

PRODUCCIÓN DE FORRAJE Y GANADERÍA LECHERA EN EL SUROESTE DE TLAXCALA, MÉXICO

[PRODUCTION OF FORAGE AND DAIRY IN SOUTHEAST OF THE STATE OF TLAXCALA, MEXICO]

Alfredo Cesín-Vargas^{1*}, Benito Ramírez-Valverde², Mario Aliphath-Fernández², Daniel Martínez-Carrera².

¹UAER, Jiquilpan, Coordinación de Humanidades. UNAM

²Colegio de Postgraduados, Campus Puebla; Email: jcesin@humanidades.unam.mx

*Corresponding Author

RESUMEN

Se analiza cómo los productores agropecuarios del suroeste del estado de Tlaxcala, México a partir del conocimiento ancestral de su ecosistema, han adaptado los recursos de que disponen a las condiciones cambiantes de los albores del siglo XXI. En la región hay, básicamente, dos agroecosistemas: 1) el del valle, caracterizado por ser una superficie plana, con humedad permanente y suelos de excelente calidad para el desarrollo de la agricultura; y 2) el de ladera, con terrazas construidas desde la época prehispánica, tanto para habitación como para la realización de actividades agrícolas. En la zona, aprovechando estos sistemas, se ha desarrollado una ganadería lechera de tipo familiar, por lo que la inmensa mayoría de la superficie agrícola de la región es utilizada para la producción de forrajes.

Palabras clave: ganadería lechera familiar; campesino; agricultura tradicional

INTRODUCCIÓN

El municipio de Tetlatlahuca se inserta en su mayor parte en la zona natural de la antigua Ciénega de Tlaxcala, la cual se ha diferenciado socialmente de otras adyacentes por la riqueza y variedad de sus recursos naturales, la fertilidad de sus suelos y su abundante acceso al agua, han influido para que desde la época prehispánica haya mantenido altas concentraciones de población.

Desde 1930 la densidad de población ha sido mayor a 100 habitantes por km² (Luna, 1993), ejerciendo una fuerte presión sobre el ecosistema de manera continua durante varios cientos de años y la consecuente modificación del mismo para adaptarlo –de acuerdo a la tecnología disponible en cada época- a las necesidades de la población. Se entiende por agroecosistemas a los sistemas de manejo de recursos naturales orientados a la producción agropecuaria o forestal (González y Brunett, 2009).

SUMMARY

This study examines how peasants in the southeast of Tlaxcala, México based on ancestral knowledge of their agroecosystems, have been able to adapt the available resources to current conditions. In the region, basically two agroecosystems are present: 1) In the valley, which is a plain surface, with permanent moisture and excellent quality soil for the development of agriculture; and 2) In the hillside in which since prehispanic times, terraces were built for housing as well as for agricultural activities. In the region, taking advantage of these systems, domestic milk cattle have been developed thus a great deal of the agricultural surface of the region is used in the forage production.

Key words: family dairy production; peasant; traditional agriculture

La densidad de población en la región es alta y según Chambers y Conway (1992) cuando la población rural crece, el tamaño de las explotaciones disminuye y los cambios se aceleran mediante la intensificación en el uso de los recursos, por lo que la sostenibilidad intergeneracional se vuelve más frágil.

El municipio de Tetlatlahuca, se ubica en el Altiplano Central, a 19°14' N y 98°18' O, a 2,200 msnm con un área de 19.23 Km² (0.47% del total estatal), 45% de la superficie del municipio es plana, 40% es semiplana y 15% del terreno es quebrado. Como consecuencia del decreto 215,218 del 26 de septiembre de 1995, San Jerónimo Zacualpan y San Damián Texoloc dejan de pertenecer al municipio de Tetlatlahuca, para adquirir las funciones políticas y territoriales de municipios (Gobierno del Estado de Tlaxcala, s.f.). Por tanto, pertenecen a Tetlatlahuca las comunidades de Santa Cruz Aquiahuac, Santa Cruz Capulinales, Santa Ana Portales, San Andrés Cuamilpa, San Bartolome

Tenango y la cabecera municipal, Santa Isabel Tetlatlahuca.

El clima es templado subhúmedo (Cw1 y Cw2), con una precipitación anual de 800 a 900 mm, cantidad suficiente para el desarrollo de una agricultura de temporal, con más de 90% de la lluvia entre los meses de mayo y octubre; la temperatura media anual oscila entre 15 y 17°C, la evaporación es menor que la precipitación desde los últimos días de abril hasta los primeros de noviembre; ocurren de 20 a 60 heladas al año, concentradas de noviembre a febrero, aunque en algunos años se presentan heladas tempranas en septiembre o tardías en marzo y abril; en promedio ocurren cuatro granizadas al año; frecuentemente hay presencia de fuertes vientos, los cuales provocan acames (Gobierno del Estado de Tlaxcala, s.f.).

El municipio es atravesado por los ríos Zahuapan y Atoyac, que confluyen en el último en los límites del municipio y desemboca en el río Balsas. La Antigua Ciénega de Tlaxcala fue desecada por razones naturales y antropogénicas, en el último caso para la formación de nuevas superficies agrícolas; el manto freático en la parte del valle está cercano a la superficie, Cervantes (s.f.), señaló que entre 1940 y 1950, cuando en Aquiahuac la producción de chile era una actividad importante, bastaba con hacer un hoyo a un lado del almácigo y con un recipiente extraer el agua para regarlo. En la actualidad el manto freático se encuentra a mayor profundidad, pero aun es posible encontrar localidades en las que aflora inundando ciertas áreas en la temporada de lluvias.

De acuerdo con Werner (1978 a y b), los suelos que en la zona del valle, los habitantes de Tetlatlahuca y Aquiahuac conocen como “el bajío”, son gleysoles (gravosos-arenosos, migajosos-limosos y francos) y fluvisoles (con diversas texturas migajosos-limosos); el resto del municipio tiene una topografía irregular y una mayor diversidad de suelos: arcillosos, tepetates y litosoles. Los suelos que componen “el bajío” son fértiles y húmedos, excelentes para la actividad agrícola, mientras que el resto de los suelos del municipio presentan limitantes para su desarrollo.

