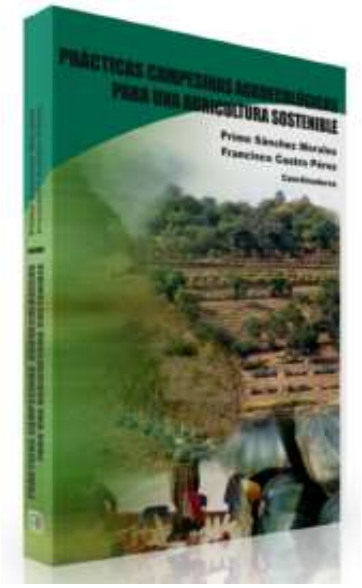
COORDINADORES:
Primo Sánchez Morales
Francisco Castro Pérez

AUTORES/AS:
Aguilar Sánchez Erasmo[1]
García Hernández Pablo[2]
Hernández Ortiz Pánfilo [3]
Juárez Franco Emiliano[2]
Juárez Franco Teodoro[2]
Kachel Antje[4]
Pérez Contreras Adrián Eustorgio[5]
Sánchez Ledezma Rogelio[5]
Sánchez Morales Primo[6]
Sánchez Pérez Clara[5]
Sarmiento Sánchez Alicia[5]
Vega González Roberto[2]



[1] Facilitador del Grupo Vicente Guerrero (GVG) y actual presidente y representante legal del Centro de Servicios Agroindustriales de Tlaxcala, A. C. (CESAT). E-mail: momodrago@yahoo.com.mx
[2] Ex integrantes del GVG y colaboradores del mismo grupo.
[3] Actualmente facilitador del GVG, y director del CESAT. E-mail: guerrerogv@prodigy.net.mx
[4] Voluntaria alemana de la Universidad Alexander Humboldt, que colaboró con el GVG del año 1999 al 2001.
[5] Actualmente promotores/as – facilitadores/as del GVG. E-mail: guerrerogv@prodigy.net.mx
[6] Ex facilitador del GVG, actualmente estudiante de doctorado en el Colegio de Postgraduados, *campus* Puebla y colaborador en la línea Cultura, Ambiente y Desarrollo de El Colegio de Tlaxcala, A. C. E-mail: primosamo@yahoo.com

EQUIPO DE FACILITADORES Y COLABORADORES DEL PROYECTO DE DESARROLLO RURAL INTEGRAL VICENTE GUERRERO A. C. (GVG)

Facilitadores/as:	**Cargo actual:**
Alicia Sarmiento Sánchez	Representante legal del GVG
Rogelio Sánchez Ledezma	Coordinador general del GVG
Adrián Eustorgio Pérez Contreras	Tesorero del GVG
Pánfilo Hernández Ortiz	Responsable del programa de agricultura
Clara Sánchez Pérez	Facilitadora comunitaria
Erasmo Aguilar Sánchez	Facilitador comunitario

Colaboradores:

Roberto Vega González
Francisco Javier Ramos Sánchez
Pablo García Hernández
Antje Kachel
Emiliano Juárez Franco
Teodoro Juárez Franco
Primo Sánchez Morales
Anastacio Sarmiento Sánchez
Columba García Hernández

AGRADECIMIENTOS

El campo es el primer sector productivo por el cual enviamos un mensaje de afecto, felicitación, agradecimiento y reconocimiento, a las familias campesinas e indígenas del campo del estado de Tlaxcala que con esfuerzo y tesón[7] trabajan la tierra cosechando los frutos para el sustento diario, practicando la agricultura tradicional, dentro del marco de la sostenibilidad, cuidando y preservando los recursos naturales en función del cambio climático y considerando las generaciones presentes y futuras.

Reiteramos el compromiso que tiene la sociedad civil por el habitante rural, con el que se trabaja conjunta y constantemente para fortalecer su entorno y mejorar su calidad de vida a través de los criterios de la soberanía y seguridad alimentaria.

[7] Significa empeño, perseverancia en el quehacer de las actividades cotidianas.

Gracias hermanos y hermanas campesinos/as porque de ustedes nace la hierba y por ustedes vive mi vida, por los callos de sus manos que sembraron las semillas.

Si supieran hermanos y hermanas campesinos/as, anónimos personajes, que esos dolores de su espalda son maná para la boca, y no les pagan merecido ese sudor que va empapando sus camisas, y van calando esa tierra, que mojan. Y en los días de sequía más riegan inquietudes, sol que abrasa, quema y duele, esas sombras de los frutos.

Facilitadores/as del Grupo Vicente Guerrero

Julio de 2010.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

PÁG.

1. ANTECEDENTES 12
2. LA AGRICULTURA INDUSTRIALIZADA 15
A). COMPARACIÓN DE LA AGRICULTURA INDUSTRIALIZADA VS. LA AGRICULTURA ECOLÓGICA 16
B). LOS MONOCULTIVOS 20
3. ¿QUÉ ES LA AGROECOLOGÍA? 22
4. LA AGRICULTURA ECOLÓGICA 23
5. ELEMENTOS DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA 25
A). CONSERVACIÓN DE SUELOS Y AGUA 26
B). BIODIVERSIDAD 30
C). ABONADO ORGÁNICO 34
D). CAPTACIÓN Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA 38
E). PREVENCIÓN Y CONTROL NATURAL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES .. 42
F). DIVERSIFICACIÓN DEL TRASPATIO 45
G). CALIDAD DE VIDA 48
H). USO DE SEMILLAS NATIVAS 49
I). MANEJO INTEGRAL DEL GANADO 52
J). APROVECHAMIENTO ÓPTIMO DE ENERGÍA 57
K). COMERCIALIZACIÓN Y PRECIOS JUSTOS 58
6. ROTACIÓN DE CULTIVOS 63
A). LA ROTACIÓN DE CULTIVOS DE DON DEMETRIO 64
7. ASOCIACIÓN DE CULTIVOS 68
A) ¿CUÁLES PLANTAS PODEMOS ASOCIAR EN NUESTRA REGIÓN? 72
B) ¿CUÁLES SON LOS DIFERENTES TIPOS DE SIEMBRA ASOCIADA? 73
C). LAS ASOCIACIONES DE DON ROGELIO 74

INTRODUCCIÓN

La generación y transmisión de conocimientos, son, sin duda, dos de las tareas esenciales del Colegio de Tlaxcala, A. C. En este sentido, el estudio científico interdisciplinario de los problemas socioeconómicos, políticos, culturales y ambientales que se presentan en la entidad tlaxcalteca, y la formación de investigadores de posgrado con alto nivel académico, forman parte de la misión de nuestra institución.

Sin embargo, aunque los resultados de las investigaciones constituyen en sí mismas un valioso aporte para el desarrollo de la ciencia, en esta institución se piensa que también deben contribuir al bienestar de la sociedad, al cuidado del ambiente, la promoción de la democracia y la construcción de un país que fundamente su identidad en el respeto a la diversidad cultural.

Para alcanzar estos fines, además de difundir los frutos del trabajo académico de los investigadores y estudiantes de posgrado, se requiere establecer vínculos de trabajo y colaboración con los sectores público, privado y social, que permitan la aplicación del conocimiento generado en el Colegio en beneficio de la población.

De manera particular, los académicos del grupo de investigación denominado *Cultura, Ambiente y Desarrollo*, estamos convencidos que el estudio de los problemas ambientales y culturales emanados del desarrollo capitalista, se deben estudiar de manera interdisciplinar ya que su complejidad es tal, que rebasa las posibilidades explicativas de una sola disciplina. Pero afirmamos también, que para realizar un trabajo plenamente interdisciplinario, no basta la colaboración armónica de varios especialistas con posgrado, sino que es conveniente construir un diálogo de saberes con las personas y las organizaciones sociales, con la gente de los pueblos, con los líderes comunitarios, con los sabios depositarios del conocimiento ancestral.

Siendo consecuentes con estas ideas, los académicos de este grupo de investigación, nos sentimos afortunados de estar estableciendo puentes de contacto y vinculación con los integrantes del Proyecto de Desarrollo Rural Integral Vicente Guerrero A. C., (más conocido como Grupo Vicente Guerrero), y de poder publicar de manera conjunta un primer documento de trabajo que tiene como destinatarios principales a los campesinos, pero que esperamos interese también a los estudiosos de las sociedades rurales, a los funcionarios del sector agrícola, y al público en general que esté convencido de la importancia estratégica que tiene para México la producción de alimentos sanos, y la continuidad social de quienes hacen posible tal producción: los campesinos.

Este documento de trabajo cuyo título es *Prácticas agroecológicas para una agricultura sostenible* y los números subsecuentes, se basan en buena medida, en las experiencias de las prácticas agroecológicas exitosas que ha promovido durante más de 25 años el Grupo Vicente Guerrero en diversos lugares de Tlaxcala, México y otros países. Se enfatiza la importancia estratégica de la agricultura campesina que produce alimentos básicos y señala con claridad su desplazamiento por una agricultura comercial que favorece los cultivos de exportación. De ahí que en nuestros días, el país tenga que estar importando alimentos –como el maíz– en los que se tenía autosuficiencia.

Adicionalmente, la apertura comercial iniciada hace dos décadas, y el abandono gubernamental de los productores de granos básicos, de los campesinos minifundistas y temporaleros, de los ejidatarios y pequeños propietarios cuya producción se destina fundamentalmente a la subsistencia, está afectando de manera brutal el bienestar de las familias campesinas, la autosuficiencia alimentaria de las unidades domésticas, la continuidad en la transmisión generacional del conocimiento agrícola. Estos campesinos mexicanos están descapitalizados, avejentados y desilusionados. El decremento continuo en los precios de sus cosechas, y los crecientes costos de producción descompensan la frágil economía de las unidades domésticas, los apoyos institucionales son minúsculos y los hijos continúan emigrando.

Por si fuera poco, siguen dependiendo de un régimen pluvial cada vez más incierto (derivado en gran parte del cambio climático global), y los suelos –por lo menos en el estado de Tlaxcala- continúan erosionándose como resultado de las prácticas tecnológicas impuestas por la “revolución verde” desde hace medio siglo.

Es en relación a este último aspecto, el tecnológico, donde centran su atención los autores del documento que usted tiene en sus manos. En este texto, donde se retoma como eje central de análisis la comparación que estableció Antje Kachel entre la agricultura industrial y la agricultura ecológica como resultado de su valiosa estancia con los agricultores de la comunidad Vicente Guerrero, se hace una fuerte crítica a la agricultura que favorece los monocultivos comerciales, y está basada en la mecanización, el uso de agroquímicos (fertilizantes herbicidas, fungicidas), y semillas híbridas o mejoradas.

Este tipo de agricultura ha propiciado la extinción de numerosas especies de plantas y animales silvestres valiosas por su utilidad alimenticia o medicinal, la modificación de antiguas prácticas de cultivo basadas en la selección de semilla criolla, la asociación y rotación de cultivos, el uso intensivo de la fuerza de trabajo familiar, la construcción de barreras vivas, zanjas y terrazas que frenaban la erosión hídrica y eólica, así como la aplicación de abono orgánico en las parcelas.

En los días que corren, la tecnología de la revolución verde es aún dominante, pero parece ceder terreno ante el empuje de la revolución biotecnológica. Desde los laboratorios de las industrias del llamado “primer mundo” donde los científicos juegan a ser dioses a través de experimentos genéticos, se están produciendo las semillas transgénicas que ahora se tratan de introducir al campo mexicano, con el señuelo de que son resistentes a las plagas, a los fenómenos climatológicos, y que vendrán a resolver los problemas de la producción de alimentos.

Muchas voces se alzan a diario en el país –entre ellas la de los integrantes del Proyecto de Desarrollo Rural Integral Grupo Vicente Guerrero, A. C.- señalando los riesgos de aceptar y permitir esta nueva “transferencia de

tecnología", que, en el caso del maíz, atenta contra un patrimonio genético socialmente construido a lo largo de más de 9 000 años. México es un centro de origen y domesticación del maíz que no puede darse el lujo de perder esta fortuna genética, y arriesgar su seguridad y soberanía alimentarias en las manos y los intereses de las compañías trasnacionales que impulsan esta forma de colonialismo científico y tecnológico.

Ante este panorama tan complicado, cabe preguntarse si hay salidas, qué opciones se tienen al margen de la voluntad y decisión política que se requiere para dar un golpe de timón a favor del campo y los campesinos mexicanos. En este documento se ofrece una respuesta de orden práctico; se plantea que en vez de continuar produciendo bajo los parámetros de la revolución verde, o de pensar que la solución vendrá con la revolución biotecnológica y el uso de los transgénicos, es vital reivindicar y difundir la importancia y conveniencia socioeconómica, ambiental y cultural de la agricultura campesina tradicional, del modo de vida campesino que se basa en el aprovechamiento múltiple de elementos bióticos, en la producción agrícola diversa, que fundamenta su quehacer en los saberes nativos y ancestrales, buscando antes que nada, la subsistencia y la autosuficiencia.

Los autores plantean que esta agricultura es una agricultura ecológica, es una agricultura sostenible que tiene sus fundamentos en las prácticas tradicionales de nuestros antepasados indígenas, combinadas con los aportes de la agroecología. Esta feliz confluencia entre las bases de la tradición agrícola mesoamericana y los postulados de la ciencia agroecológica, constituyen una opción cultural y tecnológica alternativa a los procesos de modernización que han devastado social, económica y ambientalmente a los campesinos mexicanos y sus agroecosistemas.

¿Por qué creemos esto? Porqué la fortaleza de las raíces culturales transmitidas por generaciones, la solidez de las identidades primordiales de los campesinos con la tierra y la vida, están ahí, son el soporte de la resistencia

cultural de la gente del México profundo, y son perfectamente compatibles con los ideales productivos y ambientales de la agroecología.

Si hay alguna posibilidad de control cultural y de manejo ambientalmente amigable de los agroecosistemas por parte de los campesinos mexicanos, nos parece que esta reside en la revitalización de las formas de trabajo de la agricultura mesoamericana y la adopción de las prácticas agroecológicas que fomentan la conservación de suelos y agua, el control natural de plagas y enfermedades, el uso de semillas criollas, el uso de abono orgánico y la agrobiodiversidad.

Con la publicación de este primer cuaderno de trabajo, los integrantes del Proyecto de Desarrollo Rural Integral Grupo Vicente Guerrero, A. C., y los académicos del grupo de investigación *Cultura, Ambiente y Desarrollo* de El Colegio de Tlaxcala, A.C., iniciamos la difusión de una serie de materiales con los que esperamos contribuir a apoyar los esfuerzos campesinos por ser sujetos de su propio desarrollo, preservar el conocimiento ancestral y conservar el hábitat natural del cuál formamos parte.

En este primer número se ofrece un panorama general de la problemática productiva y ambiental que se presenta en el campo mexicano contemporáneo, y solo se hace mención de los numerosos aspectos que caracterizan a la agricultura ecológica campesina sin profundizar en ellos, pues la pretensión es tratarlos ampliamente y de manera más particular en los números siguientes.

De este modo, en los próximos cuadernos de trabajo se presentarán, de la manera más sencilla posible, diversas técnicas agroecológicas, consejos útiles para impulsar la ganadería de traspatio, los huertos familiares, y la economía solidaria basada en el intercambio directo de la producción campesina.

Adicionalmente, nos proponemos que estos cuadernos de trabajo, se constituyan en un espacio para registrar y transmitir la voz, las enseñanzas y

propuestas de los campesinos y organizaciones civiles relacionadas con el campo y sus problemas.

Si esto se logra, será posible hacer realidad el diálogo de saberes del que hablamos al inicio de esta introducción. Enhorabuena.

Dr. Francisco Castro Pérez*

Julio, 2010

*Profesor Investigador Titular de El Colegio de Tlaxcala, Dr. en Antropología por la Universidad Nacional Autónoma de México, miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI-1)

1. ANTECEDENTES

Actualmente estamos ante una situación de deterioro ambiental y social que en conjunción propician escenarios cada vez más difíciles de afrontar y aún más para los campesinos que por lo regular han sido rezagados del "desarrollo" que la modernización y los esquemas de la política económica neoliberal han impuesto en el proceso de globalización.

El cambio climático global es tan solo una expresión en la que el planeta nos externa que están sucediendo fenómenos atribuidos al grave deterioro ambiental que le hemos ocasionado en los siglos más recientes. Además la salud del planeta depende de la interacción y las actividades de todos los componentes del sistema (Harlem *et al.*, 1988:21-23). El nivel del mar se incrementó en el siglo XX alrededor de 18.5 cm (NESTA, 2010), entre otros factores por el derretimiento del glaciar ártico[8], que también está liberando óxido nitroso y que es el tercer gas de efecto invernadero en orden de importancia respecto a sus efectos en la atmósfera[9].

