy fuertes y provocan acame si los terrenos no están protegidos con barreras rompe vientos, y las lluvias son muy intensas ocasionalmente y escasas en otros momentos. Varias de las acciones que algunos campesinos comentaron que ayudarán a mitigar parcialmente el CC, son de gran importancia si se realizan en grandes áreas y por una masa relevante de productores. Cabe destacar que cuando se refieren que *están seleccionando mejor sus semillas criollas*, lo que indican es que están recurriendo a conseguir variedades de ciclos más cortos, adaptadas a sus respectivas regiones y con rendimientos aceptables.

5.3.7 Percepción sobre el impacto de las políticas agrícolas (PIPA)

De acuerdo a González *et al.* (2007), los campesinos generan estrategias de supervivencia que se van adecuando al tiempo, a condiciones biofísicas y socioeconómicas (Chayanov, 1986). Como hemos revisado, esta situación de adaptación aplica por ejemplo al fenómeno del CC y en este caso a un elemento social (política agrícola). Para conocer la PIPA, se consideró la opinión de los campesinos respecto a los apoyos gubernamentales que reciben, las políticas agrícolas recientes y las perspectivas sobre las políticas de orden federal y estatal que consideran se implementarán con los gobiernos actuales.

Los datos son muy cercanos entre los grupos comparados en este ámbito: en el SMo 51.8% de campesinos cuentan con información al respecto, consideran que las políticas agrícolas no les afectarán y que tienen mecanismos para adaptarse a las condiciones que el Estado les imponga. Mientras que en el SMT 52.1% de campesinos tiene percepciones similares a las del SMo.

En un estudio comparativo entre agroecosistemas campesinos para la producción de maíz y leche en el valle de Toluca, Brunett (2004) encontró diversas condiciones tecnológicas y sociales en que los campesinos tienen una alta capacidad de adaptación. Este es un factor común en una

alta proporción de campesinos e indígenas, pues debido a esta situación es que han podido sobrevivir a condiciones difíciles de diversa índole.

5.4. CONCLUSIONES

La agrobiodiversidad que se conserva en cada forma de manejo es diferente; en el SMT es mayor que en el SMo debido a la asociación de cultivos y los campesinos e indígenas mantienen más especies y variedades *in situ*. Las prácticas agroecológicas como conservación de suelos y agua son ligeramente mayores en el SMT por la menor tecnología que se emplea para labores culturales; en el caso de árboles frutales son similares las cantidades en ambos grupos; sin embargo, respecto a la cantidad de maguey en las parcelas, casi es el doble de campesinos que conservan esta especie a favor del SMT.

El balance entre oferta y demanda es similar en promedio entre ambos grupos desde una perspectiva cuantitativa general; no obstante, en el SMT se tiene la ventaja de que existe más variedad de alimentos derivados del mismo sistema de producción. Además la edad promedio de los productores tlaxcaltecas es cercana a 60 años en ambos grupos y la cantidad de campesinos jóvenes es ligeramente mayor en el SMo.

En términos generales el SMT conserva más elementos de la agricultura tradicional y los campesinos consideran que tienen más capacidad de adaptación a factores climatológicos que en el SMo; pero en lo referente a políticas públicas agrícolas, la adaptación es similar.

BIBLIOGRAFÍA

- Altieri, M. A. y C. I. Nicholls. 2000. *Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable*. PNUMA, 1^a Edición. México, D. F. 250 pp.
- Astier M, Pérez-Agis E, Ortiz T, Mota F (2003). Sustentabilidad de sistemas campesinos de maíz después de cinco años: el segundo ciclo de evaluación MESMIS. *Agroecología*, 19 (0): 39-46.
- Bartra, A. 2012. *Los nuevos herederos de Zapata. Campesinos en movimiento 1920-2012*. CNPA, PRD, Circo Maya. México, D. F. 301 pp.
- Boege, E. 2016. *Agroecología y el patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México*. Ponencia realizada el 8 de agosto de 2016 en el Programa en Manejo Sostenible de Agroecosistemas de la BUAP. Puebla, Pue. 73 pp.
- Brunett, P. L. 2004. *Contribución a la evaluación de la sustentabilidad; estudio de caso de dos agroecosistemas campesinos de maíz y leche del Valle de Toluca*. Tesis de Doctorado, UNAM. México, D. F.
- CEDRSSA (Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria). 2014. *Reporte del CEDRSSA. Consumo, distribución y producción de alimentos: el caso del complejo maíz-tortilla*. LXII Legislatura, Cámara de Diputados. México, D. F. 15 pp.
- Chayanov, A. V. 1986. *The theory of peasant economy*. The University of Wisconsin Press. Madison, WI, USA. 318 pp.
- Gliessman, S. 2002. *Agroecología. Procesos ecológicos en agricultura sostenible*. Impresiones LITOLAT. Turrialba, Costa Rica. 359 pp.
- González, J. A.; S. Del Amo R. y F. D. Guirri G. (Coordinadores). 2007. *Los nuevos caminos de la agricultura: procesos de conversión y perspectivas*. Proaft, A. C., Universidad Iberoamericana, Plaza y Valdés Editores. México, D. F. 509 pp.
- Griffon, B. D. 2008. *Sobre la extinción de variedades y razas criollas*. Disponible en: <http://agroecologavienezuela.blogspot.com/2008/08/sobre-la-extincin-de-variedades-y-razas.html> (12 agosto 2008).
- Hernández, X. E. y J. R. Aguirre R. 1998. *Etnobotánica y agricultura tradicional. Nueve mil años de agricultura en México, homenaje a Efraín Hernández Xolocotzi*. GEA A.C., Universidad Autónoma Chapingo, México, D. F. 217 pp.
- INE, SEMARNAT, SINAREFI, CONABIO y SAGARPA. 2008. *Documento de trabajo para el taller Agrobiodiversidad en México: el caso del maíz*. INE, CONABIO. México, D. F. 64 pp.

- Leff, E. 2007. *Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder.* Siglo XXI Editores. México, D. F. 417 pp.
- Masera, O. y S. López-Ridaura. 2000. *Sustentabilidad y sistemas campesinos. Cinco experiencias de evaluación en el México rural.* PUMA, Mundiprensa, Instituto de Ecología UNAM, GIRA A. C., México. 346 pp.
- Masera, O.; M. Astier y S. López R. 1999. *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS.* Mundiprensa, GIRA A. C., Instituto de Ecología UNAM, México. 109 pp.
- Müller, S. 1996. *¿Cómo medir la sostenibilidad? Una propuesta para el área de la agricultura y de los recursos naturales.* IICA, GTZ, Costa Rica. 55 pp.
- Sánchez, M. P. 2014. *El cambio climático y la agricultura campesina e indígena Sostenible en el centro y sur de México. Experiencia de seis organizaciones campesinas e indígenas.* PIDAASSA- México. México, D. F. 169 pp.
- SE (Secretaría de Economía). 2015. *Consumo per cápita de frijol.* Disponible en: <http://www.economia.gob.mx/delegaciones-de-la-se/estatales/tlaxcala> (31 julio 2015).
- Toledo, V. M. y N. Barrera-Bassols. 2008. *La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales.* Junta de Andalucía, Icaria Editorial. Barcelona, España. 230 pp.

**LA EQUIDAD Y AUTODEPENDENCIA
ENTRE LOS PRODUCTORES MAICEROS DE TLAXCALA**

*Sánchez Morales, Primo³⁷
Romero Arenas, Omar³⁸*

RESUMEN

La equidad y la autosuficiencia son dos importantes atributos de la sustentabilidad. El objetivo de este trabajo es conocer el nivel de equidad y autosuficiencia en las dos formas de producción de maíz estudiadas: el sistema en monocultivo (SMo) y el sistema milpa tradicional (SMT) a través de diferentes parámetros como *el nivel de seguridad y soberanía alimentaria fraccional (NSSAF), la distribución de maquinaria y equipo, la distribución de ingreso (agrícola por maíz y frijol o leguminosas) por medio del índice de Gini, los ingresos agrícolas medios/productor/año/sistema, así como la independencia con respecto a insumos externos*. La perspectiva es desde la Agroecología, con una visión holista. Los resultados muestran que el SMT satisface de mejor manera la seguridad y soberanía fraccional, existe una mejor distribución de maquinaria, equipo e ingresos y depende menos de insumos externos que el SMo. Se concluye que las condiciones socioeconómicas y el tamaño de sus parcelas inciden de forma directa respecto al nivel de tecnología empleado por los campesinos e indígenas de ambos grupos.

Palabras clave: distribución, seguridad alimentaria, independencia de insumos

³⁷ Profesor Investigador de Estancia Posdoctoral en el Programa: Manejo Sostenible de Agroecosistemas, BUAP. Centro de Agroecología del Instituto de Ciencias, «primosamo@yahoo.com».

³⁸ Profesor Investigador Titular en el Programa: Manejo Sostenible de Agroecosistemas, BUAP. Centro de Agroecología del Instituto de Ciencias, «biol.ora@hotmail.com».

6.1 LA EQUIDAD

La *equidad* igualmente es considerada como un atributo de sustentabilidad. Altieri y Nichols (2000) mencionan que este atributo sirve para medir el grado de uniformidad con la que se han distribuido los productos de un agroecosistema entre los productores y consumidores de un espacio y en un momento definidos. Así también Masera *et al.* (1999) consideran que la equidad es la capacidad que tiene un sistema para manejar de manera justa e intergeneracional los beneficios y costos relacionados con el manejo de los recursos naturales.

Para este trabajo se evaluaron tres elementos que consideramos importantes para conocer cómo se encuentra este atributo en el estado de Tlaxcala: 1) Nivel de seguridad y soberanía alimentaria fraccional; 2) Distribución de maquinaria y equipo; y 3) Distribución de ingreso (agrícola por maíz). A continuación se describen las formas de evaluación, así como los resultados al respecto:

6.1.1 *Nivel de seguridad y soberanía alimentaria fraccional (NSSAF)*

De acuerdo a la FAO (2010), “la seguridad alimentaria (SA) existe cuando todas las personas tienen en todo momento acceso material y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias a fin de llevar una vida activa y sana”. La SA está relacionada con la disponibilidad y acceso a alimentos en todo momento (Wolfensberger, 2007). Sin embargo, de acuerdo a Appendini *et al.* (en Appendini y Torres-Mazuera, 2008) hay básicamente dos enfoques de esta conceptualización que se concibe en países y regiones: el que se refiere más a la disponibilidad suficiente de alimentos (cantidad) y el segundo que hace mayor referencia a la calidad de los mismos.

Un ejemplo es el caso de México en que se da mayor prioridad a la disponibilidad, mientras en la Unión Europea (UE) la primacía es la calidad. Mientras tanto, la soberanía alimentaria “es el derecho de los pueblos de sus países o uniones de Estados a definir su política agraria y alimentaria, sin *dumping* frente a terceros países” (Vía Campesina, 2003).

En cualquiera de los enfoques anteriores se habla de alimentos de manera genérica; para este caso, en la comparación que hicimos, solamente nos centramos en la seguridad y soberanía alimentaria parcial o fraccional (SSAF) y nos referimos a la disponibilidad en todo momento (durante un año) de maíz y leguminosas por parte de los campesinos

tlaxcaltecas derivado de la producción en sus parcelas agrícolas para cubrir las necesidades de sus familias a través del autoabasto.

Para valorar el NSSAF en los dos sistemas productivos comparados, sistema de maíz en monocultivo y sistema milpa tradicional (SMo y SMT), se contemplaron la proporción de la producción de maíz y frijol u otra leguminosa empleada para autoabasto familiar durante el año en cada sistema, así como la calidad de las tortillas que consumen las familias (forma de elaboración y tipo de maíz empleado) de acuerdo a las sugerencias de Appendini *et al.* (en Appendixi y Torres-Mazuera, 2008) y FAO (2010) para contemplar los aspectos de cantidad y calidad de los alimentos. Con esta finalidad se planteó la siguiente ecuación:

$$\text{NSSAF} = \frac{(\text{ISAF}_m + \text{ISAF}_{\text{leg}} + \% \text{CFTBCal})}{3}$$

Donde:

NSSAF = Nivel de seguridad y soberanía alimentaria fraccional.

ISAF_m = Índice de seguridad alimentaria fraccional para maíz.

ISAF_{leg} = Índice de seguridad alimentaria fraccional para frijol u otras leguminosas.

%CFTBCal = Proporción de consumo familiar de tortilla de buena calidad³⁹

Para calcular el ISAF_m y el ISAF_{leg} que hacen referencia a la cantidad disponible de maíz y frijol o leguminosas para autoabasto, se empleó la fórmula que proponen Damián *et al.* (2013) para el cálculo del índice de seguridad alimentaria fraccional (ISAF). Se realizaron algunas adecuaciones para este trabajo de la siguiente manera:

$$\text{ISAF}_m = \frac{(R_m)(SS_m) / NMF}{500^*}$$

³⁹ De acuerdo a los gustos y preferencias de los campesinos entrevistados, se consideró de mayor calidad la tortilla echa a mano que la que se elabora en máquina industrial de tortillería; así también se consideró de mejor calidad la tortilla en que se emplea maíz criollo que híbrido o importado.

Donde:

R_m = Rendimiento en kg/ha de maíz.

SS_m = Superficie sembrada de maíz (ha) por campesino.

NMF = Número de miembros en la familia del agricultor.

* Factor que considera que la seguridad alimentaria familiar fraccional para maíz ($ISAF_m$) se conseguirá cuando cada miembro de la familia disponga de 500 Kg de maíz al año (Damián *et al.*, 2013).

Si el valor de $ISAF_m < 1$: no existe SAF_m ; pero si $ISAF_m \geq 1$: se cuenta con SAF_m .

Para calcular el ISAF para frijol o leguminosas ($ISAF_{leg}$) se utilizó la misma expresión, con modificaciones respecto al factor de disponibilidad de leguminosas por persona y por año en zonas rurales de acuerdo a datos publicados en por la Secretaría de Economía (SE, 2015).

$$ISAF_{leg} = \frac{(R_{leg})(SS_{leg}) / NMF}{20^*}$$

Donde:

R_{leg} = Rendimiento de frijol u otra leguminosa para autoabasto familiar en kg/ha.

SS_{leg} = Superficie sembrada de leguminosa (ha) por cada campesino.

NMF = Número de miembros en la familia del agricultor.

* Factor que considera que la $ISAF_{leg}$ se conseguirá cuando cada miembro de la familia disponga de 20 Kg de leguminosa al año⁴⁰ (SE, 2015).

Si el valor de $ISAF_{leg} < 1$: no existe SAF_{leg} ; pero si $ISAF_{leg} \geq 1$: se cuenta con SAF_{leg} .

⁴⁰ La Secretaría de Economía (2015) reportó que cada mexicano consume en promedio de 11 a 13 Kg de frijol por año, sin embargo, resalta, en las zonas rurales el consumo de frijol es ligeramente más elevado. Por esta situación se contempló tomar como referente el cálculo de 20 Kg per cápita.

Se realizaron las operaciones pertinentes para calcular primero el ISAF_m y el ISAF_{leg} , y estos resultados se conjuntaron con el dato generado respecto a la proporción de *consumo familiar de tortilla de buena calidad* en cada uno de los sistemas de producción, para poder así calcular el NSSAF, quedando de la siguiente manera:

6.1.1.1 En el caso del SMo, 19% de campesinos obtuvieron valores menores a la unidad en el cálculo del ISAF_m (no satisfacen sus requerimientos anuales de maíz); 14% obtuvieron valores entre 1 y 2 lo que implica que pueden cubrir satisfactoriamente su ISAF_m ; y el resto (67%) de acuerdo a la información primaria, obtuvieron valores mayores a 2 (producen más del doble de lo que requieren para su autoabasto).

Para el caso del ISAF_{leg} , en este sistema solamente 1.6% de campesinos obtuvieron $\text{ISAF}_{\text{leg}} \geq 1$, y son campesinos que siembran alguna leguminosa en monocultivo (haba, frijol de mata o ayocote de mata). La diferencia o bien no producen lo suficiente para cubrir sus necesidades familiares, o definitivamente no siembran leguminosas. De acuerdo a los datos recabados en la encuesta, 80% de campesinos de este grupo elaboran tortillas del maíz criollo que producen. A continuación se sustituyen en la ecuación los valores calculados:

$$\text{NSSAF} = \frac{(81 + 1.6 + 80)}{3}$$

El NSSAF para el SMo es de 54.2 lo cual nos indica que ligeramente arriba de la mitad de campesinos satisfacen su seguridad y soberanía alimentaria en este grupo desde la perspectiva que se plantea aquí. Es un dato alto si consideramos que el índice de seguridad alimentaria para leguminosas es demasiado bajo. No obstante, en relación con el total de campesinos que se ubican en este grupo, apenas 542 de cada mil cuentan con elementos que satisfacen su seguridad y soberanía alimentaria hablando en términos de cantidad y calidad de esos alimentos.

6.1.1.2 Para el SMT, 17% de campesinos que integran este grupo no satisfacen sus necesidades de maíz durante el año, el cálculo del $\text{ISAF}_m < 1$ en esta fracción, por lo tanto no existe SAF_m ; los resultados son cercanos a

los encontrados en el SMo. La proporción que se halló con valores de este índice entre 1 y 2 es de 19% y el resto obtuvo valores mayores a 2.

Para el caso del ISAF_{leg}, en este grupo, 64% de integrantes sí satisfacen los requerimientos familiares de frijol u otra leguminosa, y el resto produce cantidades menores a los que necesita la familia debido a que no siembra áreas suficientes, o sus rendimientos son bajos. Además, en el SMT 93% de campesinos siguen elaborando tortillas con su maíz criollo, proporción mayor que en el SMo.

Con esos datos se calculó el NSSAF para el SMT sustituyendo los valores de la misma ecuación:

$$\text{NSSAF} = \frac{(83 + 64 + 93)}{3}$$

El NSSAF para el SMT es de 80, lo cual indica que 8 de cada 10 campesinos satisfacen su seguridad y soberanía alimentaria fraccional (respecto a maíz y frijol u otra leguminosa) para su autoabasto. En este sentido, el dato calculado nos expresa aspectos de cantidad de esos granos disponibles por los procesos de producción, y además son de buena calidad en comparación con los hallados en el mercado.

Podemos observar que el NSSAF es más alto para el grupo de campesinos ubicados en el SMT. Además, no se han contemplado otros productos que se obtienen de la parcela como las arvenses comestibles (que-lites, malvas, verdolagas, etc.), en diferentes momentos del proceso de producción agrícola, y que podrían incidir en el NSSAF del campesinado. Un aspecto que llama la atención, es que la mayoría de campesinos elaboran tortillas a mano y con sus maíces. No obstante, es mayor la cantidad en el SMT que en el SMo.

Un trabajo parecido a este fue el realizado por Damián *et al.* (2013) en la comunidad de Cohetzala, al suroeste del estado de Puebla, en que calcularon la SAF y el resultado en esa comunidad es bastante bajo (15%). Sin embargo, solamente se consideró la SAF para maíz, mientras que en el caso de Tlaxcala se contemplaron también leguminosas.

Para el caso del estado de Tlaxcala el nivel de SAF es mayor al de Cohetzala, debido a tres factores principalmente: a) en Tlaxcala el rendi-

miento medio es cercano a 2 TM ha⁻¹ en comparación a Cohetzala que es de 746 Kg ha⁻¹; b) en el SMo los productores siembran en promedio 5.5 ha; y c) los productores del SMT siembran maíz, frijol (u otra leguminosa) y calabaza en algunos casos.

6.1.2 Distribución de maquinaria y equipo

En los años recientes cada vez menos campesinos tlaxcaltecas cuentan con yunta, ya son los menos los que la emplean para contlapanear; ahora se usa más el tractor para barbechar, rastrear y surcar o sembrar. La yunta se aprovecha, en la mayoría de veces, para realizar labores culturales. Anteriormente se realizaban tres labores: escarda, labra y asegunda, pero ahora ya solo se hacen dos con la intención de reducir costos de producción.

Para medir cómo están distribuidos la maquinaria y equipo en el estado de Tlaxcala, se generaron datos primarios que nos muestran para cada labor y actividad agrícola, si la maquinaria o equipo empleados son propios o rentados. A continuación se mencionan los resultados por cada uno de los sistemas de producción que comparamos:

6.1.2.1 Para el SMo, los datos recabados nos indican que 19% de campesinos tienen tractor y 36% tienen yunta, en ambos casos con sus respectivos implementos para las diversas labores. Igualmente, 25% cuentan con sembradora, 9% tienen picadora o molino para zacate, y una proporción similar tienen desgranadora; y en este grupo 67% poseen bomba aspersora, principalmente manual. Al promediar los elementos anteriores, podemos observar que 27.5% de campesinos cuentan con maquinaria y equipo propios (Figura 6.1). De los agricultores que poseen tractor, más de la mitad les rentan a sus vecinos para diversas labores.

6.1.2.2 En el caso del SMT, 7% de campesinos son propietarios de un tractor con los implementos necesarios para barbecho, ristra y surcado. Todavía 59% de ellos conservan su yunta y poseen cultivadora y/o arado para labores culturales. Además, 37% tienen sembradora ya sea para tractor o para yunta, dependiendo lo que poseen, 15% comentaron que tienen picadora para zacate o molino de cualquier tamaño, 11% tienen desgranadora (ya sea con motor eléctrico o a gasolina) y 34% tienen bomba para fumigar, principalmente manual (Figura 6.1).



Figura 6.1 Comparación de maquinaria y equipo entre grupos

(Fuente: Elaboración propia).

$$n_{SMo} = 320; n_{SMT} = 59$$

En general, en este grupo 27% de los campesinos tienen algún tipo de maquinaria y equipo que usan para cultivar sus terrenos y en muchos casos, para rentarlo a sus vecinos al igual que el otro grupo. Como se puede notar, no se generaron datos respecto al tamaño y capacidad de la maquinaria, debido a que el objetivo solo es conocer quiénes tienen como propiedad algunos elementos tecnológicos que emplean en sus actividades productivas.

Aunque aparentemente hay poca diferencia entre la proporción de campesinos que poseen maquinaria y equipo, al comparar los dos sistemas de producción, podemos observar que en cada grupo tienen diferentes tipos de maquinarias de trabajo de acuerdo a sus propios objetivos: mientras que en el SMT es más elevada la cantidad de campesinos que tienen yunta, en el SMo es mayor el grupo de los que poseen tractor. Igualmente podemos notar la diferencia a favor del grupo del SMo en la posesión de bombas para fumigar, pues son equipos que emplean con mayor frecuencia que en el SMT.

Además, al comparar los datos obtenidos en Tlaxcala con los resultados del trabajo realizado por Damián *et al.* (2013) en Cohetzala, Puebla, en el SMo se tiene casi el doble de tractores en comparación con los reportados para Cohetzala (10%) mientras que en el SMT tienen tres cuartas partes en referencia a esa comunidad poblana. No obstante, respecto a

la propiedad de yunta, la situación es inversa entre los campesinos de Cohetzala y los integrantes del SMo, más del doble de campesinos de ese municipio poblano (75%) tienen yunta propia, mientras que en el caso del SMT es ligeramente más cercano en este rubro (59%), aunque mayor en esa comuna.

6.1.3 Distribución de ingreso (agrícola por maíz y frijol o leguminosas)

La distribución de ingreso es un factor económico que generalmente se calcula con el índice de Gini (ÍG). Al realizar los cálculos de distribución de ingresos en una población, los valores que se pueden generar son entre cero y uno. Cuando el valor resultante en el ÍG es cercano a cero nos indica que la distribución de los ingresos es más equitativa entre la población referenciada, de hecho, si el valor fuese cero estaríamos hablando de una perfecta igualdad en la que se distribuye exactamente en partes proporcionalmente iguales el ingreso entre los individuos que integran la población.

Un escenario contrario es cuando el valor calculado en el ÍG se aproxima a uno, estamos ante una situación de inequidad debido a que el ingreso se distribuye en pocos individuos. Si el valor fuera de uno, estaríamos ante la situación de una perfecta desigualdad en que un solo individuo de la población en cuestión acapara todos los ingresos (González, 2009). La fórmula para calcular el ÍG es la siguiente:

$$\text{IG} = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} (F_i - Y_i)}{\sum f_i}$$

Donde:

F_i = Frecuencias relativas acumuladas de la población. Para este caso de las muestras en cada sistema.

Y_i = Ingreso relativo acumulado de las muestras en cada sistema.

f_i = Frecuencias relativas de la muestra.

Al realizar los cálculos correspondientes por cada productor, los resultados obtenidos para el SMo fueron $\text{IG}=0.515$ en comparación con el SMT $\text{IG}=0.408$ lo cual nos indica que en el segundo hubo una distribución de ingresos agrícolas más equitativos. Con los datos de frecuencias rela-

tivas de población (F_i) y de ingresos relativos acumulados (Y_i) se elaboró una gráfica de Lorenz para cada grupo (Figura 6.2) en que se observa que en el SMo 80% de campesinos concentran 44% de los ingresos generados en ese grupo versus el SMT que la misma proporción de campesinos se distribuyen 56% de ingresos.

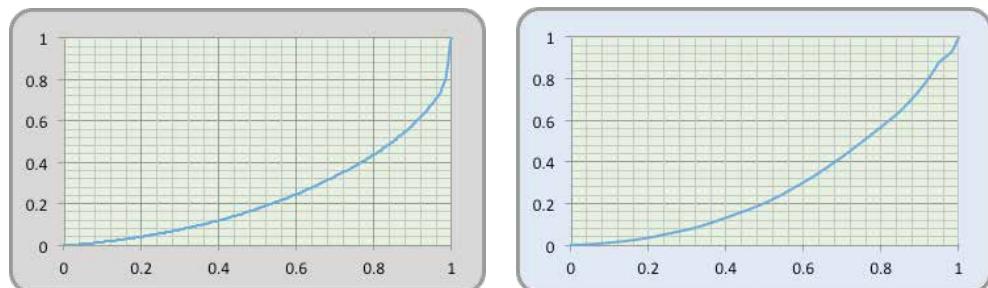


Figura 6.2 Curvas de Lorenz: A). Izquierda: SMo; B). Derecha: SMT
(Fuente: Elaboración propia).

$$n_{SMo} = 320; n_{SMT} = 59$$

De acuerdo a lo anterior, se infiere que los campesinos que producen en el sistema milpa tradicional tienen ingresos parecidos en una alta proporción, a diferencia del sistema en monocultivo que existe una mayor diferencia en los ingresos, lo cual también está relacionado con la diferencia en los tamaños de predios que siembran.

6.2 LA AUTODEPENDENCIA

De acuerdo a Masera *et al.*, (1999), la *autodependencia* es la capacidad de un sistema para regular y controlar sus interacciones con el exterior, incluidos procesos organizativos y mecanismos del sistema socio ambiental. Este término tiene dos vertientes, la primera con un sentido más técnico, y la segunda para aspectos sociales en la cual se emplea el concepto de *autogestión*.

La *autogestión* es la participación de todos los integrantes de una organización o comunidad en la propiedad y el control de su misma organi-

zación que implica una trasformación democrática y posiblemente radical por parte de la comunidad en que los integrantes toman el desarrollo en sus propias manos (Adizes, 1977).

En este trabajo la perspectiva fue técnica con la intención de conocer y medir la dependencia o independencia de los campesinos respecto a insumos externos, así como la capacidad que tienen para generar ingresos por concepto de sus actividades primarias. En este atributo se evaluaron dos elementos: 1) ingresos agrícolas medios/ productor/ año/ sistema; y 2) independencia a insumos externos (semillas, pesticidas, maquinaria y equipo) como a continuación se mencionan:

6.2.1 Ingresos agrícolas medios/ productor/ año/ sistema

En el caso de los campesinos que se dedican exclusivamente a las actividades agropecuarias, dependen de la venta de excedentes para poder cubrir otros requerimientos básicos de la familia como vestido, calzado, educación y salud entre otros. En otros casos, tienen que salir de sus comunidades para trabajar en algún oficio que les genere ingresos económicos para complementar lo que generan con las actividades primarias.

En este apartado se comparó entre los grupos estudiados, los ingresos que generan por cada uno de los campesinos para tener valores por sistema de producción. Para valorar los *ingresos agrícolas medios/ productor/ año/ sistema*, se calculó la cantidad necesaria de producción para auto-abasto de acuerdo al número de integrantes por cada familia, en el mismo sentido del NSSAF, y los excedentes (granos y forrajes) se valoraron considerando precios medios de venta. Posteriormente se dividió el ingreso entre el salario mínimo mensual a inicios de 2015 (\$2,045 por mes) para saber cuánto tiempo se podría mantener cada familia con un salario mínimo.

6.2.1.1 En el caso del SMo 39% de productores podría ingresar un salario mínimo durante más de un año, el resto no generaría lo suficiente para el mismo periodo (Figura 6.3), razón que explica que tienen que buscar otras fuentes para complementar los ingresos agrícolas. Esta generación de ingresos por igual está relacionada directamente con la cantidad de terreno que disponen para sembrar cada uno de los campesinos de este grupo, así como de los rendimientos obtenidos y de los precios de venta.

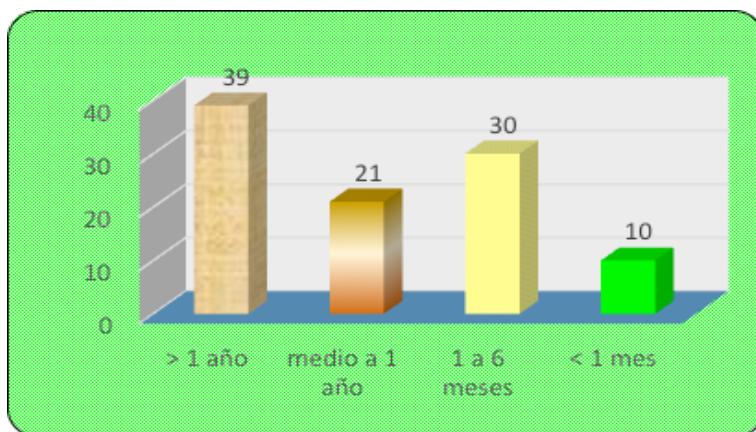


Figura 6.3 Tiempo que les alcanzarían sus ingresos a campesinos del SMo

(Fuente: Elaboración propia).

n=320

6.2.1.2 Para el SMT, la proporción de campesinos que ingresan al menos un salario mínimo durante un año o más, asciende a 51%. El resto es proporcionalmente menor que en el SMo (Figura 6.4). En este caso es la misma situación que en el otro grupo: la generación de ingresos está en función de la superficie sembrada, de los rendimientos y precio de venta.

Sin embargo, en este grupo también dependerá de la superficie que se siembre en asociación, pues no toda el área que poseen los campesinos del SMT la siembran de esta manera por el trabajo que implica. Esto a su vez depende de la cantidad de mano de obra familiar con la que se cuente en la unión doméstica campesina. Una ventaja que se tiene en comparación al SMo, es que las leguminosas tienen un precio de venta más alto que el de las gramíneas al igual que la semilla de calabaza que se cosecha, como ya se ha mencionado. No obstante, para la siembra de leguminosas a manera de asociación, la desventaja es el requerimiento de mayor trabajo en labores culturales y al momento de la cosecha, que se realiza de forma manual.

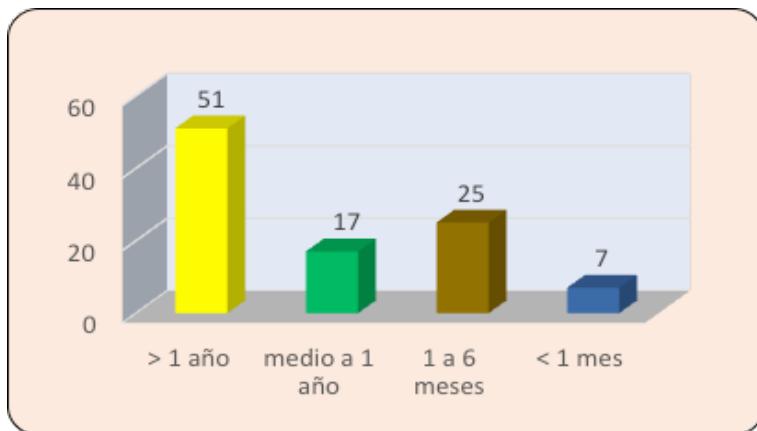


Figura 6.4 Tiempo que les alcanzarían sus ingresos a campesinos del SMT
 (Fuente: Elaboración propia).
 n=59

En el trabajo realizado por Damián *et al.* (2013) en Cohetzala, Puebla, todos los campesinos que entrevistaron se ubican bajo la línea de la pobreza. En el caso de Tlaxcala, respecto al mismo criterio, de acuerdo a CO-NEVAL (2010), y contemplando exclusivamente los ingresos agrícolas, se ubica por debajo de esa línea 55% del total de productores entrevistados; sin embargo, es mayor la proporción en el SMo (61%), debido a que los excedentes para la venta son menores o tienen un valor de venta menor.

6.2.2 Independencia a insumos externos.

En este caso, para la comparación entre los grupos estudiados se consideró la independencia⁴¹ hacia algunos insumos externos como semillas, pesticidas, maquinaria y equipo, ante el supuesto de que, entre más se depende de estos insumos de fuera, se requerirá más energía y mayor inversión económica dentro del sistema, sin contemplar el impacto que estos productos podrán tener en el ambiente y en la salud de los campesinos, por ejemplo debido al uso de pesticidas.

⁴¹ La proporción de dependencia de insumos externos considerada como adecuada, hace referencia a la compra de combustibles para el uso de maquinaria y equipo, lo cual implica un máximo de 30% del costo de producción considerando también elementos como refacciones (Velasco, 2010).

6.2.2.1 En el SMo 6% de agricultores emplean solamente semillas híbridas (12% emplean tanto semillas híbridas como criollas o nativas), 93% aplican fertilizantes, 68% emplean herbicidas, 13% usan insecticidas y 61% utilizan maquinaria y equipo. En promedio, la independencia a este tipo de insumos es de 51% (Figura 6.5). Los datos aquí calculados para el SMo se encuentran cercanos a los reportados por el SIAP (2013) para Tlaxcala, y son cercanos a los externados por Damián (2004).

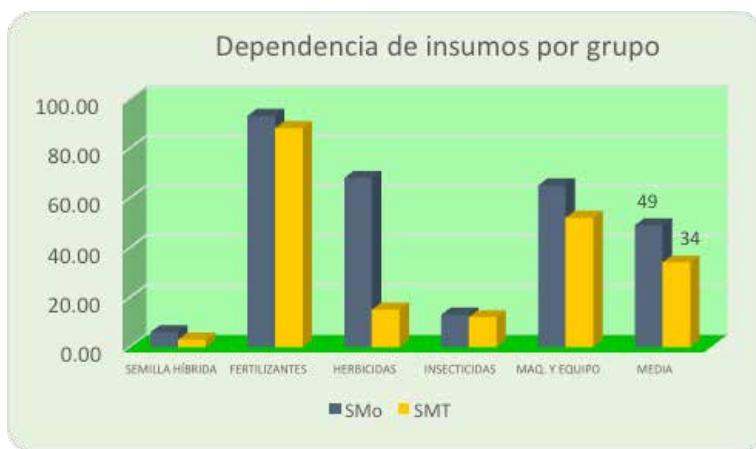


Figura 6.5 Comparación respecto a la dependencia de insumos externos por cada grupo

(Fuente: Elaboración propia).

$$n_{SMo} = 320; n_{SMT} = 59$$

6.2.2.2 Los resultados en el SMT son los siguientes: 3% de campesinos emplean semillas híbridas, 90% utilizan fertilizantes, 11% aplican herbicidas⁴², 12% emplean insecticidas y 57% hacen uso de maquinaria y equipo para preparación de suelos, labores culturales y cosecha. En promedio, la independencia⁴³ a este tipo de insumos es de 66% para este sistema de producción.

⁴² El uso de herbicidas en este grupo es debido a que esa fracción de productores a la vez siembran en monocultivo una sección de su tierra de labor, y otra con el sistema milpa.

⁴³ En la figura 6.5 se explicita la dependencia de insumos externos, situación contraria a la independencia de aquellos. Por esta razón cuando se dan datos de la proporción de “independencia de insumos externos”, se refiere a la diferencia respecto a 100 en relación al promedio.

Acorde a los resultados, podemos notar diferencias importantes entre ambos grupos principalmente en el uso de herbicida, y en menor escala respecto al uso de maquinaria y equipo, fertilizantes y semilla. Como se mencionó antes, la diferencia evidenciada se debe a la asociación de cultivos en el SMT y no es posible el uso del paquete tecnológico de la RV. Justamente los resultados promedio favorecieron al SMT por esa razón.

6.3. CONCLUSIONES

La seguridad y soberanía fraccional son condiciones que se hallan mejor posicionadas en el SMT por la integración en la producción de más diversidad de alimentos a través del sistema milpa.

La distribución de maquinaria y equipo, así como la especificidad de estos está condicionada por factores como el nivel socioeconómico de los campesinos o indígenas y el área sembrada por cada uno. Esta situación establece el nivel tecnológico de cada productor.

De igual manera, la distribución de los ingresos generados por cada sistema comparado es diferente. La distribución es más equitativa en el SMT y las parcelas son más homogéneas respecto al tamaño y forma de trabajo, a diferencia del SMo que hay mayor variabilidad en el tamaño de parcelas y formas tecnológicas de producción.

Así también, el producir en monocultivo solamente les ha funcionado mejor a cuatro de cada diez campesinos tlaxcaltecas que emplean esta forma de producción. No obstante, a uno de cada dos campesinos que siembran el sistema milpa le ha dado buenos resultados esta técnica tradicional. Además, el monocultivo los hace dependientes de más insu- mos externos que el sistema milpa que aprovecha de mejor manera los recursos locales.