Durante la época prehispánica, la zona tenía dos sistemas de producción agrícola: en la ladera del Zompitécatl, ahora llamado Cerro de La Cruz, se construyeron terrazas agrícolas y asentamientos habitacionales –muchas de las terrazas, aún son cultivadas en Aquiahuac, Tetlatlahuca, Tenango, Cuamilpa, Zacualpan y otras comunidades de la región–; Heine (1974) consideró que las terrazas, ubicadas en la zona de influencia de Cacaxtla-Xochitécatl, fueron construidas para incrementar áreas agrícolas y disponer de superficies habitables sin peligro de inundaciones y otros riesgos, y como estrategia defensiva en contra de invasiones.

La construcción de terrazas, para habitación, y para habitación y cultivo, o únicamente para cultivo, indica, además de un notable avance tecnológico, el control que se ejercía sobre los suelos y los terrenos ocupados. Al modificar el ángulo de inclinación de las laderas estabilizaron las pendientes, restringieron deslaves y la erosión en los terrenos, permitiendo mayor retención del agua. De esta manera, a pesar de la modificación del paisaje ecológico con agricultura y urbanización, este fenómeno era contrarrestado con la estabilidad de la superficie, producto de la construcción de terrazas (Aliphath y Werner, 1994; García, 1997).

La conservación de suelos adquiere especial relevancia para la gente que debe producir en terrenos erodables y con gradientes críticas, debido a los periodos estacionales de lluvia intensa, por lo que los agricultores se han adaptado a estas condiciones, construyendo terrazas combinadas con sistemas de captación, donde la ausencia de desnivel de las terrazas evita la erosión y, la construcción de una serie de canales direccionan la escorrentía hacia unos depósitos conocidos localmente como *cajetes*, los cuales permiten la lenta percolación del agua por lo que los cultivos disponen de cierta humedad por un periodo mayor. Este sistema de terrazas funciona en Tlaxcala, aproximadamente, desde el año 1,000 A.C. (Gliessman, 2002).

La agricultura en laderas mediante terrazas requiere de un mantenimiento constante y cuidadoso; si se abandonan o descuidan, el proceso de erosión se manifiesta inmediatamente (Luna, 1993; Aliphath y Werner, 1994), situación que está ocurriendo en alta proporción en las terrazas de la región. Actualmente las terrazas que se encuentran en los límites de los cascos de los pueblos, originalmente de uso agrícola, se están urbanizando debido a su menor valor económico, a que presentan un suelo firme y son menos propensas a las afectaciones causadas por los fenómenos naturales.

El cultivo en chinampas era otro sistema agrícola que se desarrollaba en la ciénega para la obtención de diversos alimentos. Este agroecosistema promueve la generación de suelos con alto contenido de materia orgánica y el desarrollo de un sistema agrohidrológico intensivo sustentable, con disponibilidad permanente de agua, sin depender directamente del régimen de lluvias. Se construyen en las riberas de los lagos, o en el cauce de los ríos, en áreas poco profundas, generalmente son rectangulares y, cada una de ellas, está rodeada por agua (Martínez, 2004). Las chinampas de tierra adentro pueden observarse en la actual ciénega de La Laguna, al sur del Bloque Tlaxcala y al norte del Bloque Nativitas. En la laguna de Acutlapilco se presentan las chinampas construidas dentro o a la orilla del lago; y a las orillas –y en la intersección– de los ríos Atoyac y Zahuapan. Las

dimensiones de las áreas de cultivo variaban de acuerdo al tipo de chinampas, las de lago –las más pequeñas- o de camellones de ciénega o de río (García, 1997).

La mayor parte de este agroecosistema, desapareció al ser drenada la ciénega para la formación de tierras de labor, sin embargo, en esa superficie se cultiva actualmente la mayor parte del forraje de corte para el ganado lechero, como el caso de la alfalfa.

Actualmente, el forraje sembrado en el valle se compone por alfalfa, maíz y avena, y hortalizas como cilantro, cebolla, rábano y en Santa Ana Portales, calabaza, ya sea como monocultivo o asociada con maíz. Anteriormente se sembraba chile poblano, principalmente por los agricultores de Aquiahuac, y se podían obtener de dos a tres cosechas anuales, cultivando hortalizas de ciclo corto y utilizando almácigos (Luna, 1993).

El volcán La Malinche influye al clima relativamente benigno de la zona, debido a que esta montaña actúa como barrera de los vientos cargados de humedad provenientes del Golfo de México (González, 1978) y, además, las corrientes de agua, subterráneas y superficiales, que descienden de él y que se encuentran con las que bajan del volcán Iztaccíhuatl son las causantes de abundancia de agua y humedad del suelo que se presenta en esa parte del Valle Puebla-Tlaxcala (Bataillon, 1972).

La alfalfa sembrada en el valle recibe solamente riego esporádico en la temporada de estiaje, principalmente utilizando los canales construidos en la década de 1970 para drenar la superficie agrícola, debido a que la raíz de la planta, una vez que el cultivo se ha establecido alcanza una longitud de dos metros (Ramos y Hernández X., s.f.), suficiente para alcanzar de manera natural el manto freático y obtener la humedad que necesita del subsuelo.

Las excelentes condiciones agroecológicas de la región para la producción de forrajes, complementado con aspectos socioeconómicos, como el establecimiento de queserías y con ello acceso a un mercado relativamente seguro para el producto, han permitido el desarrollo de una ganadería lechera de tipo familiar en cinco de los seis asentamientos humanos que conforman el municipio de Tetlatlahuca y en todas las comunidades asentadas en el valle del suroeste de Tlaxcala y pertenecientes a municipios vecinos a Tetlatlahuca (municipios de Nativitas, Zacualpan, Xochicatitla, etc).