De igual manera la situación actual de deterioro ambiental se expresa en la incontrolable contaminación de aguas superficiales y subterráneas, la deforestación desmedida, el manejo inadecuado de residuos sólidos, la erosión de suelos, entre otros factores, han provocado una crisis ecológica de gran magnitud en la cual también la industrialización de la agricultura ha participado. El modelo de agricultura basado en un elevado consumo de energía fósil y altos niveles de producción que ha predominado hasta ahora, se ve cuestionado por sectores cada vez más amplios de la sociedad (Fernández, 2008:17).

Sin embargo y paradójicamente, las innovaciones tecnológicas, las prácticas y políticas que explican el incremento de la productividad en la

[8] Tomado del artículo "El deshielo del ártico" del periódico La Jornada, del 11 de junio de 2008.
[9] Tomado del artículo "efectos del deshielo" del periódico La jornada, 5 de abril de 2010.

agricultura industrializada, también son las responsables de la erosión y el deterioro de la base de esa productividad, esto se debe a que los objetivos del sistema capitalista son la reducción de los costos de producción y el incremento de la productividad -a costa de los recursos naturales- y con ello incrementar la ganancia económica. Con esto se ha abusado y degradado los recursos naturales de los que depende la agricultura como el agua, el suelo y la biodiversidad, entre otros, además de que se ha creado una gran dependencia de insumos externos y recursos no renovables como el petróleo (Gliessman, 2002:3; Hernández Xolocotzi *et al.,* 1987, en Díaz *et al.,* 1998:106).

Aunado a lo anterior, nos hallamos ante un escenario en el que el modelo económico dominante, ha venido provocando la destrucción de la agricultura campesina por considerarla poco o nulamente competitiva en ese ámbito y cuyas consecuencias son la pérdida de la autosuficiencia alimentaria en los espacios familiar y comunitario y la erosión de los milenarios saberes[10] campesinos e indígenas; saberes agrícolas de aprovechamiento múltiple de los elementos biofísicos que integran los ecosistemas (caza, pesca, recolección), de domesticación de plantas silvestres (como es el caso del maíz), de generación social de prácticas tecnológicas para conservar el suelo (terrazas, *metepantles*), para aprovechar los humedales (chinampas) y fertilizarlo de manera orgánica, como lo demuestran las investigaciones de Rojas Rabiela (1988, 1991) y González Jácome (1988), y para conducir el agua hasta sus cultivos (Palerm y Wolf, 1972)

Esta sabiduría campesina de matriz mesoamericana, ha sufrido transformaciones a lo largo de cinco siglos adaptándose a los cambios tecnológicos y de cultivos que han llegado desde la conquista española. Con habilidad y sutileza, los agricultores mexicanos incorporaron la tracción animal, el uso de la energía fósil, la mecanización, pero conservaron también su capacidad

[10] No es el objetivo entrar a una discusión teórica sobre conocimiento y saberes, sin embargo cabe aclarar que por saberes campesinos e indígenas nos referimos a lo que estos grupos de personas conocen sobre su entorno y sobre diversas prácticas de manejo de recursos naturales, pero además saben realizarlas físicamente.

para seleccionar semillas, para predecir el clima, para decidir sus actividades a partir de la observación de la luna y el planeta Venus, para decidir que sembrar en función de los tipos de suelo.

Por ello, la agricultura campesina de subsistencia –y especialmente en los territorios indígenas- es una agricultura ambientalmente amigable donde aún se observan prácticas productivas basadas en la sabiduría mesoamericana, (González Jácome y Del Amo, 1999, Paré y Sánchez, 1996) y ancladas en una cosmovisión milenaria que guarda profundo respeto por la naturaleza. Los rituales de petición de lluvia o agradecimiento por las cosechas, (Broda, 2001) demuestran que el pensamiento prehispánico persiste en los campesinos de los pueblos indios contemporáneos para quienes la tierra no es solamente el suelo de cultivo, un sustrato para sembrar, sino la madre tierra; el ámbito que nos da vida y al cuál regresamos cuando morimos.

Entonces, en el ámbito de la agricultura industrializada, basada en técnicas que además de ser ecológicamente poco amigables, igualmente son muy caras económicamente, y por tanto lejos del alcance de los productores campesinos, que no cuentan con los recursos económicos para pagar el paquete tecnológico de la “revolución verde”. Por esta razón se torna importante el planteamiento de técnicas alternativas o lo que algunos llaman prácticas agroecológicas, las cuales definitivamente no proponen un retroceso técnico, sino por el contrario, se busca complementar elementos de los saberes campesinos e indígenas con elementos incluso del ámbito científico que se pueden considerar más sustentables en el término más amplio de la palabra.

En este sentido Miguel Altieri sostiene que la aplicación potencial de la tecnología de la revolución verde (agricultura de altos insumos) y la tecnología agroecológica (agricultura de bajos insumos) a lo largo de un gradiente de recursos naturales, está determinada por las condiciones socioeconómicas que afectan a los sistemas agrícolas campesinos (Altieri *et al.* 2000:37). Esto nos

indica que entre mayores posibilidades económicas tiene un productor agrícola, es muy probable que haga uso del paquete tecnológico de la revolución verde.

2. LA AGRICULTURA INDUSTRIALIZADA

La agricultura industrializada, conocida también como agricultura comercial (Toledo, 1995:9), de la revolución verde y de más calificativos, se caracteriza por hacer uso de varios elementos tecnológicos "modernos" como los definía el Maestro Xolo, pues de acuerdo a él son resultado exclusivo de la ciencia occidental (Hernández Xolocotzi *et al.,* 1987, en Díaz *et al.,* 1998:106). Básicamente este tipo de agricultura se basa en el uso del llamado *paquete tecnológico de la revolución verde,* el cual se sustenta en tres elementos fundamentales: 1) La industria química (que produce y comercializa insecticidas, herbicidas, fungicidas, nematicidas, acaricidas, fertilizantes químicos, etc.); 2) La industria mecánica (en la que se diseñan y venden tractores con sus equipos para diversas labores, maquinaria pesada, cosechadoras diversas, equipos para fumigar, equipos de riego, etc.), y 3) La industria biológica (en la que grandes compañías y consorcios multinacionales inicialmente producían semillas híbridas, tratando de eliminar en lo posible las semillas criollas[11] para hacer dependientes a los agricultores, y actualmente proponen como por casualidad el uso de semillas transgénicas que recomiendan acompañadas de otros elementos del paquete tecnológico).

[11] En este documento se usan como sinónimos los términos criollo y nativo como calificativos para las semillas que no han sido "mejoradas" por genetistas científicos. En conversación directa en el año 2007 con el Dr. Abel Muñoz Orozco, mencionó que el término criollo no se utiliza de igual manera para semillas o plantas que para personas por ejemplo, por lo cual sugiere seguir usándolo de manera cotidiana.

A) COMPARACIÓN DE LA AGRICULTURA INDUSTRIALIZADA VS. LA AGRICULTURA ECOLÓGICA

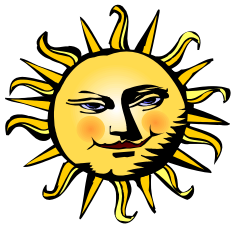
En el cuadro 1 se comparan diversos ámbitos de los dos tipos de agricultura, la agricultura industrial, comercial o intensiva y la agricultura ecológica. Como se puede ver, en la mayoría de estos puntos de comparación, se pueden notar posturas muy distintas, incluso radicales no sólo desde la percepción teórica, sino incluso en la aplicación de prácticas.

Cuadro 1. Comparación de la agricultura industrializada versus la agricultura ecológica[12].

ÁMBITO		AGRICULTURA INDUSTRIAL O INTENSIVA	AGRICULTURA ECOLÓGICA
		☹	☺
Filosofía	☞	El Hombre explota a la tierra y a los recursos naturales. Busca obtener máximos beneficios a corto plazo, sin pensar en el largo plazo.	El hombre debe cuidar a la madre tierra y producir alimentos sanos. No perjudica a la tierra y garantiza buenas cosechas para generaciones futuras.
Relación y conocimiento de la Naturaleza	☞	Tiene un concepto de predominio total sobre la naturaleza. Crea modernos sistemas de producción artificial, por ejemplo la biotecnología y los organismos genéticamente manipulados.	Concepto que el hombre forma parte de la naturaleza, no trabaja contra las fuerzas naturales. Mantiene y aprovecha las recursos naturales de manera respetuosa.

[12] El cuadro comparativo entre agricultura industrializada y agricultura ecológica se basa en los aportes de Antje Kachel, adecuados por Sánchez y Castro, 2010.

Agro-ecosistemas	☞	Contamina y mata la vida silvestre, destruye lugares de refugio de los animales (Bosques, cercas vivas y lagos).	No contamina, al contrario protege al medio ambiente. Aprovecha los mecanismos de regulación del ecosistema como base para la producción ecológica (ejemplo: pájaros que comen los chapulines).
Agro- diversidad	☞	Simplifica y homogeneíza el sistema de producción. Especializa y separa lo agrícola de lo pecuario. Implementa el monocultivo.	Implementa la diversidad silvestre del paisaje. Y la diversidad doméstica en el rancho y traspatio. Diversifica cultivos, trabaja la rotación y asociación de cultivos.
Rendi-mien-tos	☞	Su objetivo es obtener rendimientos máximos y alta productividad.	El objetivo es tener rendimientos medianos, pero estables al largo plazo.



Orientación productiva	☞	Dirige los productos al mercado globalizado. La producción es dominada por la demanda internacional. Los precios son controlados y manejados por intereses y políticas a nivel global.	Da importancia a la autosuficiencia y seguridad alimentaria. Dirige los productos tanto a mercados locales como a la exportación. Construye redes productivas, de transformación y venta a nivel regional. Busca la venta directa y la relación campo – ciudad.

Tecnología	☞	Alta dependencia de insumos externos (fertilizantes químicos, pesticidas, concentrados para ganado, hormonas, etc.).	Aprovecha recursos propios (ejemplo, estiércoles y residuos orgánicos). Evita la compra de insumos o alimentos concentrados para los animales.
	☞	Dominan los trabajos mecanizados con tractores y otras maquinarias, en muchos casos muy pesadas.	Usa mayormente mano de obra y la combina con tracción animal y maquinaria adaptada.
Energía	☞	Alto uso de energía fósil en la producción industrial del fertilizante, en la maquinaria, las bombas del riego etc.	Aprovecha fuentes alternativas de energía, del sol o del viento. Ahorra energía fósil (combustibles) porque la producción es menos intensiva.

Suelo	☞	El suelo solo es visto como el lugar donde se fijan las raíces del cultivo. En muchos casos, el suelo es erosionado, esterilizado y/o compactado por las prácticas no adecuadas.	Se considera el suelo como un organismo vivo. Hay que alimentarlo y conservarlo para obtener una alta actividad microbiología y una fertilidad natural, cuales son fundamentales para una buena cosecha.
Agua	☞	La usa excesivamente en el riego, en muchos casos, se pierde una gran parte por instalaciones inadecuadas. Contaminación del agua subterránea, de lagos y ríos; por los agroquímicos.	Uso racional de agua, captación de lluvia en zanjas, jagüeyes, cisternas etc. No hay contaminación con sustancias tóxicas.
Semi-llas	☞	Usa semillas mejoradas, híbridas y en algunos casos también transgénicas.	Siembra de semillas adaptadas a la región, mayormente nativas. Es prohibida la implementación de semillas transgénicas.

Plagas		Combate las plagas con insecticidas sintéticos, que también matan a los insectos benéficos, abejas, pájaros y peces.	La prevención a través de la diversificación de los cultivos y prácticas alternativas es esencial. En casos de emergencia se controla los "insectos con hambre" con extractos de hierbas, caldos a base de cal, minerales, etc.).
Malezas	☞	Elimina totalmente las malezas para evitar la competencia con los cultivos. Usa herbicidas para combatir malezas.	Tolera un cierto grado de "Buenazas" o hierbas, porque atraen y alimentan a insectos benéficos o otros animales y sirven de abono verde. Control manual y mecánico de hierbas cuando los cultivos están en su primer etapa de desarrollo.
Ganado	☞	Visión de rentabilidad, sin tomar en cuenta las necesidades y los sentimientos del animal. Producción industrializada en establos altamente tecnificados.	Se ve el animal como un ser vivo que necesita una alimentación adecuada, confort, cariño y atención para su salud y bienestar. Se busca la integración de animales en la unidad de producción para aprovechar recursos y obtener abono orgánico. Se aprovecha para tracción animal y carga
Desechos	☞	Produce mucha basura: plásticos, botes, etc. En zonas ganaderas agroindustriales, el estiércol es un desecho. En ocasiones solo se aprovecha el 1 o 2% del producto agroquímico y la diferencia se va al ambiente contaminando agua, aire y suelo. Causan muerte y pérdida de especies animales y vegetales. Además provocan enfermedades crónicas y mortales en las personas.	Evita la producción de basura y utiliza productos biodegradables y reciclables. Aprovecha los estiércoles, rastrojos y residuos orgánicos como fuentes de nutrientes para la producción. Promueve el reciclaje de desechos como papel, vidrio, lata, etc.

Orientación productiva	☞	Dirige los productos al mercado globalizado. La producción es dominada por la demanda internacional. Los precios son controlados y manejados por intereses y políticas a nivel global.	Da importancia a la autosuficiencia y seguridad alimentaria. Dirige los productos tanto a mercados locales como a la exportación. Construye redes productivas, de transformación y venta a nivel regional. Busca la venta directa y la relación campo – ciudad.
Calidad del producto	☞	Norma los productos con estándares comerciales de su apariencia física: tamaño, color y peso. Maneja límites permisibles de sustancias tóxicas. Sacrifican valores nutricionales, de sabor y calidad. Promueve el consumo de comida rápida y chatarra.	Productos sanos y libres de agroquímicos. No permite conservadores ni sustancias artificiales en productos procesados. Conserva el valor nutricional del alimento, por su cultivo natural. Recobra el sabor natural y gusto de los alimentos. Promueve la recuperación de productos de la cocina indígena y tradicional.

B. LOS MONOCULTIVOS

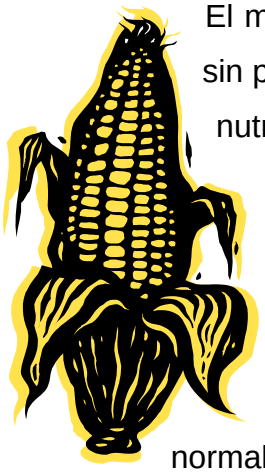
El monocultivo es una actividad que está especializada en un único producto, aunque los agricultores de subsistencia de todo el mundo suelen cultivar variados vegetales, no suele ser así en el caso de las grandes explotaciones de carácter comercial. Así por ejemplo, muchas fincas producen sólo café, té, cereales, cacao, o caucho.

Cuando se dedica una superficie a la producción de una sola especie, suele proporcionar mayores beneficios económicos, ya que se simplifica la gestión del suelo, la producción y su comercialización. Sin embargo, puede dar lugar a la

concentración de plagas que, aunque habitualmente suelen ser controladas, pueden en ocasiones producir la devastación y pérdida de la producción. La diversidad de cultivos es una ventaja contra este problema, pero está limitada por las características de los suelos, clima, y otros factores de carácter económico.

Además, cabe mencionar que con los monocultivos año tras año las plantas van absorbiendo los mismos nutrientes, lo cual en el mediano y largo plazos agota los micronutrientes si estos no se reponen al suelo. Incluso, las raíces de la misma especie siempre explorarán las mismas profundidades y en los demás niveles no se propiciará la vida del suelo.

¿Cuáles son los efectos negativos del monocultivo de maíz?



El maíz es una planta que no puede cubrir bien al suelo, dejándolo sin protección por demasiado tiempo. Esta planta requiere bastantes nutrientes, especialmente nitrógeno y fósforo. No tiene raíces profundas y si se cosecha con todo y rastrojo, el terreno queda sin nada de materia orgánica. Entonces, si se siembra sólo maíz en la misma parcela, año tras año, se empobrece al suelo de nutrientes y materia orgánica. Por falta de protección la tierra se esteriliza y se erosiona. Los insectos que normalmente se alimentan de residuos vegetales empiezan a atacar a las raíces del maíz (por ejemplo, las lombrices o la gallina ciega), porque ya no tienen otra cosa que comer. Y otros insectos especializados en la planta del maíz, se reproducen demasiado volviéndose “plagas”. Por eso, es muy importante sembrar antes y después del maíz otros cultivos y alternarlos de preferencia con leguminosas, o bien asociar el cultivo de maíz con frijol enredador, haba, calabaza, ayocote u otro cultivo que se adapte a las condiciones del lugar.

3. ¿QUÉ ES LA AGROECOLOGÍA?