BIBLIOGRAFÍA

- Adizes, I. 1977. *Autogestión: La práctica yugoslava*. Fondo de Cultura Económica. México, D. F. 336 pp.
- Altieri, M. A. y C. I. Nichols. 2000. *Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable*. PNUMA, 1^a Edición. México, D. F. 250 pp.
- Appendini, K., L. Cortés y V. Díaz H. En: Appendini, K. y G. Torres-Mazuera (Editoras). 2008. *Estrategias de seguridad alimentaria en los hogares campesinos: la importancia de la calidad del maíz y la tortilla*. En: *¿Ruralidad sin agricultura? Perspectivas multidisciplinarias de una realidad fragmentada*. El Colegio de México. México, D. F. pp. 103-127.
- CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social). 2010. *La pobreza por ingresos en México*. Primera edición, México, D. F. 104 p.
- Damián, H. M. A. (Coordinador). 2004. *Apropiación de tecnología agrícola, características técnicas y sociales de los productores de maíz de Tlaxcala*. BUAP, Conacyt- Siza, H. Congreso del estado de Tlaxcala, LVII Legislatura, México. 295 pp.
- Damián, H. M. A.; Cruz, L. A.; Ramírez, V. B.; Romero, A. O.; Moreno, L. S. y Reyes, M. L. 2013. *Maíz, alimentación y productividad: modelo tecnológico para productores de temporal de México*. Agricultura, Sociedad y Desarrollo. 10:157-176.
- FAO. 2010. *Special programme for food security*. En: http://www.fao.org/spfs/index_es.asp Consultada el 17 de septiembre de 2010.
- González, B. 2009. *Cálculo del índice de Gini*. En: http://issuu.com/byrong/docs/c_lculo_del_indice_de_gini#print. Consultado el 6 de febrero de 2012.
- Masera, O.; M. Astier y S. López R. 1999. *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS*. Mundiprensa, GIRA A. C., Instituto de Ecología UNAM, México. 109 pp.
- SE (Secretaría de Economía). 2015. *Consumo per cápita de frijol*. Disponible en: <http://www.economia.gob.mx/delegaciones-de-la-se/estatales/tlaxcala> (31 julio 2015).
- Vía Campesina. 2003. *Soberanía alimentaria y comercio*. Consultado el 09 de mayo de 2016 en la dirección: <http://viacampesina.org/es/index.php/temas-principales-mainmenu-27/soberanalimentary-comercio-mainmenu-38/314-que-es-la-soberania-alimentaria>
- Wolfensberger, S. L. 2007. *Sustentabilidad y desarrollo: suficiente siempre*. Universidad Anáhuac y Miguel Ángel Porrúa, México. 153 pp.

**RAZAS DE MAÍZ (*ZEA MAYS L.*) EN EL ESTADO DE TLAXCALA.
BREVE HISTORIA DEL CEREAL MÁS IMPORTANTE DE MÉXICO**

*María Ramírez, Andrés⁴⁴
Guevara Romero, María Lourdes⁴⁵*

RESUMEN

La alimentación de los humanos, y posiblemente también de los animales domesticados, depende cada vez más de un reducido número de especies vegetales, de las cuales el maíz es una de las principales a nivel mundial, acompañado por el trigo y el arroz. En México, como en Tlaxcala, ambos centros de origen de este cereal, el maíz es el principal cultivo en superficie sembrada y particularmente, por su cultura, más de 90% de las variedades que se siembran y consumen en el territorio tlaxcalteca son las denominadas criollas o nativas y que en su mayoría se agrupan en razas de mazorca de tipo cónico. La cultura productivista fomentada por las instituciones del sector público, se ha convertido en una amenaza para la sobrevivencia de esta biodiversidad, incluida la raza *Zea mays tunicata*, maíz ajo, endémico del municipio de Ixtenco, custodiado hoy día por la población otomí de este lugar. El objetivo de este trabajo fue preparar una breve historia de este grano en el entorno nacional, acompañado de la caracterización de las razas existentes en México, así como mostrar resultados de las razas de maíz presentes en el estado de Tlaxcala según una colecta efectuada de 2008 a 2010. La colecta fue realizada durante dos ciclos de producción; se colectaron 256 variedades criollas o nativas en 34

⁴⁴ Doctor en Edafología. Profesor-investigador de El Colegio de Tlaxcala, A.C. «anmara1954@gmail.com».

⁴⁵ Doctora en Desarrollo Regional. Profesora-investigadora de la Facultad de Arquitectura de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. «lourdes.guevarar@gmail.com».

municipios del estado, mayormente en las parcelas en que se sembraron y en menor proporción, en las casas de los campesinos. Al clasificarlas según la raza, se encontraron cuatro razas primarias y ocho con influencia de otra; el reporte de éstas últimas (primaria más secundaria), no se había hecho antes en esta entidad.

Palabras clave: maíz criollo, razas, Ixtenco, *Zea mays tunicata*

7.1 INTRODUCCIÓN

Hace más de tres décadas, se tiene evidencias de la reducción en el uso de plantas y animales en la alimentación de las personas (García, 1990). El sistema nacional de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura (SNICS, 2012) reporta que “el hombre ha utilizado a lo largo de los siglos cerca de 10,000 especies vegetales en la agricultura y la alimentación. En la actualidad la mayor parte de la humanidad se alimenta solo con 150 especies cultivadas. Un número reducido de variedades de tan solo 12 especies proporcionan más del 70% de la alimentación humana.

En los últimos 100 años, la humanidad ha perdido las tres cuartas partes de la diversidad genética de las plantas cultivadas generada a lo largo de 10,000 años de agricultura. Es decir cuatro generaciones han bastado para destruir el trabajo de 400 años?”. También se ha reportado la afectación a las variedades de plantas y animales por el uso de tecnologías denominadas “productivistas” (Suárez y Barkin, 1984).

Los maíces nativos o criollos⁴⁶, también son sometidos en Tlaxcala, en la actualidad, a un manejo de tipo productivista, debido al alto uso de insumos externos, como se reporta en el censo ganadero, agrícola y forestal (INEGI, 2007); por ejemplo, mientras a nivel nacional se fertiliza en promedio 26.3% de la tierra agrícola, en Tlaxcala esta superficie representa 84.2%. Sánchez (2012) sostiene que, con esta tecnología productivista,

⁴⁶ En Tlaxcala los productores de maíz llaman “criollos” a sus maíces nativos, sin relacionar este nombre con el término “criollo” que se refería a los hijos de españoles nacidos y criados en América, como lo menciona Escobar, 2003.

al grano de maíz (al igual que otros granos), se le puede ver actualmente, como algo para elaborar combustible que será utilizado para máquinas y automóviles que, para alimentar a personas, lo que pone en riesgo la seguridad alimentaria.

Según INEGI (2012), en 2007 en Tlaxcala existían 70 493 unidades de producción con superficie agrícola; de ellas 66 544 (94.4%, que representan una superficie de 194 411 hectáreas) se sembraron bajo condiciones de temporal. El cultivo de maíz es el que más superficie ocupa año con año, con aproximadamente 118,142 hectáreas en 2013 (ASERCA, 2013), de un total de 240,598 hectáreas agrícolas (SIAP, 2014); de acuerdo a la Secretaría de Agricultura Ganadería Pesca y Alimentación (SAGARPA), 90% de la superficie se siembra con variedades criollas de maíz (Baños, 2016); ello es señal de lo importante que son estos maíces para los tlaxcaltecas.

Como parte de lo que se conoce como "Mesoamérica", Tlaxcala también es centro de origen del maíz, como lo mencionan Castillo (2009) y Boege (2010) y por ello es que se pueden observar varios tipos de maíces, especialmente de diferentes colores y tamaños, e incluso diferentes usos (tortilla, tlacoyos, pinole, totopos, pozole, atole, etc.); esa variabilidad la han adquirido esos maíces por el trabajo del hombre y la mujer mesoamericana durante miles de años de selección, que los ha dotado de una adaptabilidad única para las tierras y climas de Tlaxcala; también, estos maíces criollos han sido agrupados por los científicos en clases llamadas "razas", para diferenciarlos entre sí.

En este trabajo, se pretende mostrar las diferentes razas y cruzas entre razas que actualmente se encuentran en Tlaxcala, de acuerdo con la colecta que se hizo de esos maíces en 2008 al 2010. De forma breve se hace una exposición sobre el maíz en la época prehispánica en México y Tlaxcala; los diferentes tipos de razas de maíz en México, la importancia actual del maíz en el estado, así como algunos problemas que afectan la biodiversidad de esta planta. No se omite que actualmente la biodiversidad del maíz criollo es amenazada por los maíces denominados transgénicos y por el impulso decidido por parte del sector público a las tecnologías productivistas, en las que este tipo de maíces no se considera rentable, tal es el caso del programa de *modernización sustentable de la agricultura tradicional* (MasAgro) de SAGARPA-CIMMYT.

7.2 REVISIÓN TEÓRICA

7.2.1 *El maíz en la época prehispánica en México y Tlaxcala*

Bye (2009) menciona que todo el maíz que existe en el mundo es resultado de las selecciones prehispánicas e históricas de Mesoamérica y de sus valores culturales, de tal manera que la conservación y el uso sostenible de las razas mexicanas de maíz y sus parientes silvestres benefician a toda la humanidad. En la obra de Kato *et al.* (2009), se puede leer que Mesoamérica es una región que comprende una línea irregular desde el estado de Nayarit a la porción media de Veracruz en México, hasta Nicaragua; es reconocida como un centro de origen de la agricultura en el contexto mundial, además de ser el centro de origen y diversidad de aproximadamente 225 especies vegetales cultivadas. Una de las contribuciones más importantes del centro de diversidad mesoamericano al mundo es el maíz (*Zea mays L.*). El estado de Tlaxcala está comprendido en ese territorio mesoamericano.

De acuerdo con Kato *et al.* (2009), el maíz es la forma cultivada del género *Zea* y los investigadores involucrados en su estudio han reconocido que el teocintle es su ancestro. En algunos momentos de la historia se ha afirmado que el maíz ajo (*Zea mays tunicata*) fue el progenitor de los maíces modernos.

El maíz ajo es posible verlo en el municipio de Ixtenco, Tlaxcala, con el Sr. Vicente Hernández, cuya familia se ha encargado de cuidar esta especie precolombina de maíz (María y Hernández, 2010); también algunas familias de esta comunidad lo siembran, para ofrecerlo durante la fiesta del maíz que se hace anualmente desde 2011. Recientemente, la revista Claridades, de la SAGARPA, en su edición especial de septiembre de 2015, “El maíz en la cultura popular” le dedica los primeros tres capítulos, al *Zea mays tunicata*.

Según Benz (1997), el maíz proporcionó la base alimenticia de las civilizaciones antiguas del territorio mexicano: azteca, maya, olmeca, teotihuacana y zapoteca, entre otras. El surgimiento de las sociedades prehispánicas dependió de una base alimenticia segura y de fácil obtención que les permitió satisfacer sus necesidades energéticas.

La historia del maíz comenzó hace 9,000 años, cuando varios grupos de cazadores-recolectores, localizados en los relieves montañosos del sur del altiplano central y del norte del Balsas central, iniciaron su domesticación (Mariaca *et al.*, 2007). Una forma de saber cómo se sembraba el maíz

en los tiempos seguidos a la conquista de los aztecas por los españoles, es mediante la lectura de los cronistas de esa época; hacia atrás los datos son escasos, aunque existen. Por ejemplo, Dumont y Gayrard mencionan que el pueblo mexica cultivaba el maíz con la coa, y que tenía maíces de varios colores.

Sánchez (2005) reporta que durante el preclásico inferior (1550 a 900 a.C.) en Tlaxcala ya se contaba con una agricultura desarrollada, basada principalmente en el cultivo de maíz, la calabaza, y posiblemente, el frijol y el chile; se realizaba en los terrenos que estaban cerca de los lagos, para aprovechar la humedad, o en las colinas de los cerros, empleando el cultivo de roza. De acuerdo con Santamarina (2006) la sociedad azteca que conocieron los españoles en 1519 era la última de una larga serie de civilizaciones históricas de alta cultura mesoamericana en el altiplano central de esta macro área cultural.

En el siglo XVI, Cervantes de Salazar (1971), en “La crónica de la Nueva España” escribió...” *la semilla del maíz, que en su lengua se dice tlauli, es la principal semilla, porque en esta tierra es como en Castilla el trigo*”. Ese maíz muy posiblemente se sembraba en milpa, sistema que difiere del monocultivo, en que se siembra asociado el maíz con otras especies, comúnmente frijol, calabaza y chile.

Con respecto a los tipos de maíces que usaban los indígenas, según Mayer (1850), los más utilizados eran:

- *Maíz de padus*, de mazorca pequeña, de ocho hileras.
- *Maíz manchado*, o chinesco, una especie productiva con granos rojos, amarillos y blancos; algunas veces es también completamente azul, y en ocasiones se le llama pinto.
- *Maíz blanco*, tipo de maíz muy productivo, que da una comida dulce.
- *Maíz amarillo*; este se subdivide en dos tipos: *maíz amarillo grueso*, que se cultiva mucho y que raramente da menos de dos o tres mazorcas por planta y desde trescientos a seiscientos maíces o granos; el otro es *maíz amarillo pequeño*; éste es pequeño y menos robusto, pero en suelos menos fértiles rinde más que el *grueso*.
- *Maíz cuarentino*, mejor conocido en México como *maíz tremes* o de *olote colorado*, el cual madura rápidamente y puede sembrarse en las regiones más frías de México; y finalmente.
- *Maíz tardío* o *de riego*; es el más productivo de todas las variedades, y es el que se cultiva en los alrededores de la ciudad de México y en muchas

regiones húmedas; a veces rinde 500% de la cantidad sembrada. Por ejemplo, la raza Chalqueño corresponde a este tipo de maíz; en la colección 22 de María y Hernández (2010) la mazorca promedio tuvo más de 600 granos, es decir, por un grano sembrado, se cosecharon más de 600.

7.2.2 *Tipos de maíces*

7.2.2.1 *Maíz criollo*

En el “Proyecto Ley de fomento y protección al maíz como patrimonio originario, en diversificación constante y alimentario, para el estado de Tlaxcala”, que promovió el Grupo de Vicente Guerrero (Ley de fomento y protección al maíz como patrimonio originario en diversificación constante y alimentario para el estado de Tlaxcala, 2011) se define al maíz criollo de la siguiente manera:

“Artículo 2, fracción IX. Maíz criollo: Es el grano que resulta del proceso de domesticación y cultivo originario de diversificación genética que por razones históricas, biológicas y culturales han realizado los campesinos e indígenas de Tlaxcala”.

En la *Introducción*, del libro de Kato *et al.* (2009) se menciona que... “en la literatura y en los círculos académicos de México y de otros países de habla hispana se ha empleado el término criollo o razas criollas; sin embargo, esta nomenclatura es equivocada ya que el maíz no es una planta foránea a nuestro país como el nombre criollo lo implica. En México no hay maíz criollo porque es nativo al territorio”. Algunos autores como Muñoz (2003) y Hernández (s/f) se refieren a estos maíces como “variedades nativas”.

7.2.2.2 *Maíz mejorado*

Según Espinosa *et al.* (2009), una variedad mejorada se define como un conjunto de plantas con cierto nivel de uniformidad, producto de la aplicación de alguna técnica de mejoramiento genético, con características bien definidas y que reúne la condición de ser diferente a otros, y estable en sus características esenciales: generalmente tiene mayor rendimiento que las variedades que le antecedieron, así como condiciones favorables de calidad, precocidad, resistencia a plagas y enfermedades, y un poten-

cial de uso para las regiones para las que se recomienda. Todas estas características la hacen deseable.

7.2.2.3 Maíz híbrido

De acuerdo con Márquez y Greenpeace (2006), los maíces híbridos son el resultado de cruzar un tipo de maíz con otro tipo, lo que produce una semilla que, en la próxima cosecha, si las condiciones de suelo, clima y manejo lo permiten, dará muchas mazorcas y grandes rendimientos, pero sólo en la cosecha del primer año. La explicación de este fenómeno se debe a que en la siguiente siembra, las plantas se polinizan entre sí degenerando la crusa original, de manera que al sembrarse de nuevo, produce mucho menos que las del primer año.

No obstante, esta situación ignora que en terrenos como los de Tlaxcala, las parcelas son de superficies pequeñas y cada una con frecuencia es sembrada con distintas variedades, mayormente nativas o criollas, por lo que los híbridos se cruzan entre sí, y con las variedades nativas o criollas de una manera muy dinámica, que con el correr de los años, tiende a estabilizar la producción de grano de esas variedades. Ello implica que el maíz híbrido se “criolliza” y en correspondencia, el maíz nativo o criollo se “hibridiza”. Según estos autores, en el mercado mexicano hay disponibles semillas híbridas producidas por centros de investigación pública como el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) que no tienen patentes y que también garantizan altos rendimientos.

7.2.2.4 Maíz transgénico

Según Márquez y Greenpeace (2006), los maíces transgénicos, normalmente del tipo híbrido, no fueron elaborados por técnicas de mejoramiento genético convencional sino por una tecnología cara, imprecisa y especializada llamada Biotecnología, que agrega genes de otras plantas o animales al maíz en el laboratorio; además, señalan que a simple vista no se puede saber si un maíz ha sido modificado genéticamente, ya que su apariencia es igual o similar a la de los maíces convencionales.

Alavez *et al.* (2013) afirman que los transgenes (genes que se quieren transferir de un organismo a otro) se introducen casi siempre en tejidos embrionarios o indiferenciados, y que por ello estarán presentes en todos los tejidos adultos y células de una planta, y que se replicarán, junto con ésta, generación tras generación. Más aún: dicen que las plantas transgé-

nicas, ya que son normalmente fértiles, una vez que se liberan al ambiente se podrán mezclar con plantas no transgénicas de la misma especie; incluso, continúan, las plantas transgénicas estériles (porque tengan óvulos inviables), podrán también fecundar a otras plantas a través del polen.

7.2.3 Condiciones de siembra y sistemas de producción

De acuerdo con María (1997), en la región oriente del estado de Tlaxcala, se distinguen dos condiciones de producción de maíz de temporal (85.6% de la superficie sembrada con maíz en 2013, según el Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta, SIACON, 2013): siembras de temporal con humedad residual y siembras de temporal estricto. Las primeras se realizan generalmente en suelos profundos y semiplanos, principalmente en las faldas de la Malinche y el valle de Huamantla, en tanto que las otras son más comunes en los suelos someros, con o sin pendiente considerable. También existe la siembra con riego, ya sea completo o parcial (punta de riego) (14.4% de la superficie sembrada con maíz en 2013, es decir, aproximadamente 14 mil 500 ha, según SIACON, 2013).

Las siembras de humedad residual se localizan en las laderas de La Malinche y su característica principal es que se efectúan al terminar las últimas heladas (suele llamárseles siembras tempranas) desde fines de febrero hasta fines de marzo, bajo condiciones de humedad residual en suelos profundos, lo que da a los productores la oportunidad de sembrar dos meses antes del inicio de lluvias, según Aveldaño (1979). Estas siembras también se realizan en el valle de Huamantla, a partir de la segunda quincena de marzo y parte de abril. En las faldas de La Malinche las siembras de humedad residual se hacen más temprano debido a que por su mayor altitud, las temperaturas son más bajas y alargan el ciclo del maíz (María, 1997).

Actualmente, se ha observado un desfase de aproximadamente un mes más tardíamente, este autor advierte que bajo esta condición de siembra, se corre el riesgo de que no se presenten lluvias durante el tiempo en que se siembra el maíz con la humedad residual que existe en el suelo y el tiempo que tarda la semilla en germinar y emerger del suelo, lo que puede provocar la muerte de las plantas en etapas tempranas de desarrollo por sequía, o bien, el riesgo de que se presenten heladas tardías y dañen al cultivo; por ambas situaciones es común observar fallas en las densidades de población del cultivo. Velázquez (1989) comenta que lo más viable es que los agricultores aprovechen las lluvias que llegasen a

presentarse a finales de marzo y principios de abril, y que mediante alguna práctica de “arrope de humedad”, la conserven para iniciar la siembra temprano.

Con respecto a las siembras de temporal estricto, María (1997) menciona que estas siembras se realizan a partir de la segunda quincena de abril y principios de mayo, que es cuando se inician las lluvias (con el desfase de fecha de siembra mencionado en el párrafo anterior inician los últimos días de abril y durante todo el mes de mayo); según Villalpando (1975), los suelos delgados con horizonte B arcilloso y los suelos delgados de lomerío, cuya morfología no les permite conservar la humedad del perfil, se siembran bajo esta condición. Sin embargo, en muchas de las ocasiones, éste tipo de siembras se efectúan en suelos profundos, sin embargo, no fueron preparados con oportunidad y no conservaron la humedad.

Con respecto a los sistemas de producción, un sistema comprende una colección de partes o componentes organizados con un propósito; luego, con relación a la producción agropecuaria y forestal en las áreas rurales, el sistema es una parte de un universo de producción, o bien, un subsistema de éste; así, con respecto a las actividades agrícolas, se le puede denominar como sistema agrícola de producción; en las actividades pecuarias será un sistema de producción pecuaria, etc. En los sistemas de producción se producen bienes agrícolas, pecuarios o forestales, con frecuencia en condiciones de riesgos climáticos y económicos, y cuyo fin es mayormente la alimentación de la unidad familiar y la venta de algún volumen para adquirir otros bienes que el productor necesita y no produce (María, 1997).

7.2.4 Razas de maíz

De acuerdo con Sánchez (2011) la primera clasificación natural que incluyó al maíz mexicano en su conjunto se inició en 1943, como parte de la necesidad de obtener material genético para su utilización en un programa de mejoramiento genético. Con base en la recolección sistemática en todas las regiones de México y su caracterización detallada, Wellhausen *et al.* (1951) publicaron sus resultados en “*Razas de maíz en México*”, en donde se describen e ilustran 25 razas, tres sub-razas y se mencionan siete tipos poco conocidos al momento de la publicación. Al respecto, según Aragón (2005), Wellhausen *et al.* (1951) establecieron cinco grupos de razas para las colectas de maíz de México, en función de la evaluación y caracterización morfológica y cultural: a) Razas indígenas antiguas:

palomero toluqueño, arrocillo amarillo, chapalote, y nal-tel; b) Razas exóticas precolombinas: cacahuacintle, harinoso de ocho, sub-raza elotes occidentales, y maíz dulce; c) Razas mestizas prehistóricas: cónico, reventador, tabloncillo, tehua, tepecintle, comiteco, jala, zapalote chico, zapalote grande, pepitilla, olotillo, sub raza dzit-bacal, tuxpeño, y vandeño; d) Razas modernas incipientes: chalqueño, celaya, cónico norteño, bolita; y e) razas no bien definidas: conejo, mushito, complejo serrano Jalisco, zamorano amarillo, blando de Sonora, onaveño, y dulcillo del noroeste.

A continuación, la descripción de cada raza de maíz, se hace de acuerdo con la fuente Biodiversidad mexicana (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2011).

- *El grupo cónico.* Incluye razas de maíz cuya característica más visible es la forma cónica de sus mazorcas: arrocillo, cacahuacintle, cónico, cónico norteño, chalqueño, dulce, elotes cónicos, mixteco, mushito, mushito de Michoacán, negrito, palomero de Jalisco, palomero toluqueño y uruapeño, y palomero de Chihuahua. Estas razas se encuentran mayormente en las regiones con más de 2,000 metros de altitud y en su mayoría son endémicas (que sólo se encuentra en un ámbito geográfico reducido) a los valles altos y sierras del centro del país: el valle de México, el valle de Toluca, los valles altos de Tlaxcala, la sierra norte de Puebla, la meseta Purhépecha en Michoacán y la mixteca alta en Oaxaca.
- *Grupo sierra de Chihuahua o razas de las partes altas del norte de México.* Las razas del grupo sierra de Chihuahua son: cristalino de chihuahua, gordo, azul, apachito, complejo serrano de Jalisco, y mountain yellow; se cultivan en las tierras altas del estado de Chihuahua, en pequeños valles a altitudes de 2,000 a 2,600 metros, y se extienden hacia el norte de Durango, este de Sonora y norte de Sinaloa.
- *Grupos de maíces de ocho hileras o razas del occidente de México.* Este grupo incluye razas cultivadas en elevaciones bajas e intermedias, desde los valles centrales de Oaxaca, centro; se concentran en el occidente y se extienden hacia las planicies y cañadas del noroeste de México.
- *Grupo chapalote.* Este grupo incluye las razas chapalote, reventador, dulcillo del noroeste y elotero de Sinaloa, cuyo cultivo se reporta principalmente en elevaciones de 100 a 500 metros en la planicie costera del Pacífico de Nayarit a Sonora y en el piede-

monte y escarpa de la sierra madre occidental, donde se han obtenido muestras hasta cerca de los 2,000 metros de altitud.

- *Razas de maíces tropicales precoces o de maduración temprana.* Las razas que integran este grupo son: nal-tel, zapalote chico, conejo y ratón. Se cultivan principalmente en terrenos del trópico seco y regiones semiáridas del país, generalmente en zonas bajas e intermedias (100-1,300 metros), adaptadas a limitados regímenes de lluvia lo que les ha ocasionado un ciclo de maduración corta o temprana (es decir, precoces) con gran adaptabilidad y baja sensibilidad al fotoperiodo.
- *Grupo de maíces dentados tropicales.* Este grupo incluye razas agro-nómicamente muy importantes del sur de México, distribuidas principalmente en regiones intermedias y de baja altitud: tuxpeño, vandeño, tuxpeño norteño, tepecintle, zapalote grande y celaya; las razas pepitilla y nal-tel de altura se asocian también con este grupo.

7.3 MÉTODOS

Los métodos que se utilizaron se describen a continuación:

7.3.1 Ciclos agrícolas

Se hicieron dos muestreos. Las colectas se iniciaron en diciembre a enero y febrero durante los ciclos agrícolas de primavera-verano 2008/2009 y 2009/2010, en toda la entidad, en donde se siembran los maíces nativos durante los meses de marzo a mayo, y los cosechan en noviembre, diciembre y enero; la razón de ello es porque en este tiempo es cuando la gente está pizcando sus mazorcas en el campo.

7.3.2 Colecta de las muestras

El esquema de trabajo se basó en rutas de colectas por municipio, y se recabó información directa del productor, o indirecta de un familiar o conocido, por localidad. La colecta se realizó tanto en campo (parcelas) como en trojes de las viviendas de productores cooperantes, obteniéndose una muestra de 50 mazorcas por colecta, en promedio, siempre que ello fue posible; no se hicieron colectas cuando el productor ya había cosechado y desgranado su maíz.

7.3.3 Manejo de las muestras

Las muestras se colocaron en costales o arpillas individuales para una mejor ventilación y secado rápido; se procesaron después para obtener la información correspondiente a su descripción varietal, basada esta principalmente en datos individuales cuantitativos y cualitativos de mazorca: longitud de la mazorca (cm), la cual se midió desde la base hasta el ápice de la mazorca; peso de la mazorca (g), peso del grano de la mazorca (g) sin el oplete, diámetro de mazorca (cm), la cual se midió con un vernier en la parte central de la mazorca, cantidad de hileras de la mazorca, cantidad de granos de cada hilera, peso, diámetro del oplete, el cual se midió con el vernier después de desgranada la mazorca y color de oplete; forma de la mazorca, disposición de las hileras (rectas, regular, irregular y en espiral), relación diámetro-longitud de mazorca.

Los datos de grano fueron: color de grano, tipo y textura de grano (dentrado, harinoso, semiharinoso, cristalino y semicristalino), longitud (mm), grosor de grano (mm), donde se usó 10 granos de cada mazorca y se obtuvo un promedio del grosor, ancho de grano (mm), la relación anchura/longitud, la relación grosor/anchura, peso de 100 semillas (g) volumen de 100 granos (cm^3), que se determinó con una probeta de 100 ml, y con un volumen conocido se colocaron los 100 granos, y de acuerdo a lo que se desplazó fue el resultado final para cada mazorca; peso hectolítrico que se calculó a 100% de los materiales y porcentaje de humedad, peso seco de 100 granos.

De cada muestra-colecta se separaron 15 mazorcas representativas para la descripción cuantitativa y cualitativa mencionada; ellas se ordenaron y numeraron de menos a más longitud de mazorca, y se escogieron las 10 del centro y ellas fueron las repeticiones 1 a 10 de cada colecta. Para la fotografía se tomaron las mazorcas restantes de esta submuestra en cada colecta.

7.3.4 Manejo de la información

La información de cada ejemplar se concentró con la de identificación de colecta y colectores, ubicación geográfica, nombre de agricultor, descripción de colecta, datos de mazorca y grano y manejo agronómico.

7.3.5 Determinación de las razas

La identificación taxonómica subsecuente de los ejemplares colectados la realizó el Dr. Juan Manuel Hernández Casillas, encargado del banco de germoplasma del INIFAP.

7.4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las razas y variantes raciales de maíces nativos encontradas en el estado de Tlaxcala se muestran en el Cuadro 7.1; se puede observar el predominio de las razas cónico, chalqueño y elotes cónicos, que son comunes en la región de valles altos de México.

Cuadro 7.1 Razas y variantes raciales de maíces nativos en el estado de Tlaxcala

Raza o variante racial	Número de muestras	%
<i>Cacahuacintle</i>	7	2.7
<i>Chalqueño,</i>	35	13.7
<i>Chalqueño por bolita,</i>	1	0.4
<i>Chalqueño por cacahuacintle,</i>	1	0.4
<i>Chalqueño por cónico,</i>	11	4.3
<i>Cónico</i>	114	44.5
<i>Cónico por elotes cónicos</i>	2	0.8
<i>Cónico por cacahuacintle,</i>	1	0.4
<i>Cónico por bolita</i>	8	3.1
<i>Cónico por chalqueño</i>	24	9.4
<i>Cónico por pepitilla,</i>	1	0.4
<i>Elotes cónicos</i>	51	19.9

Fuente: María y Hernández (2010).

Con el fin de recalcar la importancia de las razas y sus derivaciones raciales en Tlaxcala, se hace la referencia a su clasificación:

De acuerdo con CONABIO (2014), la raza *chalqueño* tiene las siguientes características: ... "una de las razas más productivas. Domina en las partes de los valles centrales de México donde no hay maíces mejorados adecuados para estas regiones. Ciclo largo, característica de latencia en la germinación de la semilla, resistencia a la sequía en etapas medias del desarrollo de la planta. Polimórfico, poblaciones específicas para sus ambientes y usos: variantes tipo "crema" especiales para tortillas; "palomo"

y otros tipos de grano blanco y textura harinosa para harina de tamal; "azules" para antojitos de ese color; "rojos" -color presente en la aleuroma- para antojitos ("burritos" -maíz tostados y garapiñado con piloncillo") y pinole, amarillos para forraje y tortilla.

Todas estas variantes producen gran cantidad de biomasa al desarrollar plantas de gran tamaño, aunque esta característica propicia la caída de las plantas -acame- ante los vientos fuertes; presenta alto vigor de germinación y emergencia. Muchas de su forma tienen una alta proporción de desgrane debido a su grano grande y olate delgado; las variantes para tortilla producen un material suave cuando está recién hecha, ya después se hace muy dura; el defecto que tienen algunas variantes de color es que se pinta la masa gris por lo cual no se industrializa. Presentan hojas caídas que soportan las granizadas. El totomoxtle (hojas compuestas que envuelven a la mazorca) de estas razas es muy apreciado para envolver tamales y para elaboración de artesanías".

Con respecto a la raza *elotes cónicos*, la CONABIO (2012) reporta que las mazorcas de estos maíces son: ..."azules, rojos y negros en la aleuroma, usos especiales para elotes, harinas. Potencial para producción de pigmentos (observación general para todos los azules y rojos). En partes de la región centro de México se está generalizando el uso de los maíces rojos para la elaboración de pinole, asimismo el uso de los maíces azules cada vez es más común encontrar restaurantes que ofrecen tortillas azules como signo de calidad o novedad".

Finalmente, con referencia a la raza *cacahuacintle*, la CONABIO (2012) menciona que es una..."raza de grano harinoso grande con adaptación especial a suelos de ando, pero que se siembra en otras áreas de los valles centrales de México, es decir es una raza que se siembra en las partes más altas y de temperaturas más bajas de México. Se usa para pozole, elotes, pinole, atole y harina. Los municipios en los que se hicieron las colectas se muestran en el Cuadro 7.2.

Se hicieron 256 colectas durante dos eventos de campo; en el segundo de ellos se volvió a colectar en la región oriente de Tlaxcala con el fin de observar posibles afectaciones a las características cuantitativas de la mazorca y el grano, por las bajas temperaturas registradas en esa zona en el ciclo de producción primavera-verano 2009/2010. Cabe mencionar que faltaron por muestrear algunas zonas del estado, por problemas de movilidad.

Cuadro 7.2 Municipios del estado de Tlaxcala en que se hicieron colectas de maíces nativos

Altzayanca	Huamantla	San Lucas Tecopilco	Tetla
Atlangatepec	Hueyotlipan	San Luis Teolocholco	Tlaxco
Calpulalpan	Ixtacuixtla	San Pablo Del Monte	Tocatlán
Coaxomulco	La Magdalena T.	Tzompantepec	Trinidad S. Santos
Contla	Lázaro Cárdenas	Santa Ana Chiahuatempán	Xalostoc
Cuapiaxtla	Mariano Arista	Santa Ana Nopalucan	Yauquemecan
El Carmen Tequexquitla	Nanacamilpa	Santa Cruz Tlaxcala	Zacatelco
Emiliano Zapata	San Cosme Xalostoc	Teacalco	
Españita	San Fco Tetlanohcan	Terrenate	

Fuente: María y Hernández (2010)

En el estado predominan las razas del grupo cónico como son: cónico, elotes cónicos, chalqueño y cacahuacintle; ello de acuerdo con lo reportado por CONABIO (2012) responde a las condiciones edafoclimáticas que predominan en la geografía tlaxcalteca (bajas precipitaciones y temporal errático), con suelos afectados por procesos erosivos y como consecuencia, con bajos contenidos de materia orgánica (FAO, 1993).

Con respecto a esto último, y porque en esos suelos se reproducen los maíces nativos, de acuerdo con la SEMARNAT (2004), “los principales procesos causales de la degradación de los suelos en México son la degradación química, la erosión hídrica y la eólica, responsables en conjunto del 87% de la superficie nacional afectada, con 34.9, 23 y 18.5 millones de hectáreas, respectivamente”; en Tlaxcala, la erosión hídrica afecta 18.31% de la superficie, mientras que la eólica afecta 26.1%, siendo la entidad con mayor afectación a nivel nacional; recientemente, la CONAFOR-Tlaxcala refirió que la erosión es severa en 37% de la superficie estatal, casi 147 mil hectáreas (Zepeda, 2014).

El término “erosión” no es solo un problema en las tierras de cultivo; también puede referirse a la erosión (genética, en este caso) en los maíces criollos y la pérdida de este germoplasma por causa de ...”el abandono del cultivo, debido principalmente a la migración de los campesinos, pero también por el alto costo de los insumos, como los fertilizantes, pues su

precio prácticamente se duplicó en dos años, lo que hace totalmente insustentable el cultivo de maíz para pequeños productores" (Astier, 2009).

En el municipio de Ixtenco se encontró la raza de maíz *Zea mays tunicata*, que no se clasificó racialmente ni se determinaron sus características cuantitativas y cualitativas de la mazorca (María y Hernández, 2010). Se ubicó al Sr. Vicente Hernández y su familia quienes se han encargado de su conservación en esta región (María, 2012) y de acuerdo al Sr. Hernández, con acciones de mejoramiento genético mediante la crusa de esta raza con otras razas, como elotes cónicos para generar mazorca (y totomoxtle -brácteas que envuelven a la mazorca) de diferente coloración además de la crema original que recibió de su progenitor el señor Hernández. Se sabe que la característica tunicada se debe a mutaciones en el *locus Tu* (Mangelsdorf and Galinat 1964), o bien, por "a cis-regulatory mutation and duplication of the ZMM19 MADS-box gene", según reportan Wingen *et al.* (2012) y que de acuerdo con Epstein (2009) alteran la expresión del gen y pueden, en el caso de los humanos, causar enfermedades.

Se requiere extender la colecta y caracterización de las variedades de maíz criollo o nativo, a los municipios que no aparecen en la lista del Cuadro 7.2. Particularmente porque algunas razas o sus derivaciones de palomero toluqueño, arrocillo amarillo y celaya no aparecieron en las colectas mencionadas, pero si fueron reportadas con anterioridad; también se requiere hacer estudios básicos en *Zea mays tunicata*, para describir su ciclo de cultivo, hábitos, prácticas de producción, uso antropogénico en la comunidad, etcétera.

7.5 CONCLUSIONES

El maíz es uno de los tres granos principales que alimentan a la humanidad hoy día; tiene su centro de origen en México, en el área conocida como Mesoamérica, de la cual forma parte Tlaxcala; sigue formando parte de la cosmovisión de las poblaciones campesinas de México y de Tlaxcala.

Las principales razas de maíz nativo en el estado, forman parte del grupo de maíces cónicos; ello debido a sus condiciones de clima y suelo, principalmente. Actualmente los maíces nativos o criollos de Tlaxcala se encuentran amenazados por la visión neoliberal de la productividad y por los maíces transgénicos de compañías transnacionales, que son apoyados por instituciones públicas del país.