La región se encuentra a menos de 20 Km de dos capitales estatales, Puebla y Tlaxcala, y a 100 km de la Cd. de México, lo que ha permitido que el suroeste de Tlaxcala por su localización, sus recursos naturales y

la infraestructura ahí construida, red carretera, cercanía con el Aeropuerto Internacional Hermanos Serdán de Puebla, etc., se encuentre rodeado por corredores industriales, cuyas actividades aunadas a otras antropogénicas, como las agropecuarias, han impactado de manera negativa al medio ambiente, contaminando, principalmente, los suelos y las corrientes de agua.

Con el objeto de analizar la ganadería lechera familiar que se desarrolla en la región, se estudiaron tres comunidades del municipio: Santa Cruz Aquiahuac, Santa Ana Portales y Santa Cruz Capulinares. Esta investigación buscó conocer las variables socioeconómicas y los aspectos productivos relacionados con la ganadería lechera, considerando encadenamientos hacia atrás, uso de insumos, y hacia adelante, procesamiento de la leche y comercialización de esta y de los derivados con ella elaborados en el municipio de Tetlatlahuca.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se seleccionó el municipio de Tetlatlahuca, para el estudio, debido a sus características agroecológicas que permite la producción de forrajes que requieren de altas cantidades de humedad, por la confluencia de corrientes de agua, subterráneas y superficiales, que descienden de la Malinche y del Iztaccíhuatl. Por otra parte, en la zona se desarrolla una ganadería lechera familiar de la cual se desconoce su funcionamiento productivo y la elaboración de derivados como el queso artesanal (Cesín *et al.*, 2007).

Las técnicas utilizadas para obtener información fueron: aplicación de cuestionarios estructurados a los jefes de familia de los hogares seleccionados aleatoriamente; entrevistas a detalle con informantes clave; recorridos y reconocimiento de campo, de los sitios de interés y su registro; uso de cartografía, escala 1:50,000 de INEGI, mapa de suelos de la región elaborado por la Fundación Científica Alemana así como fotografía aérea escala 1: 70,000, como material de apoyo.

El cuestionario que se aplicó consideró distintas características socioeconómicas del entrevistado y del grupo doméstico y su relación con la ganadería lechera. Las preguntas fueron cerradas empleando lenguaje claro y directo para evitar distintas interpretaciones.

Los informantes clave entrevistados fueron autoridades, tanto municipales como de las juntas auxiliares, para investigar sobre la existencia de programas locales de desarrollo para la ganadería lechera y actividades relacionadas. Otros informantes fueron ganaderos lecheros, queseros de Tetlatlahuca y Tenango, introductores de ganado para determinar

flujos de bovinos lecheros, agricultores productores de forrajes, vendedores de insumos para la ganadería lechera y para la producción de derivados lácteos. En el caso de estas entrevistas únicamente se utilizó un guión general y se dejó que los entrevistados manifestaran su opinión de manera libre. Lo anterior bajo la consideración de que, el carácter social de las acciones implica que éstas surgen de las redes de significados conferidas a los individuos por su historia y su orden social presente, las cuales estructuran de cierta manera su interpretación de la realidad (Parra, 1997).

Para la aplicación de cuestionarios se realizó un muestreo cualitativo con varianza máxima, con confiabilidad del 90% y precisión de 0.1. Una vez determinado el tamaño de muestra, se realizó una selección aleatoria en las comunidades de Santa Cruz Aquiahuac y Santa Ana Portales; el sorteo se realizó a partir de listados de servicios públicos, que incluyen nombre y domicilio de todos los jefes de familia. Aquiahuac cuenta con 719 casas y se levantó un cuestionario estructurado en 99 de ellas (13.7%); Portales tiene 192 hogares y se entrevistaron a 63 jefes de familia (32.8%), se realizó este tipo de muestreo debido a que no existe un padrón de ganaderos lecheros y, por otra parte, obtener información de actores que realizan actividades colaterales a la ganadería lechera. La ecuación empleada (Gómez, 1979) para el cálculo del tamaño de muestra es:

$$n = \frac{NZ^2_{\alpha/2}(,25)}{Nd^2 + Z^2_{\alpha/2}(,25)}$$

Donde:

N Tamaño de población
d precisión
Z_{α/2} Confiabilidad. Valor de Z (distribución normal estándar)

En el caso de Santa Cruz Capulinarenses, debido a su tamaño (24 casas), se efectuó un censo, en tres de los hogares se negaron a responder; lo anterior da un tamaño de muestra total (n) de 183. También se aplicaron entrevistas estructuradas a los queseros de Aquiahuac; en esta comunidad, de las tres estudiadas, es en la única en que existen esta clase de establecimientos.

Se consideró como universo de muestreo al total de los hogares, para poder detectar los diferentes encadenamientos que se dan en relación con la ganadería lechera, hacia adelante: acopio de leche y producción y distribución de derivados lácteos, y hacia atrás, obtención de los diferentes insumos necesarios

para la realización de la actividad: producción de forrajes, distribución de alimentos balanceados, de subproductos industriales que se utilizan en la alimentación del ganado, etc. Es una cadena agroalimentaria corta por su misma esencia.

Se realizaron análisis de varianza ($\alpha=0.05$) para hacer comparaciones entre los promedios de las comunidades estudiadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Importancia de la ganadería lechera en el municipio

Considerando las tres comunidades, en 45.9% de los hogares la ganadería lechera forma parte de las actividades económicas de la familia. Tomando a las comunidades de manera individual, en Aquiahuac, 45.4% de los hogares tienen ganado lechero, en Portales 33.3% de los hogares realizan la actividad y en Capulinarenses el 85.7%. Se estima que en el municipio existen alrededor de 1,000 explotaciones lecheras, diseminadas, además de las tres comunidades estudiadas, en la cabecera municipal, Tetlatlahuca, y en Tenango.

El hato lechero promedio en las tres comunidades estudiadas es de 5.9 animales, y las vacas en producción, en relación al total de bovinos lecheros que conforman el rebaño, representan 57.6% para Aquiahuac, 41% para Capulinarenses y 52.3% en el caso de Portales, esto implica diferencias en el manejo del ganado y está vinculado con el tamaño de la parcela agrícola en las diferentes comunidades. En Capulinarenses la mayor disponibilidad de tierra, dentro de las condiciones de minifundio que imperan en la región, permite a los ganaderos invertir en la crianza de reemplazos lecheros y/o en la engorda de algún becerro que cumple la función de ahorro, para solventar los mayores gastos de la unidad de producción, como compra de forraje para enfrentar épocas de escasez, fertilizante químico en caso de que lo utilicen, adquisición de reemplazos en caso de que no los críen en la explotación, mejoras a las instalaciones o construcción de ampliaciones o de ayuda para enfrentar emergencias.