El uso del término agroecología data de los años 1970´s, pero la ciencia y la práctica de ésta son tan antiguas como el mismo origen de la agricultura, es claro que como prueba de su elasticidad, muchos sistemas tradicionales han sobrevivido a través de los siglos (Altieri, 1987:1).

Altieri define la agroecología como "una disciplina que provee los principios básicos para estudiar, diseñar y manejar agroecosistemas que sean productivos y conservadores del recurso natural, y que también sean culturalmente sensibles, socialmente justos y económicamente viables. La agroecología busca la racionalidad más ecológica en la producción agrícola para alcanzar una agricultura más autosuficiente y sustentable". Esta se define como un marco teórico cuyo fin es analizar los procesos agrícolas de modo más amplio, permitiendo entender la problemática agrícola en forma integral y holística[13]. El enfoque del paradigma agroecológico, 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, 1987:31-33).

Además, cuando se hace uso del enfoque agroecológico para el estudio de los agroecosistemas, es importante a manera de integralidad considerar tres ámbitos: las perspectivas social, ecológica y económica. Esto implica una visión más completa con los ámbitos mencionados y no solo se le da importancia al aspecto económico como en otros enfoques más convencionales (Sánchez, 2008:17).

[13] Proviene de la palabra **holismo,** que implica que un sistema e incluso una realidad no se pueden explicar por la separación de sus partes o subsistemas, sino que se debe contemplar el todo para poder entenderlo. Entonces se tiene una actitud integradora para entender algo en su conjunto.

Justus Von Liebig en sus trabajos de 1840, ya hacía énfasis de reponer la fertilidad de los suelos sometidos a cultivos continuos y para 1845 publicó su libro "La química en su aplicación a la agricultura", en el cual demostró que los nutrientes principales de los que dependen las plantas son como ahora lo sabemos, el nitrógeno, el fósforo y el potasio. También en el siglo XIX se aplica la máquina de vapor a la agricultura, así se podría sustituir la tracción animal y el abono de origen animal. Sin embargo, la forma de resolver por ejemplo el problema de la fertilidad de suelos variaba de región a región. En México se utilizaba la roza-tumba-quema, en otras partes se utilizaban abonos animales y en otras regiones se usaban en general abonos orgánicos y rotaciones de cultivos (Hernández Xolocotzi, 1987, en Díaz, 1998: 125-129).

En México, la presión a la agricultura campesina inició a partir de 1941, cuando empieza la generación de tecnología básicamente insumista y de mejoramiento genético que da como resultado la "revolución verde". Cinthia Hewitt afirma que ésta buscaba la forma de incrementar la producción en el sector privado de la agricultura mexicana y no en el gran sector de las unidades de producción campesina. La crítica que se hacía al respecto, es que desde el punto de vista técnico, en gran parte era una revolución biológica y química; sin embargo desde una perspectiva socioeconómica, es en gran parte una revolución comercial expresada en la venta de fertilizantes químicos, semillas mejoradas, insecticidas, fungicidas, maquinaria agrícola, etc., ampliamente ligada a los mercados internacionales, particularmente a los Estados Unidos y a las trasnacionales que encuentran las condiciones idóneas para su distensión (Hewitt, 1985: 47, 56, 89).

4. LA AGRICULTURA ECOLÓGICA

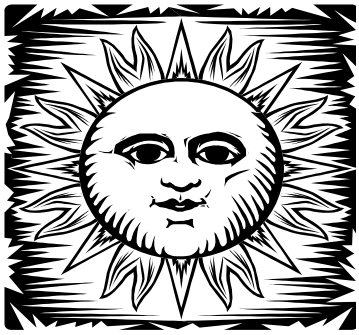
Con este escenario, y sobre todo desde un punto de vista de la integración de los ámbitos social, económico y ecológico, no hay mucho futuro de ese paquete

tecnológico para la aplicación en los minifundios en que se encuentran los campesinos e indígenas. Entonces se tiene que hacer uso de alternativas que estén dentro de las expectativas del sector mencionado. La agricultura ecológica es precisamente una de varias alternativas la cual se considera socialmente más justa, económicamente puede ser viable y ecológicamente amigable con el ambiente.

La Agricultura Ecológica es un sistema de producción que busca crear una relación armoniosa entre la tierra y el Hombre, en cual las dos partes obtienen un beneficio.

Por eso, evita completamente el uso de Agroquímicos, para no contaminar a la madre tierra y al ecosistema donde trabajamos nuestras parcelas. Se trata de cultivar y convivir con la tierra y la naturaleza, en lugar de explotarlas.

La base de producir de esta manera es la fertilidad natural del suelo y algunos mecanismos de regulación que propician un ecosistema equilibrado. Estos mecanismos son, por ejemplo, el control de insectos por los pájaros que son sus depredadores naturales o la aparición de catarinas donde hay pulgones.



En la producción ecológica se busca la preservación de nuestro entorno, la independencia de insumos externos y la estabilidad en las cosechas, a largo plazo. Eso se logra a través de técnicas agrícolas que están fundamentadas en las prácticas tradicionales de nuestros antepasados indígenas, combinadas con nuevos conocimientos agroecológicos.

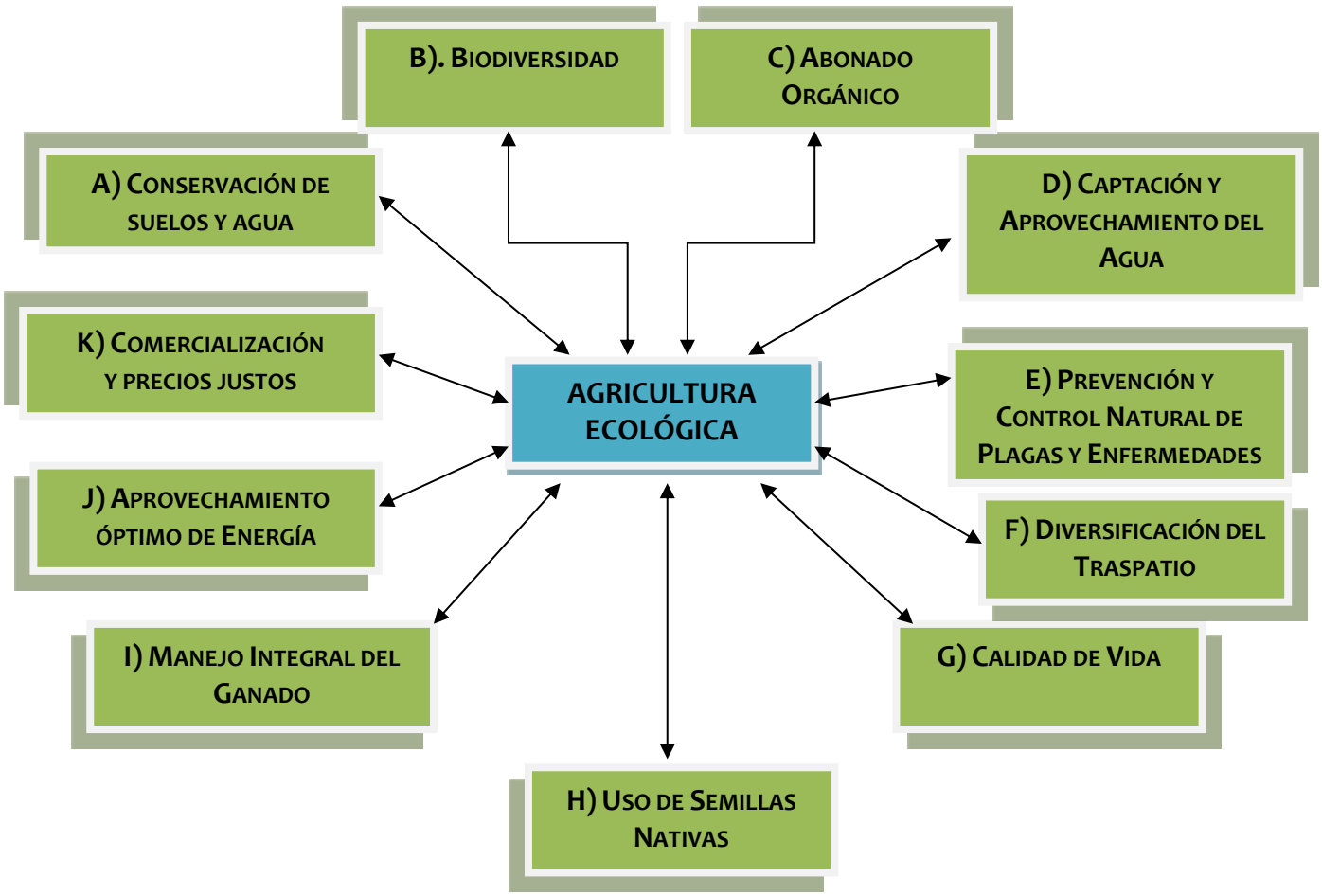
La Agricultura Ecológica además de ser una forma de producción de alimentos sanos es una filosofía, que integra aspectos socioculturales,

económicos y ambientales y tiende a mejorar la calidad de vida de la población, de los productores y consumidores, que dependemos del campo.

5. ELEMENTOS DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA

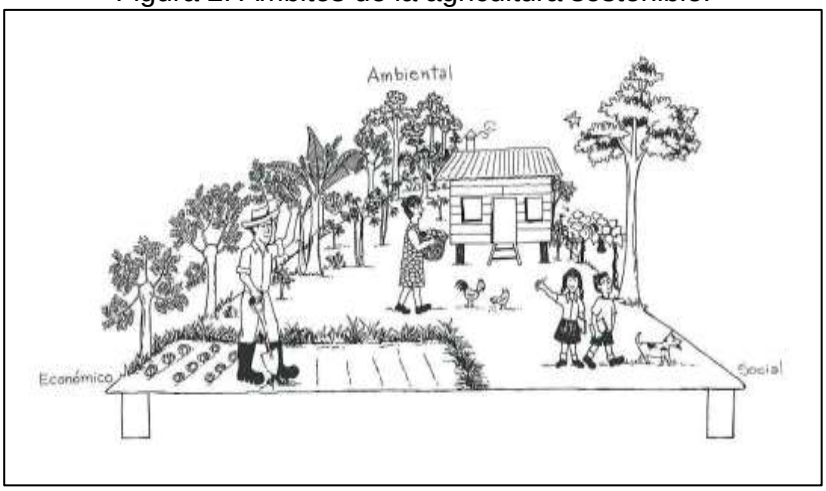
La agricultura ecológica se rige más por principios que por fórmulas o por recetas, como en la agricultura convencional. En la figura 1 se esquematiza la relación de los diferentes elementos de la agricultura ecológica, de manera que cada uno de estos cumple un papel importante dentro del sistema de producción.

Figura 1. Las interacciones entre la agricultura ecológica y los principios.



Los principios que rigen la agricultura ecológica y los elementos del esquema anterior están encaminados hacia una agricultura más sustentable o sostenible[14], de tal manera que se busca el equilibrio entre los ámbitos económico, ecológico y social (figura 2).

Figura 2. Ámbitos de la agricultura sostenible.



Fuente: Archivo personal Primo Sánchez Morales.

En términos generales, la agricultura ecológica busca el uso racional de los recursos naturales y una compatibilidad con el medio ambiente en que se causen los menos daños posibles a este, la equidad entre los actores sociales que participan en las diversas fases de la práctica y la viabilidad económica.

En seguida se mencionan, en términos generales y de manera superficial, cada uno de los elementos de la agricultura ecológica, así como la importancia que estos tienen.

A) CONSERVACIÓN DE SUELOS Y AGUA

Son sumamente impactantes los datos que mencionaban ya a finales de la década de los 80´s del siglo pasado, los integrantes del club de Roma en el

[14] En este manual, se consideran como sinónimos los conceptos de sustentable y sostenible y no es el propósito entablar alguna discusión sobre estos.

documento que denominaron **Nuestro Futuro Común.** Uno de estos nos cita que en todo el mundo, cada año seis millones de hectáreas de tierra productiva se convierten en desierto estéril, de esto, en treinta años la superficie deteriorada equivale casi a la superficie de todo nuestro país (Harlem *et al.,* 1988:22).

De acuerdo al Instituto Nacional de Ecología (INE), se señala que la vulnerabilidad a la degradación de tierras en nuestro territorio es alta en 48.05% y moderada en 48.93% de la superficie total, lo cual significa que, por su posición geográfica, relieve, inclinación del terreno, clima, características de los suelos, y condiciones socioeconómicas, el país muestra una gran susceptibilidad a ser afectado por diversos procesos que conllevan a la desertificación, particularmente en las zonas áridas. Además se concluye que el caso del riesgo por erosión hídrica es cada vez mayor y a su vez esta es una de las principales causas de la desertificación (INE, 1995).

En el Estado de Tlaxcala el 93.7% de terrenos se encuentran con algún grado de erosión, dato que es alarmante si consideramos que nuestro territorio estatal es el más pequeño en extensión a nivel nacional después del Distrito Federal (INE, 1995).

En lugares donde se hace cambio de uso de suelo o por ejemplo en tierras agrícolas con pocas o nulas prácticas de conservación, se estima que se puede perder desde una tonelada por hectárea durante un año hasta 650 toneladas por hectárea en el mismo lapso (Alvarado *et al.,* 2008)

La conservación de suelos y agua es por lo tanto, una actividad de gran importancia en la agricultura en general, pero sobretodo en la agricultura campesina, que a nivel latinoamericano representa el 85% de las unidades de producción (Pan para el mundo, 2006: 27), porque generalmente nos encontramos con terrenos inclinados en algún grado, en laderas donde a pesar de que llueva poco, están expuestos a ser erosionados o deslavados por la acción de las escorrentías provocadas por la lluvia e incluso por acción del viento. Cabe mencionar que una gota de agua es aproximadamente 1,000 veces más grande

que una partícula de suelo, y si éste no cuenta con protección o cubierta vegetal, estará expuesto a dicho fenómeno.

Con el proceso de erosión se pierde básicamente la capa arable más superficial del suelo en el caso de tierras de cultivo, la cual contiene la materia orgánica que da vida al suelo, y la mayoría de nutrientes que alimentarán a los cultivos que allí se siembren.

De acuerdo a lo que se menciona, entonces el propósito de realizar obras de conservación de suelos y agua es evitar que con las lluvias, el agua se acumule en las partes altas, forme escorrentías que bajen en las laderas o en el mismo terreno y se lleven a su paso cantidades de tierra fértil y nos deje solamente subsuelo que será más difícil de recuperar porque implicaría que se tengan que aplicar varias toneladas de materiales orgánicos más que en un suelo conservado con ese fin. Además si conservamos agua en zanjas de zonas donde no llueve tanto, ésta ayudará a mantener un poco de humedad para los cultivos en periodos de sequía.

Existen varias técnicas para trazar con el objetivo de realizar trabajos de conservación de suelos y agua, el uso de una manguera con la que los albañiles “sacan nivel”, el aparato “A” o clinómetro rústico (ver figura 3), hasta los niveles de topografía más sofisticados y complejos.

Figura 3. Uso del aparato “A” en prácticas de conservación de suelos y agua.

Fuente: Archivo del Grupo Vicente Guerrero.

Sin embargo, una de las propuestas de la **Agricultura Ecológica**, es que el mismo campesino aprenda alguna técnica con herramientas sencillas para que no dependa de un técnico que le realice el trabajo, además de que sea más barato porque él mismo lo podrá hacer.

Existen varias experiencias tangibles, la mayoría exitosas (ver figura 4), pero también algunas no tan exitosas de las que también se aprende, sobre trazo de curvas a nivel y/o desnivel para la construcción de zanjas o acequias, o para la plantación de barreras vivas o el establecimiento de barreras muertas. Estas son entre tantas otras, actividades complementarias que ayudan a la conservación de suelos y agua. En este sentido, la metodología de Campesino a Campesino (CaC), es una de las formas en que los campesinos pueden aprender y compartir experiencias que ayuden al proceso de aprendizaje para mejorar incluso sus condiciones de vida (Ramos, 1998: 77).

Figura 4. Construcción de zanjas y plantación de barreras vivas; prácticas para la conservación de suelos y agua.

Fuente: Archivo del Grupo Vicente Guerrero.

Cabe mencionar que en Tlaxcala, las prácticas de conservación de suelos y agua son actividades de la agricultura tradicional, las cuales se vienen usando al menos desde la época de la colonia. En las laderas tlaxcaltecas aún es común observar terrazas, zanjas, barreras vivas de magueyes o nopales o árboles tanto

nativos como frutales. Sin embargo, la tendencia en laderas de inclinaciones no muy altas (de menos del 10% de pendientes), es la pérdida de estos elementos tecnológicos, por la idea de que se "desperdicia" espacio o estorba para la maquinaria agrícola y sus implementos. Sobre todo esto prolifera cuando los agricultores van adoptando la visión de la agricultura industrializada, y en poco tiempo se dan cuenta que se erosiona con facilidad su terreno. Lo peor del caso es que algunas ocasiones lo único que hacen es "desviar" las corrientes de agua para las melgas[15] o caminos cercanos.