BIBLIOGRAFÍA

- Alavez, V., Elena R. Alvarez-Buylla, Piñeyro A. Nelson, A. Wegier, Serratos H. y Nieto-Sotelo J. 2013. *Las líneas de maíz transgénico disponibles para la agricultura: promesas, hechos y potencial en el contexto de México.* En: *El maíz en peligro ante los transgénicos. Un análisis integral sobre el caso de México.* Elena R. Álvarez-Aragón. 2005. *Informe final del Proyecto CS002. Actualización de la información sobre los maíces criollos de Oaxaca.*
- ASERCA, 2013. *Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios.* Consultado en: <http://www.aserca.gob.mx/sicsa/claridades/revistas/234/ca234-15.pdf>
- Astier, C. M. 2009. *Preocupante la erosión genética del maíz.* En la Jornada, consultado en: <http://www.jornada.unam.mx/2009/02/19/ciencias/a02n1cie> Consultado el 29 de junio de 2015.
- Aveldaño, S. R. 1979. *El agrosistema, su definición y relación con la precisión en la generación de tecnología en agricultura de temporal. Evaluación de cuatro métodos para definir agrosistemas en los llanos de Huamantla, Tlax.* Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
- Baños, T. 2016. *El Sol de Tlaxcala.*
- Benz. B. F. 1997. *Diversidad y distribución prehispánica del maíz mexicano.* En Revista Arqueología Mexicana. 5(25):42-45.
- Boege, E. 2010. *El Patrimonio Biocultural de los Pueblos Indígenas de México. Hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrodiversidad en los territorios indígenas.* Instituto Nacional de Antropología e Historia y Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.
- Bye, B. A. R. 2009. Prefacio. En: Kato, T. A., C. Mapes, L. M. Mera, J. A. Serratos, R. A. Bye. 2009. *Origen y diversificación del maíz: una revisión analítica.* Universidad Nacional Autónoma de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F. 14-16, 116 pp.
- Castillo. 2009. *El origen del maíz naturaleza y cultura en Mesoamérica.* Consultado en: <http://www.redalyc.org/pdf/644/64412119003.pdf>
- Cervantes, S. F. 1971. (1514-1575) *Crónica de la Nueva España.* Edición de Manuel Magallón, Madrid, España. 678 pp.
- CONABIO. 2012. *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.* Mapa del Sitio. Consultado en: <http://www.biodiversidad.gob.mx/usos/maices/razas2012.html>

- Dumont, J. y Gayrard S/F. La comida en Los Aztecas. Academia de Toulouse. Consultado en: http://194.254.24.219/calendriers/azteques/presentation_pectoral.htm; http://194.254.24.219/calendriers/azteques/moduleA/texte_comida.htm <http://194.254.24.219/calendriers/azteques/moduleA/indexA.htm> <http://www.oem.com.mx/elsoldetlaxcala/notas/n4223564.htm>
- Epstein. 2009. Cis-regulatory mutations in human disease.pdf
- Escobar, M. D. 2003. *El cambio tecnológico de las semillas de maíz durante el siglo XX. La tendencia de la biodiversidad.* Debates Ambientales.
- Espinosa, A., M. Tadeo, F. A. Turrent y N. Gómez. 2009. *El potencial de las variedades nativas y mejoradas de maíz.* Ciencias 92-93:18-125.
- FAO. 1993. *Erosión de suelos en América Latina.* Consultado en: <http://www.fao.org/docrep/t2351s/T2351S00.htm#Contents>
- García. 1990. *El carácter estratégico de los vegetales en América Latina.*
- Hernández, R. C. 2014. *La tierra del maíz. Gobierno del estado de Tlaxcala.* Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Instituto Tlaxcalteca de la Cultura. Tlaxcala, México.
- Hernández, X. E. S/F. *Biodiversidad Mexicana.* Consultado en: <http://www.biodiversidad.gob.mx/usos/usos.html>, consultado 15 agosto 2013.
- INEGI. 2007. *Censo Ganadero, Agrícola y Forestal. Tabulados por Entidad y Municipio.*
- INEGI. 2012. *Perspectiva Estadística de Tlaxcala.*
- Kato, T. A., C. Mapes, L. M. Mera, J. A. Serratos y R. A. Bye. 2009. *Origen y diversificación del maíz: una revisión analítica.* Universidad Nacional Autónoma de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F. 116 pp.
- Ley de Fomento y Protección al Maíz como Patrimonio Originario en Diversificación Constante y Alimentario para el Estado de Tlaxcala. Ley publicada en Número 2 Extraordinario del Periódico Oficial del Estado de Tlaxcala, el 18 de enero de 2011.
- Mangelsdorf and Galinat. 1964. The tunicate locus in maize dissected and reconstituted.pdf
- María, R. A. 1997. *Potencial productivo de maíz en la región oriente del estado de Tlaxcala.* Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
- María, R. A. y C. J. M. Hernández. 2010. *Diversidad y distribución actual de los maíces nativos en Tlaxcala.* Reporte para el Proyecto FZ016 INIFAP-CONABIO. 32 pp.

- María S. A. 2012. Consultado en: http://www.lajornadadeoriente.com.mx/noticia/tlaxcala/promueve-el-coltlax-la-preservacion-del-maiz-ajo_id_16565.html.
- Mariaca, R., Pérez, N., Martínez, N y López, 2007. *La milpa tsotsil de los Altos de Chiapas y sus recursos genéticos*. Mirando al Sur. Ecofronteras 21.
- Márquez y Greenpeace. 2006. *Maíces nativos, híbridos y transgénicos*. Universidad Autónoma de Chapingo.
- Mayer, B. 1850. *Mexico, Aztec, Spanish and Republican*. A Historical, Geographical, Political, Statistical and Social Account of That Country From the Period of the Invasion by the Spaniards to the Present Time; With a View of the Ancient Aztec Empire and Civilization; A Historical Sketch of the Late War; And Notices of New Mexico and California. Vol. 1 of 2.
- Muñoz, O. A. 2003. Centli-Maíz. *Prehistoria e historia, diversidad, potencial, origen genético y geográfico, glosario Centli-Maíz*. Colegio de Postgraduados -SINAREFI. Montecillo, Estado de México.
- Sánchez, G. J. J. 2011. *Diversidad del Maíz y el Teocintle. Informe preparado para el proyecto: "Recopilación, generación, actualización y análisis de información acerca de la diversidad genética de maíces y sus parientes silvestres en México"*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Sánchez, M. P. 2012. *Evaluación De La Sustentabilidad del Agroecosistema Maíz en La Región De Huamantla, Tlaxcala*. Tesis, Doctor en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Campus Puebla.
- Sánchez, V. C. A. G. 2005. *Un recorrido por la provincia de Tlaxcala a principios del siglo XVII*. Revista Perspectivas Latinoamericanas. 2:1-12.
- Santamarina, N. C. 2006. *El sistema de dominación Azteca; el imperio Tepaneca*. Ed. Fundación Universitaria Española. España. 39 pp.
- SEMARNAT. 2004. Consultado en: http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_04/pdf/cap3.pdf
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2014. *Cierre de la producción Agrícola por cultivo*. Consultado en: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/>
- SIACON. 2013. Consultado en: http://www.ars.usda.gov/sp2UserFiles/Place/50301000/Races_of_Maize/RoM_Mexico_0_Book.pdf
- SNICS. 2012. *Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura. Informe de Rendición de Cuentas*. Memoria Documental 2006-2012. SAGARPA. Consultado en: <http://snics.sagarpa.gob.mx>

- gob.mx/transparencia/Documents/MEMORIA_DOCUMENTAL_SNICS_2.pdf
- Suárez y Barkin. 1984. *Las semillas mejoradas y la seguridad alimentaria*. Consultado en: http://www.itz.uam.mx/economiatyp/numeros/numeros/primera_epoca/05/articulos_pdf/5_2_semillas.pdf.
- Velázquez, G. J. J. 1989. *Evaluación del periodo de crecimiento climático y su relación con la producción de maíz (Zea mays L.) en Valles Altos de México*. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Montecillo, México.
- Villalpando, I. J. F. 1975. *Desarrollo de un método para obtener ecuaciones empíricas generalizadas del rendimiento en una región agrícola, para uso de diagnóstico. Evaluación de la capacidad de diagnóstico de varios métodos, en una región del estado de Tlaxcala en que se cultiva maíz bajo temporal*. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
- Wellhausen, E. J., L. M. Roberts, E. Hernández-Xolocotzi y P. C. Mangelsdorf. 1951. *Razas de Maíz en México, su origen, características y distribución*. Programa de agricultura cooperativo de la Secretaría de Agricultura y Ganadería de México; fundación Rockefeller. México, D. F. 239 pp.
- Wingen, L., T. Münster, W. Faigl, W. Deleu, H. Sommer, H. Saedler y G. Theißen. 2012. *Molecular genetic basis of pod corn (Tunicate maize)* Proc Natl Acad Sci U S A. 109(18):7115-20.
- Zepeda, L. 2014. *La Jornada*. Consultado en: <http://www.lajornadadeoriente.com.mx/2014/06/19/presentan-146-mil-620-hectareas-nivel-de-desertificacion-severa-en-tlaxcala-conafor/>

**PROYECTO DE DESARROLLO RURAL INTEGRAL VICENTE GUERRERO.
EXPERIENCIAS E INCIDENCIA PARA UNA VIDA SUSTENTABLE, TLAXCALA**

Rodríguez Roncancio, Ana Cecilia⁴⁷

RESUMEN

Encontramos en este apartado la descripción de la experiencia exitosa de prácticas alternativas e incidencia para una vida sustentable de los integrantes del Proyecto de Desarrollo Integral Vicente Guerrero. La organización desde su origen rechaza al modelo económico vigente depredador de los recursos naturales, de la vida humana, y propone otra forma de hacer economía. El objetivo de esta investigación consistió en analizar cómo y para qué se constituye la organización, se empleó la metodología de corte cualitativo; se aplicó entrevista estructurada a actores clave y se logró un acercamiento a los diferentes eventos programados. Los integrantes de la organización se caracterizan por su amplia trayectoria en la agricultura agroecológica y la promoción de tecnologías alternativas. Con otras organizaciones se constituyen en elemento articulador del *tianguis alternativo de Tlaxcala*. Por sus prácticas los integrantes de la organización se inscriben dentro de la corriente de economía solidaria. Como resultado de esta investigación se deduce que en estos momentos de crisis este tipo de experiencia puede ser inspiradora para nuevos procesos. Puesto que durante su trayectoria han logrado establecer redes en diferentes niveles, aprender y compartir experiencias. Se caracterizan por su larga trayectoria en la producción de alimentos sanos, el cuidado del medio ambiente y el trabajo comunitario.

⁴⁷ Dra. En Desarrollo Regional. Profesora horas clase, Facultad de Trabajo Social, Sociología y Psicología, UAT. «anacel256@hotmail.com».

Se constituye en un modelo exitoso entre las Organizaciones Sociales Civiles (OSC's) de la región.

Palabras clave: agricultura sustentable, comercio justo, metodología de campesino a campesino, saberes campesinos, economía solidaria Tlaxcala lugar del maíz

8.1 INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene su origen a raíz de que los integrantes de la organización, que evidencian desde la práctica y el discurso, rechazar los valores inducidos por el modelo económico neoliberal y que se identifican con el *modelo alternativo*. La investigación se justifica porque los actores de la organización, buscan alternativas a un sistema económico que no funciona, y que genera crisis en los diferentes ámbitos de la vida humana.

En este trabajo se reflexionó sobre la participación de los integrantes de organización social, que a partir de sus acciones y de que persiste en el discurso otra forma de hacer *economía*. Se considera que a pesar de los efectos del modelo económico neoliberal han permeado las diferentes dimensiones de la vida humana como: la cultura, los valores, la organización, el mercado y la sociedad. Aún existen experiencias de organizaciones sociales como es el caso del denominado *Grupo Vicente Guerrero* (GVG) que promueve proyectos alternativos al modelo neoliberal y que se identifican con la corriente de los movimientos que asumen la búsqueda de *otro mundo posible*.

8.2 MÉTODOS

Cabe mencionar que el trabajo de campo se llevó a cabo por un período de más de dos años, se visitaron las diferentes experiencias promovidas por los integrantes de la organización con el propósito de conocer sus objetivos, programas de trabajo, se participó en actividades como reuniones, encuentros, tianguis, talleres y visitas guiadas. También se asistió a seminarios, foros, congresos, espacios de reflexión y discusión sobre el fenómeno de la economía solidaria y Agroecología. Se aplicó una entrevista estructurada a actores involucrados en el proceso de la organización.

A partir de la interacción con los integrantes de la organización se conoció su trayectoria e historia, los cambios logrados a partir de su acción, los proyectos encarados que han mejorado su entorno, los objetivos, los ejes de acción, las relaciones establecidas que han posibilitado la vinculación con otros proyectos e instituciones, con especial referencia a la manera como han enfrentado los retos en la búsqueda del sustento de la familia, la transformación de la producción convencional a orgánica, el trabajo para mejorar el deterioro ambiental, el rechazo a las políticas públicas, la estrategia de los integrantes de la organización para la venta de sus productos, para definir la certificación participativa de los productos, asumir metodologías participativas como la *Metodología de Campesino a Campesino (MCaC)*, la Investigación Acción Participativa (IAP) y el *diagnóstico rápido participativo*.

La investigación se sustenta en las siguientes preguntas: ¿Qué transformaciones ha logrado la organización Vicente Guerrero durante más de treinta años? ¿Cuál es el sentido de las relaciones que establecen entre sí los integrantes de la organización?

8.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado se analiza el caso de la organización social, que de manera manifiesta o por sus prácticas se inscribe en el campo de la *economía solidaria* y la Agroecología. A partir de la interacción con los actores de las organizaciones se conoció su trayectoria e historia, las transformaciones que surgieron a lo largo del tiempo, los proyectos encarados para el cambio de su entorno, sus objetivos y los ejes articuladores de acción, las estrategias y las relaciones establecidas que han facilitado la vinculación con otros proyectos e instituciones, con especial referencia a la manera como han enfrentado los retos, así como las metodologías aplicadas en la intervención con las comunidades para mejorar la calidad de vida de los habitantes.

El origen del *Proyecto Desarrollo Rural Integral Vicente Guerrero* se vincula al ecologista tlaxcalteca Rogelio Cova Juárez⁴⁸, quien en 1973, siendo

⁴⁸ Rogelio Cova, nació en Sanctórum, Tlaxcala, promotor incansable de la agricultura ecológica. Desde 1973, fue director de la Casa de los Amigos perteneciente a la organización religiosa cuá-

director de la Casa de los Amigos en la Ciudad de México, perteneciente al grupo religioso cuáquero, organizó un grupo de voluntarios; procedentes de varios países, para prestar su servicio en la comunidad Vicente Guerrero. De acuerdo con el comentario de Alicia (2008)⁴⁹, integrante y miembro de la organización desde hace más de treinta años, “la comunidad en aquel momento no contaba con agua potable y la producción del campo era muy baja a causa de que los suelos estaban erosionados y deteriorados”. De acuerdo con Ramos (1998: 25), “la Comunidad recibió voluntarios⁵⁰ durante siete años consecutivos, que a partir de 1973 realizaron actividades como el arreglo de la carretera a Nanacamilpa, cabecera municipal de Mariano Arista, la introducción del agua potable y la promoción de prácticas de horticultura a fin de mejorar la alimentación”.

En 1978 Cova Juárez, propuso a la comunidad elegir a cuatro compañeros para viajar a Guatemala y conocer una experiencia exitosa de trabajo campesino, en la cooperativa Ketzal de San Martín Jilotepeque en la región de Chimaltenango. Allá se encontraba la escuela de conservación de suelos y agua a cargo de la cooperativa, donde los campesinos aprendieron técnicas que a su regreso aplicaron en Vicente Guerrero. Dentro de la formación y capacitación aprendieron a construir el aparato “A” útil en la agricultura para trazar curvas de nivel y desnivel, hicieron barreras y terrazas en terrenos de cultivo, conocieron técnicas de conservación de suelos y agua, la elaboración de abonos naturales y el mejoramiento de semillas criollas. Los campesinos también observaron resultados en la producción y el mejoramiento del suelo.

A su regreso “comenzaron a difundir las experiencias y conocimientos adquiridos que impulsaron a nivel familiar y comunitario⁵¹ y posteriormente ampliar su radio de acción a otras comunidades, convirtiéndose de esta manera en promotores”. A fin de consolidar la labor de

quera, dicha institución impulsó en aquel momento el acercamiento de ciudadanos de países desarrollados con “comunidades y organizaciones del tercer mundo y que desde 1940 trabajó en la promoción de programas sociales con el propósito de atender y mejorar tanto las condiciones de vida de la población, como la democracia y la paz” (Ramos, 1998:25).

⁴⁹ Comunicación directa. Alicia, Sarmiento Ortiz. 2008. Comunidad Vicente Guerrero, municipio de Espanita.

⁵⁰ El voluntariado consiste en una acción realizada con otros de manera libre y con un sentido altruista, sin buscar recompensa por la actividad realizada.

⁵¹ Archivo de la organización Vicente Guerrero, 2008.Comunidad Vicente Guerrero, municipio de Espanita.

promoción que se había realizado, cuatro miembros de la comunidad tomaron la decisión de fundar en 1980 la Organización Vicente Guerrero e inició el proceso con cuatro integrantes.

Hacia 1983, Cova Juárez deja la *Casa de los Amigos* y junto con María Luisa Herrasti y María del Carmen Mendoza crean la organización *Servicio Desarrollo y Paz A.C.*, (SEDEPAC), como organización de segundo piso para seguir apoyando iniciativas como la de Vicente Guerrero, en la ciudad de México. Un miembro de Vicente Guerrero que participó desde el inicio en el proceso de la organización comentó: "SEDEPAC brindó apoyo económico y capacitación técnica a los promotores que trabajaron en el estado de Tlaxcala en varias comunidades y en otros estados". La organización Vicente Guerrero también recibió apoyos de la agencia *Pan para el Mundo* que financió el programa de *desarrollo rural integral*, apoyó a los promotores en la formación y con recursos económicos para facilitar la movilidad.

En la organización se empieza a utilizar la noción de *promotor*, así se designó a los compañeros de la comunidad que salían a compartir sus conocimientos con otros campesinos sobre los temas de biohorticultura y que además dedicaban uno o dos días de visita a los campesinos de las comunidades cercanas. De ahí que se considere "al promotor rural como un agricultor que a través de un proceso de capacitación, experimentación, aprendizaje y práctica incrementa sus conocimientos, y está en capacidad de compartirlos desempeñando el papel de *agente de cambio* y promoviendo el desarrollo rural integral" (Ramos, 1998: 62).

En 1985 se integran seis mujeres en su mayoría casadas con integrantes de la organización, con quienes se inició el trabajo en medicina natural y nutrición, así como la preparación de las promotoras (es) como una manera de atender las carencias en salud y la desnutrición de la población. "Como estrategia ante las necesidades de las comunidades se promovió e impulsó la *medicina tradicional*, se rescató y sistematizó el conocimiento de los pobladores acerca de las plantas medicinales" (Ramos, 1998: 35). El grupo de mujeres elaboró un diagnóstico de las enfermedades más frecuentes en la población y se organizaron recorridos por las comunidades a fin de identificar las plantas medicinales y su uso terapéutico.

La organización Vicente Guerrero, en pro de aprovechar de manera integral los recursos naturales y de conservar el medio ambiente, adquirió dos reservas: *Linda Vista* que contiene una extensión aproximada de 10 hectáreas de predio ejidal y de uso común y el *manantial* denominado

Bautisterio, con una extensión de 27 hectáreas, en este predio se encuentra un depósito de agua, el terreno se adquiere con la finalidad de tener una reserva ecológica⁵².

Por la ubicación geográfica de la comunidad Vicente Guerrero, que se encuentra entre 2,520 a 2,700 metros sobre el nivel del mar, es difícil tener agua durante todo el año y la mayoría de la población sufre la escasez de este recurso. En 1986 en respuesta a esta situación, se dio inicio al proyecto de las cisternas de ferrocemento, con el propósito de captar el agua de lluvia. Actividad que incluyó desde conocer la técnica para construir la cisterna hasta lograr la captación de este recurso. La capacitación la obtuvieron por parte de la *Casa Ecológica* ubicada en San Pedro Muñoztla, Tlaxcala, institución que se dedicó a promover las ecotécnicas, que consisten: "en la aplicación de tecnología adecuada, utilizada en la vivienda desde su construcción hasta su uso cotidiano para que ésta cumpla su función mediante el aprovechamiento de los recursos naturales disponibles a su alrededor y produciendo el mínimo deterioro del medio ambiente"⁵³.

La experiencia con ecotécnicas la inició el antropólogo Jesús Quirós Quirós (S.J), en este proyecto doce compañeros de la organización Vicente Guerrero se capacitaron en estas técnicas, con el compromiso de multiplicar lo aprendido. Después de ser capacitados se dedicaron a preparar a integrantes de otras localidades, la experiencia se compartió también a otros estados de la república mexicana. El proyecto de construcción de cisternas de ferrocemento, benefició directamente a las familias y favoreció la siembra de hortalizas, la crianza de ganado de traspasio, mejorando directamente la alimentación familiar. Las cisternas de ferrocemento tienen una capacidad de captación de agua de lluvia de hasta 30 mil litros con la ventaja que son reparables⁵⁴.

En 1997 la organización Vicente Guerrero se constituyó legalmente como un organismo sin fines de lucro. Rogelio, el actual directivo señaló que: "hasta este momento la organización Vicente Guerrero adquirió la

⁵² Comunicación directa. Emiliano Juárez Franco. 2009. Comunidad Vicente Guerrero, Municipio de Españaña.

⁵³ Alvarado de la Torre, R. http://renglones.iteso.mx/archivos/7_renglones7eltemaramonalvarado.pdf. Consultado en agosto de 2009.

⁵⁴ Comunicación directa. Adrián Eustorgio, Pérez Contreras, comunidad Vicente Guerrero, municipio de Españaña abril de 2009.

personalidad jurídica debido a que durante un largo tiempo los integrantes se capacitaron y crearon una estructura sólida que los condujo a organizar el plan de trabajo y para la búsqueda de recursos”.

Ramos, quien fuera miembro de la organización y se abocara a recuperar su historia, sintetiza el objetivo institucional como: *capacitar y asesorar en agricultura agroecológica y captación de agua pluvial, dirigido a organizaciones campesinas, comunidades, productores e instituciones públicas y privadas* (Ramos, 1998: 57). Esta definición parte de rescatar los proyectos de trabajo con los que dio inicio la organización, como la captación de agua, aspecto anecdótico o fáctico, pero también agrega un componente teórico en concepto de agricultura agroecológica que los coloca en una posición definida en cuanto al desarrollo.

Los campesinos de Vicente Guerrero, a partir de sus contactos con otras experiencias y la propia “fueron asumiendo que el modelo de agricultura basada en los agroquímicos perjudicaba a la tierra y a los productos y deciden optar por una propuesta hecha desde la base, que permita avanzar hacia el desarrollo ecológicamente sustentable” (Ramos, 1998: 14).

La Agroecología constituye un modelo alternativo y un discurso crítico al sistema de la agricultura que usa químicos en la producción, esta nueva propuesta va teniendo creciente aceptación entre organismos de diferentes países. Altieri propone que la sustentabilidad se refiere generalmente a la capacidad del agrosistema de mantener un rendimiento constante a largo plazo sin experimentar degradación ambiental. La mayoría de nociones de sustentabilidad incluyen por lo menos tres conceptos: a) manutención de la capacidad productiva del agrosistema; b) preservación de la fauna y la flora y c) capacidad del agrosistema para automantenerse y regularse (Altieri y Nicholls, 2000: 46).

Como señala Holt-Giménez: “la agricultura sustentable representa una respuesta a las deficiencias sociales y ambientales que trajo consigo la modernización agrícola. Proceso que surgió en Centroamérica cuando las estrategias del desarrollo agrícola de la Revolución Verde, de los años 60’s y 70’s, fracasaron en resolver los problemas de pobreza rural” (Holt-Giménez, 2008: 12).

La propuesta de los campesinos de Vicente Guerrero pretendió enfrentar los siguientes problemas: el alto costo de los insumos agrícolas, la promoción oficial de paquetes tecnológicos en detrimento de la economía campesina y del medio ambiente, uso excesivo de agroquímicos, además la carencia de créditos por parte del gobierno y los bajos precios de ga-

rantía para los granos básicos. Todas ellas consecuencia de la aplicación del modelo desarrollista en México y en otros países del continente, al fomentar una política que contenía e implementaba una perspectiva del desarrollo desde fuera sin considerar el ámbito local y que se fundamenta en el crecimiento económico básicamente. Por el contrario el modelo alternativo propuesto por la organización Vicente Guerrero encamina las acciones hacia la autonomía y a la autosuficiencia de la agricultura en el ámbito local.

Frente a los rendimientos decrecientes, el costo de los insumos y la escasez de apoyos, en su momento, las OSC's internacionales, introdujeron *proyectos comunitarios* en Mesoamérica para desarrollar la agricultura sustentable (Holt-Giménez, 2008: 24). Vicente Guerrero, constituye un claro ejemplo de proyecto surgido a partir de los planteamientos agroecológicos, "los campesinos han trabajado de manera empírica, y se convirtieron en los promotores e innovadores de la agricultura sustentable, produjeron una diversidad de experiencias, articulando prácticas tradicionales y otras destinadas a disminuir los riesgos ambientales, mezclaron prácticas modernas y técnicas alternativas, todas diseñadas para aumentar la productividad y fortalecer la resiliencia agroecológica" (Holt-Giménez, 2008: 25). Es decir tomaron medidas a largo plazo, por ese motivo dedicaron parte de su trabajo a capacitar a otros campesinos, a fin de lograr la continuidad y asegurar la reproducción social de la familia y de la comunidad.

La organización Vicente Guerrero, se reconoce "*como una organización campesina que impulsa el desarrollo sustentable*". Esto indica que la organización se sustenta *en los supuestos teóricos propuestos entre otros por Altieri (1987: 29)*, cuando refiere que "el término de desarrollo sustentable incluye tres factores básicos: el ecológico, el económico y el social". Es decir, la sustentabilidad es la capacidad de un sistema para mantener la producción a largo tiempo, a pesar de las restricciones ecológicas y socioeconómicas". Altieri inscribe el caso de Vicente Guerrero en un contexto más amplio cuando arguye que:

[...] debido al fracaso de los métodos principales de desarrollo se legitimó el papel de las organizaciones civiles como nuevos actores del desarrollo rural en el tercer mundo. Estas nuevas experiencias a nivel local abrieron nuevos caminos para enfrentar la pobreza. Al mismo tiempo que ponen a prueba la idea que el desarrollo social sólo se podía realizar desde la cúpula del gobierno, y que era posible trabajar

por mejorar las condiciones de vida y regenerar el deterioro ambiental (Altieri, 1997: 17).

Los integrantes de Vicente Guerrero, a partir de la realidad de los campesinos y adheridos a los principios del desarrollo sustentable generaron una búsqueda de modelos alternativos, se esforzaron y realizaron actividades concretas. La visión del desarrollo de la Organización Vicente Guerrero no se limita a aspectos técnicos de la producción. Alicia (2008)⁵⁵ sostuvo que el desarrollo tiene las siguientes dimensiones: la cultural, la social, la económica y la medioambiental, al mismo tiempo que considera al desarrollo sostenible como alternativa para hacer frente a la pobreza y al deterioro ambiental y acceder a una mejor calidad de vida.

De lo anterior se deduce que mientras el gobierno le apuesta a la agricultura de paquetes tecnológicos, los campesinos optan por un estilo de vida opuesto que promueve la autonomía y la autosuficiencia mediante técnicas agroecológicas. Mientras el gobierno considera que el Producto Interno Bruto (PIB) constituye una medida de desarrollo, para la Organización Vicente Guerrero un alto nivel del PIB, significa crecimiento económico pero que no necesariamente se refleja en buenas condiciones de vida digna para la mayoría de la población.

Para justificar su opción agroecológica, los miembros de la organización Vicente Guerrero arguyen que las técnicas modernas conducen a la *pérdida de fertilidad de los suelos y la consecuente disminución de la producción*. Por el contrario defienden: *la asociación de cultivos, en la milpa tradicional, con maíz, frijol, calabaza*, como elementos centrales de la actividad campesina. De manera congruente con los objetivos, en los programas desarrollados por la organización Vicente Guerrero, incluyen como eje articulador en primer lugar a la *producción agroecológica*, es decir que la estructura de la misma se sustenta en la noción que “alienta a los investigadores a conocer la sabiduría y las habilidades de los campesinos y a identificar el potencial sin límites de re-ensamblar la biodiversidad a fin de crear sinergias útiles que doten a los agrosistemas con la capacidad de mantenerse o volver a un estado innato de estabilidad natural” (Altieri y Nicholls, 2000: 10).

⁵⁵ Comunicación directa, Sarmiento Ortiz Alicia, comunidad Vicente Guerrero, municipio de Espejita, abril de 2009.

Es importante tener en cuenta que quienes trabajan en esta perspectiva, destacan los saberes campesinos tradicionales. De tal manera que los integrantes de la organización Vicente Guerrero mantienen una participación consciente hacia el rescate de los saberes campesinos tradicionales.

La Agroecología como “base científica para una agricultura alternativa” (Altieri, 1987: 23), se diferencia del modelo de desarrollo económico vigente que se caracteriza por ser un modelo consumista, depredador de los recursos naturales porque se basa en la extracción de éstos, sin ningún interés por la preservación, además de generar contaminación al medio ambiente y deterioro ambiental.

Los miembros de la organización Vicente Guerrero, dentro de sus fines se propusieron *avanzar hacia una sociedad autogestiva*, agregando la sustentabilidad. El principio de la autogestión se aplica a los procesos organizativos y supone recurrir a técnicas que facilitan la movilización consciente de los sujetos. Adizes (1977: 26) identificó en este principio “la participación de todos los miembros de una organización o comunidad en la propiedad y el control interno”; agrega que constituye una “transformación radical, democrática por parte de la comunidad de base, en la que los involucrados toman el desarrollo en sus propias manos”. Por lo que la autogestión necesariamente implica la capacidad de decidir, no sólo al interior de la comunidad, debe también orientar a la construcción de alianzas con otras comunidades e instancias que pueden contribuir al proceso de la organización.

De acuerdo con Rodríguez, “la autogestión se trata de un hecho de reestructuración de la acción colectiva, toda vez que junto con la reflexión político-ideológica se buscan logros materiales inmediatos dotando a los individuos de una serie de competencias que incluye la capacitación específica o técnica” (Rodríguez, 2002: 71). Las palabras de una campesina integrante de la organización coinciden con las referencias académicas antes citadas. Sarmiento, integrante de la organización Vicente Guerrero desde 1985, al abordar el tema de autonomía y autogestión, hace referencia a los ejes que sostienen el *proyecto de la organización* y las implicaciones que tienen que ver con las actividades a corto, mediano y largo plazo, afirmando que la autogestión: se expresa en las capacidades y habilidades que desarrollan los actores sociales para encaminarlos a la toma de decisiones, a partir de las tareas que competen a la organización, como coordinación, y distribución de actividades.

La autogestión se convierte en un medio para involucrar a los actores a fin de que participen de manera activa en el proceso. Para lograr que los miembros de la organización “participen se requiere capacitación y facilitar a los actores (as) las herramientas necesarias con el propósito de lograr una respuesta adecuada y mejorar el desempeño ante los retos que plantea la problemática que enfrentan las comunidades,” idea que concuerda con la de competencias, propuesta arriba por Rodríguez.

Los miembros de la organización Vicente Guerrero, asumen el principio de la autogestión, la adopción de este principio les implicó ir poco a poco incorporando la metodología de *Campesino a Campesino*, como respuesta frente al fracaso de los programas de extensionismo orientados a la implementación de tecnologías modernas que desconocen y rechazan la cosmovisión de los campesinos. Por el contrario la implementación y éxito de esta metodología consiste en que la transferencia de tecnología la llevan a cabo los mismos campesinos (as). *El Movimiento Campesino a Campesino* (MCaC), tuvo su origen en Centro América como respuesta ante el fracaso de la implementación “de estrategias de desarrollo agrícola de la Revolución Verde en los años 60 y 70.

De acuerdo con Giménez, “el MCaC constituyó una de las corrientes con las que los miembros de la organización Vicente Guerrero establecieron relación y que a lo largo de treinta años de existencia, ha permitido llevar a cabo grandes esfuerzos para mejorar la vida de los pequeños agricultores y los ambientes rurales a través del desarrollo de una agricultura sustentable dirigida por campesinos” (Holt-Giménez, 2008: 14). Dicho movimiento constituye una respuesta ante los proyectos convencionales de desarrollo rural en Latinoamérica, que se han caracterizado por tener un muy limitado éxito, una de las causas se debe a que estos proyectos han estado orientados a la transferencia de tecnología la cual además, ha impactado negativamente al medio ambiente, se consideró como no apropiada y se ha impuesto sin reconocer la forma de pensar de los campesinos, el conocimiento y las experiencias acumuladas en su trabajo.

Los programas de desarrollo impulsados por el gobierno y dirigidos a los campesinos a través de los extensionistas fueron asimétricos. Los extensionistas presentaban el conocimiento académico como el único válido despreciando los saberes tradicionales de los campesinos. Estos programas en vez de convencer a los campesinos lograron crear rechazo y resistencia, contrariamente la Metodología de *Campesino a Campesino* tie-

ne como propósito rescatar y revalorar los conocimientos tradicionales, confrontar las tecnologías modernas con las tradicionales para apropiarse de las más idóneas. Parten del argumento que un campesino comprende más rápido cuando quien le trasmite el conocimiento maneja su mismo lenguaje y con esquemas cognitivos rurales. En consecuencia dentro de la metodología de trabajo los miembros de la organización poseen una serie de herramientas metodológicas adquiridas que favorecen la conservación de los recursos. La propuesta rechaza los métodos positivistas de los extensionistas y reivindica las formas tradicionales de conocer.

Dicha metodología va más allá de los planos “tecnológico o político, incidiendo en otros niveles del desarrollo, ha difundido la agricultura sostenible considerando la dimensión: social, económica y política potenciando los lazos de solidaridad y de reciprocidad de los campesinos rescatando los conocimientos y la cultura local” (PIDAASSA, 2006: 23). Al parecer con la aplicación de metodologías “participativas” se buscan fortalecer las relaciones sociales y políticas de los pequeños productores comprometidos por lograr formas de vida sustentable.

Cabe señalar que el *programa de Campesino a Campesino* contribuye a potenciar los conocimientos y experiencias campesinas, indígenas y nativas a fin de revalorar la cultura para promover la igualdad de oportunidades, así como el punto clave para promover el desarrollo de la agricultura sostenible y mejorar la calidad de vida de las familias rurales, especialmente de las mujeres, que han sido marginadas por muchos años (PIDAASSA, 2000: 17).

Del programa de *Campesino a Campesino* deriva la *Metodología de Campesino a Campesino*, uno de los aspectos centrales de esta propuesta plantea que el desarrollo agrícola se centra en los campesinos (as). Bunch (1995: 225) refiere a “los principios básicos del Método Campesino a Campesino que se derivan del trabajo de los vecinos mundiales de las OSC’s, y se encuentra documentada en el libro Dos Mazorcas de Maíz”. Cabe señalar que la *Metodología de Campesino a Campesino* se fundamenta en aspectos como: compartir, enseñar y aprender juntos, a través de intercambios, encuentros y talleres, lo cual ha garantizado la participación comunitaria y la promoción de tecnología sustentable, obteniendo resultados que se han visto reflejados en el rendimiento del cultivo de maíz y la diversificación de productos.

Otro método participativo aplicado por la organización es el método de *diagnóstico rural participativo* o *diagnóstico rápido participativo* (DRP), que

se realizó en varias comunidades a fin de conocer las necesidades hasta llegar a priorizarlas. Este método constituye un enfoque de investigación social participativo que se emplea en acciones de desarrollo desde los años 80, como una derivación de la *Investigación Acción Participativa* (IAP), que tiene su origen en los planteamientos de los modelos de desarrollo de los años 70 (Villarroel *et al.*, 2006).

Bunch (1995: 32) identifica ambos métodos al señalar que lo que denomina experimentación en pequeña escala por parte de los agricultores locales, se ha diseminado bajo los nombres de *investigación participativa de los agricultores y desarrollo tecnológico participativo*. La utilización de extensionistas locales se ha incrementado en todo el mundo y a menudo se le llama extensión del agricultor a agricultor o extensionismo con base en la comunidad. Es conveniente señalar que la metodología empleada por el programa de Campesino a Campesino tiene sus bases filosóficas en la propuesta de Freire, el método *dialógico* que refiere al proceso a través del cual el conocimiento es creado a través del diálogo y de las experiencias compartidas. La praxis es el proceso de *reflexión-acción-reflexión* (Freire, 1970: 97). Toda esta dinámica de reflexión-acción-reflexión de alguna manera tiene relación con los remanentes de la teología de la liberación.

El tema de la identidad como componente de la movilización política y de la acción económica, si bien reciente, ha sido señalado por diversos autores (Cabral, 1985 y Collin, 1999). De acuerdo con Collin, "no tiene sentido plantearse el tema de la identidad si no es para sentirse con otros y diferentes. Otros diferentes, que pueden ser identificados por presentar características opuestas a las propias" (Collin, 1999: 64). Cabral demuestra que: "La identidad adquiere significación nada más cuando se expresa en relación con otros individuos o grupos humanos la naturaleza dialéctica de la identidad reside en que a la vez identifica y distingue" (Cabral, 1985: 83). Cardoso de Oliveira, la denomina *identidad contrastante* (Cardoso, 1971: 928). En el caso de los campesinos de Vicente Guerrero y de los campesinos mexicanos en general a quienes a través del tiempo se les ha calificado como grupos atrasados y refractarios a la modernidad, los procesos de reforzamientos de la identidad grupal como campesinos les permiten reivindicar su especificidad como sector, así como diferenciarse de otros sectores, punto de partida para establecer relaciones en términos equitativos, descartando las referencias que los desvalorizaban como grupo.

La organización se identifica con la noción de campesino (a) lo cual les confiere cierto grado de identidad y de pertenencia. Por eso la orga-

nización se suscribe al fragmento social campesino, cuando encontramos que dentro de la misión señala: *Somos una organización campesina*. La mayor parte de la organización está integrada por campesinos y campesinas a excepción de dos miembros que son profesionistas pero que son hijos de campesinos. Es decir, que los miembros de la organización desarrollan actividades relacionadas con la producción agropecuaria y su interés es poder conservar la producción campesina como forma de producción y de reproducción social, además manifiestan el amor a la tierra, a sus raíces culturales, sintiéndose orgullosos de los logros obtenidos a lo largo de su vida.