La unidad de producción promedio en la región produce 28.6 ± 18.2 litros de leche por día, sin presentar diferencia estadística entre las tres comunidades ($p > 0.05$). Esto significa un rendimiento bajo por vaca (nivel de hato), con un promedio de 7.3 litros de leche (en dos ordeñas por día), lo que al precio imperante en la zona representa un ingreso por venta de leche de

alrededor de \$100.00 (US\$ 7.90)¹, sin que se den fluctuaciones importantes en la producción y en el precio a lo largo del año. Los ganaderos de Capulinares y de Portales venden la leche que ordeñan de forma fluida sin someterla a algún tratamiento térmico, en Aquiahuac se dan diversas formas de comercialización y puede ser fluida o transformada en algún derivado lácteo.

La elaboración de derivados lácteos en el municipio se realiza en pequeñas queserías artesanales en Tenango, Tetlatlahuca y Aquiahuac y en algunos casos en las cocinas de los hogares de los ganaderos. Las ganaderías lecheras de menor tamaño, son las que principalmente elaboran derivados lácteos (Cesín *et al.*, 2007).

La tenencia de tierra en el municipio y principales cultivos

En la región la superficie agrícola está muy fragmentada y con alta variabilidad, en promedio los ganaderos de las tres comunidades poseen 1.1 ± 2.1 ha, mientras que en Capulinares el promedio es de 2.2 ± 4.5 has., promedio que no refleja fehacientemente la realidad en la tenencia de la tierra, al existir una propiedad de 20 ha, la mediana es de 1.8 ha. y en Aquiahuac el promedio es 0.8 ± 0.6 ha. Esta situación limita considerablemente la cantidad de forraje que un ganadero puede producir (en Aquiahuac y en Portales se utiliza prácticamente el total de la superficie agrícola para producir forrajes, 99.7% y 94.9% respectivamente), e incide directamente en el número de bovinos lecheros que puede sostener, sobre todo en dos épocas críticas, en invierno debido a los menores rendimientos de alfalfa por corte, y en primavera-verano debido a la escasez estacional de rastrojo de maíz, forraje que es necesario incorporar a la alimentación de los bovinos, como proveedor de fibra, debido al alto consumo de alfalfa verde en la dieta. En este caso se presenta diferencia estadística entre las tres comunidades en el total de la superficie agrícola sembrada, de acuerdo a los resultados del análisis de varianza, ($p < 0.05$), pero no se encontró con respecto a la superficie agrícola dedicada a la siembra de forrajes para la alimentación del ganado lechero ($p > 0.05$). El tipo de tenencia de la tierra es ejidal y pequeña propiedad; la superficie dedicada al ensilaje de maíz ha perdido importancia en la región debido a los altos costos que implica esta práctica para los productores. La agricultura de la región se realiza en predios minifundistas. Las presiones sobre los productores son enormes para poder satisfacer las necesidades de las explotaciones ganaderas, algo casi imposible en determinadas épocas del año, haciendo necesaria la

compra de forrajes. Durante los primeros meses del año es frecuente la presencia de camiones con pacas de rastrojo de maíz que llegan a la región de diferentes lugares de los estados de Puebla y Tlaxcala.

En Capulinares y Portales el total de las parcelas agrícolas se localizan en los terrenos ganados a la antigua ciénega del suroeste de Tlaxcala. La superficie es plana, la tierra es fértil y de buena calidad, principalmente conformada por fluvisoles y gleysoles, con abundante humedad; en cambio en Aquiahuac, la superficie agrícola se localiza tanto en el bajo, como en las terrazas o *metepantles*.

Uno de los principales problemas que enfrentan los que siembran maíz en el valle es el *acame* o caída de la planta de maíz una vez que alcanza cierta altura. Las razones por las que no puede mantenerse verticalmente son: lo blando del suelo por la consistencia fangosa cuando se tiene la mayor precipitación pluvial y por la presencia de fuertes vientos y hasta granizadas, que pueden quebrar la planta y siniestrar el cultivo.

Una de las limitantes para el desarrollo y ampliación de las pequeñas ganaderías lecheras en el municipio de Tetlatlahuca es el insuficiente tamaño de los lotes de la superficie agrícola que, a pesar de los suelos fértiles de la región, es utilizada al máximo por un gran número de productores en pequeñas parcelas, lo que afecta la posible expansión por unidad de producción, considerando los recursos limitados con los que cuentan los productores.

Al confrontar la cantidad de ganado total con la superficie agrícola que posee cada ganadero, se obtuvo un coeficiente de correlación de 0.64, y al comparar el número de vacas en ordeña con la superficie agrícola el coeficiente fue de 0.58. En los dos casos, se encontró una correlación positiva, indicando que al incrementarse el tamaño de la parcela agrícola también se aumenta el número de animales lecheros en la explotación, como resultado de que el productor alcanza la posibilidad de obtener una mayor cantidad de forraje.

Los coeficientes de correlación indican que si bien es cierto que hay factores importantes que inciden en el desempeño de la actividad ganadera (la superficie agrícola en este caso), entre los motivos que explican la formación y posterior crecimiento de una ganadería lechera se pueden mencionar, el tamaño de la parcela agrícola, la disponibilidad de tiempo para dedicarse a la actividad (en el caso de que se realice alguna otra actividad productiva), posibles opciones de empleo alternativo en la comunidad o en la región, tamaño del espacio anexo a la vivienda para la construcción de corrales e instalaciones, actividades de la familia (considerando que la mano de obra familiar es

¹ Un dólar es igual a 12.66 pesos mexicanos (cambio al 20 marzo 2010)

importante para que estas unidades funcionen), percepción del entorno y del futuro con respecto a la ganadería lechera, gusto por la actividad de producir y manejar animales, disposición de mercado para el producto final, conocimiento particular en el manejo del ganado bovino, recursos del productor, etc. Lo anterior muestra que si se incrementa la superficie agrícola el ganadero opta por criar sus reemplazos y también, posiblemente, por la crianza de algún(os) becerro(s) para enfrentar las mayores erogaciones monetarias de la unidad de producción o para enfrentar contingencias.