Por otra parte, para las instituciones gubernamentales de los diversos niveles, ha dejado de ser importante apoyar programas de "bordeo", pues se ve como una inversión que no deja ganancias. El inconveniente es que en comunidades poco autogestivas para la conservación de suelos y agua, se están erosionando los suelos, provocando la pérdida de fertilidad de tierras de cultivo, la poca infiltración de agua de lluvia *in situ*, el azolvamiento de jagüeyes y presas entre otros tantos problemas.

B) BIODIVERSIDAD

Es un complejo dinámico de plantas, animales, microorganismos y su medio ambiente no viviente interactuando como una unidad funcional. Entre los diferentes tipos de ecosistemas se encuentran los bosques, praderas, pantanos, montañas, zonas costeras, lagos y desiertos (figura 5).

[15] Las melgas son los espacios que se dejan entre las tierras de cultivo de diferentes dueños, de manera que pueden servir como caminos de acceso a los terrenos de ambos propietarios.

Figura 5. Biodiversidad de México.

Fuente: Tomado de http://cnho.files.wordpress.com/2009/12/biodiversidad.jpg

De acuerdo a esto, existe una diversidad silvestre como la que se encuentra en cada uno de los ecosistemas mencionados. También existe una diversidad agropecuaria e incluso doméstica como el caso de los traspatios de las casas campesinas e indígenas. La biodiversidad proporciona tanto la base para la agricultura como para la ganadería y otras actividades productivas de esta índole, por las especies y la variedad genética de los cultivos y el ganado y, a través de su papel en las funciones y servicios del ecosistema, el apuntalamiento de la producción.

La biodiversidad agrícola es un término que incluye todos los componentes de la biodiversidad en genética, especies y niveles de ecosistemas que son de importancia para la alimentación y la agricultura y que apoyan los ecosistemas. Por esto se puede afirmar categóricamente que la biodiversidad es la base de la agricultura; su mantenimiento es esencial para la producción de alimentos y otros productos agrícolas y los beneficios que estos proveen para la humanidad, incluyendo la seguridad y soberanía alimentaria.

Gracias a que existe biodiversidad, existen varias especies, razas, variedades, etc., y es el origen de todos los cultivos, el ganado doméstico y la

variedad y variabilidad entre ellos. La biodiversidad en la agricultura y los paisajes proporciona y mantiene ecosistemas esenciales para la agricultura.

Los agricultores son custodios de la biodiversidad agrícola y poseen los conocimientos y saberes necesarios para gestionarla y preservarla; la agricultura promueve la biodiversidad al mismo tiempo que ésta la refuerza. La agricultura sostenible usa el agua, la tierra y los nutrientes de manera eficaz, produciendo al mismo tiempo beneficios económicos y sociales duraderos. Y otro aspecto bastante importante es que con este enfoque de agricultura, precisamente se busca seguir conservando y preservando razas, especies y variedades (de plantas y animales) que juegan un papel importante no solo para el consumo humano, sino también para mantener el equilibrio dinámico y constante a través del tiempo y el espacio.

Un ejemplo tal vez muy conocido para cualquier campesino o indígena sobre lo que es la biodiversidad, es cuando nos referimos a tantas variedades criollas o nativas de maíces. En todo el país podemos encontrar una extensa variedad de maíces, por ejemplo podemos encontrar de varios colores como negro, azul, blanco, amarillo, rojo y todas las combinaciones y matices posibles entre estos. Igualmente en nuestro país tenemos variedades que por el tamaño de la planta las clasifican como altas, medianas o pequeñas; duros (como el palomero) o blandos como los maíces azules, granos y mazorcas pequeñas (como el cañuela y el mismo palomero) y grandes como la variedad Jala en Nayarit y Jalisco.

Con esto no sólo estamos hablando de una diversidad biológica, sino a la par de una diversidad cultural, pues en cada región, las diferentes razas y variedades de maíz tienen usos diversos para preparación de una gran variedad de platillos, pero también para otros usos por los mismos pobladores, por ejemplo para artesanías[16], etc. Además, al existir la diversidad que se menciona, esto

[16] Un ejemplo es Ixtenco, Tlaxcala, lugar en que varios pobladores elaboran cuadros con semillas de maíz, aprovechando los diferentes matices de las variedades criollas que allí conservan.

implica que existen variedades adaptadas a diferentes tipos de suelos, de climas y microclimas, y en general a diversas condiciones biofísicas.

A pesar todo lo ya mencionado, cabe resaltar que la humanidad hasta hace algunos siglos contó con unas 10,000 especies de plantas para su alimentación. Actualmente solo contamos con 150 especies, de las cuales basamos nuestra dieta energética de más del 50% tan solo en 4: el trigo, maíz, arroz y papa (Griffon, 2008), esto es sin duda impactante. La situación es que se han perdido el 98.5% de las razas y variedades vegetales benéficas para la humanidad debido a las prácticas agrícolas insostenibles y otros factores.

La agricultura convencional, sin duda ha propiciado la disminución de una gran cantidad de plantas comestibles, por su visión de considerarlas como malas hierbas que compiten con el cultivo deseado. Entonces se hace uso de los herbicidas que arrasan con la mayoría de arvenses, y en pocos años las han exterminado.

Por otra parte, es conveniente mencionar que en la ganadería está pasando un proceso similar a la agricultura, pues en los países pobres se consideran las razas de ganado de los países industrializados como las más productivas. Un claro ejemplo de esta problemática lo encontramos con la raza vacuna Holstein originaria de Holanda. El proceso de selección de esta raza se origino por tribus Batavias y Frisias asentadas a las orillas del Rin hace aproximadamente 2000 años, por lo cual está profundamente adaptada a las condiciones agroecológicas del norte europeo. Esta raza, en condiciones adecuadas, se caracteriza por una gran producción lechera, por lo que es reconocida como la raza más productiva del orbe. Actualmente es la raza más común en todo el mundo en granjas para la producción de leche vacuna. En específico esta raza se encuentra en el 90% de las granjas de los países industrializados y son pocos los países en los cuales no se encuentra, sin importar que este ganado tenga un limitado rango de adaptación ecológica (Vandermeer y Perfecto, 2007).

El problema radica en que con las políticas de los gobiernos de países pobres se quieren imitar los sistemas de producción pecuarios y se compran hatos ganaderos que son sometidos a condiciones biofísicas e incluso culturales muy diferentes a las que están adaptados esos animales, lo que los lleva al fracaso rotundo. Un claro ejemplo en Tlaxcala es la introducción de ganado ovino en años anteriores, no ha tenido el impacto que se pensaba por este tipo de situaciones.

Pero es aun más preocupante que cada vez las compañías trasnacionales controlan las patentes de semillas y otros productos agro biotecnológicos, de manera que solo buscan sus intereses económicos y no les interesa en lo más mínimo la conservación de recursos genéticos y mucho menos la seguridad y soberanía alimentaria de los países pobres del mundo.

C) ABONADO ORGÁNICO

Cuando se realiza un cultivo en un terreno, siempre el objetivo será darle las condiciones y cuidados adecuados para que la semilla germine, la plántula crezca sana, se desarrolle, y básicamente que de buenos frutos y rendimientos, tanto en calidad como en cantidad. Para lograr esto, de inicio se debe considerar que el suelo en el que se siembra, debe ser un suelo con varias características adecuadas con este fin. Una de estas características (si no es que la más importante), es que el suelo sea fértil y con esto se hace referencia a que tenga un contenido adecuado de nutrientes.

Para las plantas, una particularidad muy importante es poder obtener los elementos nutritivos de la atmósfera y del suelo en función de la fotosíntesis[17] y del constante intercambio de energía y materia con los microorganismos. De

[17] La fotosíntesis es el proceso en el cual las plantas a partir del aprovechamiento de la energía luminosa del sol, agua, gas carbónico y minerales los sintetizan en energía química como los carbohidratos (azúcares).

pocos elementos atmosféricos se forma la mayor parte de materia seca de una planta, éstos son el Carbono (C), Oxígeno (O), Hidrógeno (H) y Nitrógeno (N). Cabe mencionar lo importante e increíble que caracteriza a las plantas además de hacer fotosíntesis, de que tienen esa capacidad selectiva de obtener los elementos nutritivos adecuados acorde a la fase de su desarrollo (Restrepo, 1997:25-28).

De acuerdo al nivel y equilibrio nutricional de las plantas, será el mayor o menor ataque de insectos y microorganismos, pues depende de su estado y equilibrio nutricional. Lo anterior lo explica Chaboussou (1973, en Restrepo 1997:6), en la llamada teoría de la trofobiosis. Este principio explica que una planta sana, en equilibrio nutricional, forma cadenas de unas sustancias llamadas aminoácidos [18] para formar las proteínas, sin embargo si existe exceso o deficiencia de los elementos nutritivos que requiere la planta, por ejemplo en el caso de la aplicación en exceso de Nitrógeno (UREA u otra fuente), la savia[19] de la planta quedará cargada de aminoácidos libres, azúcares y nitratos. Esas sustancias son los alimentos preferenciales de los insectos (que por su evolución pueden detectar muchos más tonos de verde que los seres humanos y así ubicar las plantas desequilibradas respecto a su nutrición). También algunos microorganismos podrán atacar las plantas en ese estado.

Con el uso de fertilizantes químicos se da a las plantas concentraciones altas principalmente de Nitrógeno, Fósforo y Potasio, que en efecto son importantes para el crecimiento, desarrollo y fructificación, sin embargo los demás nutrientes también son importantes (aunque la planta los requiera en cantidades menores) para que la nutrición de las plantas sea equilibrada.

[18] Los aminoácidos son sustancias base que al combinarse forman las proteínas, sustancias que los organismos animales requieren para diversas funciones como la renovación de las células, el crecimiento del cabello, etc.

[19] La savia es un fluido compuesto por agua, reguladores del crecimiento, minerales y diversos nutrientes disueltos. Burdamente se podría comparar que la savia es para las plantas, lo que la sangre es para los animales y humanos.

En este contexto, se puede hacer uso de diversas técnicas para ir alimentando al suelo gradualmente de manera orgánica y que a su vez éste alimente a las plantas. En la agricultura ecológica se recomienda usar algún tipo de abono orgánico, el cual es definido como cualquier sustancia o material natural que se agrega a un terreno para mejorarlo en el sentido amplio de la palabra y para aportar carbón orgánico. El uso de abonos orgánicos es una práctica en la que se aprovechan los recursos locales sin hacerse dependiente de insumos externos (García *et al.*, 2004:2).

Existe una gama de posibilidades para usar abonos orgánicos, por ejemplo se pueden sembrar plantas con características como un crecimiento rápido, que se adapten a diversos tipos de suelos, que usen pocos nutrientes, etc., y en su estado de floración se pueden incorporar, a estos se les llama abonos verdes. Las plantas leguminosas[20] son una muy buena opción con este fin, porque en sus raíces se desarrollan bacterias llamadas rizhobium[21] que fijan nitrógeno, se calcula que llegan a fijar desde un rango de 35 hasta 600 kg / ha de Nitrógeno por año (Restrepo, 1997:8).

Igualmente se pueden utilizar abonos fermentados tanto sólidos como líquidos, por ejemplo el bocashi (Quirós *et al.,* 2004:4), también conocido como tlaxcashi o pulcashi, que se aplican al suelo (ver figura 6) ó el agroplus, el supermagro y otros tantos foliares que son baratos, fáciles de elaborar y que no solo ayudan a la planta, sino que pueden mejorar diversas características del suelo (GVG, 2003).

La lombricomposta es otra alternativa igualmente muy efectiva, en la que se aprovechan las lombrices para convertir materiales orgánicos en un abono fácil de

[20] Las plantas leguminosas se caracterizan por que producen vainas. A los granos cuando se les quita la cutícula se pueden dividir en dos partes exactamente iguales (dicotiledóneas). En sus raíces es factible que se asocie la bacteria rizhobiumn. Algunas plantas de esta familia son el frijol, el haba, el alberjón, lenteja, garbanzo, etc.

[21] Esta especie de bacteria tiene la particularidad muy benéfica de fijar nitrógeno atmosférico. Crece en colonias importantes en las raíces de las leguminosas, y vive allí en simbiosis, es decir aportando el beneficio de la fijación de nitrógeno a la planta y beneficiándose de ésta al recibir su “cobijo”.

absorber por las plantas. Se puede decir que la lombricomposta es la excreta de las lombrices que se alimentan de desechos en descomposición, también se le conoce como vermicomposta y humus de lombriz (Martínez, 1996:90).

La elaboración de aboneras para producir composta es una de las posibilidades que se pueden practicar para poder abastecerse de materiales orgánicos. Aquí se pueden usar rastrojos de maíz, de trigo, cebada, frijol, haba, etc., e incluso hierbas de las mal llamadas malezas (buenazas o arvenses).

Figura 6. Elaborando Bocashi en una comunidad campesina.

Fuente: Archivo personal Primo Sánchez Morales.

El estiércol de cualquier ganado se puede usar solo o combinado con otros elementos, sin embargo para que tenga mejores resultados cuando se usa solo, se debe evitar amontonar en lugares donde le da el sol por que se volatilizan[22] algunos nutrientes. De igual manera, los estiércoles deben evitar exponerse a la lluvia, pues con esta se lavan y se van perdiendo algunos nutrientes, de tal manera que cuando se van a utilizar después de algunos años como lo acostumbran algunos campesinos, solamente se le aplica al suelo el “gabazo”, que si bien es cierto que sí ayuda un poco a mejorar características de los suelos,

[22] Así se le llama al proceso en el que algunas sustancias se convierten en gases volátiles, de manera que se van para la atmósfera fácilmente.

también es un hecho que no aporta los nutrientes que debería debido a las condiciones mencionadas.

Si comparamos la superficie sembrada en el Estado de Tlaxca (238,730 ha), con la superficie fertilizada que es de 232,913 ha (INEGI, 2008), la diferencia es de 5,817 ha, las cuales en este entendido solamente usan abonos orgánicos. A pesar de que es una superficie bastante pequeña respecto al total, posiblemente a través de los años próximos se vaya incrementando esa área debido a factores como el alto costo de los fertilizantes por la crisis energética y disminución de fuentes de fósforo y potasio. Entonces probablemente se deberán racionar los fertilizantes químicos y usar abonos orgánicos de manera complementaria e incluso alternativa.

D) CAPTACIÓN Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA

El agua es, ha sido y seguirá siendo un elemento natural que condicione todos los ecosistemas, fuera de constituirse en un recurso al cual están vinculados íntimamente los procesos actuales de producción agropecuaria. Sin este recurso, cualquier proceso de producción es imposible, pues es un elemento vital fundamental. Por esto, la planeación y administración de los recursos hídricos tanto en los sistemas de producción agrícolas como en los hogares de los campesinos es crucial.

Existen experiencias en tantos y tantos lugares de nuestro país y seguramente en el mundo entero, donde la problemática de los habitantes de las comunidades rurales está relacionada con la escases de agua, siendo contradictorio que en varios de esos lugares tienen precipitaciones como en la

sierra negra del Estado de Puebla, mayores a 2000 mm/ año[23]. En Tlaxcala, existen regiones donde de acuerdo al INEGI (2008), llueve entre un rango desde casi 500 mm anuales en zonas como el poniente de Calpulalpan o la zona de Tequexquitla registrada con un promedio de 600 mm, hasta la región de Zacatelco con más de 750 mm.

El grave problema es que en épocas de lluvias, una gran cantidad del agua precipitada se va para las barrancas o ríos y solamente "se ve pasar". Es decir, se debe tener una cultura de captación de agua de lluvia para diversas actividades, tanto acuícolas y en lo general agropecuarias, como para otras de tipo doméstico e incluso de consumo. A pesar de que en nuestro país desde hace muchos años se practican técnicas de captación de agua de lluvia para su almacenamiento en presas, jagüeyes (ver figura 7) y aljibes, conforme las comunidades van teniendo servicios de agua potable, simultáneamente se van desechando otras formas de captación (Anaya, 2004: 5).

El agua de los jagüeyes se puede utilizar para el cultivo de alguna especie de carpa, para regar áreas pequeñas de cultivos e incluso para el ganado. Sin embargo aquí una limitante, es el alto costo que se tiene para la construcción de aquellos, pero se pueden buscar apoyos gubernamentales con este fin.

Figura 7. Captación de agua en jagüeyes.

Fuente: Archivo personal Primo Sánchez Morales

[23] Este dato nos indica que por cada metro cuadrado de ese lugar, llueven en total 2000 litros durante todo un año.