Los integrantes de la organización Vicente Guerrero relacionan el abandono de producción familiar de alimentos en huertos de autoconsumo y el desinterés de hombres y mujeres para capacitarse con la pérdida de identidad. Ante este problema la organización se propone en los objetivos: *queremos el rescate de la cultura y del conocimiento campesino*, es decir, que optan por una política de reforzamiento de la identidad. La importancia de la identidad es resaltada por Roberto Vega quien destaca que un elemento que consolidó el *Programa Campesino a Campesino* fue la identidad cultural entre los campesinos de México y Nicaragua. En la experiencia de trabajo conjunto se encontraron rasgos comunes que los identificaban:

[...] había diferencias en la forma pero no en los símbolos: ese amor por la tierra, la idea de recuperar la cosmovisión indígena, de aprovechar el legado de los antepasados, eso es lo que fortalece y da solidez para encontrar alternativas reales que solucionen los problemas que enfrentamos... Esa memoria fotográfica de relación con la pérdida de identidad de los campesinos sigue siendo muy importante, se captan muchos detalles de los habitantes de las ciudades que ya no tomamos en cuenta; memorizan y aprenden a partir de observar la realidad. Es una forma de conocimiento propio de la gente que hace trabajo práctico; tienen un tipo de conocimiento concreto que estamos olvidando (Ramos, 1998: 68).

Lo anterior reafirma que los campesinos poseen rasgos culturales propios que los distinguen y caracterizan, tales como la manera de ver el mundo, de organizarse y de proyectarse. Elementos que se constituyen en lo que comúnmente llamamos saberes cotidianos que se convierten en fortalezas y oportunidades a la hora de proponer alternativas para resolver los problemas a los que se enfrentan.

Los campesinos al asumir que debían afrontar el problema de la pobreza, identificaron que no se trataba solo de la carencia de servicios o de productividad, sino que requerían de un abordaje integral del problema, es decir que el proyecto de acción debería contener el *aprovechamiento integral de los recursos y la agricultura sustentable*. La integralidad remite a la declaración de Sarmiento, en cuanto a que el desarrollo tiene que ver con lo social, cultural y ambiental. A nivel teórico, Altieri identifica algunas características de la problemática del campo enfatizando que:

[...] la agricultura era altamente dependiente de insumos energéticos y contaminantes por lo tanto existe la necesidad de desarrollar alternativas económicamente viables, socialmente justas, y ecológicamente responsables que permitan una producción de alimentos sin poner en riesgo la conservación de los recursos naturales, la diversidad biológica y cultural, la alimentación y salud humana (Altieri, 1987: 287).

Es decir que “La agricultura sustentable forma parte de una lucha activa contra la pobreza, y está orientada especialmente hacia el objetivo de la seguridad alimentaria, la conservación y fertilidad natural de los suelos y a la estabilidad económica” (PIDAASSA, 2006:15). Los miembros de la organización Vicente Guerrero posicionaron a la agricultura sustentable como eje articulador de la estrategia de acción del combate a la pobreza.

Los integrantes de la organización cuando se refieren al tema de la sustentabilidad y del combate a la pobreza lo vinculan con la idea de soberanía alimentaria, la cual enfrenta dos retos: el primero es la producción de los alimentos y el segundo es la reducción de la dependencia de otros países, que implica contar con insumos locales. El foro sobre soberanía alimentaria la define *como el derecho de los pueblos, de sus países o uniones de Estados a definir su política agraria y alimentaria, sin dumping frente a países terceros*⁵⁶. Si bien el concepto se ha aplicado a los ámbitos nacionales, también se refleja a nivel familiar: “la seguridad alimentaria

⁵⁶ El Foro de ONG/OSC para la Soberanía Alimentaria de Roma, paralelo a la Cumbre Mundial de la Alimentación. La crisis del modelo dominante de producción y distribución se refleja hoy, en la especulación a gran escala de los mismos y en el alza injustificada de los mismos. Declaración Conferencia Especial para la Soberanía Alimentaria por los Derecho y la Vida, 10-13 de Abril Brasilia, Brasil, 2008.

significa que cada persona debe tener la certeza de contar con el alimento suficiente para cada día. Para lograr una soberanía alimentaria genuina, los pueblos de las áreas rurales deben tener acceso a la tierra productiva y a recibir precios justos por sus cosechas, que les permita una vida digna” (Rosset, 2004: 23).

En ese sentido la soberanía alimentaria se relaciona con el hecho de producir *suficientes alimentos, de mejor calidad para el autoconsumo y el mercado*. Bajo estas premisas los miembros de la organización Vicente Guerrero incorporaron como uno de sus principios el tema de la soberanía alimentaria.

El contenido de la soberanía alimentaria, visto desde los miembros de la Organización Vicente Guerrero y desde la perspectiva teórica resulta incluyente, en tanto comprende la producción agroecológica, el desarrollo sustentable y la incorporación del trabajo en red. Producir alimentos sanos y soberanos es una tarea que no se detiene, cuando se aborda el tema de la soberanía alimentaria vemos que su contenido encierra cierta complejidad y que frente a la crisis se forjan nuevas respuestas:

[...] de manera que cada vez son más perceptibles los tejidos comunitarios rurales y urbanos, que experimentan actividades dinámicas de encuentro y alianzas de economía solidaria. Día tras día los campesinos encuentran en sus propios saberes, las vías para recuperar autonomía, territorios y medios propios de producción⁵⁷.

En diversas partes del orbe son cada vez más comunes las ferias donde se comparten productos, se crean relaciones de confianza, dignidad y autonomía. Este aspecto es el que explica la sostenida labor de los integrantes de la organización Vicente Guerrero en el impulso de *El Tianguis Alternativo de Tlaxcala*, tema que abordaré en otro momento.

En cuanto a la dependencia de los insumos industriales, los integrantes de Vicente Guerrero se propusieron sustituirlos y para ello ofrecen espacios que facilitan compartir las experiencias de Campesino a Campesi-

⁵⁷ Fuente: Borras, Saturnino M. (2004). La Vía Campesina: un movimiento en movimiento. TNI, Amsterdam. Disponible en: <http://r1.ufrrj.br/geac/portal/wp-content/uploads/2012/11/BO-RRAS-La-Via-Campesina-espanhol.pdfc>.

no⁵⁸, como las diferentes prácticas agroecológicas, que al ser incorporadas en sus parcelas, evitan el uso de insumos químicos con el propósito de proteger al medio ambiente. También es importante señalar que uno de los eventos que articula y hace posible el intercambio entre campesinos y campesinas lo constituye *la Feria del maíz* que desde hace trece años se viene realizando en la comunidad Vicente Guerrero, municipio de España.

*La Feria del maíz*⁵⁹ se empezó a celebrar desde 1997 y consiste en una actividad que responde cada vez más a las amenazas de introducción de alimentos que contienen conservadores y saborizantes artificiales, pero sobre todo por la introducción de transgénicos y semillas mejoradas que amenazan la subsistencia de los maíces criollos. Razón por la cual en la feria del maíz se comparten platillos y antojitos hechos con maíz, calabazas, nopales y habas: pozole, tlacoyos, tamales, atoles, nopales navegantes⁶⁰. Los integrantes de Vicente Guerrero que participan en estas acciones que priorizan la importancia del maíz lo consideran como elemento básico de la comida, de ahí el rescate de los platillos típicos en algunas comunidades. La alimentación se vincula a la semilla del maíz, trayendo consigo una cierta manera de producción y que se encuentra ligada a la cultura.

Una última acción encarada por los miembros de la organización Vicente Guerrero, fue la propuesta de Iniciativa de Ley a fin de declarar a Tlaxcala Lugar del Maíz, misma que se presentó ante el Congreso del Estado. Para refrendar y sustentar la iniciativa, se llevó a cabo el foro titulado: *Crisis alimentaria, alternativa y protección del maíz como patrimonio originario*⁶¹. Uno de los participantes en el foro hizo referencia a Bartra al mencionar que: *si se hace memoria con facilidad recordamos que México es centro y origen de la diversidad del maíz, y que hasta el momento se han reconocido 59 razas y miles de variedades de este cultivo*⁶². En el estado de Tlaxcala existen identificadas 14 variedades de maíz⁶³. Asimismo se reconoce que

⁵⁸ Feria del Maíz .2009. Comunidad Vicente Guerrero municipio de España, Tlaxcala.

⁵⁹ Cabe mencionar que la feria del maíz constituye un tema a sistematizar posteriormente.

⁶⁰ Fuente: Archivo de la organización Vicente Guerrero. 2009. *Feria del maíz y otras semillas nativas de campesino a campesino*, comunidad Vicente Guerrero municipio de España.

⁶¹ El foro se llevó a cabo en el Congreso del estado de Tlaxcala, el 15 de diciembre del año 2008. En el evento participaron investigadores, campesinos (as) y algunos miembros del congreso.

⁶² Fuente: Foro sobre crisis alimentaria realizado en el Congreso de Tlaxcala, diciembre 15 de 2008.

⁶³ De acuerdo con la información vertida por la Organización en la XIV Feria del Maíz, en marzo 2011.

los actores que han creado y mantenido el tesoro genético del maíz son los pueblos indígenas y campesinos.

Se considera que la producción de maíz mesoamericano es la que ha generado más empleo e ingreso y que la economía campesina tradicional está conformada por la milpa, la huerta y el traspatio. “La milpa y la huerta, bien manejadas, preservan una parte sustantiva de nuestra biodiversidad silvestre y doméstica, reproduciendo cientos de variedades de plantas que Mesoamérica entregó al mundo y sustentan tanto nuestra identidad cultural como nuestra diversidad culinaria” (Bartra, 2001: 10). El maíz constituye la rama de la actividad económica de la que depende primordialmente nuestra soberanía laboral y alimentaria

Durante el desarrollo del foro sobre crisis alimentaria los campesinos hicieron la siguiente aportación: somos maíz porque comemos maíz y el maíz forma parte de nuestra base alimentaria e identidad campesina⁶⁴. Lo cual indica que el maíz constituye una parte indispensable para la vida de los campesinos, que la cultura y la alimentación son elementos inseparables de su sustento. El foro, fue complementado con otros tres foros regionales destacando la participación de organizaciones sociales, campesinas e investigadores. Entre las propuestas sustantivas destaca la de la creación de un banco de Germoplasma⁶⁵.

8.4 CONCLUSIONES

La organización ha tenido durante su proceso transformaciones encaminadas a mejorar las condiciones de vida de la población a nivel micro y macro, lo cual se refleja en la estructura organizativa.

Si bien el Proyecto de Desarrollo Integral Vicente Guerrero se orienta a la autonomía y a la autosuficiencia, se mantiene articulado con otros proyectos similares mediante el intercambio de experiencias. Participan en el MCaC, en la red Sur-Sur y la red de Tianguis Alternativos en México, con el Programa Diálogo y Asesoría a la Agricultura Sostenible y

⁶⁴ Fuente: foro sobre crisis alimentaria realizado en el Congreso de Tlaxcala, diciembre 15 de 2008.

⁶⁵ El material que se conserva como semillas, cultivo de tejido o plantas establecidas en colecciones de campo se llama germoplasma. Algunos autores definen germoplasma a la variabilidad genética intra-específica o a los materiales genéticos que pueden perpetuar una especie o una población de un organismo.

Seguridad Alimentaria en América Latina y el Caribe (PIDAASSA), con otras organizaciones de la sociedad civil así como instituciones públicas y privadas.

Entre los factores de éxito se encuentra el proceso de la organización VG se puede desatarcar que aceptaron y recibieron innovaciones externas a la comunidad como las cisternas de ferrocemento, la agricultura agroecológica, e integran al proyecto la idea de equidad y género, medio ambiente y comercialización; de esta manera se convirtieron en centro de aprendizaje a través de *la Metodología de Campesino a Campesino*, que ofrece un proceso de formación, capacitación y aprendizaje continuo guardando cierta autonomía frente a las propuestas del gobierno.

Como reflejo de la fortaleza y consolidación de la organización Vicente Guerrero se suma la aprobación de la *Ley de fomento y protección al maíz como patrimonio originario y en diversificación constante y alimentario para el Estado de Tlaxcala*. El Artículo I declaró al maíz nativo tlaxcalteca, como patrimonio alimentario del estado de Tlaxcala, por lo que en la primera asamblea estatal se dio a conocer la declaratoria Tlaxcallan: que los titulares de los derechos originarios de la semilla del maíz y del campo son campesinos y campesinas, ejidatarios, ejidatarias, pequeños propietarios y comunidades indígenas del estado libre y soberano de Tlaxcala⁶⁶. La asamblea ejidal declaró al ejido Vicente Guerrero libre de transgénicos, asimismo encomienda la custodia y la protección a las semillas nativas y el fomento de las mismas⁶⁷. Lo cual compromete a los integrantes de la organización y las autoridades en los diferentes niveles a prohibir y prevenir el uso de transgénicos.

La capacidad de apertura de los integrantes de la organización les ha permitido integrarse a redes en diferentes niveles, facilitando el intercambio de conocimientos y experiencias con otras organizaciones y académicos en diferentes áreas. Los miembros de la organización han facilitado información para la realización de diversos trabajos de investigación en

⁶⁶ Dicha iniciativa de ley fue aprobada el día 14 de enero de año 2011, en el Congreso del estado de Tlaxcala.

⁶⁷ En este contexto los actores sociales de la Organización convocaron a la 14^a Feria del Maíz, el día 12 de marzo de 2011. En dicho evento participaron campesinos y campesinas de diferentes comunidades y de varios estados, instituciones universitarias y actores interesados en el tema de la soberanía alimentaria, reuniendo a más de 500 personas. El lema de este evento destacó nuevamente el contenido en cuestión “*por nuestra seguridad y soberanía alimentaria campesinos e indígenas*”.

la comunidad, han logrado mantener el trabajo solidario al interior y exterior de la misma y de manera ocasional coordinados con las autoridades en los diferentes niveles. Desde la creación del *Tianguis Alternativo en Tlaxcala*, han participado activamente. Se reconoce que aunque el grupo es pequeño han logrado mantener una incidencia eficaz tanto al interior de la comunidad como fuera de ella.

Los proyectos de Vicente Guerrero incluyen como logros: a) la participación de campesinos (as) de los municipios de Calpulalpan, Espanita, Hueyotlipan, Nanacamilpa de Mariano Arista, Tepetitla de Lardizábal, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, Ixtenco, Benito Juárez, Santa Apolonía Teacalco, San Pablo del Monte, Coaxomulco, Zitlaltepec, Apizaco, San Francisco Tetlanohcan y Zacatelco en el estado de Tlaxcala, y el municipio de Santa Rita Tlahuapan, en el estado de Puebla. Además participan organizaciones sociales y campesinas de los estados de Morelos, Michoacán y Chiapas; b) la formación de un fondo regional de semillas, el cual cuenta con aproximadamente 15 variedades o colores de maíz⁶⁸ y 8 variedades de colores de frijol; c) en la feria del maíz participan de 350 a 700 campesinos (as), apoyados por las siguientes instituciones: la Universidad Autónoma de Chapingo, El Colegio de Posgrados, el Instituto Tecnológico Agropecuario de Tlaxcala, la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y el Instituto Nacional de Antropología e Historia. También se han involucrado las autoridades comunitarias, municipales y estatales como la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Secretaría del Fomento Agropecuario (SEFOA) y la Coordinación General de Ecología⁶⁹.

La racionalidad con la que los miembros de la organización promueven las actividades, no incluye como fin último el interés por generar dinero que conduce a acumular, el interés trasciende a *mejorar la calidad de vida de la población rural*. De manera coherente con tales objetivos, los programas que desarrolla la organización Vicente Guerrero, incluyen como ejes articuladores la agricultura sostenible (Agricultura

⁶⁸ Actualmente se impulsan los fondos de semillas nativas a nivel familiar a fin de garantizar la conservación, acción que integra a la familia. Asimismo los integrantes de cada familia trabajan en la soberanía alimentaria, la identidad y la cultura como una forma de perpetuar la reproducción social del grupo.

⁶⁹ Fuente: Archivo de la organización, comunidad Vicente Guerrero, municipio de Espanita, Tlaxcala, diciembre del 2009.

agroecológica)⁷⁰, la producción de granos básicos en el que incluyen acciones de conservación de suelo y agua, la rotación de cultivos, la diversidad de cultivos, el uso de abonos orgánicos, la selección de semillas, la tracción animal, frutales, el rescate y conservación de semillas nativas y la experimentación campesina.

Entre los proyectos recientes, los integrantes de la organización Vicente Guerrero decidieron vincularse con otras organizaciones creando un proyecto más amplio de relación con los consumidores, donde los productores tengan un espacio para la venta directa de sus productos a los consumidores, evitando intermediarios. Este proyecto se enmarca en los criterios del comercio justo, pretende difundir entre la población las propuestas agroecológicas; incidir sobre el consumo difundiendo los beneficios de los productos orgánicos para una alimentación saludable; promover el cuidado al medio ambiente y crear un espacio donde se muestre la posibilidad de una economía alternativa.

Actualmente esta organización a fin de garantizar la continuidad de los proyectos tiene un activo *Programa de capacitación de promotores y promotoras* (externos al organismo), capacitan cuadros de actores sociales jóvenes que se comprometan y repliquen el trabajo, han logrado avances sustanciales en la equidad de género.

Agradecimientos: Gracias al Dr. Primo Sánchez Morales por la invitación a publicar las experiencias de la organización Vicente Guerrero, y a la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla por ofrecer esta oportunidad. El trabajo presentado en este capítulo es parte de investigación sustentada en la tesis doctoral intitulada: Los valores y el cambio social. Red de economía social solidaria Tlaxcala. Aprovecho este espacio para agradecer nuevamente a la Dra. Laura Collin Harguindeguy acompañamiento y asesoría en este trabajo de investigación. Mil gracias a los integrantes de la organización por la información que me facilitaron para el logro de este trabajo.

⁷⁰ Por agricultura agroecológica la Organización entiende aquella agricultura que se desarrolla sin impactar negativamente el entorno natural y humano, por lo cual hace hincapié en el aprovechamiento integral y cuidadoso de los recursos naturales a través de la elaboración de compost y abonos naturales. Con esta agricultura se promueve la independencia de técnicas, insumos y máquinas que deterioran el medio ambiente (Ramos, 1998: 29).

BIBLIOGRAFÍA

- Adizes, I. 1977. *Autogestión: La práctica Yugoslava*. Fondo de la Cultura Económica, México.
- Altieri, M. A. 1987. *Agroecología: bases científicas de la agricultura sustentable*. Boulder, CO: Westview Press.
- Altieri, M. A. 1997. *Agroecología. Bases Científicas para una Agricultura Sustentable*. Centro de Investigación, Educación y Desarrollo (CIED). Editorial Nordan. ISBN: 997442052-0. Lima, Perú.
- Altieri, M. A. y C. I. Nicholls. 2000. *Agroecología, teoría y práctica para una agricultura sostenible*. Red de formación ambiental para América Latina y el Caribe. ISBN: 968-791304-X. Consultado en: http://renglones.iteso.mx/archivos/7_renglones7eltemaramonalvarado.pdf. Agosto del 2009.
- Bartra, A. 2001. *Mesoamérica detrás del Plan Puebla-Panamá en la Otra Cara de México*. Publicación bimestral del Equipo Pueblo No.74, julio-agosto, México.
- Bunch, R. 1995. *Dos mazorcas de maíz. Una guía para el mejoramiento agrícola orientado hacia la gente*. Ed. Vecinos Mundiales. Oklahoma, Estados Unidos.
- Cabral, A. 1985. "La cultura nacional y la liberación". "El papel de la cultura en la lucha por la independencia" y la resistencia cultural: una lectura política. SEP Ediciones Caballito y Dirección General de Publicaciones. México.
- Cardoso, F. H. 1971. "El modelo político brasileño". En: Desarrollo Económico. Vol. N° (42-44):230.
- Collin, H. L. 1999. "La desvalorización de la identidad. Un problema de la situación de contacto". Primera parte en Escripta Egnológica. Centro Argentino de etnología Americana CONICET. Buenos Aires, Argentina.
- De la Torre, C. 2001. *Las identidades; una mirada desde la psicología*. La Habana: Centro de Investigación y Desarrollo de la Cultura Cubana, Juan Marinello.
- Freire, P. 1970. *Pedagogía del oprimido*. Editorial Tierra Nueva y Siglo Veintiuno, Argentina Editores. ISBN: 9879670158. Buenos Aires, Argentina.
- Holt-Giménez, E. 2008. *Campesino a Campesino. Voces de Latinoamérica. Movimiento de Campesino a Campesino para la agricultura sustentable*. Editorial. SIMAS. Nicaragua Managua. ISBN: 978- 99924-55-31-9. Con-

- sultado en: <http://www.simas.org.ni/files/cidoc/CaC-mov%20centroamerica.pdf>.
- PIDAASSA. 2000. *Construyendo procesos de Campesino a Campesino*. Primera Edición, Editorial Espigas. Lima, Perú.
- PIDAASSA. 2006. *Construyendo procesos de "Campesino a campesino"*. Espigas Promoción para el desarrollo. ISBN 9972 -2808-O-2 [http://volensamerica.org/IMG/pdf/ De Campesino a Campesino.pdf](http://volensamerica.org/IMG/pdf/De%20Campesino%20a%20Campesino.pdf).
- Ramos, S. F. J. 1998. *Grupo Vicente Guerrero de España Tlaxcala*. Red de Gestión de los Recursos Naturales/Fundación Rockefeller.
- Rodríguez, E. F. J. 2002. *Organización, asociación campesina independiente y autonomía: El caso de "Antorcha Campesina"*. Tesis de Doctorado, programa Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional. Colegio de Postgraduados, Puebla, México.
- Rosset, P. 2004. *Soberanía alimentaria: el reclamo mundial*. Artículo la Jornada del 26 de abril.
- Villarroel, V.; D. Duque; R. Shoemaker; J. Pozú; M. Camino; A. Martínez y F. del Pozo. 2006. *El diagnóstico rápido y participativo en la participación de telemedicina rural caso de HEDAS en Colombia y Perú*. Ingeniería sin Fronteras, Universidad del Cauca, Universidad Peruana Telemed.

**LAS FERIAS DEL MAÍZ Y OTRAS SEMILLAS NATIVAS COMO ESTRATEGIAS
CAMPESINAS E INDÍGENAS DE RESISTENCIA Y CONSERVACIÓN
PARA LA SOBERANÍA ALIMENTARIA EN TLAXCALA Y MÉXICO**

*Sarmiento Sánchez, Alicia⁷¹
Sánchez Morales, Primo⁷²
Hernández Ortíz, Pánfilo⁷³*

RESUMEN

Actualmente en algunas comunidades campesinas existe un escenario de pérdida de identidad, valores, tradiciones, desintegración comunitaria y desvaloración del germoplasma nativo. Esto propiciado por el modelo “modernizador de la agricultura en México”, situación que las empresas transnacionales que producen y venden semillas y agroquímicos aprovechan para adueñarse del germoplasma nativo, atentando contra la soberanía alimentaria de campesinos e indígenas. En Vicente Guerrero, municipio de Españita, Tlaxcala, la organización campesina Proyecto de Desarrollo Rural Integral Vicente Guerrero, A. C., (Grupo Vicente Guerrero) organiza desde 1997 ferias anuales del maíz y otras semillas nativas. Hasta ahora, se han celebrado 19 ferias en esa comunidad campesina, generalmente el segundo sábado de cada mes de marzo. El objetivo de este trabajo es analizar la importancia de las ferias del maíz y su relación con la conservación de la agrobiodiversidad local por campesinos e indígenas y con la soberanía alimentaria de los mismos. Para esto, se empleó el método etnográfico a través de técnicas cualitativas de investigación como la

⁷¹ Facilitadora de Procesos de Desarrollo Comunitarios, Responsable del Programa de Incidencia Política del Proyecto de Desarrollo Rural Integral Vicente Guerrero A.C., «alisarsan@hotmail.com».

⁷² Profesor Investigador de Estancia Posdoctoral en el Programa: Manejo Sostenible de Agroecosistemas, BUAP. Centro de Agroecología del Instituto de Ciencias, «primosamo@yahoo.com».

⁷³ Médico Veterinario y Zootecnista, Responsable del Programa de Agricultura Sostenible e Intercambio de Experiencias Campesinas del Proyecto de Desarrollo Rural Integral Vicente Guerrero, A. C., «panfis.heror@gmail.com».

entrevista semiestructurada, la observación y la revisión de archivos. Se encontró que en estas ferias participan aproximadamente dos mil asistentes, se propician intercambios de semillas y saberes entre campesinos e indígenas, se revaloran las semillas nativas y han sido un detonante para la gestión y aprobación de la Ley de protección de maíces nativos en Tlaxcala, la organización de ferias de semillas en cinco municipios del estado, así como la incidencia en al menos siete estados de la república mexicana donde actualmente también organizan estos eventos. Se concluye que las ferias del maíz son un espacio de intercambio, reflexión y planteamiento de estrategias de gestión de acciones encaminadas a mejorar y proteger el germoplasma nativo.

Palabras clave: agrobiodiversidad, ferias campesinas, conservación *in situ*, intercambio de germoplasma, actividades socioculturales

9.1 INTRODUCCIÓN

El maíz nativo o criollo⁷⁴ actualmente se encuentra en un momento coyuntural ante el inminente riesgo de ser contaminado, erosionado y tal vez hasta desaparecer del dominio popular campesino en México, debido a la enorme ambición que tienen los inversionistas de los sistemas tecnocientíficos, los cuales impulsan las semillas de maíces transgénicos como la panacea que resolverá el problema de la producción, y un trasfondo de intereses económicos (Álvarez-Buylla, *et al.*, en Álvarez-Buylla y Piñeyro, 2013). La siembra de estos últimos, pone en riesgo la prevalencia de las razas y variedades nativas de este cultivo que los indígenas y campesinos han conservado *in situ* durante milenios en nuestro país, resistiendo a circunstancias climáticas adversas, y adaptándose a condiciones precarias de suelos, escasez de lluvias, etc.

La población mexicana depende de este grano básico para su alimentación, y el estado de Tlaxcala no es la excepción, pues se requieren aproximadamente 300 mil Toneladas Métricas (TM) de maíz en grano para la población tlaxcalteca cada año (Baños, 2015). En 2014 se cosecha-

⁷⁴ En este trabajo se emplean indistintamente el concepto de criollo o nativo. De acuerdo a conversación directa con el Dr. Abel Muñoz (2003), el término “criollo” se emplea para las personas que nacían en el “nuevo mundo” cuyos padres eran españoles. Sin embargo, en el caso de las semillas no existe esa aplicación, pues al maíz nativo, por ejemplo, también se le llama criollo.

ron 114,453 ha de maíz en grano y la producción total fue de 364,450 TM (SIAP, 2014), quedando un superávit de 64,450. En esta entidad, se emplean para la siembra poco más de 80% de semillas nativas y el resto de híbridos (INEGI, 2008). Además, en Tlaxcala 88.6% de las unidades de producción son iguales o menores a 5 ha, condición que evidencia el minifundio en el que se basa la agricultura tlaxcalteca.

El maíz se siembra principalmente para autoabasto, aunque se venden excedentes para cubrir otros satisfactores de las familias campesinas e indígenas; con esta forma de producción, los campesinos cubren sus requerimientos familiares (en cantidad y calidad), así como el mantenimiento de sus animales de traspatio. Se siembra principalmente maíz blanco, pero también persisten variedades de colores como el azul, cremoso, amarillo, morado, rojo, etc. El valor que le dan los campesinos a sus maíces va más allá de términos económicos, pues es la herencia que les dejaron sus antepasados y está íntimamente relacionado con elementos gastronómicos, culturales y simbólicos.

Ante este escenario, el Grupo Vicente Guerrero (GVG), el cual se ubica físicamente en la comunidad Vicente Guerrero, municipio Espanita en Tlaxcala, México, desde su formación a principio de los 80's del siglo pasado (Ramos, 1998) ha promovido y difundido actividades agroecológicas enfocadas al aprovechamiento óptimo de los recursos naturales con los que cuentan los campesinos e indígenas en sus comunidades. Uno de los recursos importantes que poseen estos grupos es precisamente la agrobiodiversidad; en el caso de las familias tlaxcaltecas, aún conservan semillas nativas de diversas razas y variedades de maíz (*Zea mays L.*), frijol (*Phaseolus vulgaris L.*), ayocote (*Phaseolus coccineus L.*), haba (*Vicia faba L.*), amaranto (*Amaranthus spp.*), calabaza (*Cucurbita spp.*), chícharo (*Pisum sativum*), entre otros cultivos, así como arves [malvas (*Malva sylvestris L.*), verdolagas (*Portulaca oleracea L.*), quelites (*Amaranthus hybridus L.*, etc.)] y frutales (durazno (*Prunus pérsica*), ciruela (*Prunus domestica*), pera (*Pyrus*), tejocote (*Crataegus mexicana*), capulín (*Prunus salicifolia*), entre otros, que complementan la dieta de campesinos e indígenas en ciertas temporadas.

El tema de la agrobiodiversidad es relevante, pues tan solo en 1993, 71% del maíz comercializado provenía apenas de seis variedades (Gliessman, 2002). De acuerdo a Griffon (2008), los seres humanos poseemos 150 especies de cultivos para nuestra alimentación, y durante milenios se contaba con 10 mil especies: es preocupante que 75% de varie-

des se hayan perdido durante el último siglo (FAO, 1999). Esto no sólo tiene repercusiones respecto a la poca diversidad de alimentos para la dieta de los seres humanos; otro aspecto alarmante es la baja variabilidad genética en los cultivos actuales, por ejemplo, en el caso de los híbridos son tan homogéneos que llegan a tener sólo un genoma, lo cual los hace virtualmente idénticos desde una perspectiva genotípica (Gliessman, 2002) y a la vez, vulnerables.

La diversidad de especies y variedades tiene una íntima relación con aspectos de la seguridad y soberanía alimentarias. De acuerdo a la FAO (2010), “la seguridad alimentaria existe cuando todas las personas tienen en todo momento acceso material y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias a fin de llevar una vida activa y sana”. Al respecto Camberos (2000) sostiene que este atributo es la garantía para que la población disponga de alimentos en cantidad suficiente y de excelente calidad. No obstante, la soberanía alimentaria es de igual importancia basada en una política de desarrollo agropecuario con un enfoque de sustentabilidad.

Para Vía Campesina (2003), la soberanía alimentaria “es el derecho de los pueblos de sus países o uniones de Estados a definir su política agraria y alimentaria, sin *dumping* frente a terceros países”. “La soberanía alimentaria desde esta perspectiva incluye: 1) priorizar la producción agrícola local para alimentar a la población con acceso a tierra, agua, semillas nativas y crédito. Por eso la lucha contra los transgénicos, porque no son de libre acceso para campesinos e indígenas minifundistas y no son sustentables; 2) el derecho campesino de producir los alimentos que ellos prefieren y de los consumidores decidir qué alimentos quieren consumir, pero de manera informada; 3) el derecho de los países de protegerse de importaciones agrícolas y alimentarias demasiado baratas por aplicación del *dumping* de los países exportadores; 4) la participación de los pueblos en la definición de su política agraria; y, 5) el reconocimiento de los derechos de campesinos e indígenas que desempeñan un papel esencial en la producción agrícola y la alimentación”.

Debido a una situación de contratiempos climatológicos a finales de la década de los 90's del siglo pasado, y a la percepción de que las variedades nativas estarían ante riesgos muy graves por la entrada de semillas transgénicas, a partir de 1998 el GVG organizó la celebración de la primera “Feria del maíz y otras semillas nativas” en la comunidad Vicente Gue-

rrero, como una forma de resistencia ante el TLCAN y en general hacia el modelo hegemónico impuesto por políticas gubernamentales. El objetivo de las ferias es reunir campesinos e indígenas de la región de incidencia de la agrupación, para propiciar espacios de diálogo, intercambio de semillas y saberes entre ellos, así como la creación de fondos de semillas nativas en los niveles familiar, local y regional. Estas acciones están encaminadas a la defensa y protección del maíz nativo porque significa defender y garantizar la soberanía alimentaria revalorando los saberes campesinas e indígenas desde la cultura e identidad. Además, se incluyeron desde el origen de estas celebraciones, actividades culturales y culinarias en torno al maíz y las semillas que lo acompañan en el sistema milpa tradicional (frijol, ayocote, haba y calabaza).

Una *feria* es un evento social, económico y cultural, donde hay concurrencia de la gente que se establece en un lugar determinado o que puede ambular. Allí se celebra un acto importante, generalmente se exponen animales o cosas para la venta o el intercambio con cierta periodicidad (RAE, 2016). En México, las ferias son un sostén de la estructura social, y han contribuido a evitar la pérdida de identidad, de los valores tradicionales y la desintegración comunitaria.

De acuerdo a Shagarodsky *et al.* (en Hermann *et al.*, 2009) consideran que las ferias de semillas son clave para mejorar su abasto entre campesinos, y de manera paralela se encuentran acciones como la especialización de agricultores en la producción de semilla, la realización de experimentación campesina, la introducción de nuevas variedades de semillas de calidad, los bancos comunitarios, así como la asistencia y rehabilitación de germoplasma ante desastres naturales y antropogénicos. Además, Almekinders (2000) menciona que todas estas actividades contribuyen a la supervivencia en el espacio y tiempo de lo que se conoce como *sistemas informales de semillas*.

Las ferias del maíz son una forma de resistencia pacífica, sin manifestaciones con carteles por calles de las ciudades o frente a oficinas de gobiernos (Villa, 2016). Son mecanismos de defensa de las semillas criollas porque son espacios de intercambio, que a pesar de que –en el caso de México– el gobierno quiere hacer pasar todas las semillas a través de tamares monetarios, que impulsa a través de la “Ley federal de producción, certificación y comercio de semillas” aprobada en nuestro país en 2007 y reglamentada en 2011 (DOF, 2011) los campesinos se resisten a ese modelo.

Una manera alternativa que desde hace milenios emplean los campesinos e indígenas, es el trueque en que intercambian semillas de una variedad por semillas de otra, o bien, llegan a arreglos para intercambiar semillas de diversas especies e incluso productos que ellos mismos cosechan o producen. Esta práctica la han realizado toda su vida, y prohibirles que sigan intercambiando semillas criollas, es atentar contra su seguridad y soberanía alimentarias (Carrera, 2016).

Precisamente el aspecto de la “informalidad” es lo que las grandes empresas ven como su oportunidad para reglamentar con la complicidad de los gobiernos, y de esa manera eliminar este tipo de intercambios y abrir enormes mercados para sus “semillas milagrosas”. En ese contexto se encuentra la posibilidad de la introducción de semillas transgénicas, que las trasnacionales buscan de todas formas justificar, diciendo que son mejores que las semillas criollas, porque vienen de la “ciencia”, que tienen mejor productividad e incluso evitan el mayor uso de agroquímicos y benefician al ambiente. Por supuesto que estas aseveraciones son falsas, pues por el simple hecho de tener transgenes, al ser liberadas contaminan genéticamente a las razas y variedades criollas y se corre el riesgo de la desaparición del germoplasma nativo (Álvarez-Buylla, *et al.*, en Álvarez-Buylla y Piñeyro, 2013).

9.2 MÉTODOS

Para este trabajo se empleó un enfoque cualitativo desde la perspectiva agroecológica. Se realizaron entrevistas semiestructuradas a informantes clave: integrantes del GVG (organizadores de los eventos), a campesinos e indígenas que han participado en las ferias del maíz, así como a organizadores y participantes de otras ferias en el estado de Tlaxcala.

Para las entrevistas se planteó una guía de acuerdo al objetivo trazado. Además, se hizo una revisión de archivos de la misma organización relacionados a las ferias anuales en Vicente Guerrero y otros cinco municipios de Tlaxcala, siete estados, y otros países. Así mismo, se reunieron fotografías alusivas a diferentes ferias para corroborar fechas, acciones, e invitados en cada una de estas. La información se organizó e integró cronológicamente, resaltando en el análisis las acciones enfocadas al aspecto de la soberanía alimentaria de las comunidades.

9.3 RESULTADOS

9.3.1 *Las ferias del maíz y otras semillas nativas base de la soberanía alimentaria en Vicente Guerrero, Espanita, Tlaxcala*

En Tlaxcala, las ferias del maíz se empezaron a organizar, promover y difundir por el GVG desde finales de la década de los 90's del siglo pasado. Las ferias del maíz tienen por objetivo fomentar el acercamiento entre campesinos, campesinas e indígenas para reconocer las variedades de maíz nativo que existen en el estado de Tlaxcala y otras regiones, así como propiciar el intercambio no solo de semillas sino también de saberes y hacedores (Leff, 2007; Toledo y Barrera-Bassols, 2008) entre estos actores y de esta forma promover acciones encaminadas a la soberanía alimentaria.

Hasta el momento se han realizado un encuentro y 19 ferias del maíz y otras semillas nativas en la comunidad Vicente Guerrero, municipio Espanita, Tlaxcala, México. Aunque el objetivo siempre ha sido el mismo, cada una de estas ha tenido sus particularidades, y no ha habido dos ferias que sean exactamente iguales. A continuación se hace una breve remembranza de algunas ferias del maíz y sus características:

9.3.2 *Las primeras ferias del maíz y otras semillas nativas*

En septiembre de 1997 se realizó un primer encuentro⁷⁵ de intercambio de semillas criollas en la escuela primaria "Vicente Guerrero" en la comunidad del mismo nombre (Figura 9.1). Esta primera celebración al maíz nativo la organizaron el GVG y la Organización No Gubernamental (ONG) "Enlace, Comunicación y Capacitación, A. C." donde participaron campesinos y campesinas de la región norponiente de Tlaxcala y de un Municipio de Puebla (Santa Rita Tlahuapan), asistieron pocas personas (30 aproximadamente). En este evento, los campesinos expusieron semillas nativas de maíz, frijol, calabaza, haba, ayocote, etc., de las que siembran cada año en sus parcelas. El objetivo de esta actividad fue analizar, entre campesinos, la situación sobre el TLCAN, así como en relación a la competencia desleal con nuestros granos básicos. Con poca experiencia en el tema se vislumbró un panorama muy difícil para la agricultura a pequeña escala y la incertidumbre de los precios que no beneficiarían a este tipo de agricultura.

⁷⁵ El primer encuentro y exposición de semillas criollas realizado en 1997 en Vicente Guerrero, fue el precedente para la realización posterior de las ferias del maíz y otras semillas nativas.

En 1998 se celebró la primera feria, ya no solo como encuentro, sino que se le dio el nombre de "ferias del maíz y otras semillas nativas"; se celebró en la misma escuela, en la cual participaron 14 campesinos expo-sitores de semillas de maíz y otros granos como frijol, haba y calabaza. También asistieron aproximadamente 50 personas a esta feria y se logró el acuerdo de iniciar fondos de semillas nativas como estrategia de resistencia ante los maíces híbridos, por lo que el GVG se comprometió a buscar recursos para el inicio de dichos fondos.