Agroecosistemas

El Valle de Puebla-Tlaxcala es un espacio abierto, únicamente su muralla occidental -la Sierra Nevada- forma un límite continuo y fuertemente marcado; los puertos están bien abiertos hacia el sur (Atlixco e Izucar de Matamoros) o hacia el sudeste (Tehuacán). Entre estos límites se encuentra un dilatado conjunto de buenas tierras agrícolas: fondos húmedos en el centro, favorables para irrigación, a lo largo del eje de drenaje del alto Atoyac, en el triángulo San Martín Texmelucan-Tlaxcala-Puebla (Bataillon, 1972). De los sistemas agrícolas presentes en la región dos llaman la atención, el primero es la siembra en asociación de maíz y calabaza que se realiza en Santa Ana Portales por su vínculo con la milpa prehispánica y el segundo, el cultivo especializado de las terrazas para la producción de forrajes al ser un espacio de conservación de la biodiversidad y obtención de bienes diversos.

Cultivo de maíz en asociación con calabaza en Portales

La superficie agrícola del municipio se formó por dotación ejidal de tierras que pertenecían a las ex-haciendas: Santa Águeda, Santa Ana Portales, San José Buenavista, San Joaquín, Los Reyes, Tezontitla, El Hospital y Rancho Viejo y mediante la adquisición de parcelas por habitantes de Aquiahuac, principalmente de fracciones de las ex-haciendas mencionadas (Cervantes, s.f.). Por lo que respecta a las terrazas, desde la Colonia, pertenecieron en su inmensa mayoría a las tierras comunales de los cascos de las diferentes poblaciones. El cultivo de éstas es intensivo en mano de obra y es prácticamente imposible trabajarlas mediante sistemas mecanizados por lo que se consideraban tierras marginales, situación que probablemente evitó que se despertara la ambición de los hacendados.

Hasta la cuarta década del siglo XX, en la antigua zona lacustre, el cultivo principal era el trigo, cereal cuya siembra fue la más importante durante la época de las haciendas y tenía su mercado natural en los diferentes molinos situados en la ciudad de Puebla.

Posteriormente, con la construcción de vías de comunicación en la región, se comenzaron a sembrar diversas hortalizas, por ejemplo, Aquiahuac adquiere importancia regional por su producción de chile, el que vendían tanto verde como seco (mulato y ancho) (Cervantes, s. f.; Cesín *et al.*, 2003).

Actualmente, la multiplicación de pequeñas ganaderías familiares en los cascos de las diferentes comunidades que componen el municipio, ha tenido como consecuencia que casi la totalidad de la superficie agrícola se destine a la producción de forrajes: alfalfa, maíz para grano y para ensilaje y avena, esta última se siembra en los meses de julio y agosto, una vez ensilado el maíz.

En la superficie agrícola del bajío los productores pueden utilizar implementos agrícolas modernos, generalmente mediante la maquila de la misma para algunas de las labores que deben realizar: rastreo, barbecho, en las escardas del maíz, empaque de la avena, etc. Para segar la alfalfa, actividad que tienen que realizar diario o tres veces por semana, algunos ganaderos utilizan pequeñas maquinas segadoras con motor de gasolina o con guadaña.

El intervalo entre dos siegas depende básicamente del medio de transporte que posea el productor para llevar la alfalfa a la unidad de producción: camioneta, remolque o un animal de trabajo como asno, acémila o caballo. En la región se usa un sistema de carga conocido como *garillas*, que es un apero de construcción artesanal y consiste en una estructura hecha con troncos delgados o con cuarterones, de forma rectangular, conservando el mismo ancho que el rectángulo principal, dicha estructura se divide en tres partes, la central se coloca sobre el lomo del animal y se sujeta a su vientre y de las dos laterales cuelgan costales, los que carecen de costura en los extremos superior e inferior; con este sistema y mediante amarres se puede asegurar la carga y liberando el amarre inferior la descarga se realiza por gravedad.

En el valle prevalece el monocultivo, con excepción de los terrenos pertenecientes a los productores de Santa Ana Portales, en el que es frecuente un sistema de siembra en asociación.

En Portales, el 42.85% de los hogares están relacionados con la producción agrícola, el tamaño promedio de la parcela es de 0.93 ha con un máximo de 2.5. El precio de la tierra es afectado por usos alternativos del suelo; 94.9% de la tierra que se cultiva es utilizada para la producción de forrajes para el ganado lechero. Los principales cultivos son maíz, alfalfa y calabaza, los dos primeros son utilizados, básicamente, como forraje para la alimentación del ganado lechero, la planta del maíz se le ofrece a los animales verde o seca dependiendo de la época del

año, la alfalfa generalmente se utiliza verde. La calabaza se puede sembrar sola o en asociación con maíz; este sistema de producción es una adaptación local de la milpa prehispánica mesoamericana que consistía en sembrar en asociación maíz, frijol y calabaza (Rojas, 1991); de la calabaza se extrae su semilla, la que venden en \$20.00 el kilogramo, el resto es utilizada para la alimentación del ganado lechero del propio productor, o bien como abono orgánico en la parcela agrícola desbaratándola mediante rastro e incorporándola a la tierra con un barbecho profundo.

En 37.21% de la superficie agrícola destinada a la alimentación del ganado lechero se tiene sembrada alfalfa, de la que se obtienen hasta diez cortes al año. En el caso del maíz se observó que el rendimiento por hectárea es bajo, con promedio de 1,352 kg. Los agricultores han dejado de utilizar fertilizantes químicos por el alto costo que estos insumos representan para ellos; sin embargo el ganado lechero es proveedor de abono orgánico que en la mayoría de los casos es el único fertilizante que se aplica a las tierras de la comunidad.