Entre las técnicas de micro captación, se encuentran las de conservación de suelos y agua, en las que si por ejemplo se construyen zanjas con 60 cm de ancho en la parte más alta, de 30 cm en la parte más profunda y entre 30 y 40 cm de profundidad, se pueden captar alrededor de 200 lts de agua por metro lineal (ver figura 8). Esto aumenta la disponibilidad de agua para los cultivos, mitiga los efectos de la sequía y mejora el entorno. A esto también se le conoce como cosecha de agua.

Figura 8. Captación de agua en zanjas.

Fuente: Archivo personal Primo Sánchez Morales.

Además de las funciones ya descritas, las zanjas son un elemento de mucha importancia en los terrenos de cultivo, sobre todo en zonas con cierta inclinación, expuestas a la erosión hídrica, pues ayudan a evitar que en los momentos de las lluvias se formen escorrentías que deslaven los suelos.

Por otra parte, cabe mencionar que en nuestro país, alrededor del 78% del agua se utiliza para actividades agropecuarias, seguido del uso para servicios públicos con el 13%, aquí está contemplado el uso consuntivo[24], y por último el uso industrial el 9% (Ocampo 2004:134). De lo anterior, generalmente se le reclama a la agricultura el despilfarro de agua en los sistemas de riego. Cabe mencionar que existen formas de riego en la que no es del todo cierto lo anterior, pues por ejemplo en sistemas campesinos de pequeña irrigación, se construyen lo

[24] El uso consuntivo se refiere al uso para consumo.

que le llaman achololes[25] que son mecanismos para la reintegración del excedente de agua en el momento del riego a alimentar mantos freáticos además de conservar biodiversidad en los terrenos cultivados.

A pesar de aquello, cabe recalcar que se deben buscar técnicas de riego en las que el desperdicio del agua sea mínimo y por tanto se pueda ahorrar el vital líquido para irrigar mayores áreas o para mayor tiempo.

En el ámbito doméstico, una muy buena alternativa (entre otras existentes), es la captación de agua de lluvia en cisternas de ferrocemento[26], (ver figura 9) misma que se puede utilizar para las actividades domésticas, para el riego (por ejemplo por goteo) de hortalizas o plantas de ornato, de árboles frutales, para ganado en el traspatio, e incluso con un tratamiento adecuado para el consumo humano.

Figura 9. Captación de agua de lluvia de la azotea en cisterna de ferrocemento

Fuente: Archivo personal Primo Sánchez Morales.

La cantidad de agua que se puede captar en cada lugar se puede calcular con datos de la precipitación anual que informa el INEGI u otra fuente de información, y esto multiplicado por las áreas de captación, que pueden ser las

[25] Los achololes son especies de zanjas profundas en la orilla del terreno de cultivo en la que se capta el exceso del agua de riego y se deja allí para que se infiltre, o bien si la fuente de abasto es un río, se regresa a su cauce ese excedente de agua.

[26] El ferrocemento es una técnica de construcción alternativa, barata si es por autoconstrucción y sencilla en la que las paredes de las cisternas pueden apenas tener un espesor aproximado de 3 cm.

azoteas por ejemplo. Si una familia tuviese una casa de 10 m X 10 m, su azotea entonces sería de 100 metros cuadrados (m²). Y si se ubica en un lugar donde llueven 750 mm, esto nos indica que por cada m² llueven 750 litros al año. Entonces, si multiplicamos la cantidad de lluvia por el área de azote, esto no da como resultado 75,000 litros/ año. Si de esta cantidad, se dejara "correr" una parte para lavar la azotea y si se descuenta la cantidad que se evapora que en total fuesen unos 10 mil litros, de cualquier manera nos quedarían ¡65 mil litros que podrían captarse por año! Esta es una cantidad enorme si la imaginamos junta, sería el equivalente a dos pipas de tráiler llenas de agua.

En Tlaxcala, uno de los lugares pioneros donde se construyeron cisternas de ferrocemento fue San Pedro Muñoztla, municipio de Chiautempan, Tlax., comunidad ubicada al sureste de la cabecera municipal. De allí se ha difundido a varias comunidades entre ellas Vicente Guerrero y otras del municipio Españita, y a varios municipios no solo del Estado sino del país.

E) PREVENCIÓN Y CONTROL NATURAL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

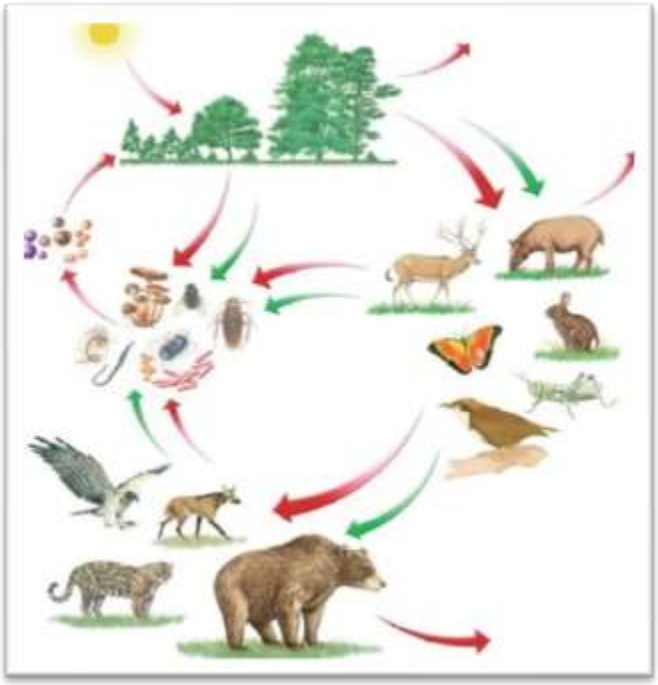
A lo que comúnmente catalogamos como plagas, generalmente nos referimos a algún tipo de animal que produce daños en la agricultura. Se pueden considerar como plagas a roedores que dañan los granos o a insectos que se han reproducido en grandes cantidades y que afectan a los cultivos, ya sea comiendo los tallos, las hojas, las raíces o los frutos. En ocasiones algunos insectos perforan y se introducen en alguna parte de las plantas como el caso de los barrenadores.

En el caso de los insectos, en efecto, existe una gran variedad de estos que atacan a las plantas. Sin embargo, cabe preguntarnos, ¿Por qué se reproducen en grandes cantidades? ¿Por qué atacan a algunas plantas y no a otras? ¿Por qué se hacen resistentes a los plaguicidas?

El responder las preguntas anteriores nos lleva a tratar de entender la ecología de las poblaciones, es decir, que en la naturaleza existen cadenas alimenticias entre diferentes organismos tanto plantas como animales e incluso microorganismos, esto se da ante un escenario de cierto equilibrio de forma natural.

Un ejemplo es que visualicemos un bosque en el cual existen árboles como pinos u otras especies, algunos espacios donde hay pasto y otras hierbas (a estos organismos que aprovechan la energía solar para producir sus alimentos se les llama productores). A estos se los comen los animales herbívoros como los conejos, los venados, etc. Pero a los animales herbívoros se los puede comer algún animal carnívoro como un águila o un leopardo, y cuando éste se muere, ya sea que se lo comen otros animales como los buitres (carroñeros) o lo descomponen microorganismos (descomponedores) y lo convierten en abono útil para otras plantas (ver figura 10). Aquí se cierra un ciclo natural.

Figura 10. Esquema de la cadena trófica.



Fuente: Archivo personal Primo Sánchez Morales.

Sin embargo si a este lugar llega el hombre y mata todas las águilas que había, a los leopardos y a los carnívoros, empieza a causar un desequilibrio en la cadena trófica, lo que implica que se pueda reproducir alguna especie en mayores cantidades por ejemplo para los conejos y venados ahora tal vez no sea suficiente el pasto y tengan que migrar para comer plantas de terrenos cultivados en las cercanías de ese bosque.

Con los insectos ocurre algo similar, cuando hay un desequilibrio respecto a que sus “controladores” como los pajarillos u otros insectos como el mantis ya no tienen presencia en el lugar, aquellos se empiezan a reproducir de manera exponencial. Esto es uno de los diversos factores que lo provocan. Sin embargo existen muchos otros factores como la desnutrición de las mismas plantas que las hacen más susceptibles al ataque por insectos (Restrepo, 1997:6), e incluso el mismo manejo que se da a los cultivos como la ausencia de rotaciones o asociaciones que provocan que algunos insectos se acentúen en alguna área específica.

Cuando se utilizan insecticidas para el control de insectos, es muy común que en las primeras aplicaciones funcione muy bien, sin embargo conforme se sigue utilizando el mismo insecticida para el control del mismo insecto, puede suceder que estos ya no se mueran en su totalidad y poco a poco vayan creando resistencia al insecticida, de manera que cada vez se requerirá mayor concentración de insecticida o más aplicaciones, lo que implicará contaminar más al suelo, agua y aire y gastar cada vez más en comprar los insecticidas.

Respecto a las enfermedades (que son consideradas las que ocasionan algunos hongos patógenos, virus o bacterias), el principio es similar, si la planta ha sido atacada por algún insecto previamente, será mucho más fácil que le sigan al ataque hongos, o virus o bacterias. Incluso muchos insectos son portadores de virus como la mosquita blanca que puede transmitir virus de una planta a otra en el momento que succiona la savia de aquellas.

Un ejemplo muy conocido en nuestra entidad es el caso de la roya en la cebada (*Puccinia hardei)*, la cual se dispersa rápidamente, es un polvillo amarillento de las hojas que cuando hay humedad encuentra condiciones para propagarse rápidamente. El monocultivo de ese cereal provoca el esparcimiento y la continuidad en cada ciclo de este tipo de hongo patógeno. En el caso de los insectos, uno de los que se han proliferado más son los chapulines (*Sphenarium purpurascens*), la situación es que sus enemigos naturales en el ambiente en que se desarrollan ya son pocos; esto es muestra de un estado de desequilibrio en la cadena trófica.

Existen mecanismos para prevenir estos problemas, como los que se han venido mencionando, pero también si ya no se puede prevenir y ya hay ataque de insectos, entonces se puede hacer uso de algunas plantas insecticidas o repelentes como el ajo, el chile, chicalote, etc., o bien de algunas sustancias minerales que puedan cumplir esta función, por ejemplo el sulfato de cobre combinado con cal se usa para preparar el caldo bordelés que puede ser usado como fungicida al igual que el azufre. Igualmente el azufre combinado con cal viva en un proceso de cocimiento nos resulta una sustancia que puede ser usada como acaricida. Estos productos tienen la ventaja de que son más baratos y menos dañinos para los seres humanos y para el medio ambiente.

F) DIVERSIFICACIÓN DEL TRASPATIO

En meso América, los huertos familiares tienen una amplia distribución. A pesar de tener diferentes nombres: huerto casero, mixto, familiar, de patio, traspatio o kuaros (en el estado de Michoacán), su finalidad es la misma: la de proveer principalmente alimentos a las familias campesinas e indígenas, así como también a la población urbana. Hay estudios sobre los huertos caseros o familiares, que dicen que el objetivo principal es brindar seguridad alimentaria, a la población rural

y urbana del mundo que se encuentra en condiciones de pobreza (Carranza y Boege, 2009).

Los huertos o traspatios son muy diversos en cantidad y variedad de especies, tan compleja su estructura y posibles asociaciones, que presenta características idóneas para ser considerados centro de producción y conservación de semillas criollas en el mismo lugar. Por lo tanto, se definen como; reserva vegetal cercana a la casa, cuyo establecimiento refleja la identidad cultural donde se practican actividades sociales, biológicas y agronómicas, así como de autoconsumo al estar a las puertas mismas del hogar.

Los traspatios se asemejan en una estructura y funcionan como un ecosistema, por lo que se mantiene así misma ante la diversidad de especies, ya que este capta las radiaciones solares, hay un control biológico, uso eficiente del espacio y ciclos cerrados de nutrición del suelo, precisamente esta diversidad y conservación de especies es la que le otorga el gran valor, en tanto que la optimización del espacio a través de un sistema vertical, permite el uso adecuado de los recursos existentes en este mismo.

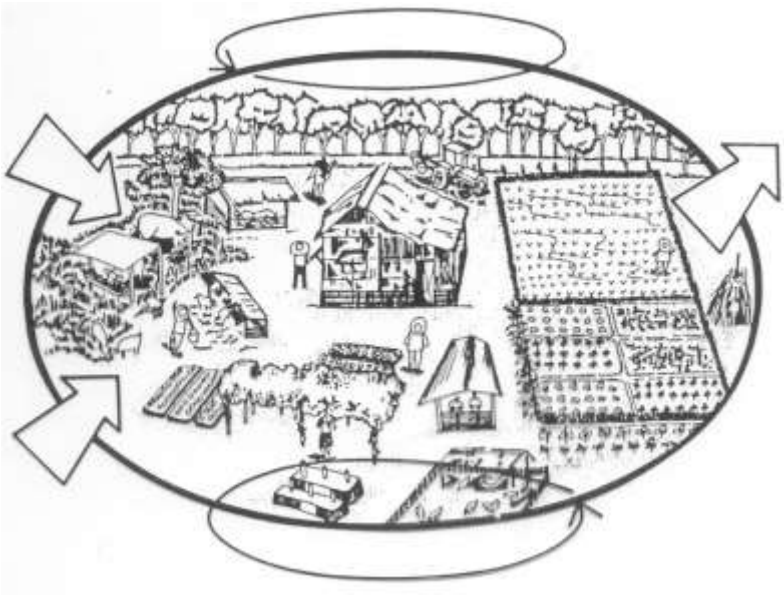
La contribución de los huertos familiares a la producción de alimentos se ignora, pero es muy importante en la economía familiar y soberanía alimentaria. El Centro Regional Universitario del Noroeste (Cruno), en sus investigaciones sostiene que la función primaria de un huerto es la producción de alimentos. Las condiciones de desigualdad alimenticia que prevalecen los habitantes del medio rural y urbano, aunado a la pobreza y deficiente distribución de la riqueza, impiden el acceso a alimentos de buena calidad. Por ello es necesario generar entre las familias rurales la seguridad y soberanía alimentos a través de proyectos productivos como son los traspatios o huertos familiares; ya que estos son una alternativa de producción de alimentos sanos y de ingresos económicos para las familias (SEMARNAT, 2009).

Los huertos familiares se hacen en los traspatios de las casas donde principalmente existen árboles frutales, cultivos y hortalizas y los animales

destinados al consumo familiar. Los huertos pueden ser colectivos o individuales o con un grupo de familias. Por lo general, están en los centros de población y cerca de estas. De igual forma en parcelas escolares o centros comunitarios, es decir en espacio públicos. Todos estos traspatios se caracterizan porque son integrales, se siembran hortalizas y plantas medicinales de diferentes usos en las mismas familias (GVG, 2003).

El traspatio familiar integra cuatro elementos básicos: 1) el establo donde están alojados; borregos, chivos y a veces la yunta, y de este se saca estiércol para, que junto con otros desechos orgánicos utilizarlos en la producción de lombricomposta y en la elaboración de abonos naturales tanto sólidos como líquidos. 2) el área de frutales, 3) el área de las hortalizas y cultivos 4) área de plantas medicinales (figura 11).

Figura 11. Diversidad en el traspatio.



Fuente: Manual de ganadería y manejo de traspatio del Grupo Vicente Guerrero.

G) CALIDAD DE VIDAD

La calidad de vida es un concepto utilizado para evaluar el bienestar social general de los individuos y de la misma sociedad. Este concepto no debe ser confundido con el nivel de vida, que se basa principalmente en los ingresos de una persona.

El bienestar social se le llama al conjunto de factores que participan en la calidad de vida de la persona y que hacen que su existencia posea todos aquellos elementos que dé lugar a la tranquilidad y satisfacción humana. El bienestar social es una condición que no se observa directamente,

Si hablamos del bienestar social que brindan la agricultura convencional y la ecológica creemos que estas son opuestas; ya que la primera solo busca altos rendimientos y grandes ganancias sin tomar en cuenta los efectos sobre el medio ambiente y la población; así también es practicada por productores que tienen todos los medios.

Sin en cambio la agricultura ecológica proporciona los siguientes beneficios: Brinda una alimentación más sana porque la producción es con medios naturales, lo que se traduce en una buena salud de las familias involucradas, hay una convivencia estrecha entre hombre y naturaleza, la practican en su mayor parte pequeños agricultores, esta orientada a un desarrollo sostenible de comunidades locales. Todo esto da como resultad una mejor calidad de vida de las comunidades campesinas e indígenas, así como también a las poblaciones urbanas donde la relación de venta-compra entre productores y consumidores es más directa y de paso se elimina el intermediario (SODEPAZ, 2010)

Por último, la agricultura ecológica busca técnicas innovadoras que permita el uso de recursos locales que existen en las comunidades; de igual forma fomenta prácticas que no dañen el medio ambiente, genera conocimiento local que es compartido e intercambiado por los propios campesinos e indígenas, el

trabajo de los hombres y las mujeres es tomado en cuenta durante todo el proceso productivo.