**Figura 9.1 Primer encuentro campesino de intercambio
en Vicente Guerrero, España, Tlaxcala**
(Fuente: Archivo GVG).

Sin perder de vista al TLCAN, en esta feria se analizó la estrategia de ir rescatando la siembra del sistema milpa como alternativa para contar con diversidad de cultivos en las parcelas. Igualmente, se tomó el acuerdo de realizar cada año la feria del maíz y otras semillas nativas, e invitar a más campesinos, campesinas e indígenas de las comunidades donde el GVG colaboraba en esos momentos. De igual manera, se propuso invitar a especialistas en temas que se relacionaran con el contexto del maíz al momento de cada celebración, con el objetivo de estar informados de lo que sucedía en el ámbito local, nacional e internacional.

En el caso de la cuarta edición de esta celebración, se realizó en el Centro de Capacitación Campesina (CCC) del GVG durante el mes de abril de 2001. En este evento hubo exposición de mazorcas, maíces, y diversas semillas, así como platillos típicos de la zona; se invitó a los campesinos para que llevaran semillas para intercambiarlas con otros agricultores. También hubo actividades culturales y un foro sobre el maíz. En esta ocasión el tema central de la feria fue un análisis sobre los Organismos Genéticamente Transformados (OGT's)⁷⁶, que abordaron tres ponentes de reconocido prestigio: el Dr. Rubén Puentes, representante en México de la Fundación Rockefeller en esa época, quien habló acerca de la importancia de conservar las semillas nativas *in situ*. También se contó con la presencia de la Bióloga Liza Covantes que colaboraba en Greenpeace-Méjico, y la Ing. Tonantzin Hernández, del Grupo de Estudios Ambientales (GEA), ambas, especialistas en el tema de los transgénicos.

Gradualmente fueron participando más campesinos como expositores de semillas y demás productos: en esta feria participaron 25 campesinos y 95 asistentes de diferentes comunidades del estado de Tlaxcala. En su momento el Ing. Primo Sánchez Morales, responsable del Fondo Regional de Semillas Criollas (FRSC), dio un informe acerca de los avances logrados hasta el momento. Este fondo fue una iniciativa que el GVG impulsó desde un año antes para que los productores se pudieran abastecer de semillas propias de la región, sobre todo de maíz, el cual fue gestionado ante el H. Ayuntamiento del municipio Españita, encabezado por el presidente municipal Lic. Francisco Ramírez Juárez.

Un componente importante en la creación del fondo regional de semillas nativas, fue la construcción de un *cuemexcomate*⁷⁷ en las instalaciones del GVG (Figura 9.2), que inauguró durante esta feria del maíz la Lic. Pilar Palacios. La importancia de este granero tradicional radica en conservar los excedentes de semilla que no se hubiesen distribuido durante el ciclo, y poder repartirlos al siguiente periodo de siembras.

La creación del FRSC fue resultado de la iniciativa del GVG, así como de la necesidad de los campesinos de contar con una reserva de semillas

⁷⁶ Así se les llamaba en esos años a los Organismos Genéticamente Modificados (OGM's) en un lenguaje coloquial, principalmente se hacía referencia a los transgénicos.

⁷⁷ El cuemexcomate es un granero de origen prehispánico construido de barro, paja, zacate y otros materiales locales que mantiene en excelente estado las semillas nativas debido a las condiciones adecuadas de temperatura y humedad en su interior.

criollas de su región, debido a que en años anteriores hubo sucesos climatológicos adversos que ocasionaron el desabasto de semilla. Ante esta situación, se consideraba que muchas personas intentarían conseguir híbridos que desplazaran sus criollos. El objetivo del FRSC era contar con semillas criollas principalmente de maíces (de diferentes variedades locales), así como de frijol y otras de importancia en la alimentación de los campesinos y podérselas facilitar en caso de siniestros. Igualmente, se les formó y capacitó como conservadores de semillas criollas, con técnicas de mejoramiento masal.



Figura 9.2 Cuexcomate construido en instalaciones del GVG para resguardar parte de los fondos de semillas nativas
(Fuente: Archivo GVG).

A partir de esta feria del maíz, se manejó el FRSC con una *carta compromiso* por cada campesino que solicitaba semilla, en que se comprometía a devolver el doble de la que recibía, siempre y cuando las condiciones climatológicas le permitieran cosechar. En caso de contratiempos de esa índole, se le condonaba su adeudo. También se comprometía al agricultor para que realizara selección masal antes de devolver la semilla.

9.3.3 La consolidación de las ferias del maíz y otras semillas nativas

De la quinta feria en lo sucesivo, se planteó realizar el evento en Vicente Guerrero el segundo sábado del mes de marzo de cada año, indistintamente de la fecha que fuera. En las ferias realizadas del 2002 al 2006 (Figura 9.3), el común denominador fue que se invitó a conocedores de temas relacionados con el maíz desde distintas perspectivas para compartir información relevante a los asistentes, entre otras personas se contó con la presencia de: Silvia Ribeiro, Ana de Ita, Abel Gil Muñoz, Abel Muñoz Orozco, y Eckart Boege. Los participantes fueron incrementándose gradualmente de municipios y comunidades de Tlaxcala, Puebla, Distrito Federal, Michoacán, Guerreo, Chiapas e incluso ocasionalmente asistieron invitados de otros países como Japón, Estados Unidos de América y Alemania.



Figura 9.3 Octava feria del maíz celebrada en 2005
(Fuente: Archivo GVG).

Además de las ponencias con temas relevantes, también participaron diversos grupos culturales, de hecho, se convirtió en una tradición

en estas ferias la propuesta del Lic. Francisco Javier Ramos Sánchez, que al inicio se realizara el “saludo ceremonial” que consiste en silbar con un caracol y tocar tambores mientras los asistentes levantan sus manos con respeto hacia cada uno de los cuatro puntos cardinales, hacia el cielo y finalmente hacia el centro de la madre tierra. También hubo danzas afines al tema de las semillas.

Se permitió la venta y trueque de dulces típicos, frutas, verduras, miel, artesanías de totomoxtle, pomadas y medicamentos a base de plantas medicinales, así como venta de libros, entre otros productos, que los asistentes elaboran. En cada uno de estos eventos, el GVG gestionó algunas herramientas como palas, machetes, hoces, limas que se entregaban a los campesinos expositores de semillas. Se realizaron concursos de las mazorcas más grandes, del campesino que llevaba más diversidad de semillas, etc. y a los ganadores se les estimulaba con un premio y un reconocimiento.

Generalmente las ferias del maíz se culminaban en cada ocasión con un convivio en el que se compartieron alimentos elaborados con maíz como elemento principal: pozole, tostadas, agua de pinole, esquites, ensaladas, sopa milpa con los elementos cosechados de esta forma de producción y frijoles entre los más importantes.

9.3.4 De las ferias de semillas nativas a la defensa legal del maíz en Tlaxcala
La X feria se realizó en 2007 y lo que la hizo relevante y distinta a las anteriores, fue que se tomaron acuerdos entre las y los participantes para buscar mecanismos que ayudaran a la defensa del maíz nativo a nivel estatal. Con esta finalidad se formó una comisión para buscar alternativas de protección, la cual se integró por campesinos/as, indígenas, autoridades ejidales e integrantes del GVG.

En la XI feria celebrada en 2008, aumentó la participación de campesinos a 50 aproximadamente, provenientes de 13 comunidades de cinco municipios, que expusieron muestras de semillas nativas y artesanías con hoja de maíz. Se realizaron intercambios de semillas y de antojitos con maíces rojos, azules y blancos. Hubo aproximadamente 400 visitantes que llegaron de Tlaxcala y otros estados circunvecinos. La ponencia en esta ocasión estuvo a cargo del Dr. Alfonso Pérez Sánchez, investigador de El Colegio de Tlaxcala, A. C., y abordó el tema: *impacto del TLCAN en el contexto agropecuario de Tlaxcala*. Se culminó igualmente con la degustación de platillos regionales.

La XII feria del maíz se llevó a cabo en marzo de 2009 y se realizó por última vez en el auditorio de la comunidad. A este evento asistieron campesinos y campesinas del estado de Tlaxcala y otros estados de la república como en otras ocasiones, así como autoridades locales, municipales, estatales e investigadores. Además, se contó con la exposición y muestra de semillas nativas, artesanías con hoja de maíz, se fortaleció el intercambio de semillas con venta de antojitos elaborados con diversos maíces. Así mismo, algo muy importante fue la difusión, análisis y avances de la propuesta de iniciativa de la “Ley de fomento y protección al maíz nativo de Tlaxcala”.

En esta ocasión, la Diputada Ana Lilia Rivera Rivera, compartió una ponencia sobre el riesgo del germoplasma nativo en Tlaxcala. Igualmente, se socializó la declaración Tlaxcallan elaborada en la primera asamblea estatal informativa del avance de la propuesta de Ley de protección de semillas, que dicta de la siguiente manera:

“Los titulares de los derechos originarios de la semilla del maíz, de su biodiversidad y del campo, somos los campesinos y campesinas, ejidatarios y ejidatarias, Pequeños propietarios y comunidades indígenas del Estado Libre y Soberano de Tlaxcala”.

Previo a la XIV feria realizada en 2011, ya se había pasado por un proceso de análisis, y el 18 de enero de 2011 se aprobó la “Ley de fomento y protección al maíz como patrimonio originario y en diversificación constante y alimentario para el Estado de Tlaxcala”, primera Ley de este tipo aprobada en México, y probablemente en el mundo. El cuatro de marzo del mismo año se realizó la segunda asamblea estatal en defensa del maíz, en la que hubo también una declaratoria que a continuación se menciona:

“Hagamos valer la ley en defensa del maíz nativo; campesinos, campesinas, ejidatarios, ejidatarias, indígenas y sociedad civil, en lucha unidos por la recuperación de la milpa y a favor de la vida”.

Durante esa feria se dio a conocer la aprobación de la Ley de protección de semillas nativas por la impulsora dentro del congreso del estado en la LIX Legislatura: Lic. Ana Lilia Rivera Rivera. Con esta ley se propone garantizar la soberanía alimentaria en Tlaxcala, conservando la

agrobiodiversidad, y sobre todo, las semillas de maíz nativo como un derecho a una alimentación sana, suficiente y soberana.

Posteriormente en 2013, la XVI feria se dedicó a la memoria del Maestro Efraím Hernández Xolocotzi, defensor de la agricultura campesina e indígena o “agricultura de huarache” como él la llamó. En esta feria, el GVG recibió el reconocimiento *Efraím Hernández* por parte de representantes en México del Movimiento Agroecológico de América Latina y El Caribe (MAELA).

Para la XVII feria del maíz, Adelita San Vicente, representante de la organización *Semillas de Vida, A. C.*, en su conferencia habló sobre los transgénicos y los efectos en la agricultura sostenible, la soberanía alimentaria y la identidad campesina e indígena. Recalcó que, de permitirse la entrada de semillas de maíz transgénico, *perderemos todo nuestro germoplasma nativo, beneficiando solamente a las empresas transnacionales como Monsanto*, por lo que el acuerdo de campesinos, indígenas y asistentes fue continuar defendiendo nuestras semillas nativas de maíz, así como el sistema milpa (Figura 9.4A).



Figura 9.4 A) Izquierda: Decimoséptima feria; B) Derecha: Homenaje a Teodoro Juárez F. (Fuente: Archivo GVG).

En la XVIII edición de estas ferias, el invitado para compartir una conferencia fue el Dr. Alejandro Espinoza, que retomó nuevamente la situación del maíz nativo ante los transgénicos. Además, se realizó un homenaje póstumo al compañero Teodoro Juárez Franco (Figura 9.4B), destacado promotor de la agricultura sostenible durante varias décadas por parte del GVG. Se realizaron recorridos e intercambios de saberes

entre expositores, visitantes, así como exposición de dibujos, libros del maíz y del sistema milpa. La XIX feria del maíz se realizó en marzo de este año (2016), y una actividad relevante fue el concurso gastronómico (Figura 9.5) basado en el sistema milpa, lo cual implicó que las materias primas para la elaboración de platillos a concursar fueron quelites, maíz, frijoles, habas, etc.



Figura 9.5 Concurso gastronómico en la decimonovena feria del maíz
(Fuente: Archivo GVG).

Esta actividad fue coordinada por tres chefs jóvenes de Tlaxcala, dando como resultado una gran variedad de platillos tradicionales. Igualmente, se dio a conocer a los asistentes la existencia del Grupo Local de Incidencia Política Tlaxcallan (GLIP-Tlaxcallan) el cual invitó al público en general a sumarse al esfuerzo de continuar realizando acciones encaminadas a implementar la ley del maíz en el estado. También asistió el abogado René Sánchez Galindo, quien informó sobre el avance que se tenía hasta el momento, de la demanda colectiva que integra a 53 participantes (entre individuos y organizaciones) para impedir los permisos para la liberación de la siembra de maíces transgénicos en México.

En estas últimas ferias la participación de expositores ha ido creciendo, al igual que la asistencia de visitantes de otros estados y países. Las

ferias del maíz criollo o nativo, son actos culturales y de intercambio de saberes y hacedores invaluables para la conservación de semillas y sus usos culinarios. En la última feria (XIX), la presencia abrumadora de las mujeres que exponen sus semillas, denota su participación creciente en la conservación del germoplasma nativo. Por otro lado, es notorio el trabajo solidario de varias campesinas para hacer la comida que generosamente comparte el GVG a los participantes y visitantes.

Las mujeres proporcionan sus mejores habilidades para preparar todo tipo de alimentos tradicionales con los productos de la cosecha. Una de las actividades más importantes de las ferias es la convivencia de los campesinos, campesinas e indígenas en la degustación de atoles, tamales, gorditas de maíz azul rellenas de frijol o de haba, pozole y toda clase de productos del arte culinario mesoamericano.

9.3.5 *Las ferias del maíz en otras comunidades y municipios de Tlaxcala*
A partir de 2010 empezaron a surgir inquietudes en otros municipios del estado de Tlaxcala para mostrar la riqueza de las diferentes variedades y colores de sus maíces criollos. Es en el municipio de Ixtenco al sureste del estado donde se realiza la primera feria del maíz fuera de la comunidad Vicente Guerrero, donde personas interesadas, campesinos y campesinas emprenden una lucha y defensa de los maíces criollos ante la amenaza de los maíces transgénicos; este esfuerzo inicialmente se coordinó con el GVG en el marco de la celebración del día de la Candelaria en el espacio del atrio de la iglesia de esa población (Figura 9.6A).

De igual manera, en 2011 el ejido Benito Juárez en el municipio del mismo nombre al norponiente de Tlaxcala, se une a los esfuerzos de defensa y reproducción de los maíces criollos (Figura 9.6B), a pesar de que en este ejido los campesinos siembran principalmente maíces híbridos, debido a los mayores rendimientos que de estos obtienen cada ciclo productivo, más que por su calidad (su destino principal es el mercado).



Figura 9.6 Primeras ferias del maíz en: A) Izquierda: Ixtenco; B) Derecha: Benito Juárez
(Fuente: Archivo GVG).

Posteriormente en 2012, las autoridades municipales de Tetlanohcan a través del área de desarrollo rural sustentable, con el apoyo del GVG se coordinaron acciones para la realización de su primera feria denominada “Expo feria del maíz criollo” (Figura 9.7A). Tetlanohcan está ubicado en el centro sur del estado en la falda poniente del volcán la Malintzi. Junto con Ixtenco son de las comunidades indígenas que se resisten a perder sus razas y variedades de maíz como patrimonio biocultural, el cual aún defienden.

A finales de ese mismo año (2012), el ejido Tepetitla de Lardizábal al sur del estado, organizó también su primera feria del maíz criollo (Figura 9.7B). De igual manera, este ejido en sus últimos años ha venido sustituyendo la producción del maíz por cultivos comerciales como son las hortalizas con el uso excesivo de agroquímicos; con esta feria quisieron mostrar que aún tienen variedades de maíces nativos importantes para su alimentación.

Más recientemente, en 2015, se realizó en Zacatelco al sur de Tlaxcala, la primera “Feria de la cosecha de milpa”, coordinada por la organización campesina Doroteo Arango y el ejido de Zacatelco, apoyados por el GVG y la ex diputada Ana Lilia Rivera Rivera; esta feria fue impulsada por los grupos de jóvenes del municipio de Zacatelco. El principal objetivo de este evento fue dar a conocer al público en general y municipios vecinos la existencia de variedades de maíces en la región sur del estado de Tlaxcala (Figura 9.7C).

Los municipios de Ixtenco, Benito Juárez, Tepetitla y Zacatelco continúan realizado sus ferias del maíz cada año, apoyados o coordinados con el GVG y sus autoridades comunitarias, municipales o ejidales; en algunos casos, involucrando de forma directa a los campesinos y campesinas de las comunidades y municipios, y en otras, participando las autoridades municipales. Esto último, no favorece las actividades, debido a sus periodos trianuales o a la falta de interés, y como consecuencia, no hay continuidad de las ferias; este ha sido el caso de Tetlanohcan.



Figura 9.7 Primeras ferias del maíz en: A) Izquierda: Tetlanohcan; B) Derecha: Tepetitla;
C) Abajo: Zacatelco
(Fuente: Archivo GVG).

Todas estas ferias realizadas fuera de Vicente Guerrero, fueron coordinadas y/o apoyadas por el GVG con momentos culminantes: el que se refiere a la exposición para el intercambio entre campesinos y campesinas con sus semillas, productos de la última cosecha. Con esto se logra intercambiar semillas que permiten su constante mejoramiento y conservación regional. Se trata de un verdadero fondo regional vivo de semillas que está siendo mejorado anualmente por campesinos, campesinas, indígenas, ejidatarios y ejidatarias; otro momento importante, es el reconocimiento que se les otorga a aquellos expositores que traen la diversidad de variedades, colores, tamaños de las mazorcas, así como su diversificación en el uso alimentario.

9.3.6 Ferias del maíz en otros estados

A partir de 2012, integrantes del GVG han tenido la oportunidad de compartir experiencias y esfuerzos del estado en torno a la defensa y protección del maíz nativo. Así mismo se ha participado en ferias del maíz en Cocotitlán y San Rafael del Estado de México; en la comunidad de la Buena Fe, municipio de Bacalar, Quintana Roo; en Santiago Asunción, Silacayoapan, Oaxaca; en Chilapa y Copalillo del estado de Guerrero; Zitácuaro, Michoacán; Amealco, Querétaro; y en el estado de Jalisco. También es importante mencionar que el Centro de Desarrollo Integral Campesino de la Mixteca (Cedicam) de Nochixtlán, Oaxaca, cada año realiza su feria de la milpa.

En todas las ferias del maíz, además de las exposiciones de semillas nativas, muestras gastronómicas y otras actividades, se complementan con ponencias sobre temas de actualidad, como la introducción de los transgénicos y sus posibles consecuencias para la agricultura campesina. Todo esto con la finalidad de mantener informadas a las comunidades y ejidos de nuestro estado y país sobre la situación de los maíces criollos ante la amenaza contundente de las transnacionales y los programas gubernamentales que promueven esas semillas.

9.3.7 Participación del GVG en ferias del maíz en el extranjero

Con la articulación del GVG y el Programa de Intercambio, Diálogo y Asesoría en Agricultura Sostenible y Soberanía Alimentaria (PIDAAS-SA), se ha participado en eventos de este tipo en otros países. Durante 2013 en Brasil: “IX Feira Krahô de Sementes Tradicionais”, en la tierra indígena Krahô (Tocantins, Brasil) se realizó la feria de intercambio de

semillas tradicionales indígenas, que se realiza cada dos años desde 1997 (la más antigua del país, en términos oficiales) como parte de una articulación conjunta de entidades públicas y ONG's, en respuesta a los esfuerzos de la comunidad indígena Krahô, del norte de Brasil.

En 2015 se participó en la feria de la agricultura tradicional indígena en Palmas, Brasil, dentro del marco de los Juegos Mundiales de los Pueblos Indígenas. El evento se organizó por el Comité Intertribal Indígena (ITC), en colaboración con el gobierno de la ciudad de Palmas y el ministerio de deportes.

9.4 CONCLUSIONES

Las ferias de semillas nativas o de la agrobiodiversidad, se han convertido en espacios de intercambio de semillas, productos, información, y en general, de saberes y hacedores campesinos, indígenas y académicos. Se han realizado acciones diversas como: conferencias, actividades culturales, gastronómicas, rituales, informativas, organizativas y de convivencia comunitaria lo cual ha permitido observar la agrobiodiversidad base de la soberanía alimentaria y reconocer el derecho a una alimentación sana, segura y soberana.

Además, en el caso de Vicente Guerrero en Espanita, Tlaxcala, las ferias han servido para hacer conciencia sobre los riesgos de las semillas nativas ante la inminente entrada de semillas transgénicas. Lo cual llevaría a la pérdida de la diversidad de semillas y de la soberanía alimentaria, identidad y cultura.

En Tlaxcala, el riesgo de la pérdida de germoplasma nativo aún está latente, a pesar de la Ley de protección de semillas nativas, debido a que las leyes estatales se supeditan a las federales por ejemplo. Actualmente se deben buscar alianzas estratégicas entre diversos sectores de la población contra la voraz ambición de control y poder por parte de las empresas transnacionales, y en muchos casos, con la complicidad de los gobernantes.

Las ferias del maíz en comunidades campesinas e indígenas también han servido como un medio de acercamiento entre científicos de diversas ramas con campesinos e indígenas que trabajan una agricultura sustentable para intercambiar saberes. Las ferias se han extendido en diversas regiones y países del mundo como una manera de resistencia contra las

imposiciones gubernamentales que se aferran a erosionar y perder la agrobiodiversidad, el conocimiento campesino e indígena y las formas de vida más sustentables, contrarias al desarrollo que el modelo hegemónico ha impuesto.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la fundación Pan Para el Mundo por el gran apoyo para que el proceso de las ferias del maíz se haya fortalecido durante estos años. También a integrantes del Proyecto de Desarrollo Rural Integral Vicente Guerrero A. C., por todo el esfuerzo para que año con año se realicen las ferias del maíz y otras semillas nativas en Vicente Guerrero, municipio Españita, Tlaxcala. Igualmente, nuestros más sinceros agradecimientos a los campesinos, campesinas e indígenas por participar en estos importantes eventos, exponiendo y defendiendo sus semillas criollas y compartiendo sus saberes y hakeres en estos eventos, integrando la metodología de Campesino a Campesino.

BIBLIOGRAFÍA

- Almekinders, C. 2000. *The importance of informal seed sector and its relation with the legislative framework.* GTZ (2000 jul. 4-5: Eschborn).
- Álvarez-Buylla, E. R.; C. Carrillo T.; L. Olivé y A. Piñeyro N. 2013. Introducción. En: *El maíz en peligro ante los transgénicos. Un análisis integral sobre el caso de México.* En: Álvarez -Büyükkaya, E. R. y A. Piñeyro N. (Coordinadoras). UNAM, CIICH, UCCS, UV. p. 15-24.
- Baños, T. 2015. *Hay suficiente maíz para consumo local: Sagarpa.* En: El sol de Tlaxcala. Consultado el 05 de abril de 2016 en la dirección: <http://www.oem.com.mx/elsoldetlaxcala/notas/n3831024.htm>
- Camberos, C. M. 2000. *La seguridad alimentaria de México en el año 2030.* Ciencia Ergo Sum, Vol. 7 (1). Universidad Autónoma del Estado de México.
- Carrera, J. 2016. *La defensa de las semillas en América Latina: perspectivas y retos.* Revista América Latina en movimiento, 40(2): 12-14.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 2011. *Reglamento de la Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas.* Consultado el 20 de mayo de 2016 en la dirección: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5207725&fecha=02/09/2011
- FAO. 1999. *Women: users, preserves and managers of agro-biodiversity.* Consultado el 16 de mayo de 2016 en: <http://www.fao.org/docrep/x0171e/x0171e03.htm>
- FAO. 2010. *Special programme for food security.* Consultada el 17 de mayo de 2016 en la dirección: http://www.fao.org/spfs/index_es.asp
- Gliessman, S. 2002. *Agroecología. Procesos ecológicos en agricultura sostenible.* Impresiones LITOLAT. Turrialba, Costa Rica. 359 pp.
- Griffon, B. D. 2008. *Sobre la extinción de variedades y razas criollas.* Consultado el 10 de febrero de 2015 en la dirección: <http://agroecologiavenezuela.blogspot.mx/search?q=Sobre+la+extinci%C3%B3n+de+variedades+y+razas+criollas>
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática), Gobierno del estado de Tlaxcala. 2008. *Anuario estadístico del estado de Tlaxcala 2008.* Aguascalientes, México.
- Leff, E. 2007, *Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder.* México, D. F. Siglo XXI Editores. 417 pp.
- RAE (Real Academia Española). 2016. *Diccionario de la lengua española. Edición del tricentenario.* Consultado el 16 de mayo de 2016 en la dirección: <http://dle.rae.es/?id=HlfHahn>

- Ramos, S. F. J. 1998. *Grupo Vicente Guerrero de Espanita, Tlaxcala, dos décadas de promoción de Campesino a Campesino*. Red de Gestión de Recursos Naturales. Fundación Rockefeller, México. 111 pp.
- Shagarodsky, T.; L. Arias; L. Castiñeiras; M. García y C. Giraudy. 2009. *Ferias de agrobiodiversidad y semillas como apoyo a la conservación de la biodiversidad en Cuba y México*. En: Hermann M.; K. Amaya; L. Latournerie y L. Castiñeiras (editores). ¿Cómo conservan los agricultores sus semillas en el trópico húmedo de Cuba, México y Perú? Experiencias de un proyecto de investigación en sistemas informales de semillas de chile, frijoles y maíz. Bioversity International, Roma, Italia. 186 pp.
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera de la SAGARPA). 2014. *Rendimientos de granos por Estados y años*. Consultado el 06 de diciembre de 2014 en la dirección: <http://siap.gob.mx/>
- Toledo, V. M. y N. Barrera-Bassols. 2008. *La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Junta de Andalucía, Icaria Editorial. Barcelona, España. 230 pp.
- Vía Campesina. 2003. *Soberanía alimentaria y comercio*. Consultado el 09 de mayo de 2016 en la dirección: <http://viacampesina.org/es/index.php/temas-principales-mainmenu-27/soberanalimentary-comercio-mainmenu-38/314-que-es-la-soberania-alimentaria>
- Villa, A. V. 2016. *Las semillas nativas y la libertad de los pueblos*. Revista América Latina en movimiento, 40(2): 9-11.

PRÁCTICAS HÍBRIDAS EN EL CULTIVO DE MAÍZ EN CHIAUTEMPAN, TLAXCALA

Paredes López, Amalia⁷⁸

RESUMEN

Este trabajo analiza la forma de cómo las localidades responden al proceso de globalización, en el que las políticas gubernamentales persiguen uniformar las prácticas agrícolas dirigidas al sector campesino. En ese sentido, se buscó identificar los elementos que determinan que el campesino chiautempense continúa cultivando el maíz y no se haya reconvertido a otros cultivos a pesar de la presión que ejercen en ese sentido las instituciones encargadas de brindar apoyos al campo. El objetivo de la investigación fue conocer por qué el campesino continúa sembrando maíz de forma predominante. El eje de la investigación fue el método etnográfico como acercamiento a la realidad empírica, se realizaron entrevistas a profundidad a campesinos de las comunidades de San Rafael Tepatlaxco, San Pedro Muñoztlá, Cuahuixmatlac, Santa Cruz Guadalupe y Guadalupe Ixcotla. Además de entrevistas a funcionarios municipales y a los mayordomos de la virgen de Guadalupe, de la unidad habitacional Santa Cruz. Como resultado del análisis se identificó que en Chiautempan se observa una agricultura híbrida, que consiste en la combinación de prácticas de la agricultura tradicional, con prácticas de la agricultura convencional. Se concluye que los campesinos en esta región se encuentran en un proceso de revaloración de los principios de la agricultura tradicional, una vez que han observado los resultados de los paquetes tecnológicos que les propuso la Revo-

⁷⁸ Maestra en Análisis Regional. Investigadora independiente. «aparedes27@gmail.com».

lución Verde; el principal problema que enfrentan es el deterioro de suelos por el uso de los agroquímicos.

Palabras clave: historia, cultura, ambiente

10.1 METODOLOGÍA

Con base en la teoría de los sistemas complejos, el análisis que se expone a continuación es resultado de un modelo construido por la interacción de cuatro elementos: la historia, la economía, la cultura y el ambiente para entender el cultivo del maíz en la región de estudio.

Esta teoría persigue superar el enfoque convencional, el cual adolece de un problema central: la ruptura entre la sociedad y la naturaleza, debido a que se guía por la filosofía atomista-mecanicista, basada en Descartes y Newton, y que plantea que para poder aprehender el universo éste debe ser fragmentado, atomizado en sus partes, es decir, centra la atención en el estudio de las propiedades de cada uno de sus elementos y no en la relación entre ellos (Aguilera, 1996).

Bertalanffy (2001) en 1947 nombró teoría general de los sistemas, cuyo enfoque intenta estudiar sistemas como entidades y no como conglomerados de partes, con la intención de analizar elementos de la naturaleza cada vez mayores. Plantea que entre las metas principales de la teoría general de los sistemas se encuentra:

- a) Una tendencia general hacia la integración en las ciencias naturales y sociales.
- b) La integración gira en torno de una teoría general de los sistemas.
- c) La teoría puede ser un recurso importante para buscar una teoría exacta en los campos no físicos de la ciencia.

Este enfoque teórico nos llevó tanto a construir un modelo basado en los factores historia, economía, ambiente y cultura a lo largo del trabajo, y de igual forma a considerar los conceptos de sistema e hibridación. Se encontró que en Chiautempan han operado procesos fundamentales de tipo histórico-económico, la agricultura íntimamente ligada a la artesanía textil, y ésta a la industria textil, que detonaron el comercio y la urbanización, pero a la vez se mantienen tradiciones que permiten una fuerte

interacción entre campo y ciudad. Esta interacción de diversos elementos lo observamos en el sistema maíz, de ahí que identificamos esta mezcla con el concepto de hibridación.

En la experiencia empírica esos elementos también definen un agricultor que mezcla en diversos momentos la energía, la materia y la información como parte de la auto-organización del sistema maíz. A su vez, nos apropiamos del concepto de hibridación al identificar a la región de estudio como una región heterogénea.

Desde lo cultural, García (2001:36) propone el concepto hibridación partiendo de que “el valor de la modernidad deriva no únicamente de lo que separa a las naciones, etnias y clases, sino de los cruces socioculturales en que lo tradicional y lo moderno se mezclan”.

Otros términos que hacen alusión a mezcla, desde lo cultural, es mestizaje y sincretismo; García explica que prefiere el término hibridación porque “abarca diversas mezclas interculturales, no sólo las raciales a las que suele limitarse “mestizaje”, y porque permite incluir las formas modernas de hibridación mejor que “sincretismo”, fórmula referida casi siempre a fusiones religiosas o de movimientos simbólicos tradicionales” (García, 2001:36). Plantea esta transición con la llegada de lo tradicional a lo moderno, en nuestro caso, la hibridación la vemos como un proceso de ida y regreso, en tanto los campesinos de esta región adoptan en diferentes momentos elementos de la agroindustria, pero en otros retoman o regresan a la agricultura llamada tradicional.

La interacción es una de las principales preocupaciones del enfoque de la complejidad, de ahí que en este trabajo hayamos relacionado a la región de estudio, Chiautempan, con el contexto de la agricultura en el estado de Tlaxcala, dado que la región no es un ente autónomo, y también sus procesos históricos, económicos, culturales y ambientales están relacionados de forma estrecha con el Estado.

10.2 LA HISTORIA INICIA EN MESOAMÉRICA

El maíz, la calabaza y el frijol se sembraron en Mesoamérica en el preclásico inferior (1500-1900 a. C.) cerca de los lagos para aprovechar el agua o en las colinas de los cerros cercanos bajo el cultivo de roza del nopal y el amaranto. Para el preclásico superior (400-100 a. C.) se cultivaron

como sistema milpa con coas, bastón plantador y hachas de piedra fina (Sánchez, 2006). Las técnicas fueron las mismas que las empleadas por los grupos nahuas del altiplano central, al cual pertenece Tlaxcala.

Los pueblos mesoamericanos se alimentaban principalmente de la agricultura, cuyos productos más importantes eran el maíz, el maguey, el frijol, el chile y el amaranto. El maíz era el más utilizado porque se podía preparar en gran variedad de alimentos, desde tortillas hasta atole, pozole, e incluso, medicinas (Sánchez, 2006). El frijol y la calabaza se sembraban en el mismo terreno con el maíz. En la actualidad, el maíz se continúa cultivando a mayor escala en el estado de Tlaxcala y el municipio de Chiautempan (Cuadro 10.1).

Cuadro 10.1 Superficie sembrada y cosechada en Tlaxcala 2014

Total sembradas 239,170 hectáreas
Total cosechadas 232,922
Maíz grano
115,503 sembradas
114,453 cosechadas

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2015).

En el Cuadro 10.2 se puede observar que de las 115,503 hectáreas sembradas con maíz grano en Tlaxcala, 2,932 corresponden a Chiautempan.

**Cuadro 10.2 Superficie sembrada
y cosechada de maíz grano en Chiautempan 2014**

Total sembradas 2,932 hectáreas
Riego 87
Temporal 2,845
Cosechadas
Riego 87
Temporal 2,845

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2015).

La modernización de la agricultura en la entidad inició en los primeros gobiernos postrevolucionarios, principalmente con la formación de personal calificado, en 1921 el gobernador Rafael Apango estableció la escuela experimental de agricultura en la ex hacienda Xocoyucan; posteriormente se creó la escuela agrícola, pero fue hasta los años 60 cuando se empezaron a ver los resultados de la influencia tecnológica (González, 2008). Esta modernización buscaba modificar el tipo de cultivos, así como el incremento de la productividad en las zonas irrigadas. En 1930 inició el mejoramiento de semillas y la introducción de maquinaria y agroquímicos, su adopción a mayor escala se verificó muchos años después. El crédito agrícola para los ejidatarios se introdujo en los años 40 (González, 2008).

Sin embargo, la modernización agrícola de la década de los años 20 no incrementó la productividad y la autosuficiencia alimentaria, la diferencia en los promedios globales se relacionan con la diversidad ambiental regional o a particularidades como diferencia en el relieve, disponibilidad de agua para riego o la vegetación de las distintas zonas bióticas y geográficas (González, 2008). Ello es fundamental para entender por qué es que los programas modernizadores, donde el uso de agroquímicos y semillas mejoradas fue uno de los ejes centrales, no dieron los resultados esperados, cuestión que hasta la actualidad presenta problemas; en Chiautempan, los entrevistados aseguran que los agroquímicos provocaron la “esterilización de sus tierras”, es decir, han observado la erosión y deterioro de sus suelos; y respecto de las semillas híbridas han observado que no se adaptan a su tierra, razón por la cual prefieren su semilla criolla.

La producción se comercializaba en los mercados regionales, la pequeña propiedad se dedicó a cultivos comerciales y de autoabasto, tendencia que continuó hasta los años setenta. Entre 1940 y 1950 la característica principal de Tlaxcala era el monocultivo de maíz en forma extensiva, en los años 40 en los ejidos el maíz abarcaba 54% de la superficie total de parcelas y en los 50 ascendió a 64.5% del total de las parcelas sembradas, esto se debió a la incorporación de los campesinos al trabajo asalariado, en promedio el cultivo de maíz abarca 120 días, cerca de 245 días al año el campesino monocultivador se puede dedicar a otras actividades. Por el contrario, la milpa requiere de seguir una secuencia en el cultivo de las otras plantas, por ende, de más días, y la fuerza de trabajo es intensiva (González, 2008).

Compaginar los roles de agricultor con el de obrero obligó a los campesinos a cultivar sólo maíz, pero ese fue el mecanismo que permitió que

el campo no se viera abandonado y salvar la sentencia que pesa sobre los campesinos, no sólo no han desaparecido, sino que el cultivo del maíz se ha convertido en su mejor alternativa.

El apogeo de los agroquímicos y las semillas mejoradas en el estado se verificó en los 40 pero sin los resultados esperados, en esos años la propiedad ejidal se especializó en cultivos intensivos destinados al mercado, resultado de las políticas gubernamentales. González (2008) asocia la comercialización y el monocultivo a la ocupación en la industria.

Damián-Huato (*et al.*, 2007) realizaron un estudio con base en las categorías de muy baja, baja, media y alta apropiación de la tecnología recomendada por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) para la producción de maíz en Tlaxcala, en él encontró que 73% de los campesinos quedaron clasificados en la categoría de baja apropiación y sólo 1.5% en la de alta apropiación. En ese sentido destaca la relación directa entre apropiación y rendimiento, en donde sólo un tercio de la tecnología fue utilizada, los factores que determinan esta situación son acceso limitado a los factores de producción (trabajo, tierra y tecnología), relevancia de las prácticas tradicionales, desempeño de otras actividades complementarias, bajos ingresos, migración y escasa asesoría técnica. Los componentes tecnológicos más utilizados fueron fertilizante, tractor y herbicida.

También encontraron que los híbridos recomendados no fueron utilizados por 96% de los campesinos, la fecha de aplicación del fertilizante por 78%, la dosis de herbicida por 96% y la dosis de insecticida por 99%. En Chiautempan los campesinos entrevistados mencionan que mezclan la urea con abono de vacas y borregos. El estudio reporta en relación con las prácticas de producción campesina y apropiación de tecnología el uso común de prácticas tradicionales: 65% asocia cultivos, 75% realiza rotación de cultivos, 63% usa distintas técnicas de conservación del suelo y 66.4% aplica abono orgánico (estiércol). Destaca que quienes aplicaron conocimientos empíricos en el manejo de maíz mostraron mayor productividad que los que no lo hicieron (Damián-Huato *et al.*, 2007).