Producción de forraje y biodiversidad en las terrazas

El 55% del territorio del municipio presenta lomeríos suaves y pronunciados con desniveles de distintas magnitudes, destacando la ladera del Zompitécatl (ahora cerro de La Cruz) donde se ubican 4 de los 6 asentamientos humanos que conforman el municipio: Santa Isabel Tetlatlahuca, Santa Cruz Aquiahuac, San Bartolome Tenango y San Andres Cuamilpa; las dos comunidades asentadas en el bajo son: Santa Cruz Capulinares y Santa Ana Portales.

Para mantener superficies planas en terrenos montañosos o quebradizos, se empleó la siembra de barreras o guisa de vallas que normalmente estuvieron formadas por magueyes; se construyeron terrazas con muros de piedra y se conocieron y emplearon sistemas agrícolas como la asociación de cultivos, con lo que se logra conservar la fertilidad del suelo (Sánchez, s.f.). En este sentido posiblemente el autor se refiera a la milpa mesoamericana la que consiste en sembrar en asociación maíz, frijol y calabaza. También en las terrazas se construyeron canales para drenar el exceso del agua de lluvia y retardar la erosión. Con este sistema se podían recolectar, por medio de trampas de suelo, los sedimentos para posteriormente reincorporarlos al suelo. Lo anterior se efectuaba mediante cualquiera de los dos métodos siguientes: colocando entre cada par de plantas (generalmente árboles o arbustos), que conformaban una barrera viva y la separaban del canal, ramas que servían para filtrar los sedimentos (algunas terrazas de la región aun funcionan de esta manera). Otro método era permitir que las escorrentías colocaran los sedimentos en el

fondo del canal y posteriormente estos se extraían y reincorporaban en el suelo como abono.

El “sistema de Tlaxcala”, como lo denomina Gliessman (2002), tiene entre sus características que las áreas de borde que ocupan las orillas de las terrazas, arriba y debajo de los canales, están plantadas con una mezcla de especies perennes, árboles y arvenses que se obtuvieron al permitir la sucesión natural. Estas plantas ayudan al ciclo de nutrientes, previenen la erosión y proporcionan un hábitat para organismos benéficos. Los parientes silvestres de las plantas cultivadas prosperan frecuentemente en los mismos bordos, ofreciendo una fuente de flujo genético que pueden ayudar a mantener la dureza y resistencia de los cultivos (Gliessman, 2002).

La diversidad de plantas que componen los límites de las terrazas es amplia y los usos que éstas tienen son variados, las hay proveedoras de alimento, bebida, forrajeras y combustible. Los árboles frutales predominantes son capulín y tejocote, y en las terrazas que empiezan a irrigarse, se está sembrando durazno variedad oro azteca y aguacate.

También entre las barreras vivas se encuentran plantas utilizadas en la medicina tradicional como el árbol que en la región se conoce como “tepozán” (*Buddleia cordata* H.B.K, *Loganiaceae*) y cuyas hojas se utilizan para reducir la temperatura en caso de fiebre. Las cualidades medicinales de esta planta están asociadas a los terpenos y alcaloides de esta especie, en otras partes del país también es utilizada como forraje complementario en la alimentación de ganado ovino, caprino y bovino (Mendoza, 2003). Otras plantas medicinales de menor tamaño, son el gordolobo y la árnica.

El gordolobo (*Gnaphalium oxyphyllum* DC., *Compositae*), en náhuatl, Tzonpotoni (cabellos que vuelan) es utilizado para el tratamiento de enfermedades respiratorias: tos, gripa, asma, bronquitis e infecciones de la garganta. También algunas personas la usan en padecimientos gastrointestinales. Cuatro son los usos principales que tiene la árnica (*Heteroteca inuloides* Cass, *Asteraceae*): en las heridas cumple las funciones de cicatrizante y desinfectante, además de que es un desinflamatorio y también, actúa como analgésico.

Una de las plantas que tradicionalmente ha cumplido la función de barrera viva en las terrazas es el maguey (*A. atrovirens*), del cual se obtienen varios productos. Entre estos se encuentran los gusanos que son usados como alimento, tanto blanco (*Aegiale Acentrocne Hesperiaris*) como rojo (*Hipopta Agavis Lepidóptero*). Estos últimos se conocen como chinicuiles o tecoles, los cuales son muy apreciados en gastronomía, el primero se saca de la penca de las plantas maduras, el

segundo de la raíz de los magueyes tiernos. También se obtiene del meyolote, parte central del maguey, el mixiote que se utiliza para envolver la barbacoa enchilada en raciones individuales y las pencas son utilizadas en la elaboración de la barbacoa blanca. Otro subproducto del maguey es el aguamiel que es la materia prima más importante en la fermentación del pulque. Para la Norma Mexicana (NMX-V-022-1972) se entiende por aguamiel el jugo que se obtiene mediante el raspado previo del cajete o cavidad central del maguey pulquero (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, 1972). De las pencas se saca la fibra conocida como ixtle, con la que se elaboran diferentes productos: mecates de diferentes grosores, algunos utilizados en la ganadería lechera, aperos para los animales de trabajo, morrales, tejidos para fardos y costales, etc., la fabricación de estos productos es una actividad relevante en San Andrés Cuamilpa, la comunidad que se encuentra a la mayor altitud entre las que conforman el municipio, aunque últimamente los productos elaborados con ixtle han perdido importancia debido a la introducción de sustitutos elaborados con fibras sintéticas.

Un árbol importante para los ganaderos de la zona, de los que sirven de barrera viva en las terrazas, es el “tlachixtle”, que significa en náhuatl, vara dura. De sus ramas más delgadas se hacen las escobas con las que se barren los establos de la región. El principal problema que se tiene con la flora de los bordos es el “tlachinole” o quemazón por fuego, lo que ha disminuido la biodiversidad presente en los bordos de las terrazas y amenaza con la extinción a algunas de las especies que tradicionalmente han estado presentes en ellos. Los sistemas tradicionales de producción agrícola deben estar en estrecha armonía con el medio ambiente local y con las condiciones sociales; y estas dos condiciones varían de una área a otra, algunas veces de manera dramática (Wilken, 1987). Cuando cualquiera de estas dos condiciones se pierde el sistema deja de tener viabilidad y sufre transformaciones.