H) USO DE SEMILLAS NATIVAS

En nuestro país, el mejoramiento genético del maíz ha sido una de las líneas de investigación agrícola de mayor tradición, consistencia y dinamismo en los últimos cincuenta años; sin embargo, en la mayor parte de la superficie sembrada con maíz no se utilizan variedades mejoradas. Esto no solo se ha observado para esta semilla en la República Mexicana, sino también en otros países y con otros cultivos

Las semillas criollas del maíz se crearon a través de la selección, combinación y cultivo a lo largo de miles de años. Se presume que tienen su origen de una planta silvestre llamada “teocintle”, y hoy se estima que en toda Latinoamérica hay alrededor de 1,500 variedades criollas de diferentes colores, tamaños, sabores y adaptaciones climáticas.

Un principio de los campesinos que trabajan ecológicamente es lograr la independencia de los insumos externos; además de preparar abonos orgánicos, foliares e insecticidas caseros, es muy importantes guardar y mejorar la semilla propia. Si se quiere evitar la compra de agroquímicos necesitamos cultivos fuertes y resistentes, lo que se logra inicialmente con las semillas adaptadas a las condiciones climáticas y al suelo (GVG,2002). Por lo regular son las semillas criollas las que mejor se desarrollan en zonas campesinas.

Porqué los campesinos siembran maíces criollos

- Son adaptadas a las condiciones climáticas y al asuelo de la región.
- Hay variedades “violentas” y precoces para regiones de climas extremos.

- Son resistentes a plagas, enfermedades y también a climas extremos.
- No necesitan fertilizantes y pesticidas como los híbridos.
- Los maíces criollos se asocian bien con diferentes cultivos básicos.
- Tienen el sabor que gustan en la tortilla y en otros platillos.
- Tienen rendimientos medianos pero seguros y con un buen manejo se pueden lograr altos rendimientos.
- El rastrojo de los maíces criollos es más apetecible al ganado que el de los híbridos.
- El propio campesino puede seleccionar las semillas criollas, mejorarlas y cuidar su pureza para que no se degenere.
- Los campesinos pueden guardar las semillas criollas y sembrarlas el siguiente año.

Cada raza ha dado origen a gran cantidad de variedades, en las regiones de Tlaxcala todavía se acostumbra sembrar alrededor de 10 diferentes variedades criollas de maíz: blanco, cremoso, negro, amarillo, rojo, pinto, cañuela, aguardientado y palomero (figura 12). Mientras que otras regiones del norte del país dominan las variedades hibridas; por esto último se siguen utilizando semillas criollas como base de la alimentación del pueblo y la cultura mexicana.

Más allá de sus virtudes como alimento –donde demuestra una increíble capacidad para transformarse en harinas, hojuelas y pastas muy nutritivas- el maíz tiene reservadas otras sorpresas: tiene usos como ingrediente básico para procesos industriales, tales como la fabricación de plásticos biodegradables y productos farmacéuticos. Además, es la base de productos como el almidón, distintos aceites, bebidas alcohólicas, edulcorantes alimenticios y biocombustibles.

México es el país donde se origino el maíz, durante miles de años los indígenas y campesinos han cultivado y seleccionando este grano base de la

cultura mexicana. Con la introducción de semillas transgénicas y el consumo de granos genéticamente manipulados se pone en peligro nuestra cultura, la seguridad y soberanía alimentaria, nuestra salud y el medio ambiente.

Figura 12. Muestra de variedades de maíz en la Feria del maíz 2010, celebrada en Vicente Guerrero, Tlaxcala.

Fuente: Archivo del Grupo Vicente Guerrero.

De acuerdo al INEGI (2008), en el Estado de Tlaxcala para el año 2007 se sembraron 86,611 ha con semilla “mejorada” de los diversos cultivos. Si comparamos esta área con el total que se siembra en el Estado (238,730 ha), eso representa poco más de un tercio, lo cual implica que dos de cada tres terrenos de cultivo se siembran con semillas criollas o nativas. La cantidad de tierras sembradas con maíz para grano en el mismo año, ascendió a casi 123,000 ha, de lo cual en poco menos de 15,000 ha se usaron semillas mejoradas; con eso se deduce que apenas el 12% de sembradíos de maíz usan ese tipo de semilla.

El 88% de productores campesinos e indígenas en Tlaxcala que siembran maíz, lo hacen con semillas nativas o criollas. Esta es una razón muy importante por la que se deben compartir técnicas de mejoramiento campesino como la selección masal, que se basa en escoger en el terreno de cultivo antes de segar y cosechar la mazorca en lugar de seleccionar en “el montón”. Con esto se pueden

considerar características que es imposible contemplar cuando esta actividad se realiza con mazorcas ya pizcadas.

I) MANEJO INTEGRAL DEL GANADO

La ganadería comúnmente se define como una actividad económica que consiste en la crianza rentable de animales domésticos, que se usa principalmente para referirse a las explotaciones de tipo comercial; con infraestructura especializada, suficientes recursos productivos, tecnología avanzada y preferentemente con datos de animales mejorados genéticamente. Pero en México existen explotaciones de tipo familiar que no necesariamente responden a estas característica, sino que más bien están enmarcadas dentro de una de las actividades de la unidad de producción, es decir, representa una de las varias actividades que desarrolla un productor.

A este tipo de ganadería se le han dado tantos nombres como casi el número de personas que han incursionado en el estudio de las misma, se le ha denominado comúnmente como ganadería campesina, ejidal, silvoagropecuaria, rústica, trashumante, marginal, de subsistencia y agrícola. Sin embargo, en los trabajos más recientes, se le ha citado como una actividad de tipo familiar que tiene características y objetivos propios, que se practica principalmente en las comunidades y ejidos de nuestro país.

Características de la ganadería familiar:

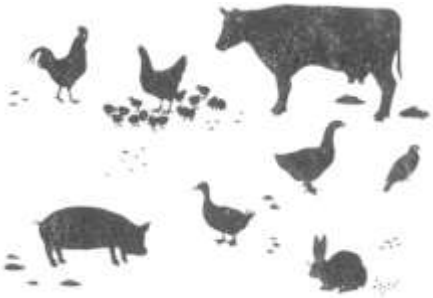
- Se practica en poca extensión de terreno.
- Generalmente depende de las áreas dedicadas a la agricultura de temporal.
- La producción es de subsistencia.
- Se utilizan los insumos producidos en la finca.

- La mano de obra de la familia constituye el principal apoyo para la producción.
- Destinando pocos recursos al manejo y cuidado de los animales.
- El capital disponible se tiene en animales.
- Las instalaciones son rústicas, utilizando material de la zona.
- La ganadería familiar está al margen de la rentabilidad económica.

Importancia de la ganadería familiar:

- ✓ La crianza de los animales está dirigida hacia la satisfacción de necesidades familiares, así como hacia la adquisición de alimentos que la familia no produce, gastos de salud, educación e insumos; de aquí que se considere a la ganadería familiar como una fuente de ahorro, que busca optimizar el aprovechamiento de la mano de obra familiar, así como la tierra, mediante la diversificación de las actividades productivas.
- ✓ También la ganadería familiar proporciona carne, huevo y leche para el consumo de la familia. El número y especies de animales que se crían está de acuerdo a la disponibilidad de recursos para la alimentación y mano de obra, pero es común observar que se crían aves, animales de trabajo, porcinos, vacunos y caprinos, etc. (ver figura 13).

Figura 13. Animales de la ganadería familiar.



Fuente: manual ganadería familiar del GVG.

- ✓ La ganadería familiar tiene relaciones recíprocas con la agricultura, a tal grado que no se pueden individualizar ambas actividades; la ganadería

apoya a la agricultura con tracción, transporte, abono orgánico y representa una reserva económica para la adquisición de insumos agrícolas, a su vez la agricultura retribuye con los residuos de las cosechas, granos y pastos silvestres para la alimentación animal.

- ✓ En el norte de México se ha relacionado a la ganadería familiar con el aprovechamiento de recursos forestales, como la recolección de especies de plantas para la obtención de fibra y cera.
- ✓ La comercialización de los productos obtenidos se realiza dentro y fuera de las comunidades, e inclusive a bordo de carreteras; en los mercados regionales se acuden a vender animales en pie, en función de los requerimientos monetarios.

LA GANADERÍA EN LOS SISTEMAS INTEGRADOS CON BASES AGROECOLÓGICAS

La crianza animal está ligada estrechamente al desarrollo y a la cultura humana y tiene una gran interdependencia con la domesticación de las plantas, puesto que mutuamente se han beneficiado para perpetuar su especie. El hombre, a través de los siglos, ha extraído beneficios de la crianza animal para su supervivencia a través de alimentos como la carne, leche, huevos y otros, tracción animal, transporte, abonos, lana, plumas, compañía, etc.

El manejo inadecuado de los animales puede causar desastres ambientales como la erosión, desertificación o simplemente competir por el espacio con las plantas o el hombre. La falta de integración de los sistemas productivos y la excesiva especialización ha creado un divorcio entre plantas y animales en la agricultura, siendo causa principal de estos problemas. La correcta introducción de los animales en los sistemas agrícolas y viceversa (de la agricultura en los sistemas pecuarios) permite:

- ☺ Aprovechar de forma óptima la energía y la materia orgánica, que en muchos casos se desperdicia.

- ☺ Consumir alimentos no utilizables considerados residuos por el hombre y transformarlos en productos aptos para la alimentación animal.
- ☺ Los animales pueden recolectar sus propios alimentos, realizar labores de cultivo, limpieza, aradura y disminuir la presencia de “malezas” e insectos.
- ☺ La producción de leche u otros productos de la crianza animal son ingresos constantes que proporcionan un ambiente financiero estable para los gastos corrientes de la finca.
- ☺ Una estructura diversificada de cultivos y animales disminuye los riesgos e incrementa la estabilidad económica de la finca.
- ☺ La diversificación de la producción significa a veces menor producción por rubro que en las fincas especializadas, pero es mayor la productividad sobre el área total y así mayores retornos brutos.

Las especies de animales tienen la posibilidad de:

- Consumir los subproductos agrícolas no utilizables por el hombre, las mal llamadas malezas y otros subproductos del proceso de producción o transformación agrícola y convertirlos en alimentos de alto valor biológico.
- Sus excretas son un importante aporte energético si se transforma en biogás, el lodo resultante de este proceso, junto con el humus de lombriz y el compost son importantes fuentes de abonos orgánicos.
- Garantizar el funcionamiento y cierre de los ciclos de nutrientes que permite potenciar las cualidades productivas de los suelos.

Principios del manejo de los animales:

La etología es la ciencia que estudia el comportamiento animal y ésta proporciona los conocimientos básicos que se requieren para realizar un correcto manejo de su crianza, para lo cual se necesita conocer ciertos principios que rigen ésta actividad.

Muchas veces no se tienen en cuenta aspectos relacionados con los requerimientos alimenticios, el confort o las necesidades sociales de los animales

y por ende no se obtienen los resultados esperados. Más aún, a veces se tiene garantizada una adecuada alimentación y existen elementos que provocan estrés al animal, como alguna enfermedad u otro que afecta el normal desenvolvimiento y también se ve limitada la expresión de su potencial (Hernández, 2002).

Entre los principios del manejo y crianza animal están:

- Alimentación adecuada y balanceada que asegure suplir los requerimientos fisiológicos y de constitución del animal protegiendo su estado físico antes en los productos que de él se extraerán.
- Lograr que la base alimentaria del animal provenga de fuentes de recursos propios o del entorno. Residuos, subproductos, leguminosas y elementos agroforestales forrajeros de manera que no exista competencia con la alimentación humana.
- La recreación, esparcimiento, seguridad y en general el cumplimiento de las relaciones sociales debe constituir una prioridad en el manejo de los animales. Mientras mejor se sientan los animales, tengan instalaciones más apropiadas, puedan descansar en paz, puedan limpiarse, rascarse, estirarse, etc., y no tengan miedo o temor que lo mantenga en tensión, mejores resultados podremos esperar de ellos.
- Los criterios de elección de especies y razas deben estar acordes con sus características de resistencia, rusticidad y adaptación a las condiciones de clima, tipo de alimento, etc., a las que las enfrentamos.
- La diversificación de los sistemas animales puede traer beneficios de complementación, pero siempre hay que tener presente la transmisión de enfermedades de unos a otros y podamos esperar mejores resultados productivos y menos gastos en medicina.
- Además de un adecuado balance de alimentos en relación con sus contenidos de nutrientes para proporcionar una alimentación correcta a los animales y productos agrícolas, es necesario tener en cuenta dos componentes principales de la alimentación que son minerales y el agua, a los cuales se deben de poner especial atención.

J) APROVECHAMIENTO ÓPTIMO DE ENERGÍA

Es importante mencionar que la revolución verde en los países desarrollados y en vías de desarrollo trajo como consecuencia la implementación de una agricultura convencional o industrial, la cual se caracterizo desde un principio en la producción a gran escala, el impulso de monocultivos, el uso intensivo de insumos, como los fertilizantes químicos sintéticos, los agrotoxicos y el alto grado de mecanización; estos últimos utiliza la energía fósil (petróleo) que es un recurso no renovable. Dicha energía se predice que en algunos años se agotara por no tener un uso eficiente por lo que se esta buscando fuentes alternativas para sustituirla.

Cuando hablamos del uso eficiente de la energía, nos referimos a la energía de cualquier tipo que se utiliza en los sistemas de producción. La agricultura ecológica hace mucho énfasis, que entre mayor biodiversidad exista en las parcelas menor será el uso de insumos externos, y de esta forma contribuir a reducir el calentamiento del planeta; de igual forma es un sistema multifuncional que contribuye a la producción de alimentos mas sanos, así también reduce las emisiones de bióxido de carbono. Al tratarse de un sistema permanente de producción sostenible donde se realizan practicas de rotación de cultivos, uso de abonos orgánicos, ausencia de fertilizantes químicos y pesticidas, todo esto conlleva al ahorro de energéticos no renovables.

Los combustibles como el carbón, el gas natural y el petróleo son energéticos no renovables (se necesitan millones de años para que se produzcan) y desde luego no son limpios. Su combustión arroja miles de millones de toneladas de bióxido de carbono a la atmósfera todos los años. El bióxido de carbono es uno de los principales gases que producen el "efecto invernadero", responsables del calentamiento del planeta (ECOCOMUNIDAD, 2010).

K) COMERCIALIZACIÓN Y PRECIOS JUSTOS

Según datos de la FAO (2010), en América latina cerca de 54 millones de personas están subnutridas. Los pobres han aumentado de 200 a 220 millones entre 1990 y el año 2000; de estos, el 18.8% son indigentes; la incidencia de pobreza es mucho mayor en el medio rural.

Entre las causas de la pobreza rural en América latina se ubican: la apertura comercial y disminución de la intervención estatal, y un mercado más competitivo. Las exportaciones agrícolas en la región se incrementaron de 17% a 26% entre 1998 y 2004.

Por otro lado, las políticas impulsadas por la Organización Mundial de Comercio (OMC) y el Fondo Monetario Internacional (FMI), han estimulado sistemas agroalimentarios totalmente globalizados orientados hacia la exportación con fuerte influencia de las empresas transnacionales. Existe una distribución inequitativa en el acceso a tierras y alimentos.

Esta situación está socavando la producción local de alimentos. Contradictoriamente, la OMC impulsa e impone la apertura comercial a fondo, pero Estados Unidos de Norteamérica y la Unión Europea mantienen los subsidios agrícolas; sin embargo, los subsidios favorecen más a los grandes agricultores.

Por ello, se requieren políticas que impidan el desmantelamiento de la pequeña agricultura, que impongan controles y restricciones a las importaciones de alimentos, que hagan valer el principio de la proximidad de los mercados, que den prioridad a los alimentos producidos en forma sostenible, y que establezcan reglas que limiten la formación y consolidación de monopolios, en los sistemas alimentarios.

México se ubica en el 13º lugar a nivel mundial, en la producción de alimentos orgánicos, con aproximadamente 800 zonas de producción ubicadas en un 80% en la Costa Este (Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit

y Colima), relacionadas en un 57% con pequeños productores indígenas, pese a la importancia que esto representa, México no ha desarrollado su potencial de consumo multicultural y se ha caracterizado por ser un país productor-exportador al destinar el 85% de su producción a Estados Unidos y Europa.