Se observaron diferencias significativas entre el rendimiento promedio con y sin el uso de las técnicas tradicionales de los productores con baja y muy baja apropiación de tecnología respecto de los de media y alta, excepto en la asociación de cultivos. Esto se debe a que con la asociación de cultivos se aprovecha la interacción entre las especies y el uso de los recursos naturales, además de que el costo disminuye, por lo que esta

práctica es difícil de sustituir. “Ninguna de estas técnicas tradicionales está incluida en el paquete tecnológico recomendado por INIFAP, tal vez porque la investigación se ha enfocado hacia el empleo de insumos no tradicionales” (Damián-Huato *et al.*, 2007:171), lo que evidencia que muchas de las veces no se consideran aspectos fundamentales en el cultivo de maíz como lo son las prácticas tradicionales que es muy común se mezclen con las sugeridas por las instituciones. En Chiautempan se observa una hibridación, una mezcla, sobre todo, en el uso de los fertilizantes y abonos; el tractor es utilizado por campesinos con terrenos de más de dos hectáreas, y destaca la rotación de cultivos y siembran diversos cultivos en parcelas diferentes.

Respecto de las condiciones ambientales relacionadas con la agricultura, es común, cuando se analizan los problemas ambientales, que bajo el enfoque convencional no se incluya la gestión y construcción social y medioambiental del territorio, así como sus capacidades locales para incentivar sus potencialidades y estrategias para resistir las presiones externas e internas (Aguirre, 2010). A la fecha, a pesar de que Tlaxcala presenta erosión en diversos grados en 93.7% de su superficie, el maíz se sigue sembrando, siendo el principal cultivo (Alvarado *et al.*, 2007), esto es porque el maíz se adapta a diversas condiciones climáticas y a que forma parte importante del sustento alimentario. De acuerdo con Calles (*et al.*, 2003) los suelos predominantes registran una profundidad inferior a un metro, por lo que se consideran suelos someros y la erosión es el principal problema ambiental, se calcula que 51,443 hectáreas están altamente perturbadas y 62,138 se encuentran en proceso de degradación. Sin embargo, 73.6% de los suelos son utilizados para la agricultura (INEGI, 2013).

Heine (2003) explica que el proceso de erosión inició cuando los europeos sustituyeron en las tierras del Altiplano mexicano y en la región Puebla-Tlaxcala el sistema milpa (maíz, frijol, calabaza y chile) por el monocultivo de trigo, y por la forma de pastoreo de ganado caprino y ovino; al mismo tiempo operó una gran devastación de recursos forestales de las montañas por el abastecimiento de madera para los poblados, ciudades y minas, se generaron extensas barrancas y gran cantidad de material erosionado que se depositó en los valles.

Alvarado (*et al.*, 2007) encontraron en Chiautempan, Nanacamilpa, Terrenate y en la bajada del volcán la Malinche remoción de suelos por el deslizamiento de grandes masas. En cuanto a la velocidad de erosión, Chiautempan se ubica en la clase ligera, resultado de un relieve plano,

precipitación moderada, suelos arcillosos dedicados a la agricultura de riego y temporal. Los suelos predominantes en la zona son los luvisoles (INEGI, 2015). Los campesinos entrevistados consideran sus suelos arenosos. También presenta erosión severa (B/C) de barrancos con pendiente entre 10-25 bajo un uso del suelo de bosques de abies, bosque de pino y agricultura de temporal. “En geoformas con pendiente moderada se observan los barrancos, en cuyo territorio se tiene un bosque fragmentado o agricultura de temporal con una práctica tradicional carente de toda conservación” (Alvarado *et al.*, 2007:322).

En la velocidad de erosión en Chiautempan, Alvarado la clasificó como ligera, lo que implica una agricultura de riego y temporal, se encontró una agricultura de temporal. Por otra parte, al ubicarse en las faldas de la Matlalcuéyatl, el volcán ha tenido gran influencia en sus cultivos, lo que confirma (Hernández en Castro, 2009) cuando menciona que su influencia climática abarca trece municipios, entre ellos Chiautempan. El clima predominante en la entidad es templado subhúmedo, con lluvias en verano que abarcan casi el total de la superficie estatal (94.1%), pero hay zonas donde se presenta clima semifrío subhúmedo con lluvias en verano, su extensión equivale a 5.1%; así como clima semiseco templado, cerca de 0.6%, y clima frío en cerca de 0.2% (INEGI, 2011).

En la región sur y parte del centro, en la cual se ubica Chiautempan, se presenta la mayor precipitación que va de 700 a 900 mm, (CONAGUA, 2012). Pero en los últimos años se ha observado que el inicio de las lluvias ha variado, antes era común su inicio en abril, pero en la actualidad pueden retrasarse hasta junio. Ante estas variaciones, si las lluvias son tempranas los campesinos en mayo ya están sembrando, pero si éstas se retrasan siembran en junio, si su ciclo es de seis meses la cosecha es entre octubre y noviembre, pero si se presentan heladas tempranas el maíz es afectado. En la región de estudio, los campesinos expresan que ha habido cambios importantes, como el retraso de las lluvias y menores precipitaciones. La precipitación media anual en el municipio es de 832.5 mm.

“La agricultura de temporal sigue siendo una actividad importante para algunas comunidades de la Matlalcuéyatl, sobre todo el cultivo de maíz, este es el caso de Huamantla, Zitlaltepec, Chiautempan y Teolocholco, sin embargo existen una serie de factores que la limitan, pero el más importante para ella es el clima que influye en la producción y rendimiento de los cultivos” (Hernández *et al.*, 2009:113). Los agricultores chiautempenses refieren que siembran maíz porque es lo que mejor se

da en sus tierras y que sí han probado otros cultivos pero no les resultan, destacan que les ha afectado la disminución de la lluvia.

En ese sentido, de 1998 a 2009 se reflejan “anomalías climáticas”, donde el rasgo característico ha sido el acortamiento y retraso del periodo de lluvias (Hernández *et al.*, 2009). Antes el periodo de lluvias se presentaba de abril a octubre, la tendencia del 2009 se ve reflejada en que las precipitaciones se observan de mayo a octubre; en efecto, los chiautempenses esperan las lluvias en abril, inicio de la siembra, específicamente el día 15 o 16, dependiendo de la luna, para estar cosechando en septiembre y octubre, pero las lluvias inician a veces hasta junio, si siembran tarde les afectan las heladas de septiembre y octubre, como refirieron en las entrevistas.

Pero de igual forma puede haber lluvias torrenciales acompañadas de granizo, en mayo del 2011 se presentó una granizada denominada atípica, entre los municipios afectados se ubicó a Chiautempan. El granizo tiene que ver con nubes cumulonimbos, que parecen ser montañas oscuras, gigantes, con cúspides fibrosas y de movimientos ascendentes y descendentes dentro de la nube que generan tormentas, lluvias, granizos y chubascos; se han observado entre ocho y diez días y un mínimo de dos a cuatro con granizo en el año en la Matlalcuéyel (Hernández en Castro, 2009).

Otro factor importante es la temperatura, “considerada como la esencia del clima”, el maíz requiere una temperatura óptima de 29 a 32°C soportando temperaturas mínimas de 10°C (Hernández en Castro, 2009). La mayor parte de la zona tiene una temperatura con pocas variaciones a lo largo del año, aunque puede llegar a descender varios grados bajo cero en ciertas áreas y en otras llegar a los 30°C, esto depende de las heladas y la canícula. La mayor incidencia de heladas en la zona de la Matlalcuéyel se registra en enero, febrero, noviembre y diciembre con una frecuencia de 60 a 80 días al año, aunque ha habido años con 120 y hasta 140 días (Grassi, 1983, citado en Hernández *et al.*, 2009), sin embargo, los entrevistados comentan que las heladas por el cambio de clima se llegan a presentar incluso en septiembre u octubre, afectando la cosecha, y otro fenómeno constante son las ventoleras que acaman las milpas.

La escasez de lluvia es otro elemento importante que se traduce en sequías cuyos efectos se concretan en incendios en la Matlalcuéyel, el ejemplo lo encontramos en el año 1998, donde hubo lluvias de sólo 13.6 mm en los meses de enero a mayo y 467 incendios, periodo de mayor número de incendios (Hernández en Castro, 2009).

Los pueblos de la montaña se han dado cuenta del cambio en el clima, han desarrollado estrategias sofisticadas y sostenibles para hacerle frente: los pueblos campesinos interpretan y responden al cambio climático de forma creativa utilizando su conocimiento tradicional respecto de sus recursos naturales e incluso ofreciendo rituales para que no se ausenten las lluvias o para que el exceso no dañe el maíz (Hernández en Castro, 2009).

Entre las estrategias Hernández menciona la petición de lluvias y el uso de las cabañuelas para predecir las lluvias, estos rituales inician el 24 y 25 de abril; 1, 2, y 3 de mayo son relevantes, en especial el 3 de mayo, día de la Santa Cruz, la mayoría de los campesinos ofrendan al Dios del agua.

Damián-Huato *et al.* (2009), infieren que la importancia del cultivo de maíz radica en ser una estrategia de reproducción social, ya que este grano, junto con los bienes obtenidos del complejo productivo y natural (policultivos, ganado y recolección de bienes), forman la dieta básica del productor y su familia: 40% del maíz que cosechan es para el autoabasto, 58% para autoconsumo y venta, y sólo 2% lo destina íntegramente al mercado. De esta forma, los maiceros evitan una mayor extracción de excedentes económicos al prescindir durante cierto tiempo de la compra de tortilla, masa y otros bienes. Una parte importante de las mujeres chiautempenses elaboran sus tortillas, destaca el caso de una vecina que quiso poner una tortilladora mecanizada que adquirió con el dinero que le envió su esposo que laboraba en California, Estados Unidos, pero su negocio fracasó porque en Chiautempan predomina la elaboración de tortillas hechas a mano, los entrevistados expresaron que la mayor parte de la cosecha la guardan para su autoabasto, en caso de existir un excedente lo venden. También muelen sus maíces y como harina la utilizan en atoles.

10.3 LA REGIÓN DE ESTUDIO

El proceso histórico y económico por el que ha cursado Chiautempan, de la agricultura, a la artesanía, a la industria y al comercio ha configurado una imbricación intensa entre campo y ciudad cuyo antecedente lo hayamos en su historia y su cultura. Los registros históricos consignan que durante la fase Texcalac tardía (850 a 100 d. C.), existían diversos señoríos dispersos en la zona central de Tlaxcala, uno de ellos ubicado en la región de Chiautempan (García, 1997). Se configuró como un centro ceremonial de regular importancia donde se veneraba a la diosa Toci

(nuestra abuela) y deidad de los tejedores (Flores, 1995); la artesanía textil en la región de estudio se remonta a antes de la llegada de los españoles. Chiautempan significa “en la orilla de la ciénega” (INAFED, 2009). El desarrollo de la entidad se le atribuye a la agricultura y la industria en la zona centro-sur del estado, pero con la consolidación de esta última no declinó el trabajo del campo; a la fecha, en Chiautempan quienes laboran en las fábricas piden permiso de ausentarse para poder participar en la siembra y cosecha de maíz.

Las fábricas textiles fueron instaladas en los márgenes de los afluentes del río Zahuapan con el fin de aprovechar la fuerza del río para generar la energía necesaria para el movimiento de la maquinaria después de construir la infraestructura de captación y conducción del agua. Werner (1988 citado por González, 2008) señala que en la ribera de los ríos Atoyac y Zahuapan se sembraron monocultivos de trigo o maíz, y González destaca que aunque su información abarca el siglo XIX y parte del XX, hasta 1930, se puede afirmar que en otras zonas del estado se utilizaron los derrames de lluvias en las barrancas de las faldas meridionales del volcán Matlalcuéyatl.

Es importante la relación entre la actividad agrícola y la textil, esta última en forma artesanal, porque combinadas han permitido en diferentes épocas y períodos de crisis, sobre todo cuando hay desempleo, es el principal sustento de las familias, una de las razones por las que se continúa sembrando el maíz y la milpa. El campo tlaxcalteca se ha visto fuertemente transformado por las actividades industriales, entre ellas la maquila del vestido incorporada al trabajo domiciliario como estrategia de sobrevivencia que ha existido por los siglos en la sociedad tlaxcalteca; todo ello, manteniendo a la propiedad como una última opción de sobrevivencia gracias al producto de la tierra (Marroni, 1998 en Ortega, 2003:142). La actividad agrícola se coloca como principal sustento de la unidad doméstica.

10.4 LA DINÁMICA SOCIOCULTURAL Y SU RELACIÓN CON EL MAÍZ

La región, el paisaje de las localidades ubicadas en las faldas de la Malinche se torna totalmente verde, robustas milpas cubren sus tierras, incluso en la cabecera municipal y en la zona urbanizada se observan terrenos sembrados de maíz. Después de la cosecha el paisaje se disfruta dorado

por los “gallos” del maíz. El tejido social se estructura de relaciones determinadas por la modernidad y su combinación con relaciones tradicionales cuya base es el sistema de cargos y las mayordomías. La estructura de los cargos son los que han mantenido ritos, ceremonias y determinados alimentos que configuran una dieta festiva en la que el maíz juega un papel primordial en los tamales y el mole prieto, ejemplo de ello es el sábado de gloria, el fiscal ofrece un festín antes de la ceremonia de resurrección, el plato principal es el mole prieto en las festividades de los barrios. La preparación del mole inicia el sábado y el día de la fiesta son descuartizados de seis a siete cerdos de aproximadamente 100 kilos; el mayordomo, acompañado por sus comisiones, compra de 10 a 15 costales de maíz (Xelhuantzi, 2003).

Otro elemento que conforma este cruce entre lo tradicional y lo moderno es su comercio artesanal de cobijas, telas, ropa y, por supuesto, sarapes y productos de lana. Como se puede observar, en Chiautempan ha operado una interacción importante de procesos culturales, económicos y ambientales, donde el campo continúa siendo una actividad fundamental.

10.5 EL SISTEMA MAÍZ

Chiautempan tiene una población de 70 mil habitantes, es un municipio localizado en el centro-sureste del estado de Tlaxcala con una superficie de 75,580 Km², por lo que corresponde al 1.90% del territorio de la entidad, un aspecto que salta a la vista es que el INEGI (2009) consigna que en el uso del suelo y vegetación 62% se utiliza para la agricultura, 32% es zona urbana y 6% es de vegetación. En el Cuadro 10.3 se observa que la menor altitud en la siembra de maíz en Chiautempan es de 2,292 msnm, en la cabecera municipal, Santa Ana, y la mayor altitud se registra a los 2,545 msnm, en San Rafael Tepatlaxco.

Cuadro 10.3 Altitudes en la siembra de maíz en Chiautempan

Localidad	Altitud
Santa Ana	2292 msnm
San Pedro Muñoztla	2402 msnm
San Bartolomé Cuahuixmatlac	2439 msnm
Santa Cruz Tetela	2295 msnm
San Pedro Tlalcualpan	2411 msnm
San Pedro Xochiteotla	2449 msnm
San Rafael Tepatlaxco	2545 msnm

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 10.4 se registran las razas y variedades encontradas por el antropólogo Eckart Boege en Chiautempan. El cultivo del maíz conforma un sistema, parte de la selección de la semilla, pasa por la siembra, la cosecha, su uso y el conocimiento, en donde la relación sociedad-naturaleza tiene una estrecha relación. Cada año los campesinos de la región seleccionan su semilla criolla; igualmente Damián-Huato *et al.* (2009) encontraron que en la Matlalcuéyel 98% de los maiceros cultivan su semilla criolla, ello lo explica porque para las tortillas se garantiza que sea maíz nuevo, de buen sabor, olor y buena calidad, por ello también, la mayor parte del maíz se utiliza para el autoconsumo y sólo 1.7% se destina íntegramente al mercado. Yolanda (2012) explica cómo seleccionan su semilla:

“Se selecciona la semilla, se desgrana y se escoge la más bonita, que no esté picada, la semilla de las partes de en medio de la mazorca, y hay que plantar dos semillas para que salga buena semilla, la de las puntas son chiquitas, se degeneran”.

Los entrevistados en la región de estudio siembran el maíz blanco, el azul (o negro), el maíz rosa (o rojo) porque los consumen en tortillas y atoles, el rosa y el azul son de cuatro meses y cuando no hay buena lluvia éstos se logran mejor porque su ciclo es un mes más corto, el campesino se prepara ante contingencias climáticas y pone en práctica acciones que le procuren una cosecha que llene sus necesidades de autoabasto.

Cuadro 10.4 Razas y variedades de maíz en Chiautempan

Cónico	Chalqueño	Elotes cónicos
Maíz olate rojo	Maíz blanco	Maíz blanco
Maíz crema	Maíz blanco campeón	Maíz negro
Maíz monte alto	Maíz blanco criollo	Maíz azul
Maíz blanco	Maíz criollo blanco	Maíz xocoyule
Maíz blanco violento	Maíz chalco amarillo	Maíz rojo
Maíz cañuelita	Maíz blanco abriéñ	Maíz colorado
Maíz toluqueño	Maíz chalqueño criollo	Maíz yahuitl
Maíz chico	Maíz crema	Maíz criollo
Maíz criollo	Maíz olate azul	Maíz morado
Maíz pinto	Maíz blanco chalqueño	Maíz criollo pinto
Maíz cristalino	Maíz amarillo criollo	Maíz criollo azul
Maíz diez hileras	Maíz ancho	
Maíz precoz blanco	Maíz blanco olete rojo	
Maíz criollo		
cabeza de gorrión		
Maíz pata de paloma		
Maíz mejorado		
Maíz monte blanco		
Maíz cañuelilla		
Maíz amarillo tardío		
Maíz arrocillo		
Maíz criollo de temporal		
Maíz negro		
Maíz rojo xocoyule		
Maíz grande		
Maíz abriéñ		
Maíz azul		
Maíz cacahuazintle		
Maíz xocoyule		

Fuente: Elaboración propia con datos de Boege y Grupo Vicente Guerrero (2010).

Quienes comercializan su maíz buscan un ingreso como complemento al ingreso familiar, lo cual combinan con el fin de tener una alimentación sana y, a la vez, alimentar a sus animales, el valor alimentario no se considera como parte del valor del maíz y del producto de la milpa, Josefina (2012) lo expresa así:

“Como mi maíz no tiene químico, mi familia no me va a creer casi no se enferma, de veras, si acaso de gripe, nunca se enferman del estómago, pero todavía comemos de ese maíz, que no tiene químicos, tengo pollos y no consumimos de ese huevo comprado, consumimos el huevo criollo.

El maíz se siembra en un periodo de cuatro y seis meses, por lo que hay un ciclo de cultivo al año y va de marzo a septiembre, abril-octubre, por los cambios en el clima, en caso de que las lluvias sean tardías, retrasan la siembra a los meses de mayo-junio para que cuenten con la suficiente humedad; las labores incluyen el barbecho (noviembre-diciembre), segunda (febrero), surco (marzo), labra (abril-mayo) y cajón (junio), cosecha (octubre-noviembre)”.

Todos los entrevistados reportaron cambios en el clima como el testimonio de Concepción (2012):

“Como ya hemos visto si sembramos en abril se atrasa y no llena el maíz porque luego vienen las heladas o ya deja de llover, si aun así arriesga uno. Granizó en enero, cuándo se había visto que granizara en enero, granizó bastante. Venía llovinzando, de carnaval llovió todo el día y aun así tenía humedad la tierra y muchos se confiaron de sembrar, después hubo semanas que dejaba de llover y era cuando la planta necesitaba y es cuando se empezó a atrasar. A nosotros no nos fue bien, pero tampoco mal, sacamos cosecha, pero hay unos que no. Si va por ahí por Ixcotla, están sembrando a fines de abril y se les da y se seca más rápido, pero lo que pasa es que depende de la temperatura, aquí nosotros estamos más arriba, hace más frío, se desarrolla más despacio, y más arriba en febrero, la Malinche, de arriba hacia abajo; todavía por septiembre, por noviembre, todavía allá hay elotes, acá ya no, mucho más abajo ya no hay, se seca más rápido, se desarrolla más rápido el maíz, pero de acuerdo a la temperatura”.

Además, expresaron que no realizan un rito especial en la siembra o cosecha, sólo hacen una oración de pedimento o agradecimiento; en caso de mal tiempo llegan a quemar una palma bendita; igual reportan que ya

no hay tiemperos, cuando hay una granizada fuerte algunos pobladores lanzan cuetes o bombas (estas últimas de mayor magnitud explosiva que el cuete) e igual cuando el cielo presagia lluvias fuertes, para dispersar las nubes. Lo que acostumbran es llevar a bendecir sus semillas e igual ofrecerle una misa a San Isidro Labrador.

En el sistema se observa hibridación porque se mantienen prácticas de la agricultura tradicional, pero combinadas con prácticas de la agricultura convencional. González (2003) caracteriza a la agricultura tradicional como pequeña o mediana escala, además, la producción es para el autoabasto y/o para el mercado, se mantiene con grandes insumos de fuerza de trabajo, principalmente, pero no necesariamente sólo familiar; en la actualidad se combina con ciertos insumos, aunque no son los dominantes en el sistema.

González (2003) identifica a Tlaxcala como representante de la sofisticada agricultura del altiplano mexicano, pero señala que en los últimos años del siglo XX y lo que va del XXI se ha deteriorado rápidamente. Por ello es que nosotros planteamos que en el análisis de las regiones, la historia es un elemento indispensable, los estudios diacrónicos permiten ver los cambios en el tiempo. En esta región se observa el efecto de políticas gubernamentales basadas en la revolución verde; la asociación de cultivos en la milpa se ha visto modificada por el uso de algunos químicos:

“Ya no meto calabaza y ayocote porque utilizo herbicida y los mata, acá abajo en un terreno que me dieron siembro frijol, una fracción, para autoconsumo, frijol amarillo, es que el frijol criollo sabe mejor que el comercial, por eso lo sembramos” (Luis, 2012).

Otros factores que han motivado cambios en el cultivo es la disminución de la fuerza de trabajo de la unidad doméstica, cambios en el clima, entre otros, por ello se trata de un sistema complejo donde la interacción de variables desemboca en la mezcla de formas de cultivo que definimos como hibridación.

En Chiautempan, a diferencia de lo que observan Damián-Huato *et al.* (2007) se encontró que se siembra maíz, frijol, ayocote, calabaza pero ya no asociado sino en parcelas diferentes (en monocultivo). Además, se aprovechan las plantas silvestres como los quintoniles, tomates, chilacayotes, verdolagas, los cultivos son abonados con el estiércol de los animales, los animales a su vez son alimentados con maíz y rastrojo.

Respecto de las áreas de cultivo, se observa la fragmentación cada vez más de la tierra debido a que se ha cedido el derecho como herencia a los hijos; Concepción (2012) narra:

“Sembramos maíz porque es lo que aquí más se puede conservar, yo todavía me acuerdo que mi abuelo tenía grandes terrenos, yo me acuerdo que había un cuartito y estaba lleno de trigo, cebada, sembraban ayocote, haba, el frijol”.

Por la fragmentación, la extensión de los terrenos de cultivo es cada vez más pequeña, va de una a dos hectáreas, de ahí que el uso de ésta sea intensivo. A lo largo del análisis existen cambios, pero también permanencias en el sistema, como es la rotación de cultivos; Apolinar (2012) lo expresa así:

“Este año sembramos frijol en una parte, en otra haba, en otra la calabaza y el maíz, y por decir al próximo año sembramos maíz donde habíamos sembrado frijol o el haba, le cambiamos al terreno donde sembramos haba y frijol; haba y frijol se siembran porque son las semillas propias que se dan aquí”.

En la región predomina el autoabasto, e incluso en los casos en que la cosecha está destinada en su mayoría para la venta (casos marginales) las familias apartan para su alimentación y la de sus animales. Los entrevistados refieren que cuando venden el excedente de la cosecha de maíz lo comercializan de forma local. Esta relación comercial del maíz es uno de los elementos que motivan una relación estrecha entre las localidades campesinas y la ciudad, en la zona más urbanizada de Chiautempan se localiza la unidad habitacional Santa Cruz, ahí se continúan organizando las mayordomías y festividades como la celebración de la virgen de Guadalupe, en ellas se ofrecen por ejemplo tamales, los mayordomos negocian con anticipación la compra de maíz en alguna de las localidades de la región porque refieren que es un maíz fresco que le da la textura necesaria a la masa con la que son elaborados los tamales y, por ende, son más sabrosos.

Mario Padilla, de 54 años, mayordomo de la virgen de Guadalupe, platica que su esposa (originaria de Tlalcualpan) conoce el maíz, por ello selecciona el que va a ser utilizado en las fiestas: “el que sale mejor es el

nuevo y el blanco, lo conseguimos en las comunidades, San Bartolomé Tlalcualpan, San Pedro Muñoztla". Mario (2012) agrega:

"Requerimos de 100 a 120 kilos para tamales verdes, rojos, mole y de frijoles, pero hay que ir hasta allá, sale casi igual porque hay que pagar transporte, pero en las comunidades sale mejor porque acá viene revuelto del año anterior; ya se conoce quién tiene y cada año se hace el compromiso. Por lo limplo y fresco se va a allá, sacamos el mejor, porque el otro sale chicleso y es difícil para moler y envolver el tamal" (Figura 10.1).



Figura 10.1 Moliendo el maíz para la masa, Xochiteotla
(Foto: Paredes, 2012).

Como ya se ha mencionado, los campesinos de manera constante experimentan, prueban y valoran resultados, respecto a las semillas híbridas explican que no se adaptan ni a la tierra ni al clima de la región, además que requieren mayor humedad y abono, razón por la cual todos siembran su semilla criolla, comparan rendimientos, e incluso, sabor, lo que determina su preferencia por el maíz blanco (Figura 10.2), azul (Figura 10.3) y rojo, a los cuales les dan diferentes usos.

El maíz, por lo menos el criollo, es muy resistente. Un mejorado para que se pueda dar requiere mucha humedad, he probado en un cuadrito el mejorado porque ahí como tiene agua se le puede ir apoyando, hago un huequito, siembro planta de maíz, echo agua a cada ollita, la planta crece, veo que se está secando le echo otra media cubetita de agua, aguanta hasta que llegue el temporal, pero si siembro hoy el mejorado y lo dejo a la buena de Dios no se da nada" (Apolinar, 2012).

En el sistema maíz permanece el conocimiento campesino, de ahí que en la actualidad mezclen abonos naturales de sus propios animales, aves y ganado, con urea, principalmente. Utilizan abonos naturales porque cuentan con él, cuando no es así, incluso lo compran. En algunos casos sólo usan abonos naturales, Damián-Huato *et al.* (2009) reportan que 64% de los maiceros de las faldas de la Matlalcuéyetl aplican estiércol. De acuerdo con Josefina (2012):

"A mi esposo no le gusta el químico, dice que la tierra se esteriliza (se hace estéril), y sí es cierto porque mi papá me dio un terreno que siempre le echa químicos y lo abonamos y no se dio, el puro zacate, en cambio mi esposo siembra los terrenos con un poco de abono de los animales, la basura de la cocina, abono de los pollos, borregos, caballos, lo revuelve y lo echa en los terrenos".



Figura 10.2 Maíz blanco, Guadalupe Ixcotla
(Foto: Paredes, 2012).

Los resultados muestran que el uso de abonos y fertilizantes ha sido un largo proceso de experimentación por los campesinos de la región, quienes han utilizado abonos naturales, probado los agroquímicos y tecnología de la revolución verde y, en la actualidad se verifica un proceso muy interesante porque desean abandonar los fertilizantes por los efectos en sus suelos, pero como afirman que la tierra está acostumbrada a ellos, los combinan con abonos.

En cuanto a la unidad doméstica, por el proceso de modernización que ha sufrido la zona, los hijos estudian el bachillerato o la universidad, de ahí que los jóvenes participen en las labores del campo de forma marginal, sobre todo en la siembra y la cosecha; algunos jefes de familia han emigrado a otras partes del país, como la Ciudad de México, Puebla y Veracruz, y hacia Estados Unidos, en estos casos las esposas continúan sembrando el maíz.



Figura 10.3 Maíz azul, Xochiteotla
(Foto: Paredes, 2012).

En Chiautempan destaca que no sólo los viejos cultivan, entre los entrevistados se encontraron personas de 80 a 70 años, 60 a 50, 40 a 30, y más

jóvenes, de 20 a 16 que participan en las labores del campo. Los ancianos, una vez jubilados, dedican su tiempo a sembrar; las personas de 60 a 30 años combinan diversas actividades con las labores del campo (trabajan en el sector servicios, como obreros o albañiles, incluso uno de los entrevistados estudió una licenciatura, pero decidió dedicarse a sembrar maíz y vender leche de sus vacas). Los jóvenes son estudiantes que apoyan a sus padres sobre todo en la siembra y la cosecha. Y destaca que las mujeres tienen un papel fundamental, ancianas que combinan la siembra de su maíz y la cría de animales de traspatio, para autoabasto y la venta; mujeres que de igual forma combinan sus actividades domésticas con el campo, el comercio y mujeres que estudian el bachillerato. Y en el caso de que el esposo emigre a Estados Unidos, la esposa y los hijos continúan cultivando sus parcelas.

También, aunque se empleen en las fábricas o los servicios, no dejan de sembrar su maíz, por el contrario, ante la precariedad del empleo o cuando por alguna razón están desempleados, sembrar y criar animales significa un importante apoyo en su economía. Los entrevistados refieren que otra razón por la que siembran el frijol, la calabaza, el ayocote y el haba en diferentes parcelas, es que les implica mucho trabajo cada labor, como es el caso del deshierbe, que en algunos casos se hace con el machete.

El almacenamiento del maíz en pocos casos es en la troje, pero se utilizan desde costales hasta los tinacos de plástico; para prevenir la palomilla y el gorgojo usan pastillas desinfectantes, antes aplicaban el lindano, pero ya no porque argumentan que se impregnaba en el sabor del grano.

Ante el cambio en el clima, los campesinos han optado por atrasar la siembra del maíz cuando las lluvias se retrasan, pero los campesinos siempre están arriesgando porque pueden adelantarse las heladas en septiembre-octubre; otra estrategia es, además de sembrar maíces de seis meses, sembrar de cuatro para asegurar parte de la cosecha ante alguna contingencia climática.

Por último, destaca que algunos de los entrevistados participaron en el programa municipal “producción de abono orgánico y composteo aeróbico”, varios de ellos de la tercera edad, lo cual confirma que el campesino de la región desea hacerse de técnicas que restauren sus suelos y con ello tener mayor producción en sus parcelas, los ancianos ya probaron los fertilizantes y el maíz híbrido, ante los resultados, han regresado a los abonos y continúan cultivando el maíz criollo. En varios

casos mencionan que sus padres les enseñaron a cultivar, y que algunos al principio utilizaban abonos naturales, pero luego químicos, estamos hablando de tres generaciones de campesinos, haciendo cuentas, a los padres les tocó la revolución verde, ahora usan abonos naturales porque dicen que los químicos “queman la tierra”.

Entonces percibimos que el conocimiento fluye en forma de elipse: parte del conocimiento tradicional, confluye con la revolución verde, y se regresa al tradicional combinado con el conocimiento convencional, aquí observamos un quiebre que lo da el mismo conocimiento comprobado con resultados cuando los campesinos afirman que los químicos empobrecen la tierra; pero además, por la propia observación de los campesinos, también combinan abonos con fertilizantes, dependiendo de cómo perciben el estado actual de sus tierras, pero aún más, cuando el abono de sus animales no es suficiente compran una o dos camionadas de abono de vaca o de borrego.

Como resultado del análisis se encontró que el conocimiento campesino se maneja en el plano de las interacciones, en cada testimonio se expresan las diversas relaciones que encuentra y genera en el sistema maíz, para que éste permanezca, pero a su vez, evolucione, lo cual significa una desmitificación de la forma como el campesino es percibido por las instituciones oficiales, como negado al cambio.

10.6 CONCLUSIONES

En esta investigación el análisis fue guiado por el enfoque de la teoría de sistemas como herramienta para el análisis de corte procesualista, el cual permitió analizar el proceso de evolución de lo que denominamos sistema maíz.

De igual forma, por la teoría de la complejidad, con la cual se construyó la región de estudio y un modelo con el que se buscó encontrar la interacción de las variables fundamentales en el sistema maíz, lo cual permitió identificar su evolución como eje de la reproducción de los campesinos de la región.

Así es como desde el análisis regional se observó una región heterogénea, donde su historia, cultura y economía han configurado una estrecha relación entre ciudad-campo, relación entrecruzada por el sistema maíz en las relaciones sociales, económicas y culturales en dicha región.

El estudio permitió entender que las diversas definiciones que identifican a la agricultura en formas dicotómicas, por ejemplo agricultura tradicional vs agricultura convencional; agricultura de autoconsumo vs agricultura comercial o agroindustrial ampliamente caracterizadas, no pueden ser referencias estrictas, en tanto que la realidad empírica muestra que cada una de las regiones tiene su propia dinámica a partir de la interacción de diversos factores.

Esto también permite reconocer la importancia del análisis regional, herramienta fundamental para identificar las características propias de cada región; con la globalización se percibe una forma ya prejuiciada de abordar el análisis, como si sus principios se aplicaran de la misma forma a nivel nacional y local, la hibridación en el sistema maíz es una práctica utilizada por los campesinos chiautempenses con el objetivo de que el sistema no colapse por problemas como lo es la erosión de los suelos y el cambio climático. La resolución se encuentra en la interacción entre cambio climático y la cultura, principalmente.

En Chiautempan, los campesinos se encuentran en un proceso de revalorización de la agricultura tradicional, una vez que han probado los resultados de los agroquímicos y observado la erosión de sus suelos.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera, K. F. 1996. "La economía ecológica como un sistema diferente de conocimiento", Ponencia presentada en la XXII Reunión de Estudios Regionales. El desarrollo de las regiones. Nuevos escenarios y perspectivas de análisis. Pamplona, 20-22 de noviembre.
- Aguirre, V. J. 2010. *Tlaxcala. Agotada y degradada*. El Colegio de Tlaxcala.
- Alvarado, C. M.; J. A. Colmenares y M. L. Valderrábano. 2007. "La erosión hídrica del suelo en un contexto ambiental, en el estado de Tlaxcala, México". En: Ciencia Ergo Sum. 14(003).
- Bertalanffy, L. 2001. *Teoría general de los sistemas*. 18 reimpresión, FCE.
- Boege, E. y Grupo Vicente Guerrero. 2010. *Mapa El maíz como patrimonio Originario, en diversificación constante y alimentario del estado de Tlaxcala*.
- Calles, E. E. S.; B. S. Sánchez.; P. E. Hernández P. y S. Muciño S. 2003. *Proyecto Estratégico de Necesidades de Investigación y Transferencia de Tecnología en el Estado de México: Cadena de Maíz Grano Valles Altos*. Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria, Acuícola y Forestal del Estado de México (ICAMEX), Metepec, Estado de México.
- CONAGUA. 2012. *Programa de Acciones y Proyectos para la Sustentabilidad Hídrica. Visión 2030*, estado de Tlaxcala. Dirección local Tlaxcala de la CONAGUA y Gobierno del estado de Tlaxcala.
- Flores, M. R. 1995. *De los trabajadores dignos y ejemplares de Santa Ana Chiautempan*. Tlaxcala.
- García, C. 2001. *Culturas híbridas: estrategias para entrar y salir de la modernidad*. Paidós.
- García, C. Á. 1997. "El último periodo prehispánico". En: Antología de Tlaxcala. Vol. IV,
- González, J. A. 2003. *Cultura y agricultura: Transformaciones en el agro mexicano*. UIA.
- González, J. A. 2008. *Humedales en el suroeste de Tlaxcala. Agua y agricultura en el siglo XX*. UIA.
- Heine, K. 2003. "Paleopedological Evidence of Human-Induced Environmental Change in the Puebla-Tlaxcala area (Mexico) During the last 3500 Years". Revista Mexicana de Ciencias Geológicas.
- Hernández, V. M. 2009. "El clima de la Matlalcuéyetl y el conocimiento tradicional". En: Castro, P. F. (Coord.) En: *Matlalcuéyetl: visiones plurales sobre cultura, ambiente y desarrollo*. El Colegio de Tlaxcala.

- INAFED. 2009. *http://inafed.gob.mx/work/encyclopedia/EMM29tlaxcala/index.html*
- Damián-Huato, M. A.; B. Ramírez V.; F. Parra I.; J. A. Paredes S.; A. Gil M.; A. Cruz L. y J. F. López O. 2007. "Apropiación de tecnología por productores de maíz en el estado de Tlaxcala, México". En: Agricultura Técnica en México. 33(002).
- Damián-Huato, M. A.; B. Ramírez V.; F. Parra I.; J. A. Paredes S.; A. Gil M.; A. Cruz L. y J. F. López O. 2007. 2009. "Estrategias de reproducción social de los productores de maíz de Tlaxcala", en *Revista de Investigación Científica*, vol. 17, núm. 34.
- INEGI. 2009. *Prontuario de información municipal de los Estados Unidos Mexicanos*. Chiautempan, Tlaxcala.
- INEGI. 2011. *Perspectiva estadística de Tlaxcala*. Consultado en: http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/estados/persc_estd/tlax/pers-tla.pdf
- INEGI. 2013. *Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie IV, escala 1:250000*.
- INEGI. 2015. *Anuario estadístico y geográfico de Tlaxcala*.
- Ortega, R. R. 2003. "Tlaxcala, ¿un distrito industrial? En: Sociológica. 18(5).
- Sánchez, V. C. A. G. 2006. "Sistemas y técnicas tradicionales de la agricultura en Tlaxcala desde la época prehispánica hasta el siglo XIX". En: Revista de Historia regional de la Universidad estadual de Ponta Grossa.
- Xelhuantzi, R. G. A. 2003. *Sistemas de cargos en Santa Ana Chiautempan, Tlaxcala*. Tesis de licenciatura en etnohistoria, ENAH.