El suelo de los *metepantles* está conformado principalmente por tepetate (del Náhuatl *telt* (piedra, roca) y *petatl* (estera), literalmente “petate de piedra” y que frecuentemente contienen depósitos de calcio (*caliche*) (Wilken, 1987). Originalmente, los agricultores de la región buscaban compensar la menor calidad del suelo de las terrazas con bajas densidades de plantas y la incorporación periódica de estiércol (Wilken, 1987). Actualmente, debido a los mayores requerimientos de forraje para el mantenimiento del ganado lechero y a la disminución del precio del maíz en el mercado mexicano, las terrazas son sembradas con maíz, con avena o con estas dos semillas sembradas en asociación.

En los tres casos, una vez que maduró la planta de maíz (lo que ocurre en los últimos días del mes de julio o los primeros de agosto, dependiendo del ciclo de lluvias de cada año), para evitar trastornos digestivos en los animales al proporcionárselos “tierno”, se siega la cosecha diariamente y se ofrece como forraje verde a los animales de acuerdo a las necesidades de la unidad de producción. Es práctica común sembrar en las terrazas maíz criollo de color amarillo, rojo o azul, pero que sea una semilla de ciclo corto, para garantizar humedad suficiente al depender totalmente del agua de lluvia.

Normalmente las plantas de maíz cultivadas en esas condiciones no llegan a producir grano, pero a los productores lo que les interesa es obtener la mayor cantidad de forraje con fibra posible, sincronizando su cosecha a la época del año en que se obtienen los mayores rendimientos de alfalfa por corte. De esta manera los ganaderos, mediante un conocimiento y manejo detallado del ciclo agrícola muestran una capacidad de adaptación ante escenarios cambiantes y la gran resiliencia de sus agroecosistemas, así evitan trastornos digestivos en sus animales (timpanismo y diarreas) por las altas cantidades de alfalfa verde que les proporcionan en esa época del año en que, generalmente, ya se les ha terminado el rastrojo de maíz de la cosecha anterior.

Debido a las corrientes de agua subterráneas, se están perforando pozos en las terrazas. Estos nuevos sistemas de irrigación están provocando cambios en el uso de las terrazas. En el municipio de Zacualpan se están construyendo en estas, invernaderos para la producción de jitomate. El Rancho Ecológico Guadalupe Aquilpa (acrónimo derivado de Aquiahuac y Cuamilpa), es una pequeña explotación de 3 hectáreas de terrazas en las que se perforó un pozo, en algunas terrazas se siembra alfalfa irrigada con aspersión, se fraccionó parte del terreno (fraccionamiento El Vergel) para financiar parcialmente el proyecto, se construyó un estanque de tierra, aprovechando la poca filtración que se tiene en ese tipo de terrenos, y se “sembró” carpa (*Cyprinus carpio*), de la que se conoce como “barrigona” para pesca deportiva. En otros estanques artificiales a los que se les colocó membrana impermeable para evitar filtraciones y el sabor “a tierra” del pescado, sembraron tilapia (*Oreochromis sp*). A partir de los últimos meses del año 2007 se empezó a comercializar el pescado cultivado, también se está construyendo un estanque para trucha (*Oncorhynchus mikiss*), se edificó un restaurant y se planea construir cabañas y una alberca. El proyecto turístico pretende introducir fauna exótica y de exhibición como atractivo turístico, para lo cual ya se tienen los permisos necesarios. Este proyecto es netamente familiar y es una muestra de la capacidad de adaptación de los pobladores rurales ante escenarios cambiantes.

El agroturismo es una actividad que muestra con claridad la multidimensionalidad del desarrollo con enfoque territorial, ya que cumple funciones en diversas dimensiones: 1) económica: genera empleo, ingresos y desarrolla mercados de servicios conexos; 2) en la dimensión social: tiene relación con el desarrollo artístico y la recreación, así como con la valorización y preservación de herencias culturales; 3) en la dimensión ambiental: algunas actividades turísticas se fundamentan en la administración y gestión de recursos naturales, en el manejo equilibrado de ecosistemas y en la preservación de la diversidad biológica; y 4) en la dimensión político-institucional: si en su planificación, ejecución y control, se dan procesos puntuales de toma de decisiones. De esta manera se fortalece la capacidad de autoadministración de las comunidades locales (Blanco y Riveros, 2006).

CONCLUSIONES

Un ecosistema favorable para la producción de forrajes ha fomentado la creación de una cuenca lechera, formada por micro ganaderías en el Municipio de Tetlatlahuca. Simultáneamente se han establecido diversos proveedores de insumos, lo que les permite tener acceso a mejores precios de sus materias primas. Se han desarrollado queserías artesanales que mediante cadenas informales de comercialización llegan al consumidor final y en el caso de comercializar los derivados lácteos en cremerías se sitúan en el penúltimo eslabón de la cadena agroalimentaria que ha permitido una integración de diversas actividades primarias, en las que algunos individuos trabajan a lo largo de toda la cadena.

En la región se ha dado una transformación importante en el uso de la superficie agrícola, ajustando los cultivos y actividades a entornos cambiantes, lo que muestra una capacidad de adaptación de la sociedad rural de la zona a las condiciones imperantes en los albores del siglo XXI. Al incluir la utilización de terrazas de temporal en la cadena productiva de lácteos muestra la necesidad de expansión de los sistemas productivos y la resiliencia de los sistemas tradicionales, así como el conocimiento local.