El mercado interno de los productos orgánicos se encuentra en una etapa inicial o de arranque, el 15% de la producción agrícola y pecuaria orgánica se destina al mercado nacional, sin embargo, menos del 5% se comercializa con el reconocimiento de la calidad orgánica por parte de los consumidores. Los canales básicos de comercialización para esta producción se encuentran en los tianguis/mercados orgánicos locales que promueven la filosofía de la agricultura orgánica, un consumo responsable y de intercambio directo productor-consumidor, y conservan la cultura y tradición de las zonas productoras, diferenciándose totalmente de las formas de venta de los centros comerciales y tiendas especializadas.

IMPORTANCIA DE LA COMERCIALIZACIÓN CAMPESINA[27].

- La economía campesina e indígena combina actividades y sustenta la seguridad y soberanía alimentaria a nivel local y familiar.
- Genera excedentes (ingresos) para dedicarlos a otros gastos: salud, educación, y actividades complementarias.
- Genera sus insumos: tracción animal, abonos, materiales de construcción y mano de obra.
- Articula esfuerzos para comercializar conjuntamente
- Promueve el consumo de los productos a nivel comunidad y local, y después busca mercados regionales, estatales, nacional y si es posible llegar a lo internacional.

[27] Punto de vista de los facilitadores del GVG en Nochixtlan, Oaxaca en el taller sobre comercialización campesina en el año 2008.

- Se generan Intercambios de productos agrícolas y artesanales; así mismo su planificación depende de un calendario de la producción para no repetir el mismo producto
- Mantiene los estándares de calidad: diversificando parcelas, productos orgánicos
- Precios justos tanto para el productor como para el consumidor.

A continuación en el cuadro 2 se muestran algunas de las características de diversos tipos de comercialización campesina e indígena (PIDASSA, 2005), así como sus aspectos positivos o potencialidades y sus limitaciones.

Cuadro 2. Tipos de comercialización campesina e indígena

Tipo de Comercialización	Potencialidades	Limitaciones
Intercambio: 1. A través de productos por productos. Balanceando el valor de cada uno. 2. Entre promotores/as intercambian los productos que producen	Se intercambia de campesino a campesino y se puede negociar Intercambio de experiencias Espacio de venta y exposición	Es en pequeña cantidad, a veces no se da el valor real Pocas cantidades necesidad de trasladarse Falta de presentación del producto y calidad algunas veces No reforzamos la promoción de los mercados locales, regionales y nacionales
Intermediario 1. Venta de excedentes del	Se ahorra tiempo y trabajo	Pérdida de ganancias

autoconsumo a través de terceras personas 2. Los productores juntan el producto en un centro de acopio de la organización. Venden a una empresa comercializadora	Evita trámites de certificación Búsqueda de alternativas para venta directa	La certificación es costosa carencia de asesoría para vender por su cuenta sin el intermediario Gente del grupo que sale y se vuelve "coyote" El intermediario puede especular con el precio
Trabajo por productos 1. Se basa en el empleo de mano de obra, el cual es retribuido con algún producto	No se necesita dinero para adquirir y pagar la mano de obra y los productos	No se puede hacer siempre
Venta directa 1. Es venta de productos en el mercado, en pequeña escala, del productor al consumidor 2. Se reúnen los grupos de personas, juntan su producto, rentan una camioneta y van a vender por comunidad. Venta común por dinero y trueque por básicos u otros productos	Mayores ingresos para el productor campesino Bajo precio para el consumidor Contacto/interacción directa entre productores y consumidores. No hay intermediarios Consumo de productos de calidad	Venta en pequeña cantidad, local y regional. Siempre se requiere de dinero. Carencia de medios de transporte Falta de valoración de los productos de parte de los consumidores

regionales	Se organizan tradicionalmente, lo que fortalece y mantiene la economía solidaria Acceso a diversos productos	
Tianguis: 1. La gente acude a vender directamente en los mercados locales o regionales. En otros casos, “los coyotes” acopian producto en las comunidades para llevarlo al mercado	Puede vender su producto en su comunidad Diversidad de productos Intercambio de productos	Coyotes Pequeñas cantidades Sólo es una vez a la semana Riesgo que se descomponga el producto y lo da a bajo precio
Comercialización solidaria: 1. Cooperativas de hombres y/o mujeres campesinas e indígenas venden directamente al consumidor con un precio justo. comunidades juntan su producto en la cooperativa. Participan en ferias estatales y nacionales. Venta a nivel local, nacional e internacional. Administran su propia cooperativa	Participación de la mujer dentro de la comercialización, administración de los recursos. Cuentan con clientes extranjeros Venta a precios justos Valoración de su trabajo Cuentan con avances de la tecnología de la comercialización Teñido natural	Competencia con los Coyotes Falta de conciencia de los consumidores Venta en cantidades moderadas

6. LA ROTACIÓN DE CULTIVOS[28]

Esto significa que en una parcela o en una faja de nuestro terreno, vamos rotando diferentes cultivos cada año. Se debe hacer un plan de varios ciclos de siembra.

¿Por qué hay que sembrar diferentes cultivos?

Porque cada cultivo:	Entonces tenemos:
☺ Tiene diferente manera de cubrir y proteger al suelo.	☞ Cultivos densos y no densos.
☺ Se alimenta en forma diferente y requiere distintas cantidades de nutrientes.	☞ Cultivos extractores y menos exigentes.
☺ Crece en sus raíces de manera diferenciada. El crecimiento de las raíces influye la profundidad del suelo y deja cantidades de materia orgánica.	☞ Cultivos de raíces profundas y cultivos de raíces superficiales.
☺ Pertenece a diferente familia de plantas, con diferentes características positivas o negativas.	☞ Gramíneas, leguminosas, cucurbitáceas, etc.
☺ De la familia de las leguminosas, tiene como característica principal fijar nitrógeno.	☞ Leguminosas, como frijol, haba, chícharo, alfalfa.
☺ De la familia de las gramíneas, que es débil ante enfermedades de hongos.	☞ Gramíneas, como maíz, trigo, cebada, avena, pasto.
☺ Sufre de plagas y enfermedades que, en muchos casos, se especializan en una familia.	☞ Otras familias de cultivos, como las cucurbitáceas o calabazas.

[28] Aportes de Antje Katchel, adecuado por Sánchez y Castro, 2010.

La rotación es una práctica importante de la agricultura ecológica, porque ayuda a los suelos brindándoles coberturas, fijando nutrientes y recuperándolos en sí mismos; así se previenen plagas y enfermedades.

Hay que entender que la rotación ayuda a recuperar la diversidad de cultivos y de la naturaleza misma. Si uno trabaja en contra de este principio de la naturaleza, ella misma trata de eliminar los sistemas que van en contra del principio de Biodiversidad, “mandando” plagas y enfermedades.

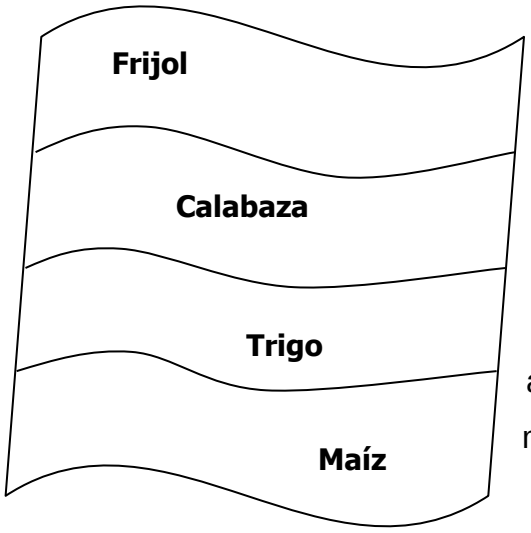
A. LA ROTACION DE CULTIVOS DE DON DEMETRIO

Don Demetrio tiene una parcela cultivable de 1 hectárea y quiere sembrar cuatro cultivos: maíz, calabaza, frijol y trigo. El piensa dividir el terreno en cuatro fajas del mismo tamaño. Demetrio sabe que los cultivos pertenecen a diferentes familias de plantas y por eso causan diferentes efectos al suelo.

La rotación que don Demetrio práctica es así:

Leguminosa	Cucurbitácea	Gramínea densa	Gramínea no densa
(Frijol)	(Calabaza)	(Trigo)	(Maíz)

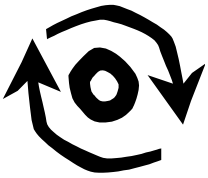
En el Primer Año:



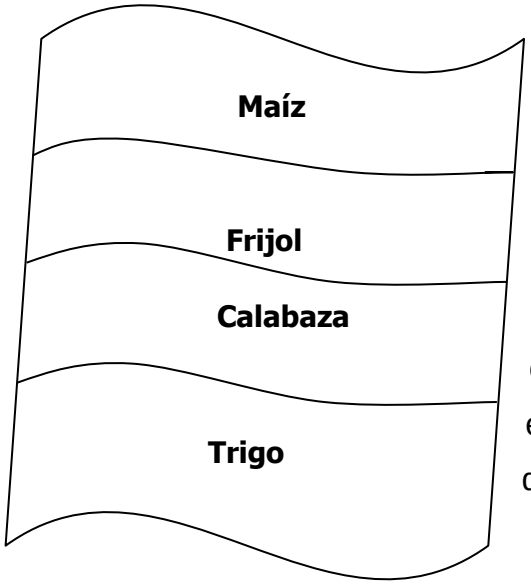
- El frijol (F), es una leguminosa que aporta nitrógeno al suelo. Además tiene raíces profundas que aflojan la tierra. También deja bastante materia orgánica (hojas y raíces) al terreno.
- La calabaza (C) es un cultivo que cubre bien al suelo y con su sombra evita el desarrollo de malezas.

❀ El trigo (T) es un cultivo denso, cuando se deja y se incorpora su paja, aporta bastante biomasa al terreno. Es menos exigente que el maíz (M), en cuanto a humedad y nutrientes.

❀ Como el maíz es una planta extractora de nutrientes, ello causa efectos negativos a la tierra, efectos que deben corregirse con buenas prácticas.



En el Segundo Año:



❀ En la faja donde se sembró el frijol sigue el maíz. Así el maíz puede aprovechar el nitrógeno y la biomasa que el frijol aportó al suelo.

❀ Donde había calabaza se siembra frijol en el segundo año. Como la calabaza no permitió que crecieran muchas hierbas, por lo mismo, cuando está pequeño el frijol cuenta con menos presión de malezas (mejor dicho, de “buenazas”).

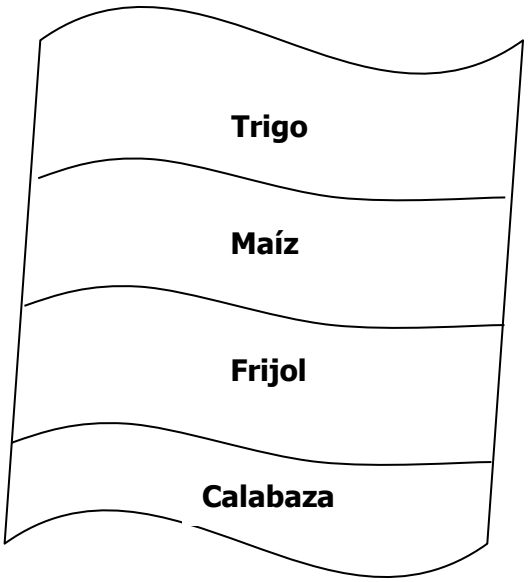
❀ Al trigo le sigue la calabaza, que es una rotación muy buena, siempre y cuando se incorpore la paja del trigo y se eche estiércol al terreno. Porque la calabaza aprovecha esta “inyección” de material orgánico al máximo y en la sombra que ella produce los microorganismos trabajan muy bien, transformándolo en humus.

❀ Donde había maíz se siembra trigo y éste como es un cultivo denso da protección al suelo, lo que no hizo el maíz. Como se mencionó, el trigo es

menos exigente de nutrientes, por lo cual, en la rotación puede quedar sembrado después del maíz.

Tercer Año:

La rotación siempre sigue el mismo esquema: 1) FCTM; 2) MFCT; **3)TMFC.**



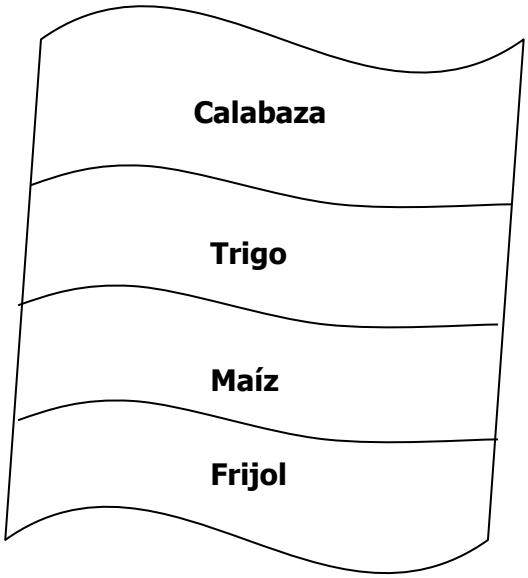
Frijol | Maíz

Maíz | Trigo

Trigo | Calabaza

Calabaza | Frijol

Cuarto Año: 1)FCTM; 2)MFCT; 3)TMFC; **4)CTMF.**



- Llegado el cuarto año, cada cultivo ya ha pasado una vez por una faja diferente.
- De tal manera que en cada faja de suelo se ha tenido posibilidad de reposar de un cultivo por 3 años
- La fertilización orgánica se da en la siembra de la calabaza. De esta manera, cada año se fertiliza una faja con suficiente abono o estiércol para los siguientes tres años

Para el quinto año, Don Demetrio está satisfecho con su práctica y los resultados que obtiene, él sigue practicando la rotación y sus cultivos crecen en la misma faja del primer año.

Cabe aclarar cuáles son las condiciones del clima y suelo en los que siembra don Demetrio. Él vive en la comunidad Vicente Guerrero, Municipio Españita, Tlaxcala, y siembra en terrenos totalmente de temporal. Allí las lluvias están distribuidas entre los meses de abril a octubre, llueve alrededor de 750 mm al año (INEGI, 2008). Los terrenos se ubican en laderas, son delgados y arcillosos o chiclosos, de manera que si llueve mucho en un día se ponen muy pegajosos y "pesados" que ni la yunta puede entrar para trabajar y si no llueve durante varios días, se ponen muy duros. El clima en este lugar es templado, la temperatura promedio es de 22.5°C. Es un lugar alto, pues se encuentra ubicado a 2,650 metros sobre el nivel del mar y la vegetación arbórea del lugar es el ocote (pino), sabino y el encino entre los más importantes. De noviembre a febrero se presentan el mayor número de heladas y graniza regularmente en septiembre y octubre (Ramos, 1998: 16)

Don Máximo práctica otra Rotación

Don Máximo tiene varias parcelas: tres del mismo tamaño y dos lotes más pequeños, también tiene tres vacas para producir leche y venderla en el pueblo. Él siempre siembra maíz y frijoles para el consumo familiar, siembra habas para

autoconsumo una parte y el excedente para venderlas en el mercado y avena para su ganado.

El cambio de cultivos que realiza es una rotación de lujo, porque siembra dos cultivos que aportan nitrógeno y biomasa al suelo, además integra la avena que es una gramínea densa poco exigente. Esta rotación es la siguiente:

	Leguminosa	**Gramínea**	**Leguminosa**	**Gramínea**
Primer año	Haba	Maíz	Frijol	Avena
Segundo Año	Maíz	Frijol	Avena	Haba

7. ASOCIACIÓN DE CULTIVOS

Esto significa que en una parcela o en una faja de nuestro terreno tenemos dos o varios cultivos, al mismo tiempo.

Si asociamos las plantas logramos tener un Policultivo (mezcla de varios cultivos) que es lo contrario del monocultivo (un solo cultivo año tras año) y, se logra de esta manera, un sistema de producción más cercano a la naturaleza, o mejor dicho, que se aproxima a copiar la diversidad que existe en nuestro entorno, pero de manera ordenada por el hombre.

En la asociación los cultivos se apoyan unos a otros, porque cada uno de los asociados lleva un proceso de crecimiento diferente. Se cultivan en la misma

parcela, pueden sembrarse simultáneamente o en diferentes tiempos, pero siempre se complementan al estar juntos en ciertas etapas de su desarrollo.

La asociación de cultivos tiene su origen en las milenarias culturas indígenas de nuestra América y, de alguna manera, se ha mantenido hasta hoy. A nosotros nos toca rescatar y profundizar esta herencia cultural nuestra.

¿Qué ventajas tiene la Asociación de Cultivos?