**CULTURA Y PRODUCCIÓN CAMPESINA DE AGRODIVERSIDAD
EN EL MAÍZ NATIVO DE TLAXCALA**

Ortiz Báez, Pedro Antonio⁷⁹

Muñoz Lara, Laura Oliva⁸⁰

Espinosa Briones, Juan⁸¹

RESUMEN

El texto analiza la forma en que en el territorio tlaxcalteca se articulan naturaleza y cultura, para dar forma a un impresionante complejo de producción de agrodiversidad, asociada al maíz nativo. Esta riqueza en agrodiversidad no ha pasado desapercibida para distintas iniciativas campesinas, académicas, empresariales y de la sociedad civil, que buscan intervenir sobre ella. Las asociadas a la agronomía empresarial y al gran capital biotecnológico, proponen la colecta y protección de esa diversidad en bancos de germoplasma. Las asociadas a grupos campesinos locales, la sociedad civil y la ciencia agroecológica proponen el fomento a la agrodiversidad por medio de leyes y políticas públicas que fomenten esa agrodiversidad e impidan la siembra de transgénicos en el territorio estatal. El texto busca identificar las bases científicas de ese debate y revalorar el papel del campesinado local como diversificador y fitomejorador de las especies nativas de maíz.

Palabras clave: maíz nativo, agrodiversidad, campesindios, centros de origen, fitomejora tradicional

⁷⁹ Doctor en Ciencias Antropológicas (SNI I). Profesor Investigador del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias sobre Desarrollo Regional, Universidad Autónoma de Tlaxcala «elnegroyelrojo@gmail.com».

⁸⁰ Egresada de la Maestría en Análisis Regional, Universidad Autónoma de Tlaxcala «lauraoml@yahoo.com.mx».

⁸¹ Egresado de la Maestría en Análisis Regional, Universidad Autónoma de Tlaxcala «jebaski@hotmail.com».

11.1 INTRODUCCIÓN

Entre 2011 y 2012 se llevaron a cabo en Tlaxcala varias reuniones de organizaciones campesinas y de la sociedad civil con objeto de fortalecer y apuntalar la Ley agrícola de fomento y protección al maíz como patrimonio originario, en diversificación constante y alimentario, para el estado de Tlaxcala (en adelante Ley de maíces nativos), aprobada por la cámara de diputados local a finales de 2011. Dicha ley fue resultado de una iniciativa ciudadana – apoyada apenas por una diputada local, la licenciada Ana Lilia Rivera – que buscaba impedir la siembra, almacenaje y comercialización de maíz transgénico en el estado, por considerar que éste pone en riesgo la amplia diversidad local de maíces nativos.

En forma paralela, en esos años estuvo trabajando en Tlaxcala el Proyecto Maestro de Maíces Mexicanos (en adelante PMMM), auspiciado por la Universidad Agraria Antonio Narro, centro de estudios que ha sido señalado por sus vínculos con las transnacionales asociadas a la producción de transgénicos (Monsanto, Bayer, Syngenta, Dupont, Dow, P&G) y que buscan controlar el flujo de semillas a nivel mundial. El proyecto consistió en recolectar muestras de distintas razas nativas de maíz, para llevarlas al Banco de Germoplasma de la Narro con objetivos de conservación, y habilitar entre los campesinos donantes de semilla la figura de “custodio”.

La coexistencia en el mismo espacio, y casi en el mismo tiempo, de ambas iniciativas en torno al maíz nativo tlaxcalteca, así como su carácter contradictorio (aunque en el discurso ambas planteen su preocupación por la conservación del germoplasma nativo), nos lleva a preguntarnos sobre la importancia del territorio tlaxcalteca en la domesticación, diversificación y conservación de las diferentes razas de maíz nativo, identificadas para México.

Asimismo, a preguntarnos sobre los elementos bióticos y culturales que intervienen para que un territorio tan pequeño concite el interés, tanto de conservacionistas ligados a la academia y las ciencias que protegen y fomentan la agrobiodiversidad, como la de centros de investigación ligados a los intereses de la gran industria biotecnológica. En ese sentido, cabe preguntarse también si ello hace necesaria la protección del maíz nativo por medio de leyes y políticas públicas específicas, así como si esas políticas implican, necesariamente, su colecta y resguardo en bancos de germoplasma, como propone el PMMM, o deben fomentar y apuntalar las técnicas

nativas de conservación y diversificación. ¿Existen esas técnicas?, ¿en qué consisten? ¿De quién o de qué se debe proteger al maíz criollo?

El texto consta de tres partes. En la primera se analiza el trabajo del PMMM en Tlaxcala y se reflexiona sobre sus dos ejes clave de trabajo: la colecta, clasificación y conservación en bancos de germoplasma (conservación *ex situ*) y la habilitación de los campesinos locales bajo la figura de “custodio”, para la conservación *in situ*. En la segunda parte se analiza la diversidad de razas y variedades de maíz presentes en el estado de Tlaxcala y las posibilidades de pensar su territorio como centro de origen y diversificación de maíz nativo. En la tercera parte se identifican los elementos físicos, sociales, bióticos y culturales que están detrás de la agrodiversidad tlaxcalteca y se proyectan las consecuencias de esto en la generación de políticas públicas para la conservación de los maíces nativos (y de otras especies de igual importancia biocultural).

11.2 EL PROGRAMA MAESTRO DE MAÍCES MEXICANOS

El PMMM es un ambicioso proyecto de recolección, clasificación y resguardo de germoplasma de maíz, impulsado desde la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, de Saltillo, Coahuila. Ese programa realizó colectas en Tlaxcala, a partir de 2008, de las variedades palomero, caca-huacintle, cónico y chalqueño. Según sus directivos, la colecta y resguardo de semilla nativa, no sólo no atenta contra el patrimonio tlaxcalteca, sino permite contar con una reserva disponible de las muestras resguardadas, lo cual facilitaría su recuperación en caso de pérdida. Aunque no aparece en el informe de 2010, se incluyó también en la colecta al maíz tunicado de Ixtenco, debido a su rareza (Muñoz, 2014).

En su origen el PMMM determinó como estratégica la colecta de semillas de maíz en los estados de Chiapas, Estado de México, Hidalgo, Puebla, Oaxaca y Sinaloa, todos ellos con fuerte presencia de culturas milenarias vinculadas al maíz, de carácter indígena y campesino –que en adelante denominaremos como campesindias, según lo argumentado en Ortiz (2013). La inclusión de Tlaxcala en el proyecto fue tardía y circunstancial, debido a que en el estado de Oaxaca negaron el permiso para que ese programa realizara allí colectas. Según el director del PMMM, las razas a colectar fueron determinadas por el Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos (Sinerefi), sobre razas que están en peligro de pérdida. Esta

información es, desde luego, motivo de duda, toda vez que las razas colectadas en el estado son de las más comunes y abundantes (Figura 11.1).

Tal como ha sido promovido por sus representantes, la estrategia innovativa del PMMM consiste en que combina el resguardo de semillas *ex-situ* (en el banco de germoplasma de la Universidad Narro) con la conservación *in-situ*, en las propias tierras de los campesinos. Para esto último, habilitaron la figura de “custodio”, que no son otros que los propios campesindios a los cuales se les solicitó semilla para su clasificación y resguardo, y a quienes –a cambio– se les dio un certificado de participación en el programa, lo cual implica el compromiso de los “custodios” a continuar con el cuidado de la semilla.

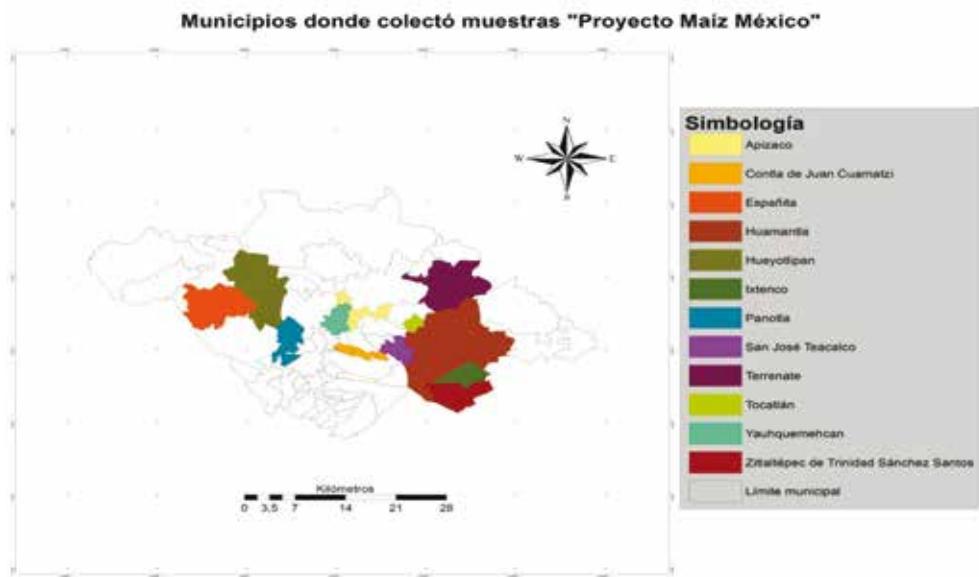


Figura 11.1 Municipios donde colectó muestras “Proyecto Maíz México”
(Fuente: Muñoz, 2014).

Llama la atención la disponibilidad de las autoridades del sector agrícola para financiar un programa de tan dudosos fines y utilidad como el PMMM. Éste ha contado con financiamiento y apoyo del gobierno de

Puebla (por tres años) y de la Sagarpa. En el mismo periodo, el Sinarefi se incluyó dentro de los respaldos económicos del proyecto, que manejó en su primer año una bolsa de 5 millones de pesos, sin que se precisaran las cantidades exactas provenientes de cada uno de los patrocinadores. Para 2014, la Coordinadora Nacional de las Fundaciones Produce, A.C. también les otorgó recursos (Muñoz, 2014). Asimismo, obtuvieron 4'500,000 pesos por su participación en el programa televisivo “Iniciativa México”, en su edición 2011, donde obtuvieron el quinto lugar (Iniciativa, s/f).

Hemos calificado de dudosos los fines del proyecto, toda vez que -de acuerdo con información de su director, José Luis Herrera Ayala, catedrático e investigador de la Universidad Narro- entre los donadores de recursos en el segundo y tercer año del proyecto también se incluyeron a Agrobio, que en su página de internet se define como una asociación civil que agrupa a las principales empresas desarrolladoras en México de biotecnología agrícola. Además, el aval productivo del programa se obtuvo por parte de una fantasmal Asociación Mexicana de Productores de Maíz (de la cual no encontramos rastros por ningún lado), la cual habría aportado una cantidad no especificada.

Por si fuera poco, también se obtuvo financiamiento para tres años de empresas privadas internacionales ligadas con el manejo y propagación de germoplasma transgénico. Y aunque Herrera Ayala no confirmó la participación directa de Monsanto en el proyecto (pero si afirmó la conveniencia y obligación de esa empresa de financiar proyectos como ese), en un documento electrónico firmado por el Instituto Latinoamericano de Cooperación para la Agricultura (ILCA, s/f), que incluye como parte de su informe el caso “exitoso” del PMMM, se reconoce abiertamente la participación de Monsanto como financiador de ese programa, al cual habría contribuido con 6.5 millones de pesos. De acuerdo con un folleto repartido por el PMMM en Tlaxcala, de todos los recursos colectados se destinaron alrededor de 60 millones para la conservación *ex-situ*, y sólo tres millones para la *in-situ*.

Pese a ser proporcionalmente insignificante la cantidad asignada a la conservación *in situ*, ni siquiera el 1% de ello llegó a los campesinos tlaxcaltecas participantes. En retribución de su compromiso como “custodios”, el PMMM les prometió un pago de monto variable que, según Muñoz (2014), osciló entre un máximo de tres mil pesos para un productor (un solo pago y en una sola exhibición), hasta ningún pago para la mayoría de los “custodios” tlaxcaltecas entrevistados por ella. Según

ILCA (s/f), el trabajo con los “custodios” no se redujo al otorgamiento de certificados, y la obtención y resguardo de sus semillas, sino que se organizaron redes de “custodios”, cursos de capacitación y apoyo para la obtención de propiedad intelectual sobre sus semillas. De este trabajo no existe evidencia en Tlaxcala, donde los “custodios” sólo tuvieron contacto con el proyecto cuando le cedieron su semilla y nunca más volvieron a saber de él. Sólo registramos un caso en el que un “custodio” tlaxcalteca visitó el banco de germoplasma de la Narro y constató que allí se encontraba albergada su semilla.

Sería pertinente preguntarles a los diputados, y autoridades locales del sector agrícola que aprobaron la operación del PMMM en Tlaxcala, si estaban al tanto de los nexos de ese proyecto con los principales promotores del cultivo de transgénicos a nivel nacional y mundial. En términos menos coyunturales, también cabría preguntarse si el diseño experimental de semillas en laboratorios de universidades y centros privados de mejoramiento genético, junto con su resguardo en bancos de germoplasma, son la única opción para contar con semillas mejores, capaces de producir alimentos y productos agrícolas de mejor calidad y más baratos. Y si la figura de “custodio” es la mejor fórmula para el reconocimiento del trabajo intelectual del campesinado mexicano, íntimamente ligado a la evolución, fortalecimiento, diversificación y pervivencia del maíz.

11.3 TLAXCALA Y LA BIODIVERSIDAD DE MAÍZ

Determinar el tamaño de la agrodiversidad de cualquier territorio es una empresa difícil, pues intervienen en su conocimiento y definición factores múltiples y heterogéneos, tanto conceptuales y metodológicos, como de la calidad, cobertura y actualidad de los registros y colectas disponibles.⁸² Para el caso del maíz, con su facilidad para intercambiar material genético entre diferentes razas y variedades, el asunto se torna aún más difícil, pues esos factores se ven potenciados o limitados por la forma en que las diferentes culturas locales caracterizan, nombran y significan las razas y

⁸² Por ejemplo, Sánchez (2011) señala una serie de “razas” que fueron descartadas como tales (o reclasificadas como otra raza), luego de una evaluación más rigurosa de su caracterización taxonómica.

variedades dentro del universo cultural local y, con base en ello, intervienen, favorecen, conducen o modifican el libre flujo del material genético. Esto llevó a Anderson, uno de los pioneros en la investigación sobre razas de maíz, a afirmar (por allá de los años 40 del siglo pasado) que:

Cualquier intento por obtener un panorama normal del maíz mexicano se convierte en un problema difícil. El maíz en México es extremadamente variable... en un campo de cultivo varía de una planta a otra... En un poblado mexicano una misma variedad suele variar de un campo a otro. Además, de una región a otra hay grandes diferencias entre variedades. Hay con frecuencia tantos grandes tipos de maíz en un solo poblado mexicano como en todo Estados Unidos... (Citado en Carrillo, 2016: 9).

En consecuencia, existe una gran dificultad para establecer las características distintivas de las razas y variedades de maíz que componen el paisaje agrícola mexicano. Como bien señalaron Perales y Golicher (2011: 2) "El concepto de raza no es un nivel taxonómico formal y su utilidad radica en ser una forma para clasificar a nivel de paisaje la enorme diversidad observada en los maíces mexicanos". Es por ello que existe un amplio debate en torno al número total de razas de maíz que se cultivan en México. Según un documento de trabajo confeccionado por INECONABIO (2008), existen entre 41 y 64 razas de maíz en México, aunque se tiende a aceptar la propuesta de Sánchez (2011) de que se trata de 64 razas, pero sólo 59 de ellas serían nativas de México.

Como veremos más adelante, estas dificultades en la definición de los grupos raciales se vuelven más profundas cuando se lleva el análisis hacia espacios menos comprehensivos (como los niveles estatal, municipal y local) y se vuelven de dificultad extrema cuando se analizan maíces raros, como el tunicado de Ixtenco, para el cual aún no existe un acuerdo sobre su definición taxonómica (Trueba y Turrent, 2016).

Es el caso de los maíces nativos en el estado de Tlaxcala, donde –pese al reducido tamaño de su territorio– no se sabe con precisión el número de razas que allí se cultivan, entre otras cosas por las dificultades metodológicas y conceptuales inmersas en su colecta y clasificación. Según se desprende de un cuadro con datos del CIMMYT, de 1971 (rescatado por integrantes del Grupo Vicente Guerrero y ordenado por Lilia Medina) en el estado de Tlaxcala se contaba, para ese año, con la presencia de cinco razas (cónico, chalqueño, elotes cónicos, cacahuacintle y palomero). Serratos (2009) con datos posteriores, afirma que en Tlaxcala se ubican siete razas (cónico, chalqueño, elotes cónicos, cacahuacintle, pa-

lomero, arrocillo amarillo y arrocillo), que son las mismas de la colecta del CIMMMyT de 1971, pero con dos registros de maíz arrocillo, antes no identificados en el estado.

Una recopilación hecha cartel por el Proyecto Vicente Guerrero, Boege y Sánchez (2011), con datos de CONABIO y CIMMMyT (2003), afirma la existencia de ocho razas de maíz en el estado (cónico, chalqueño, elotes cónicos, cacahuacintle, palomero toluqueño, arrocillo amarillo, celaya y pepitilla). En esta nueva sistematización, se muestra como constante la permanencia de las cinco razas identificadas en CIMMMyT (1971), pero incluye dos nuevas, que no aparecían en el registro de Serratos: celaya y pepitilla.

Con datos de una colecta más reciente y rigurosa, y con materiales de primera mano, María y Hernández (2010), muestran la presencia en Tlaxcala de 12 razas de maíz, pero sólo cuatro de ellas corresponderían a razas primarias (cónico, chalqueño, elotes cónicos y cacahuacintle), que serían las mismas de CIMMMyT (1971), pero sin el palomero. La novedad es que estos investigadores detectan e incorporan al listado ocho razas secundarias (chalqueño por bolita, chalqueño por cacahuacintle, chalqueño por cónico, cónico por elotes cónicos, cónico por cacahuacintle, cónico por bolita, cónico por chalqueño, cónico por pepitilla). De éstas, sólo chalqueño por cónico y cónico por chalqueño tienen una distribución regular en el estado, mientras que las otras seis aparecen sólo en uno, dos y hasta un máximo de tres municipios ¿sería esta la razón por la que no habían sido registradas antes, o sólo es una cuestión conceptual en términos de razas primarias y secundarias?

Pese a que el estudio de María y Hernández es el de mayor rigor científico y confiabilidad entre los acá mencionados (que parecen corresponder a una relectura de colectas hechas por otros) vamos a sostener en este trabajado la idea de que la agrodiversidad de maíz nativo en Tlaxcala es superior a las cuatro razas (o doce, si se incluyen las secundarias) por ellos identificadas.

La condición para que este argumento tenga sentido es marcar distancia con el criterio impuesto por la comisión que elaboró el documento base para la determinación de los centros de origen y diversificación del maíz nativo (CONABIO, 2006),⁸³ y cuyo espíritu se mantiene en el trabajo

⁸³ La delimitación de los centros de origen fue una tarea que la Ley de Bioseguridad para Organismos Genéticamente Modificados (en adelante ley de bioseguridad), emitida en 2005, asignó a la

de María y Hernández, y de todos los que tomó CONABIO como base para la determinación de los centros de origen del maíz. Dicha comisión estableció como criterio central que esa determinación habría de basarse exclusivamente sobre el registro “actual” de razas de maíz (que acá denominaremos “maíz existente”), esto es, sobre colectas y registros contemporáneos o posteriores a la emisión de esa ley (CONABIO, 2006).⁸⁴ Esto significa que todo lo anterior a 2000 se tomó como elemento indicativo de la diversidad de razas nativas de maíz, pero no definitivo en el trazo de las poligonales de los centros de origen.

Definir la agrodiversidad de un territorio con base únicamente en el “maíz existente” podría ser un criterio aceptable, si la cobertura de las colectas fuera exhaustiva y no se determinaran los sitios de colecta por muestreos aleatorios, que dejan en manos del azar el registro de las razas de poca distribución, pero no de menor importancia biológica y cultural. La ausencia en el estudio de María y Hernández de las razas o variedades de maíz ajo, arrocillo o blanco por cacahuacintle resulta sintomática de los huecos graves que pueden generarse al realizar colectas por muestreo aleatorio.

Esos tres tipos de maíz fueron registrados por Espinoza (2013) y Sánchez y Barrera (2012) en Ixtenco, apenas dos o tres años después de la realización del estudio de María y Hernández. Algo semejante ocurrió con el maíz palomero, del que no aparecieron muestras en su estudio, pero que el PMMM se llevó de Santa María Texcalac (Mpio. de Apizaco) al banco de germoplasma de la Universidad Narro (Figura 11.2), por esos mismos años.

En este texto proponemos hacer a un lado el criterio del “maíz existente” y sumar al perfil de la agrodiversidad tlaxcalteca de maíz todas

Semarnat y Sagarpa en la fracción XI de su artículo 2. Si bien la comisión que trabajó en el establecimiento de los criterios para la determinación de los centros de origen y diversificación presentó sus resultados al año siguiente de la aprobación de esa ley, fue hasta el año 2011, que se establecieron los centros de origen para los estados fronterizos del norte, además de Sinaloa y Baja California Sur.

⁸⁴ Ello pese a que la ley de bioseguridad contempla en su artículo 86 que esa delimitación debe hacerla Sagarpa y Semarnat con base en “la información con la que cuenten en sus archivos o en sus bases de datos, incluyendo la que proporcione, entre otros, el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, el Instituto Nacional de Ecología, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y la Comisión Nacional Forestal, así como los acuerdos y tratados internacionales relativos a estas materias”.

las razas registradas en el estado, con base en los estudios disponibles. Con este criterio resultaría posible sostener que la diversidad del maíz en Tlaxcala, como lo muestra el Cuadro 11.1, abarca nueve (9) razas primarias, ocho (8) secundarias, una indefinida (el tunicado de Ixtenco) y una raza de teocintle (la chalco), identificada por la CONABIO en La Magdalena Tlaltelulco y en Tenancingo (Sánchez, 2011), aunque tenemos informes que existe también teocintle en Vicente Guerrero, en Tepetitla y en las faldas de la Malinche. Esto significa que en el estado de Tlaxcala, con apenas el 0.2% del territorio nacional, se conoce, usa, siembra, cultiva, mejora, propaga y diversifica entre una quinta y una cuarta parte (dependiendo de si se toma a las razas secundarias como grupos raciales equivalentes a las primarias) de toda la diversidad de razas nativas de maíz registradas para México. Esto sin dejar de lado el importante hecho de que este estado es también asiento de una raza (chalco) del pariente silvestre más cercano del maíz, el teocintle.⁸⁵



Figura 11.2 Maíz palomero colectado en Apizaco, en resguardo en el Banco de Germoplasma de la Universidad Narro
(Fuente: Muñoz, 2014).

⁸⁵ La importancia consiste en que la ley de bioseguridad, en su artículo 87, fracción I, toma la existencia de parientes silvestres de las razas genéticamente modificadas como un criterio importante en la determinación de una región como centro de origen y diversificación, lo que, a su vez, prohíbe la introducción de transgénicos en ese centro.

Pese a que estos datos por sí solos resultan suficientemente altos para justificar políticas de estudio, protección y fomento a esa gran diversidad (entre ellas declarar a Tlaxcala como centro de origen y diversificación del maíz nativo), vale la pena reflexionar sobre otro elemento de criterio que podría elevar aún más esa cifra. Está muy relacionado con el anterior, y versa sobre la calidad de los métodos de recolección de datos y de distribución de las muestras que soportan los estudios sobre los que se construyó el Cuadro 11.1. Dado que la mayoría de ellos está soportada en una metodología que tenía como objetivo identificar la diversidad en territorios de gran tamaño (nacional o de estados grandes), ésta se desarrolló buscando criterios de abarcabilidad y representación, que buscan que las regiones del país o del estado tengan una representación proporcional equivalente. Esta es una estrategia perfectamente justificable, cuando el territorio tiende a la homogeneidad. En el caso particular de Tlaxcala, con su pequeño tamaño (que favorece estrategias de uso intensivo de la tierra y no el extensivo) así como por su ubicación en el eje neovolcánico transverso, este tipo de estrategias arrojan resultados peligrosos en términos de entendimiento de la diversidad, pues conducen las investigaciones necesariamente hacia los valores promedio, mientras que en términos de diversidad los valores de la desviación resultan tan importantes como los promedio. Dado que la característica esencial de los territorios montañosos es la coexistencia y articulación de microecosistemas en una estructura vertical marcada por el relieve, una estrategia no homogénea de colecta debería tratar de representar esa heterogeneidad paisajística y cultural (Barrera, Ortiz y Espinoza, 2015), que es ampliamente favorecedora de endemismos, expresados no tanto en las razas, como en las variedades locales de maíz.

Cuadro 11.1 Diversidad de maíces en Tlaxcala

CIMMYT 1971	Serratos (2009)	Proyecto V. G., Boeger y Sánchez (2011)	María y Hernández (2010)	PMM 2008-2012	CONABIO-INNE
cónico *	cónico	cónico	cónico por elotes cónicos **	cónico	Tzocintle ***
chalqueño *	chalqueño	chalqueño	cónico por cacahuacintle **	chalqueño	
elotes cónicos *	elotes cónicos	elotes cónicos	cónico por bolita **	cácahuacintle	
cacahuacintle *	cacahuacintle	cacahuacintle	cónico por chalqueño **	palomero	
palomero *	palomero	palomero toluqueño	cónico por pepitilla **	tunicado ***	
	arrocello *	arrocello amarillo	chalqueño por bolita **		
	arrocello amarillo *	celaya *	chalqueño por cacahuacintle **		
		pepitilla *	chalqueño por cónico **		
			elotes cónicos cacahuacintle		
*Razas primarias: 9	**Razas secundarias: 8		***Razas indefinidas: 1		****PARENTES SILVESTRES DE MAÍZ: 1

Se ilustró lo antes dicho con el caso de las razas de maíz presentes en Ixtenco, en la ladera oeste del volcán la Malinche. Dos estudios recientes (Sánchez y Barrera, 2012 y Espinoza, 2013) que buscaban identificar las conexiones entre lo cultural, lo físico y lo biótico en la producción de agrodiversidad de maíz, detectaron un número elevado de razas primarias, secundarias y variedades de maíz (ver Figura 11.3), en los menos de 40 km² que componen su territorio (y que representarían apenas el 1% del territorio del estado de Tlaxcala, que, como se señaló, apenas ocupa el 0.2% del territorio nacional).

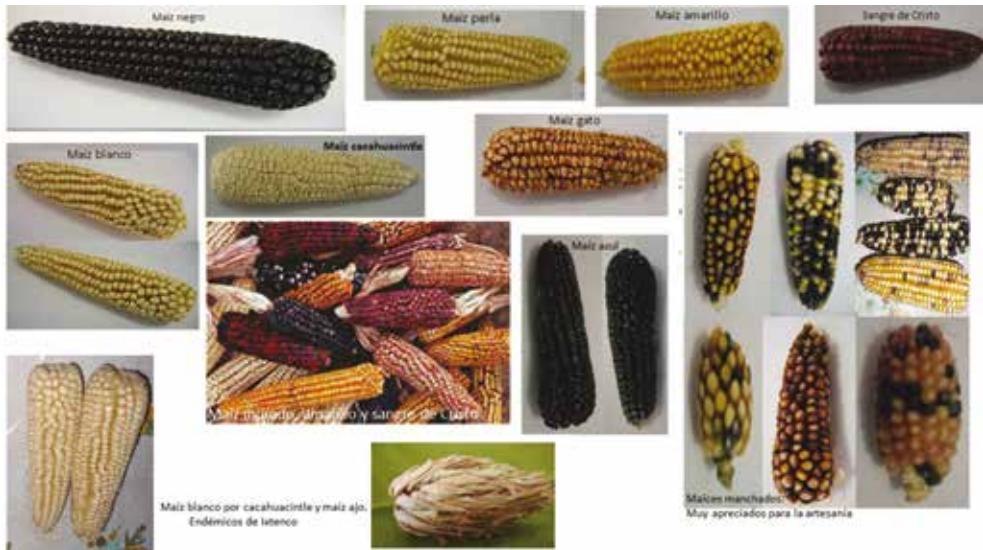


Figura 11.3 Ejemplos de razas y variedades de maíz en Ixtenco
(Fuente: Espinoza, 2013).

Según Espinoza (2013), en Ixtenco se siembran seis razas primarias (cónico, chalqueño, elotes cónicos, dulce, arrocillo y tunicada o maíz ajo; una raza secundaria (blanco por cacahuacintle) y 18 variedades locales. Sánchez y Barrera listan cinco razas primarias (cónico, chalqueño, elotes cónicos, arrocillo amarillo y tunicado); dos razas secundarias (cónico por cacahuacintle y chalqueño por cónico), así como cinco variedades y 14 subvariedades. Ambas informaciones contrastan con las tres razas primarias (cónico, chalqueño y elotes cónicos) y una secundaria (chalqueño

por cónico) identificadas por María y Hernández (2010) en ese mismo poblado, bajo los criterios de CONABIO.

Debemos ser claros en que, pese a todo, los datos de María y Hernández son los únicos con rigor científico taxonómico, de los tres estudios incluidos en el Cuadro 11.2. Ni Espinoza, ni Sánchez y Barrera son especialistas en taxonomía agronómica, y colectaron sus datos desde una clasificación emic, dada por los propios campesinos que les mostraron sus maíces (ellos no hicieron recolección), mismas que luego contrastaron con la literatura científica aplicable. Esto significa que el número de razas y variedades de maíz por ellos identificados puede no ser de ese tamaño, y algunas variedades correspondan en realidad a grupos raciales y viceversa. Sin embargo, nos atrevemos a ponerlas juntas en el Cuadro 11.2, por mostrar el potencial de una estrategia que combine muestreo aleatorio con estudio a profundidad en localidades y municipios con características especiales (prestigio como productores de semilla, antecedente indígena, pueblo originario, lugar donde se detectaron especies atípicas en colecta anteriores, etcétera).

En el caso hipotético de que las identificaciones de Espinoza, Sánchez y Barrera fueran correctas, el tamaño de la agrodiversidad en Tlaxcala se elevaría -sólo por la inclusión de Ixtenco- a 10 razas primarias (por el registro del maíz dulce), 9 razas secundarias (por la inclusión de blanco por cacahuacintle), una indefinida (el maíz ajo) un pariente silvestre (el teocintle de la raza chalco), además de entre 18 y 24 variedades de distribución y aclimatación local. De ese tamaño sería la agrodiversidad de maíz en Tlaxcala: 19 razas de maíz, una indefinida, una de teocintle y un número por definir de variedades locales en apenas el 0.2% del territorio nacional. Razón suficiente para que el estado adquiera el estatus de centro de origen y diversificación del maíz, y para justificar la declaratoria de estado libre de transgénicos, que establece el artículo 1, de la ley de maíces de Tlaxcala.

Cuadro 11.2 Razas y variedades de maíz en Ixtenco

Según Espinoza (2013)			Según Sánchez y Barrera (2012)				Según María y Hernández (2010)		
Razas primarias	Razas secundarias	Variedades	Razas primarias	Razas secundarias	Variedades	Sub-variedades	Razas primarias	Razas secundarias	
	blanco por cacahuacintle			cónico por cacahuacintle					
cónico		Perla perla con corona blanca	cónico		blanco	perla blanco hoja morada	cónico		
chalqueño		blanco			azul	pinto azul	chalqueño	chalqueño por cónico	
		blanco olate rojo			rojo	coral rojo pinto cristo pinto rojo rayado gato o gatito pinto rosado			
		blanco de hoja morada			crema	Chalqueño	chalqueño por cónico		
					amarillo	amarillo	amarillo o dorado	elotes cónicos	
					amarillo	elotes cónicos	azul		
		rojo			rojo		pinto		
					azul		morado o negro		
					azul olate blanco	arrocillo amarillo	arrocillo		
					azul olate morado	Tunicado (maíz ajo)			
					azul olate rojo				
elotes cónicos					morado o negro olate blanco				
					negro olate negro				
dulce					maíces pintos				
					maíz gato				
arrocillo					coral				
					sangre de Cristo				
tunicado (maíz ajo)									

11.4 LA CULTURA CAMPESINDIA EN EL MEJORAMIENTO Y DIVERSIFICACIÓN DEL MAÍZ NATIVO

Cabe ahora preguntarse sobre el porqué de tales niveles de agrodiversidad en un territorio tan pequeño y económicamente marginal, como lo es el del estado de Tlaxcala. Desde luego, contestarla requeriría varios estudios que permitan correlacionar suelos, ecosistemas, líneas genéticas del maíz, condiciones climáticas y proceso bióticos evolutivos. En este apartado queremos apuntalar únicamente la idea de que, en la diversidad de maíz de Tlaxcala, un componente ineludible y crucial es la presencia de culturas campesindias que, desde hace más de 2,500 años, siembran, cultivan, protegen, propagan y conservan una multiplicidad de razas y variedades de maíz que, en ese proceso, al tiempo que se diversifican, adquieren un lugar central en las posibilidades de reproducción y permanencia de esos pueblos y sus culturas.

En la literatura agronómica, en la planeación del desarrollo y hasta en el sentido común se tiende a pensar que la ciencia agrícola desarrollada en las universidades o en los centros de investigación es la única capaz de hacer selección, mejoramiento y propagación de semillas de manera intencionada, y con procedimientos rigurosos y controlados. En realidad no es así. Una agrodiversidad como la mostrada en el apartado anterior es, en realidad, el resultado de miles de años de paciente observación, experimentación, selección, protección y propagación, escenificadas por individuos, familias, redes y comunidades campesindias en un diálogo atento con el entorno y las especies que manejan.

Es cierto que en esa historia milenaria no se cuenta con los elementos de rigor y control de los que disponen los laboratorios, compañías, universidades y bancos de germoplasma. En compensación, dentro del mejoramiento campesindio se cuenta con la navaja inexorable del tiempo y la supervivencia, que definen en última instancia la biodiversidad, en cualquier escenario del que se trate. Como un ejemplo esclarecedor de cómo se materializa tal proceso en un escenario específico (sin pretender que esta sea la generalidad) se documenta el caso de los fitomejoradores tradicionales de Ixtenco, estudiados por Espinoza (2013).

Desde tiempos muy antiguos, Ixtenco tiene fama en el estado de Tlaxcala por producir semilla de maíz de muy alta calidad, por lo que

resulta común para muchos agricultores de la región y el estado ir a comprar semilla allí. Esta fama ni es casual ni producto de una naturaleza especialmente benevolente. Antes por el contrario, sus condiciones productivas son más bien adversas, al tiempo que heterogéneas. Las tierras de riego son casi inexistentes, sus suelos son pedregosos, inclinados y delgados en la parte alta del pueblo; y pobres aunque profundos en las partes bajas. Sufre una alta afectación por heladas, registra terrenos de cultivo con alturas cercanas a los 3000 msnm y las horas de sol se reducen por la presencia de la cima del volcán Malinche y la vegetación arbórea. Por si fuera poco, el temporal de lluvias es sumamente variable y errático, además de que ese poblado padece un minifundismo altamente acentuado (Espinoza, 2013).

Pese a ello –o quizás debido a ello– presenta en sus menos de 40 km² el nivel de agrodiversidad mostrado en el Cuadro 11.2, que, a decir de Barrera-Bassols (comunicación personal), es el más alto registrado en la literatura científica para una sola localidad. El secreto, pues, no está en la generosidad de la naturaleza, sino en la forma particular en que la cultura campesindia de Ixtenco ha logrado entender los secretos de las particulares condiciones ambientales de la localidad.

El eje de ese entendimiento está en la caracterización cultural de sus tierras. En Ixtenco se reconocen tres o quizás cuatro tipos de tierras, diferenciadas fundamentalmente por su altura sobre el nivel del mar, el clima dominante y sus suelos característicos. En cada una de estas tierras (que Espinoza maneja bajo el concepto de “pisos ecológicos”), se siembran especies y variedades diferentes de maíz, tal como lo muestra la Figura 11.4.

Según sea el tipo de tierra sobre el que se trabaja, los campesinos de Ixtenco realizarán diversos procedimientos para la selección, manejo, siembra, almacenamiento y propagación de la semilla, que resultaría muy largo describir aquí, pero puede consultarse en Espinoza (2013). Dichos procedimientos van a adquirir características y secuencias diferentes, según se trate de semilla para la conservación, la siembra, el autoabasto, la artesanía o la venta hacia el mercado.

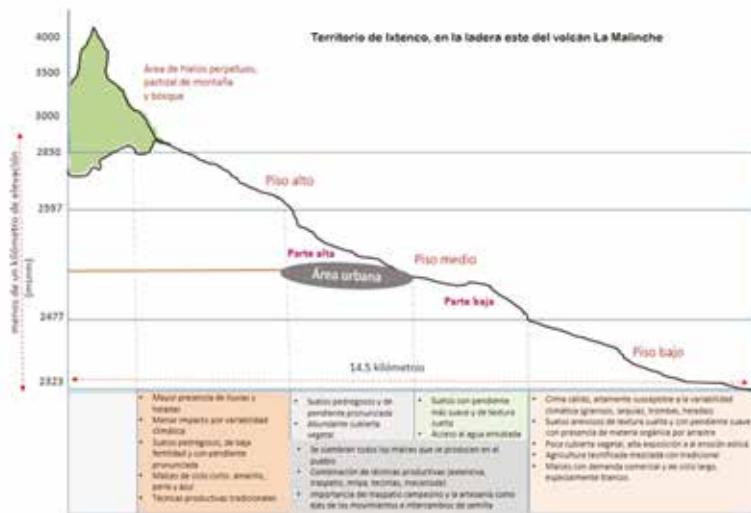


Figura 11.4 La variabilidad agroecológica de Ixtenco
(Fuente: elaboración propia con datos de Espinoza, 2013).

Particularmente cuando la semilla se selecciona para la conservación y la siembra, en Ixtenco suelen moverla por los diferentes pisos ecológicos de la localidad, utilizando para ello las redes de relaciones familiares, de amistad y compadrazgo. Como dijo don Paty, habitante de Ixtenco:

...la semilla tiene que conocer el clima de cada lugar lo mejor que se pueda. Sé que un año no es suficiente, quizá tampoco dos; pero es mejor sembrarla dos años seguidos en el mismo suelo, para que lo conozca de mejor forma, porque ella tiene que ir aprendiendo poco a poco... [Si] quiero que mi semilla aprenda qué tipo de suelo y clima hay en *el llano*, pero como no tengo tierra, lo que hago es cambiarla con algún compañero que sí tenga [...] Y lo mismo, la traigo a la tierra del pueblo, la siembro dos años y al siguiente, va para la montaña. Es como mandarlas a la escuela. Su escuela son las distintas tierras y no pueden parar de aprender... Pero al mismo tiempo nos enseñan; así que siempre estamos en la escuela.