Los productores de la región han podido complementar dos agroecosistemas contrastantes, el del valle que permite el uso de maquinaria y las terrazas que requieren el uso intensivo de mano de obra; en la primera, los ganaderos obtienen forrajes que necesitan altas cantidades de humedad para su desarrollo; de las terrazas además de los forrajes que complementan a los cultivados en el valle, extraen diversos bienes que les generan ahorros considerables y que utilizan tanto en sus labores productivas como en la satisfacción de sus necesidades cotidianas. La valorización de las tradiciones no debe confundirse

con un “retorno a los orígenes” Implica la inscripción de dichas tradiciones en el tiempo presente y en las dinámicas de cambio en curso (demográficos, técnicos, económicos y culinarios). Mediante la adaptación de sus diferentes agroecosistemas, han podido integrar a una cadena agroalimentaria exitosa.

REFERENCIAS

- Aliphath, M., Werner, G. 1994. The Tepetates of the Central Mexican Highlands: Prehispanic and Modern Impact of Agriculture and Water Management. Transactions 15th World Congress International Soil Science Society. Acapulco, México. pp.528-540.
- Bataillon, C. 1972. La Ciudad y el Campo en el México Central. Siglo XXI Editores. México.
- Blanco, M., Riveros, H. 2006. Las Rutas Alimentarias, una Herramienta para Valorizar Productos de las Agroindustrias Rurales. El Caso de la Ruta del Queso Turrialba (Costa Rica). En: A Álvarez. F Boucher. F Cervantes. A Espinoza. J Muchnik. D Requier-Desjardins. (Coordinadores). Agroindustria Rural y Territorio, Los Desafíos de los Sistemas Agroalimentarios Localizados. Tomo I. 1a. Edición, Universidad Autónoma del Estado de México. pp 305-327.
- Cervantes, D. s.f. Santa Cruz Aquiahuac. Una porción en la Historia. Edición local.
- Cesín, A., Aliphath, M., Ramírez, B. 2003. Producción y Distribución de Queso en Santa Cruz Aquiahuac, Tlaxcala. En. Cavallotti B. V Palacio. (Coordinadores). La Ganadería Mexicana en el Nuevo Milenio. Situación, Alternativas Productivas y Nuevos Mercados. Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Cesín, A., Aliphath, M., Ramírez, B., Herrera, J., Martínez, D. 2007. Ganadería Lechera Familiar y Producción de Queso. Estudio en Tres comunidades del Municipio de Tetlatlahuca en el Estado de Tlaxcala, México. Técnica Pecuaria de México, 45-1: 61-76.
- Chambers, R., Conway G. 1992. Sustainable Rural Livelihoods: Practical Concepts for the 21st Century. En: Discussion Paper 296. Institute of Development Studies. University of Sussex, United Kingdom.
- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. 1972. Norma NMX-V-022-1972, Aguamiel. Hydromiel. México. <http://www.economia.gob.mx/work/normas/nmx/1972/nmx-v-022-1972.pdf>. (consultada el día 20 marzo 2010)

- García, A. 1997. Control de la Erosión en Tlaxcala: Época Prehispánica. En: García A. B Merino. (Compiladores). Antología de Tlaxcala Volumen IV. Colección Antologías. Instituto Nacional de Antropología e Historia. Gobierno del Estado de Tlaxcala. México.
- Gliessman, S. 2002. Agroecología. Procesos Ecológicos en Agricultura Sostenible. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 359p.
- Gobierno del Estado de Tlaxcala. s.f. Enciclopedia de los Municipios de México. Estado de Tlaxcala. Tetlatlahuca. México.
- Gómez, R. 1979. Introducción al Muestreo. Tesis de Maestría en Ciencias en Estadística. Centro de Estadística y Cálculo. Colegio de Postgraduados. Chapingo. México.
- González, C. Brunett, L. 2009. Metodologías e indicadores para la evaluación de la sustentabilidad en sistemas lecheros. En: García Luis y Brunett, Luis (coordinadores). Producción sustentable. Calidad y leche orgánica. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco y Universidad Autónoma del Estado de México.
- González, A. 1978. La Situación Social y Ecológica Prevaliente en la Región Tlaxcalteca-poblana de la Malinche. En: Grupo de Estudios Ambientales, A.C. Año 1, vol. I. México. pp. 93-156.
- Heine, K. 1974. Sobre la Disposición y Antigüedad de las Terrazas de la Ladera Poniente del Cerro Xochitécatl, Tlaxcala. Comunicaciones. Proyecto Puebla-Tlaxcala. 11: 5-6. Fundación Alemana para la Investigación Científica. México.
- Luna, C. 1993. Cambios en el Aprovechamiento de los Recursos Naturales de la Antigua Ciénega de Tlaxcala. Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Martínez, J.L. 2004. Manual de Construcción de Chinampas. Manuales Desarrollo Rural Sustentable. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. México.
- Mendoza, P. 2003. El Tepozán. Revista Ciencias, UNAM. 70:32-33.
- Parra, M.E. 1997. El Dualismo Explicación-comprensión en la Metodología de la Investigación. Cinta de Moebio. Núm. 1. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Chile. <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=10100105>. (consultada el día 20 marzo 2010)
- Ramos, A., Hernández, X. E. s.f. Ecología de la Alfalfa en México. Colegio de Postgraduados, Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México.
- Rojas, T. 1991. La Agricultura en la Época Prehispánica. En: Rojas T. (Coordinadora). La Agricultura en Tierras Mexicanas desde sus Orígenes hasta Nuestros Días. Editorial Grijalvo. México.
- Sánchez, A. s.f. Sistemas y Técnicas Tradicionales de la Agricultura en Tlaxcala desde la Época Prehispánica hasta el Siglo XIX. En: http://www.economia.unam.mx/amhe/pdfs/giordano_pub_02.pdf (consultada el día 20 marzo 2010)
- Werner, G. 1978 Génesis, Distribución y Destrucción de los Suelos del Sur del Estado de Tlaxcala. Comunicaciones. Proyecto Puebla-Tlaxcala. 15:225-229. FAIC. México.
- Werner, G. 1978. Mapa de Suelos del Valle Puebla-Tlaxcala. Proyecto México de la Fundación Alemana para la Investigación Científica. México.
- Wilken, G. 1987. Good farmers. Traditional agricultural resource management in Mexico and Central America. University of California Press. USA.

*Submitted April 17, 2010 – Accepted April 29, 2010
Revised received May 8, 2010*