☺ Principalmente, la asociación de cultivos o el policultivo evita el desarrollo de plagas y enfermedades. Porque, los insectos en muchos casos se especializan en un solo cultivo y cuando se encuentran en un terreno con varios cultivos se desorientan. En un sistema más natural que da espacio, protección y alimento a variadas especies de animalitos, llegan también insectos benéficos que son depredadores naturales de las plagas y, de esta manera, se desarrolla un equilibrio entre las plagas y sus controladores.

☺ El policultivo aprovecha mejor el espacio que sembramos, tanto arriba como debajo del suelo. Porque si combinamos cultivos que desarrollan sus raíces en diferentes profundidades, las plantas toman agua y nutrientes en distintos niveles del suelo. Igual pasa en la superficie y la altura, las plantas tienen diferentes tamaños y formas de crecer, por lo mismo, aprovechan en diferentes niveles el espacio, el aire y la luz.

☺ Combinando cultivos que no cubren totalmente el suelo, con cultivos más densos que si lo recubren, se logra proteger al máximo el suelo y se logra el beneficio de impedir la propagación de malezas. También, se evita la pérdida de humedad por evaporación directa del suelo abierto y las plantas aprovechan la humedad para su transpiración, que es la base de su crecimiento.

Una asociación tradicional de México es la siembra de

Maíz – Frijol – Calabaza.

Es muy recomendable, porque los tres cultivos tienen diferentes necesidades de nutrientes, espacio y luz y, por eso combinan bien.

El maíz toma la luz en los niveles más altos, le sigue el frijol en medio que se apoya en el maíz para alcanzar al sol (ver figura 14). La calabaza crece bien en asociación, si se deja el maíz no tan denso.

Figura 14. Asociación maíz-frijol.

Fuente: Archivo personal Primo Sánchez Morales

Lo mismo pasa con las raíces, el maíz tiene raíces superficiales y la calabaza tiene raíces que se extienden bastante en la parte media del suelo fértil. Las raíces del frijol son más profundas y llegan más abajo del suelo, para aprovechar nutrientes y humedad. Las raíces profundas además aflojan y ventilan al suelo. El frijol como leguminosa, es un cultivo que aporta nitrógeno al suelo por sus raíces.

Las hojas anchas de la calabaza son buena cubierta para el suelo, evitan la pérdida de humedad y también el desarrollo de malezas.

- ☺ La siembra asociada no empobrece al suelo, por ejemplo, al combinar cultivos que son extractores (como el maíz) y cultivos que aportan nutrientes al suelo (como el frijol). Así se hace un reciclaje, y mientras unos cultivos extraen, hay otros que fijan nutrientes en el suelo.
- ☺ Al cosechar los cultivos asociados, siempre quedan las raíces y follajes diferentes. Todo esto es una materia orgánica que alimenta a gran variedad de microorganismos. Por ello, la siembra asociada ayuda a mejorar la actividad biológica del suelo.
- ☺ Un sistema diverso siempre representa menor riesgo de pérdida que el monocultivo, porque en caso de problemas climáticos, plagas o enfermedades difícilmente controlables; nunca se pierde toda la cosecha, ni todos los cultivos.
- ☺ Además se ha comprobado que si se da un buen manejo al policultivo, al sumarse las cosechas de todos sus productos, la producción siempre es más alta que en el monocultivo.

A. ¿CUÁLES PLANTAS PODEMOS ASOCIAR EN NUESTRA REGIÓN?

Si solamente nos ponemos a pensar en nuestros parques, jardines, huertos tradicionales ya sabemos que hay muchas posibilidades de combinar plantas. Para hacer buenas asociaciones debemos contestarnos tres preguntas importantes:

1. ¿Qué condiciones de clima y suelo tenemos en nuestra región?
2. ¿Qué necesidades de espacio, luz y nutrientes tienen las plantas que queremos sembrar juntas?
3. ¿Qué recursos y qué necesidades tiene nuestro sistema agropecuario y nosotros como productores?

Como campesinos debemos ser buenos observadores y experimentadores, aprendiendo de nuestro entorno, porque aquí encontramos muchas respuestas que nos ayudan a mejorar nuestra producción.

- **Se asocian cultivos con otros cultivos:** Por ejemplo: maíz con frijol, papa, calabaza, ayocote, haba. También trigo con alberjón o amaranto con haba y maíz.

- **O cultivos con plantas forrajeras o plantas de cobertura:** Como cebada, trigo o maíz asociado con trébol, o con evo.

- **Se hacen mezclas forrajeras (es decir, gramíneas con leguminosas):** Avena o pasto con alfalfa, evo y trébol**.**

- **También cultivos con hortalizas:** Por ejemplo maíz con tomate chile y también con chícharo dulce o rábano largo. Otra asociación es haba con calabacita, huahuzontle.

- **Se asocian cultivos con plantas medicinales, flores y hierbas olorosas (como plantas repelentes de plagas, o atrayentes de insectos benéficos):** Por ejemplo, maíz, haba o papa con gladiolo, cempaxúchitl, ruda, romero, albahaca o hinojo.

- **Se aceptan "las malezas" o mejor dicho las buenazas dentro de los cultivos, ya bien desarrollados y/o alrededor de la parcela (como repelentes, atrayentes o alimento de insectos benéficos):** nabo, acahual,

jaramao, rosilla, perilla, sanguinaria, hierba del pollo, avena silvestre, mirasol, trébol carretilla, queltonil, quelite, lengüita.

En otras regiones más cálidas hay productores que asocian permanentemente cultivos, hortalizas, frutales, arbustos y forrajes en la misma parcela. Eso, por ejemplo, en Yucatán a esto se le llama “Solar Maya” y en Chiapas y otras regiones se le conoce como "Milpa". En otras zonas lo llaman con terminología más actual: “Sistema de Agroforestería”, porque en la producción agropecuaria se integran árboles.

B) ¿CUÁLES SON LOS DIFERENTES TIPOS DE LA SIEMBRA ASOCIADA?

1. **Siembra asociada de Mata:** Se siembran semillas de diferentes cultivos en el mismo hoyo. Es una práctica muy común, pero la verdad, no es muy recomendable en suelos que no tienen buena fertilidad, porque se encuentran muchas semillas en un espacio muy reducido y las plantas no pueden desarrollar bien sus raíces. En este caso es mejor dar espacio a cada semilla.

2. **Siembra asociada de surco:** Eso significa que se siembran semillas de varios cultivos en el mismo surco, pero dando suficiente espacio entre planta y planta. Si se siembra frijol enredador hay que sembrarlo a 12 cm de distancia del maíz, siempre al lado donde sale el sol, para que aproveche mejor la luz.

3. **Siembra intercalada:** Se siembra un cultivo en un surco y otro cultivo en el surco vecino, o también, se intercalan varios surcos del mismo cultivo con un surco de un cultivo diferente.

4. **Siembra asociada al voleo:** Se mezclan varias semillas y se siembran juntas al voleo, o se siembra primero un cultivo (avena) y luego el otro con una densidad diferente (alfalfa).

5. **Siembra asociada en fajas:** Se divide el terreno en fajas angostas, éstas consisten en varios surcos del mismo cultivo, y en cada faja se siembra un cultivo diferente. Esta siembra tiene como ventaja que se puede dar un manejo independiente a cada cultivo pero, al mismo tiempo, se garantiza alta diversidad en la parcela (figura 15).

Figura 15. Cultivos de haba (izquierda) y maíz (derecha) en fajas.
Nótese que están sembrados en espacios separados.

Fuente: Archivo Grupo Vicente Guerrero.

6. **Siembra en relevo:** Eso significa que se siembran los cultivos en diferentes fechas, a veces con diferencia de una semana o más, pero siempre llevan juntos un tiempo de su desarrollo. Si una planta ya tiene un cierto avance en su crecimiento no establece competencia con la otra planta. Por ejemplo, se siembra evo u otra planta forrajera rastrera en la asegunda del maíz. También, se puede sembrar un cultivo un poco antes de las cosecha del otro, lo que se hace por ejemplo, con cultivos de cobertura o de abono verde, para garantizar una cubierta permanente del suelo.

B). LAS ASOCIACIONES DE DON ROGELIO

Don Rogelio también vive en Vicente Guerrero, él tiene 3 hectáreas de terreno, además de borregos, mulas, pollos, guajolotes, abejas y una vaca. Junto con su esposa e hijos tiene un puesto en el tianguis de productos orgánicos de la ciudad

de Tlaxcala donde vende verduras, frutas, flores y hierbas los días viernes de cada semana.

El terreno de Don Rogelio está en peligro de erosión, porque abarca una parte de cerro con mucha pendiente, otra con menos inclinación y una parte casi plana. Por eso lo dividió en 3 parcelas en cuales mantiene franjas con diferentes asociaciones para aprovechar el terreno al máximo, sin dañarlo. Además realiza rotación entre las franjas para evitar que los cultivos se repitan. En todo el terreno hizo barreras vivas de frutales, maguey y pasto napier.

Como se está erosionando la parte alta, ahí Don Rogelio siembra una mezcla de cultivos densos y gramíneas asociadas con leguminosas. En la parte media asocia siembras de autoconsumo y cultivos para la venta. Y en la parte plana siembra una combinación de cultivos con hortalizas, protegiendo sus siembras con franjas de plantas aromáticas. En consecuencia, Don Rogelio casi nunca tiene problemas con plagas en su terreno, porque la biodiversidad le ayuda a mantener un equilibrio ecológico. Su sistema de producción es muy laborioso, pero no requiere inversión en insumos o agroquímicos y le da una cosecha variada y segura.

BIBLIOGRAFÍA

Altieri, M. (1987). *The scientific basis of alternative agriculture,* Westview press, Inc., Boulder, CO, USA.

Altieri, M. y C. I. Nichols (2000). *Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable,* PNUMA, 1ª Edición, México, D. F.

Alvarado, C. M., J. A. Colmenero R. y M. L. Valderrábano A. (2008). "La erosión hídrica del suelo en un contexto ambiental en el Estado de Tlaxcala, México" e*n Ciencia Ergo Sum,* núm. 003, vol. 14, UAEM, Toluca, Edo. de México, pp. 317-326

Anaya, G. M. (2004). "Centro internacional de demostración y capacitación en aprovechamiento del agua de lluvia" (CIDECALL), *en ponencia PPT,* Colegio de Postgraduados, p.32.

Broda, J. (2001). "La fiesta de la Santa Cruz: una perspectiva histórica"*, en Cosmovisión, ritual e identidad de los pueblos indígenas de México,* Consejo Nacional para la Cultura y las Artes / Fondo de Cultura Económica, México, pp. 165-238

Carranza, T. y E. Boege (2009). *Agricultura sostenible campesina- indígena, soberanía alimentaria y equidad de género,* Editores y Asociados, México, D. F.

ECOCOMUNIDAD (2010). "La revolución verde en la agricultura", *en http://www.ecocomunidad.org.uy/coeduca/artic/impactosdelarev.verde*, consultado el 21 de junio de 2010.

FAO, (Food and Alimentation Organization of the United Nations) (2010). "Biodiversidad"*, en http://www.fao.org/kids/es/biodiversity.html*, consultado el 20 de junio de 2010.

Fernández, A. R. (2008). *Ecología para la Agricultura*, Mundiprensa, España.

García C. J. S. y M. Martínez M. (2004). *Ficha No. 4 Abonos verdes,* SAGARPA, Colpos, México.

Gliessman, S. (2002). *Agroecología. Procesos ecológicos en agricultura sostenible,* Impresiones LITOLAT, Turrialba, Costa Rica.

González, J. A. y S. Del Amo (Comp.) (1999). *Agricultura y sociedad en México,* Plaza y Valdés / Universidad Iberoamericana, México.

González, J. A. (1988). "La agricultura mesoamericana" *en La antropología en México,* Panorama histórico, núm. 4, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, pp. 55-190.

Griffon, B. D. (2008). "Sobre la extinción de variedades y razas criollas*", en Revista Agroecología Venezuela,* Colectivo la patilla, núm. 8, vol. 23, p. 40.

GVG (Grupo Vicente Guerrero) (2002). *Manual de selección y conservación de semillas.* Grupo Vicente Guerrero, Españita, Tlax.

GVG (Grupo Vicente Guerrero) (2003). *Folleto sobre elaboración de abonos orgánicos*. Tlaxcala, México.

Harlem, G. y M. Khalid (1988). *Nuestro futuro común,* Alianza editorial, Madrid, España.

Hernández Xolocotzi, E. y J. R. Aguirre R. 1987, en Díaz, L. Marco Antonio; Artemio Cruz León (Comp.) (1998). "Etnobotánica y agricultura tradicional", e*n Nueve mil años de agricultura en México, homenaje a Efraín Hernández Xolocotzi,* Grupo de Estudios Ambientales A. C., Universidad Autónoma de Chapingo, México.

Hernández, O. P. (2002). *Modulo de ganadería de traspatio, salud y economía campesina.* Grupo Vicente Guerrero, Españita, Tlax.

Hewitt, A. C. (1985). *La modernización de la agricultura mexicana, 1949-1970,* Siglo XXI editores, 5ª edición, México, D. F.

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.

INEGI, Gobierno del estado de Tlaxcala (2008). *Anuario estadístico del estado de Tlaxcala 2008,* Aguascalientes, México.

La Jornada (2008). "El deshielo del ártico", *en http://www.jornada.unam.mx/2008/06/11/index.php?section=ciencias&article=a02n1cie,* artículo del 11 de junio, consultado el 15 de junio de 2010.

La Jornada (2010). "Efectos del deshielo", *en http://www.jornada.unam.mx/2010/04/05/index.php?section=sociedad&article=036n2soc,* artículo del 5 de abril, consultado el 15 de junio de 2010.

Martínez, C. C. (1996). *Potencial de la lombricultura. Elementos básicos para su desarrollo,* Lombricultura técnica mexicana, México D. F.

NESTA, (National Earth Science Teachers Association) (2010). "Ventanas al universo", *en http://windows2universe.org/*, consultado el 25 de mayo de 2010.

Ocampo, F. I. (2004). *Gestión del agua y sustentabilidad de los sistemas de pequeño riego. El caso del canal San Félix, Atlixco, México.* Tesis de doctorado. Programa en agroecología, sociología y desarrollo rural sostenible, Universidad de Córdoba, España.

Palerm, Á. y E. Wolf (1972). *Agricultura y civilización en Mesomérica,* Secretaría de Educación Pública, colección SEP Setentas, México, D. F.

Pan para el Mundo (2006). *Construyendo procesos de Campesino a Campesino,* Brot für die Welt, Stuttgart, Alemania.

Paré, L. y M. Sánchez (1996). *El ropaje de la tierra. Naturaleza y cultura en cinco zonas rurales*. Universidad Nacional Autónoma de México / Plaza y Valdés, México, D. F.

PIDASSA, (Programa de Intercambio, Diálogo y Asesoría en Agricultura Sostenible y Seguridad Alimentaria en América Latina y El Caribe) (2005). *Memoria: Comercialización campesina sostenible,* Xilotl, Servicios Comunitarios, S. C. México, D. F.

Quirós, P. A. y A. B. Andrea (2004). *Elabore sus propios abonos, insecticidas y repelentes orgánicos,* Organización para estudios tropicales, Costa Rica, C. A.

Ramos, S. F J. (1998). *Grupo Vicente Guerrero de Españita, Tlaxcala. Dos décadas de promoción de campesino a campesino,* Red de Gestión de Recursos Naturales- Fundación Rockefeller, México.

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.

Rojas R. T. (1988). *Las siembras de ayer. La agricultura indígena en el siglo XVI*, Secretaría de Educación Pública / Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, México, D. F.

_____ *en Rojas R. T. (Coord.)* (1991). "La agricultura en la época prehispánica", *en La agricultura en tierras mexicanas desde sus orígenes hasta nuestros días*", Grijalbo / Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Colección Los Noventa, núm. 71, México, pp. 15-138.

Sánchez, M. P. (2008). *Proceso autogestivo para la conservación de suelos y agua en sistemas campesinos sustentables. Los casos de Vicente Guerrero y La Reforma, Tlaxcala,* Tesis de Maestría, Colegio de Postgraduados, *Campus* Puebla.

SEMARNAT (2009). *El medio ambiente; problemas en México y el mundo,* Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D. F.

SODEPAZ (2010). "Soberanía alimentaria", *en http://www.sodepaz.org/soberania-alimentaria-mainmenu-14/16-noticias*, consultado el 23 de Julio de 2010.

Toledo, V. M. (1995). *Campesinidad, agroindustrialidad, sostenibilidad: Los fundamentos ecológicos e históricos del desarrollo rural*, Cuaderno de trabajo 3. Grupo Interamericano para el Desarrollo Sostenible de la Agricultura y los Recursos Naturales, México.

Vandermeer, J. y Perfecto, I. (2007). The Agricultural Matrix and a Future Paradigm for Conservation, *en Cons. Bio*., núm. 21, pp.274-277.