Basta lo anterior para indicar alguna de las rutas mediante las que los campesinos contribuyen a la generación y regeneración de la diversidad genética *in-situ* de las variedades locales de maíz, las mantienen

y las propagan en forma deliberada. En dichas estrategias resulta crucial la participación intelectual tanto de los agricultores en lo individual, como de sus familias y la comunidad local y regional, que influyen con sus necesidades, gustos y trabajo en la determinación de las cantidades y variedades de maíz que han de sembrarse en los diferentes pisos ecológicos y la forma en que éstos circulan por todo el poblado. En conjunto forman un abigarrada “red de actores” que favorece la diversificación, conservación e intercambio de semillas, que al mismo tiempo generan una estrategia de vida diferente a la de la lógica reduccionista y mercantilista con que la agronomía académica aborda el tema de la conservación del germoplasma.

11.5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Esta historia milenaria campesindia de trabajos de selección, mejoramiento, movimiento y propagación es la principal responsable de la riqueza biótica que hoy en día cuenta Tlaxcala, en términos de diversidad de especies de maíz. Por la misma razón, debería ser el eje de las políticas públicas derivadas de la ley de maíces y los trabajos de fomento y conservación que otras leyes imponen a la Sagarpa y la Semarnat. Para que este trabajo de intervención tenga resultados consistentes con la agrodiversidad presente en el estado, es necesario conocer en mayor medida los mecanismos específicos con que los campesindios actuales prosiguen la labor cotidiana de crear y fomentar la biodiversidad de las especies que manejan, y generar esquemas de apoyo y fomento al respecto.

La participación de Agrobio y empresas ligadas a Monsanto en el financiamiento a programas de colecta tipo PMMM, en lugares de amplia agrodiversidad, hace pensar que, en realidad, estas empresas y centros de investigación buscan afanosamente, con fines de apropiación, la identificación no tanto de las razas, sino de las variedades locales con potencial económico. Sería conveniente que el gobierno del estado o el Consejo Estatal del Maíz –cuya constitución y operación está mandatada en la ley de maíces del estado, y hasta la fecha no se ha hecho nada para echarlo a andar– solicitaran al banco de germoplasma de la Narro un informe de a quién se le han facilitado muestras del maíz tlaxcalteca.

Alguna de esas instancias, además, debe fomentar la investigación exhaustiva de la agrodiversidad local en sitios seleccionados por su im-

portancia histórica, biótica, ecológica o cultural. Para que este trabajo sea efectivo, los estudios deben incluir no sólo la caracterización en términos raciales de la semilla, sino también de las variedades locales, con atención especial a los usos específicos que tienen en cada localidad, pues la pervivencia de algunas de ellas está asociada a fiestas, guisos, procedimientos o rituales específicos, que son el motor, tanto para su conservación, como para la búsqueda de nuevas variedades. Además, el registro y descripción puntual de las características de esas especies dificulta la apropiación de éstas por la industria biotecnológica.

Los principales enemigos del patrimonio biótico inmemorial tlaxcalteca –no debemos olvidarlo– son las estrategias y políticas reduccionistas, privatizadoras y homogeneizadoras que promueven los centros de desarrollo biotecnológico, que buscan, de un lado, apropiarse de esta herencia y, del otro, eliminarla del espectro productivo, como una forma de allanar el camino a sus semillas uniformes y estandarizadas, producidas en condiciones controladas y, por ello, de altísimo costo para reproducirlas en las condiciones típicas tlaxcaltecas, que se caracterizan por su alta variabilidad climática, edáfica, cultural y ecosistémica.

De acuerdo con lo establecido en (FAO, 1996), toda esta estrategia debe tener como condición el apoyo y reconocimiento a los mejoradores locales de semilla (nada de “custodios”), y fortalecer sus mecanismos de intercambio, circulación, movimiento y propagación, de forma tal que se facilite el acceso de la semilla a los sembradores que las requieran, garantizando intercambios rituales, culturales y comerciales. La agrodiversidad del maíz sabrá agradecerlo.

BIBLIOGRAFÍA

- Barrera-Bassols, N.; P. A. Ortiz B. y J. Espinoza B. 2015. *Sin maíz no hay raíz: producción de diversidad biocultural relacionada con el maíz en dos pueblos de montaña de México*. En: Saberes, paisagens e territórios rurais da America Latina. Brasil, Universidade Federal do Paraná.
- Boege y Sánchez, 2011 “El maíz como patrimonio originario, en diversificación constante y alimentaria en el estado de Tlaxcala” Cartel presentado en Primer Congreso de la Red de Etnoecología y patrimonio biocultural, La Trinidad, Tlaxcala.
- Carrillo, T. C. 2016. *Gente de maíz, maíz como gente. Variación y estabilidad en el infinito complejo-maíz*. En: Ciencias, (118-119):4-11.
- CONABIO. 2006. *Elementos para la determinación de centros de origen y centros de diversidad genética en general y el caso específico de la liberación experimental de maíz transgénico al medio ambiente en México*. Documento base preparado por la Coordinación Nacional de la CONABIO para las Secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación.
- Espinoza, B. J. 2013. *Nosotros también mejoramos semillas, joven. Creación y mejoramiento campesino de diversidad de maíz en Ixtenco, Tlaxcala, México*. Tesis de Maestría en Análisis Regional. Ciisder-UAT.
- FAO, 1996, Plan de Acción Mundial para la Conservación y la Utilización Sostenible de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura Cuarta Conferencia Técnica Internacional sobre los recursos Fitogenéticos, Leipzing, Alemania.
- INE-Conabio. 2008. *Agrobiodiversidad en México: el caso del Maíz* (documento de trabajo). Dirección de Economía Ambiental, INE, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Conabio.
- Iniciativa México. s/f. En: http://www.iniciativamexico.org/perfiles/maices_mexicanos/ Consultado el 16 de agosto de 2016.
- Instituto Latinoamericano de Cooperación para la Agricultura (s/f), (s/n), en <http://www.redinnovagro.in/casosexito/caso3.pdf> Consultado el 13 de agosto de 2016.
- María, R. A. y J. M. Hernández C. 2010. *Diversidad y Distribución Actual de los Maíces Nativos en Tlaxcala*. Informe Final de Actividades 2008-2010. México, Conabio-Inifap.

- Muñoz, L. L. O. 2014. *Del surco al laboratorio; manejo del material genético del maíz. Un estudio desde los sistemas complejos.* Tesis de Maestría en Análisis Regional. Ciisder-UAT.
- Ortiz, B. P. A. 2013. *Conocimientos campesinos y prácticas agrícolas en el centro de México.* Juan Pablos Editor. México, D.F.
- Perales, R. H. y Duncan G. 2011. *Modelos de distribución para las razas de maíz en México y propuesta de centros de diversidad y de provincias bioculturales.* Informe técnico preparado para la CONABIO, Octubre (versión final).
- Proyecto Vicente Guerrero; E. Boege y C. Sánchez F. 2011. *El maíz como patrimonio originario en diversificación constante y alimentario de Tlaxcala.* Cartel presentado en asamblea de Municipios libres de transgénicos, Congreso de Tlaxcala.
- Sánchez, F. C. y N. Barrera-Bassols. 2012. *La milpa Yumhu de Ixtenco, Tlaxcala: un sistema biocultural resiliente.* Informe. El Colegio de Tlaxcala, A.C.
- Sánchez, G. J. J. 2011. *Diversidad del Maíz y el Teocintle.* Informe preparado para el proyecto: "Recopilación, generación, actualización y análisis de información acerca de la diversidad genética de maíces y sus parientes silvestres en México". Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Manuscrito. 2 Documento revisado por Hugo Perales (ECOSUR) y Fernando Castillo (COLPOS).
- Serratos, H. J. A. 2009. *El origen y la diversidad del maíz en el continente americano.* Greanpece, Universidad Autónoma de la Ciudad de México. México, D.F.
- Trueba, C. A. y C. Turrent F. 2016. *Pasado y futuro del maíz ajo o tunicado.* En: *Ciencias*, (118-119):16-22.

**LA PARCELA TLAXCALTECA SUSTENTABLE: UNA PROPUESTA
AGROECOLÓGICA PARA EL MINIFUNDIO DE LADERA EN TLAXCALA**

*Sánchez Morales, Primo⁸⁶
Sarmiento Sánchez, Alicia⁸⁷
Hernández Ortíz, Pánfilo⁸⁸
Juárez Franco, Emiliano⁸⁹*

RESUMEN

La agricultura industrial con el afán de incrementar la producción de alimentos a costa de lo que sea está desplazando prácticas ancestrales más sustentables. En el caso de México, está erosionando el conocimiento campesino e indígena a través del uso de insumos externos que además de caros, muchos de estos tienen consecuencias negativas en la salud y en el ambiente. El objetivo de este trabajo es proponer algunas prácticas y metodologías campesinas para aplicar en comunidades campesinas e indígenas del estado de Tlaxcala como una alternativa efectiva a la agricultura industrializada. Básicamente, las propuestas son resultado de la experiencia de tres décadas de promoción campesina entre iguales por parte del Grupo Vicente Guerrero de Españita, Tlaxcala.

Palabras clave: prácticas agroecológicas, elementos sociales, elementos económicos

⁸⁶ Profesor Investigador de Estancia Posdoctoral en el Programa: Manejo Sostenible de Agroecosistemas, BUAP. Centro de Agroecología del Instituto de Ciencias, «primosamo@yahoo.com».

⁸⁷ Facilitadora de Procesos de Desarrollo Comunitarios, Responsable del Programa de Incidencia Política del Proyecto de Desarrollo Rural Integral Vicente Guerrero A.C., «alisarsan@hotmail.com».

⁸⁸ Médico Veterinario y Zootecnista, Responsable del Programa de Agricultura Sostenible e Intercambio de Experiencias Campesinas del Proyecto de Desarrollo Rural Integral Vicente Guerrero, A. C., «panfis.heror@gmail.com».

⁸⁹ Facilitador de Procesos de Desarrollo Comunitarios del Programa Agricultura Sostenible e Intercambio de Experiencias Campesinas del Proyecto de Desarrollo Rural Integral Vicente Guerrero, A. C., «guerrerogv@prodigy.net.mx».

12.1 INTRODUCCIÓN

En este apartado se plantean propuestas desde una perspectiva práctico-teórica y desde la experiencia de actores que han realizado en sus parcelas varias de las prácticas aquí sugeridas. En la sección *La parcela tlaxcalteca sustentable: una propuesta agroecológica para el minifundio de ladera en Tlaxcala*, se abordan precisamente una serie de planteamientos que han funcionado en terrenos de la comunidad Vicente Guerrero en el municipio Españita, al poniente del estado de Tlaxcala, y que les han invertido varios años de trabajo, además de las condiciones biofísicas de la zona, que no son muy benéficas (suelos de ladera muy erosionados, delgados, pobres en materia orgánica, etc.), se ha logrado demostrar que se puede producir alimentos suficientes respecto a la cantidad y de buena calidad.

La propuesta técnica va encaminada a satisfacer la seguridad y soberanía alimentaria de las familias campesinas e indígenas; es una incongruencia que productores de maíz en monocultivo lo venden al mercado, y luego compran en otra época del año; o bien, compran tortillas elaboradas con maíz importado que pudiera ser incluso transgénico y reconocen que sólo satisface su necesidad pero no su gusto.

Además, pueden producir en sus parcelas maíz, frijol, calabaza, haba, ayocote, frutas, maguey, forrajes, etc. (milpa mejorada). Con el modelo tecnológico de la producción de maíz en monocultivo, los campesinos tienen que comprar todos los demás productos importantes en su dieta familiar, lo cual implica un desembolso económico. Los productos en el mercado son más baratos, pero de menor calidad que los producidos en sus predios. Un ejemplo de esta situación es el frijol: cuando se compra en el mercado, el frijol más barato es el que lleva varios meses o años desde su cosecha, y ocasionalmente lleva gorgojo. Este es el más accesible para una familia campesina o indígena; sin embargo, si lo produce en su parcela, el frijol será de mejor calidad y más fresco.

12.2 PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS Y AGUA

El realizar obras de conservación de suelo y agua en la agricultura campesina, permite que estos recursos naturales sean más perdurables en las parcelas y principalmente en aquellas zonas de temporal que están condicionadas a la lluvia. Estas prácticas durante los últimos años han

permitido reducir la erosión y aumentar la fertilidad de los suelos; las parcelas de ladera se han reforzado con zanjas a nivel para almacenar agua durante la temporada de lluvia. Sin duda, esta es una actividad medular que se debe realizar para detener la erosión del suelo y cosechar agua (Figura 12.1).



Figura 12.1 Acequias en terrenos de Vicente Guerrero. Izquierda: zanja recién construida con protección de pasto *Anapier de la India*⁹⁰. Derecha: zanja en terreno de cultivo con protección de nopal, frutal, forestal y pasto con más de 20 años reteniendo suelo y agua

(Fuente: GVG, 2016).

También las zanjas a desnivel ayudan a drenar el exceso de agua; en los últimos años y desde la experiencia del Grupo Vicente Guerrero (GVG) es una primera acción que ha dado buenos resultados para la recuperación de suelos. Los campesinos realizan estas prácticas de manera sencilla utilizando el aparato “A” que se construye fácilmente, es barato y con materiales locales; esta herramienta permite hacer medidas para la conservación de suelos y agua en terrenos de ladera y planos (Figura 12.2).

⁹⁰ Es una variedad de pasto adaptado a las condiciones de zonas más desfavorables de Tlaxcala como las laderas del poniente del estado. Se adapta a una amplia gama de suelos, climas y condiciones de humedad. Además crece de manera vertical, no invade fácilmente áreas de cultivo y el ganado lo acepta para su consumo favorablemente.



Figura 12.2 Arriba: taller sobre construcción y nivelación del aparato "A".
Abajo: uso del aparato "A" para el trazo de curvas a nivel en tierras de labor
(Fuente: GVG, 2016).

Las medidas a realizar dependen de los planes de manejo de la parcela y al tipo o textura del suelo, porque cada terreno es único y requiere medidas específicas, y lo que funciona para un suelo posiblemente no funcione para otro, como pueden ser los casos de los suelos de clima templado en comparación con los de clima tropical o húmedo y climas secos; donde en cada uno de estos los procesos biológicos y climáticos son diferentes.

12.3 FERTILIDAD Y PRODUCCIÓN

Las actividades que se proponen para multiplicar en las parcelas tlaxcaltecas son integrales. La fertilidad de los suelos es otro factor importante, y está relacionada a la cantidad de nutrientes que estos deben tener para la nutrición de las plantas, pero también a la actividad biológica que allí se realiza. De ésta depende la producción de cualquier cultivo dentro de la agricultura, ya sea de tipo convencional o agroecológica, si no se realizan acciones encaminadas a mejorar la fertilidad del suelo, este se irá deteriorando hasta quedar estéril o improductivo.

La materia orgánica se transforma en humus, que es el proceso de descomposición de los estiércoles, restos de animales, plantas y cultivos; de esta forma las plantas y cultivos la aprovechan para transformarla en un producto (maíz, frijol, fruta, etc.). Esta materia orgánica tiene mucha importancia en los procesos productivo porque permite mejorar la porosidad del suelo regulando su aireación y temperatura, aumenta la infil-

tracción y capacidad de retener agua de lluvia o de riego, los suelos compactados se suavizan, crean una estructura favorable para el crecimiento de las raíces, es una fuente permanente y reserva de nutrientes para las plantas, regula el pH del suelo; además, crea condiciones adecuadas para los microorganismos, que al morir también se transforman en nutrientes.

La fertilidad del suelo se puede ir recuperando y aumentando de forma directa o indirecta; de forma directa es que se pueden sembrar cultivos como el frijol, haba, chícharo, u otras leguminosas que aportan nitrógeno de forma natural. De igual manera, la calabaza deja restos de hojas y tallos que se integran al suelo. De forma indirecta se pueden ir incorporando los restos de los cultivos (rastrojos) que quedaron de la cosecha, o integrar abonos naturales tanto sólidos como líquidos que se pueden elaborar con ingredientes que encontramos en la parcela como los rastrojos de maíz, frijol, trigo o avena y los estiércoles de animales domésticos (bovinos, ovinos, caprinos, aves de traspatio) o de tracción (caballos y mulas), previo composteo o lombricomposteo.

Los abonos orgánicos complementan la fertilidad de los suelos y son elaborados a partir de materia orgánica que provienen de la parcela, de los animales, hongos y lombrices. El GVG desde hace varios años realiza y comparte técnicas de elaboración de *tlaxcashi*, *agroplús* y súper magro, entre otros abonos fermentados, sólidos o foliares. En su elaboración se complementan con pulque, aguamiel o piloncillo y otros ingredientes locales (Figura 12.3).



Figura 12.3 Izquierda: abono foliar tipo agroplus.
Centro: tlaxcashi. Derecha: lombricomposteo de estiércol
(Fuente: GVG, 2016; Sánchez, 2010).

Las ventajas de los componentes de estos abonos orgánicos son: se encuentran localmente y la mayoría proviene de la misma parcela, sus costos son bajos, no dañan al suelo y los beneficios son a corto, mediano y largo plazos. De igual forma, los cultivos serán resistentes a plagas y enfermedades, la textura del suelo mejorará, se obtendrá una producción más sana y no habrá efectos negativos sobre el medio ambiente si la elaboración es adecuada.

Los resultados de la incorporación de abonos orgánicos al suelo son paulatinos y hay que apoyarse de varias prácticas de las antes mencionadas, a diferencia de los fertilizantes químicos cuyos efectos son rápidamente pero con el tiempo los suelos se vuelven dependientes de estos insumos externos y requieren que cada vez se aumente la cantidad, lo que contrarresta la fertilidad. Es importante mencionar que si la recuperación de los suelos se hace con métodos naturales, directos e indirectos, se puede reducir y dejar de usar los fertilizantes químicos y otros agroquímicos, porque entre mayor cantidad de nutrientes naturales tenga un suelo los cultivos y plantas obtendrán mayor defensa contra insectos y enfermedades.

Con diferentes prácticas agroecológicas se puede evitar el ataque de organismos a los cultivos: el empleo de especies y variedades ya adaptadas al ambiente local, como las semillas criollas; el tener una importante diversidad de cultivos (el monocultivo es más vulnerable al ataque y rápida proliferación de organismos) y de especies en el entorno, la nutrición adecuada de suelos y plantas⁹¹ (Restrepo, 1997), cuidar y gestionar los enemigos naturales, además del uso de algunos preparados con ajo, cebolla, epazote, ruda, chile, higuerilla, chicalote, sulfato de cobre con cal (caldo bordelés), caldo sulfocálcico, etc., de acuerdo al problema que se vaya a enfrentar.

12.4 BARRERAS VIVAS Y BARRERAS MUERTAS

Sin embargo, no basta construir zanjas y aplicar abonos orgánicos para mejorar el suelo en tierras de cultivo. En una parcela sustentable las ba-

⁹¹ A través de la teoría de la *trofobiosis* de Francis Chaboussou, Restrepo (1997) explica la importancia sobre la nutrición equilibrada de plantas para que resistan el ataque de insectos.

rreras vivas, muertas y la alta biodiversidad juegan un papel relevante porque son un medio para proteger al suelo y reducir la erosión, estas son como una coladera que permiten dejar pasar la lluvia lentamente a las acequias, retener el suelo y materia orgánica que son arrastrados por la misma lluvia y con esto no azolvar las zanjas. Estas barreras igualmente formarán una faja de terreno que con el tiempo crearán una terraza.

Para conservar suelo y agua a corto y mediano plazo se pueden implementar barreras vivas sembrando en toda la orilla de la curva de nivel magueyes, árboles frutales y arbustos de la región. El pasto *Anapier de la India* es una variedad introducida que no es invasivo y se ha sembrado desde hace varios años en parcelas de la comunidad Vicente Guerrero, municipio Españita, Tlaxcala que ha dado buenos resultados. Algunas características que se deben tomar en cuenta en las barreras vivas son las siguientes: que tengan raíces profundas para retener el suelo, que resistan la sequía, que sea capaz de retoñar después de un corte, que pueda servir como forraje (es el caso del pasto *Anapier*) y por último de tallo largo no rastrero o invasivo. Si existieran zanjas a nivel o desnivel en la parcela se recomienda sembrar estas barreras en la parte superior (Figura 12.4). Las barreras muertas se pueden hacer en forma de muro bajo, con piedras que estén disponibles en la parcela para aprovecharlas, hay que amontonarlas sin cerrar los espacios y con esto permitir que el agua pase lentamente. Otros materiales que se aprovechan son los troncos, ramas o restos de vegetación amontonándolos.



Figura 12.4 Uso de maguey, frutales y pasto *Anapier de la India* como barreras vivas
(Fuente: GVG, 2016).

Las barreras vivas de alta biodiversidad se forman de distintas plantas como árboles frutales y silvestres, arbustos de leguminosas (por ejemplo huixcolote), magueyes, pastos y algunas plantas olorosas y medicinales; que en conjunto crean un microclima que favorece a los enemigos naturales y permite controlar algunas plagas; o bien que en cierta temporada del año proporciona alimentación variada como frutales, nopal, plantas comestibles y forraje para los animales, así como leña. Esta alta diversidad proporciona varios nutrientes, da vida y belleza al paisaje de la parcela y genera servicios ambientales.

12.5 ROTACIONES DE CULTIVOS

Además de las prácticas recomendadas, la rotación de cultivos es otra acción de buen manejo. La rotación de cultivos significa que en una parcela o una parte de ella cambiemos de cultivo cada ciclo, de preferencia alternando gramíneas y leguminosas para el caso del monocultivo. Es una práctica agroecológica importante, que no sucede en la agricultura convencional; con ésta se brinda cobertura al suelo, se integran y recuperan nutrientes, y se previenen "plagas" y enfermedades durante un ciclo productivo. Recientemente se ha perdido esta práctica por la promoción de cultivos comerciales como la cebada, el trigo y maíces híbridos, gramíneas extractoras de nutrientes que demandan altas cantidades de fertilizantes químicos, que provocan a los suelos pérdida de materiales orgánicos y de su fertilidad natural.

Una ventaja de la rotación se debe a que las leguminosas aportan nitrógeno, tienen raíces profundas que aflojan el suelo y dejan bastante materia orgánicas con sus hojas y raíces; un cultivo intermedio es la calabaza, esta cubre el suelo y con sus hojas evita el crecimiento de arvenses, permite conservar una buena cantidad de humedad y al terminar su ciclo productivo sus hojas aportan nutrientes; este cultivo se puede utilizar en la rotación de cultivos al igual que alguna especie que pertenezcan a la familia de las cucurbitáceas.

Es impórtante promover y fomentar la rotación de cultivos porque permitirá en algunos cultivos disminuir el uso de fertilizantes y aumentar la fertilidad complementado esta con la incorporación de rastrojos de la cosecha que ha terminado como también los abonos naturales antes de la siembra, durante esta y en el desarrollo del cultivo. La rotación ayuda

a recuperar la diversidad productiva, como el control o manejo de insectos y enfermedades al romper su ciclo reproductivo (Figura 12.5).



Figura 12.5 Rotación de cultivos. Un ciclo antes, en este terreno se cultivó maíz
(Fuente: GVG, 2016).

12.6 DIVERSIFICACIÓN DE CULTIVOS

La otra alternativa de cultivo es la diversificación, que puede ser en franjas de cultivos diferentes o bien la asociación de cultivos o policultivos (mezcla de varios cultivos) en una parcela o espacio productivo que se dedica a la alimentación y aprovechamiento de otros recursos (leña, madera, etc.), es lo contrario al monocultivo donde se obtienen un solo cultivo o producto. Esta diversificación de la parcela viene acompañada por prácticas como las mencionadas antes, haciendo al sistema productivo más sustentable.

En la asociación los cultivos se apoyan unos con otros porque cada uno lleva un proceso de crecimiento diferente, pero se desarrollan en la misma parcela, pueden sembrarse simultáneamente o en diferentes momentos. En esta diversificación se encuentran los componentes del sistema milpa: maíz con frijol enredador común o ayocote, haba, calabaza,

plantas comestibles como los queltoniles (quelites), verdolagas, miltones, malvas, lengüitas y plantas medicinales; este sistema brinda una alimentación variada y sana a las familias campesinas. Otro beneficio es que proporciona alimento a los animales domésticos y de trabajo (caballos, burros, mulas o machos) y ayuda a generar ingresos económicos en ciertos períodos productivos como al finalizar la cosecha. Por ello es muy importante mantener y promover este sistema productivo en regiones donde ya existe y en aquellas donde se están perdiendo por las prácticas del monocultivo (Figura 12.6).



Figura 12.6 Izquierda: diversidad de cultivos por franjas. **Derecha:** sistema milpa
(Fuente: GVG, 2016).

12.7 SELECCIÓN, MEJORAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE SEMILLAS NATIVAS Y GRANOS

Aunado a lo anterior, otra actividad relevante es la selección, mejoramiento y conservación del germoplasma criollo o nativo como lo han hecho las generaciones pasadas que nos heredaron la agrobiodiversidad que hoy tenemos.

La selección de semillas para el mejoramiento es una práctica común que realizan los campesinos e indígenas de todo el mundo. En nuestro país de forma tradicional se ha seleccionado el maíz en “el montón”, se eligen las mazorcas más grandes, sanas, que tienen las hileras más o menos rectas. Luego se desgranen en luna recia empleando para semilla la parte central de la mazorca y quitando o separando el grano de los extremos (base y punta de la mazorca); también se cuida que no se “descabecen” los granos porque no darán origen a plantas resistentes y vigorosas.

sas (GVG, s/f)⁹². En el caso del maíz, gracias a la selección, es que ahora existe una gran diversidad de razas y variedades, de tamaño de granos, colores, grosor de la mazorca, del olope, etc.

La experiencia de organizaciones campesinas y ONG's respecto a la selección y mejoramiento de semillas de maíz nativo es de realizar selección en la parcela de cultivo. La propuesta para mejorar la semilla criolla de maíz, es a través de la técnica de selección masal. Se recomienda seleccionar semilla en luna recia, directo en el terreno de cultivo, contemplando características morfológicas y fisiológicas adecuadas de la planta y de la mazorca: eliminar "efecto de orilla" (emplear mazorcas provenientes del centro de la parcela), elegir mazorcas grandes de plantas sanas, que tengan competencia, con la mazorca en una posición media respecto al tamaño de la caña, que la planta tenga una floración masculina con suficientes y abundantes ramificaciones para una favorable producción de polen, si tiene dos mazorcas es una mejor característica, la precocidad para madurar es importante al igual que la resistencia al acame (Aguilar, s/f).

Una vez que se selecciona (se puede marcar la planta con hilo de rafia de color para ubicarla), se pizca si ya maduró el maíz y se deja secar bien. Se desgrana de forma tradicional para que se pueda sembrar en el siguiente ciclo, o para conservar durante más tiempo.

La conservación de granos y semillas es importante para evitar desperdicio por almacenamiento; en el caso de México las cifras que se mencionan por pérdida en almacenamiento van de 5 a 25% (Hernández y Carballo, s/f). Existen diversos factores que actúan en este proceso: ataque de bacterias, insectos, hongos y roedores (García-Lara *et al.*, 2007), pudrición por exceso de humedad, alto contenido de humedad del grano o semilla, elevada temperatura en el ambiente, alta proporción de impurezas en granos y semillas, carencia de almacenes adecuados, manejo deficiente y desconocimiento de los principios de conservación (Hernández y Carballo, s/f).

Entre las formas de almacenamiento, se encuentran los sacos, a granel y bajo sellado hermético. En cualquiera de los casos se debe buscar condiciones ideales (humedad, temperatura, no permitir acceso a micro y

⁹² GVG= Grupo Vicente Guerrero. Legalmente el nombre de esta organización es Proyecto de Desarrollo Rural Integral Vicente Guerrero, A. C., pero para fines de abreviación se emplean esas ciclas.

macro organismos, roedores, etc.) para que el almacenamiento funcione. Las principales medidas para lograr buen almacenamiento son: 1) cosechar el grano con nivel adecuado de humedad; 2) secado; 3) limpieza del grano; 4) limpieza y adecuación del almacén o local; 5) inspecciones graduales del proceso de almacenamiento (Hernández y Carballo, s/f). Existen diversos tipos de almacenes como los tzencales, cuexcomates, silos de lámina galvanizada, garrafones, bolsas, etc. (GVG, s/f) (Figura 12.7).



Figura 12.7 Izquierda y centro: talleres prácticos de selección de semillas.

Derecha: cuexcomate para conservación de granos y semillas.

(Fuente: GVG, 2016).

12.8 DIVERSIFICACIÓN DE TRASPAZIO

La parcela es una unidad productiva donde la agricultura y la ganadería tienen una interacción directa e indirecta, debido a que estas actividades juegan un papel importante en la alimentación de las familias y se busca también que se realicen de una manera más sustentable. Algunas actividades productivas se pueden realizar en traspatio, lugar en que se puede captar agua de lluvia en cisternas de ferrocemento.

Los traspatios, patios o solares son espacios que se encuentran en las comunidades campesinas e indígenas, son de diferentes tamaños y están cerca de la casa; al igual que una parcela diversificada, proveen a la familia una importante variedad de productos que son aprovechados en su alimentación diaria. La atención de estos espacios en su mayoría lo realizan las mujeres, niños y niñas, así como hombres mayores de edad. Los traspatios son agroecosistemas donde se producen plantas medicina-

les, aromáticas, ornamentales, hortícolas, árboles frutales, arbustos, maderables, así mismo se crían animales que no requieren mucho espacio como los cerdos, las aves, borregos o cabras, conejos, etc. Esta diversidad permite obtener alimentos frescos de origen vegetal y animal que complementa la dieta familiar (González *et al.*, 2014) (Figura 12.8).

Igualmente, en los traspatios se mantiene la yunta que ayuda al trabajo agrícola, y cuyos desechos como el estiércol, junto con los de ganado menor se acumulan para emplearlos como abonos orgánicos al integrarlos al suelo.



Figura 12.8 Izquierda: cultivo de hortalizas orgánicas para autoabasto. Derecha: cría de guajolotes, gallinas y borregos en traspatio. Abajo: construcción de cisterna de ferrocemento para captación de agua de lluvia
(Fuente: GVG, 2016).

12.9 GENERACIÓN DE INGRESOS

El lograr que una parcela campesina sea sustentable desde una perspectiva integral, es un reto importante. Uno de los elementos de la sustentabilidad es el ámbito económico, no menos importante que los otros ámbitos. Para que la parcela siga produciendo se requiere seguirla trabajando y generar ingresos de esta, además de los alimentos para autoabasto. En el caso de las parcelas que producen maíz, se aprovechan para la producción y venta de totomoxtle para artesanías o para elaboración de tamales.

En el caso de Tlaxcala existe mercado para la venta de buena parte de la producción local, sin embargo, lo que hace falta es concientización a los consumidores sobre la calidad de los alimentos. Otra ventaja que tiene la ubicación geográfica de Tlaxcala, es la cercanía con ciudades como Puebla y la Ciudad de México, que son potenciales mercados para excedentes de la producción agroecológica.

Además de la cosecha de granos y verduras, la parcela se puede aprovechar bien para producir nopal, tuna, maguey, pasto *Anapier de la India*, y fruta en los espacios de las *cercas* que son destinadas a plantaciones como barreras vivas multifuncionales: detienen suelos, filtran agua, recargan mantos freáticos, evitan erosión, producen alimentos, etc. En el caso del sistema milpa, su producción de frijol, ayocote, haba y semilla de calabaza es bien cotizada en el mercado en algunas épocas del año. En el contorno se pueden aprovechar espacios para cultivar árboles forestales que también tienen un valor económico importante en el mercado de la madera. Los frutales de buena calidad y la producción de miel pueden ser el motor económico de los agroecosistemas. Aunado a esto, la captura y preparación de chapulín es otra alternativa en temporada (Figura 12.9).



Figura 12.9 Izquierda: recolección de chapulín. Derecha: chapulines preparados
(Fuente: GVG, 2016).

Al estimularse una forma de producción agroecológica, se puede incursionar cada vez más en actividades de venta de servicios como turismo rural alternativo (Barrera, 2012), actividades que se realizan desde hace 20 años aproximadamente en comunidades campesinas e indígenas de Tlaxcala con agencias que traen viajeros citadinos para que conozcan las formas de vida y producción de aquellos, y que es más llamativo cuando se encuentra una mayor agrobiodiversidad en las parcelas (Figura 12.10).



Figura 12.10 Actividades para generación de ingresos en Vicente Guerrero. Izquierda: producción de fruta. Derecha: apicultura. Abajo: atención a grupos de turismo rural alternativo
(Fuente: GVG, 2016; Sánchez, 2016).

Igualmente, bajo esas formas de producción más sustentable se podría gestionar apoyo gubernamental por concepto de pago por servicios ambientales debido a la recarga del manto freático (cosecha de agua), apoyos por reducir la erosión de suelos, así como por el mantenimiento y conservación de la agrobiodiversidad.

12.10 COMERCIALIZACIÓN CAMPESINA DE EXCEDENTES

El objetivo de la producción debe ser en primera instancia satisfacer los requerimientos de la familia. Los excedentes se pueden comercializar, a través de mecanismos de venta directa al consumidor, que busca confian-

za entre campesinos/as y consumidores/as del estado de Tlaxcala a través de la implementación de la certificación participativa que involucra cooperación de diferentes actores del proceso productivo.

Un ejemplo es el Mercado Alternativo de Tlaxcala (MAT), que toma en cuenta e integra principios como: cooperación, consumo responsable y colaboración. Así mismo integra valores como: solidaridad, integración familiar, compromiso, lealtad, participación, creatividad, convivencia, confianza, organización. En este tipo de mercados se rescata el control e identidad de los alimentos que se producen y consumen. El Estado debe apoyar iniciativas que beneficien a productores agroecológicos minifundistas para que su venta sea de forma directa a los consumidores, proceso en el que ambos sectores se benefician (Figura 12.11).



**Figura 12.11 Mercado Alternativo de Tlaxcala. Izquierda: inauguración en 2005.
Derecha: funcionamiento del MAT 11 años después**
(Fuente: GVG, 2016).

12.11 IDENTIDAD CAMPESINA (ORGANIZACIÓN SOCIAL Y COMUNITARIA)

El orgullo de pertenencia y la identidad campesina son factores que el Grupo Vicente Guerrero ha promovido desde su origen y viene rescatando e impulsando. De igual manera se revalora el conocimiento y el saber campesino promoviendo la MCaC, que a través de esta la identidad campesina se arraigue o prevalezca en los mismos campesinos tanto jóvenes como adultos, ya que son los que proveen una importante proporción de alimentos. Es importante preservar el orgullo de identidad

entre esta población ya que es un componente sociocultural de orgullo y arraigo.

Además, la autogestión y organización comunitaria deben considerarse complementarias a la identidad de los pueblos campesinos para poder lograr beneficios comunes que se reflejen en una mejor calidad de vida. La autogestión es una cualidad social que implica que la comunidad tiene claro hacia dónde camina, cuál es su modelo de "desarrollo" que quiere seguir, y lucha por lograr sus objetivos y metas con cierta independencia.

En el caso de la comunidad Vicente Guerrero, y otras comunidades del estado de Tlaxcala donde han tenido incidencia en este sentido, en dos o tres décadas han pasado de ser comunidades muy marginadas a comunidades progresistas (Figura 12.12).



Figura 12.12 Arriba: asamblea comunitaria. Abajo: encuentro de CaC
(Fuente: GVG, 2016).

12.12 CONCLUSIONES

La agricultura que se practica en el estado de Tlaxcala se hace principalmente en minifundio y en ladera. Las prácticas agroecológicas campesinas que se han practicado en Vicente Guerrero durante los últimos años, son funcionales, sencillas y sustentables.

La conservación de suelos y agua, la plantación de barreras vivas, el uso de abonos orgánicos, la rotación y diversificación de cultivos y demás técnicas, son prácticas que se complementan mutuamente y que son de mucha importancia. Sin embargo, para lograr la sustentabilidad del agroecosistema, también es importante que se aborden factores sociales de organización, autogestión y económicos que lo hagan viable.

La experiencia del Grupo Vicente Guerrero compartida aquí a manera de propuesta para el minifundio tlaxcalteca, se ha vivido en esa comunidad del municipio Espanita al poniente del estado y es factible que instancias gubernamentales y no gubernamentales afines apoyen su replicabilidad en las comunidades campesinas e indígenas de la entidad e incluso de otras entidades.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, S. E. s/f. *Manual de selección de semilla de maíz nativo en ciclo vegetativo*. Tlaxcala, México.
- Barrera, E. 2012. *Política agropecuaria: Multifuncionalidad y turismo rural van de la mano*. Consultado el 8 de junio de 2014 en la dirección: www.cipa.org.ar
- García- Lara, S.; C. Espinosa C. y D. J. Bergvinson. 2007. *Manual de plagas en granos almacenados y tecnologías alternas para su manejo y control*. CIMMYT, Edo. De México. 55 pp.
- Grupo Vicente Guerrero (GVG). S/f. *Manual de semillas criollas y control de plagas para una agricultura sostenible y soberanía alimentaria*. GVG. EspaÑita, Tlaxcala, México.
- Hernández, G. J. A. y A. Carballo C. S/f. *Almacenamiento y conservación de granos y semillas*. SAGARPA, México, D. F.
- Restrepo, R. J. 1997. *Curso taller de agricultura orgánica. Compendio de apuntes para el curso*. Ceduam, Dana A. C., Sedepac, Raam, Uama A. C. Grupo Vicente Guerrero, A. C., México, D. F.
- González, O. F.; A. Pérez M.; I. Ocampo F.; J. A. Paredes S. y P. De la Rosa P. 2014. *Contribuciones de la producción en traspatio a los grupos domésticos campesinos*. Estudios sociales. 22(44):146-170.

*El Sistema Milpa y la producción de maíz
en la agricultura campesina e indígena de Tlaxcala*
se terminó de imprimir en diciembre de 2017
en Educación y Cultura, Asesoría y Promoción, S.C.
con domicilio en Moras 755-202, Col. Acacias,
Del. Benito Juárez, Ciudad de México
El tiraje consta de 400 ejemplares