

EL CONTROL DE LA EROSION EN TLAXCALA: UN PROBLEMA SECULAR

Con 3 figuras

ANGEL GARCÍA COOK

Zusammenfassung: Die Kontrolle der Erosion in Tlaxcala: ein säkulares Problem

Seit den Anfängen sesshafter Lebensweise sind Landwirtschaft und Siedlungen der Menschen im mexikanischen Staate Tlaxcala, gefördert durch die natürlichen Gegebenheiten (Klima, Topographie, Böden), in besonderem Maße der Gefahr der Erosion ausgesetzt. In der vorliegenden Arbeit wird die Entwicklung der Formen und Techniken des Ackerbaus während der vorspanischen Kulturepochen (Fig. 3) im Hinblick auf das Ziel analysiert, die Abschnitte verstärkter Erosion und die jeweiligen Formen ihrer Kontrolle herauszustellen.

Seit etwa 1500 v. Chr. ist man bemüht, durch Anlage von Terrassen, sei es für die Anbauflächen, sei es für die Wohnstätten, der Erosion der ihrer natürlichen Pflanzendecke beraubten Hänge entgegenzuwirken. Mit dem beschleunigten Anwachsen der Bevölkerung seit etwa 1200 v. Chr. und der damit zunehmenden Gefährdung durch Erosion ging man zusätzlich dazu über, Kanäle anzulegen, um überschüssiges Regenwasser abzuleiten und Bodenmaterial festzuhalten. Die fortschreitende Ausweitung der Anbauflächen in der Kulturphase Texoloc (800–400 v. Chr.) geht mit einer entsprechenden Perfektionierung der Wasserkontrolle einher. Man begann, auf den Hängen Wasserspeicher anzulegen und kleine Staubecken zu bauen. Diese dienten nicht nur dem Auffangen von Niederschlagswasser und Sedimenten zur Nutzung für die Bewässerung, sondern trugen, indem sie die Geschwindigkeit des Abflusses auf den Hängen minderten, auch zur Eindämmung der Erosion bei. Mit der Tezoquipan genannten Kulturphase (400 v. Chr.–100 n. Chr.) wird ein Höhepunkt der Entwicklung erreicht. In ihr sind in Tlaxcala bereits alle Kulturtechniken, Anbau- und Bewässerungssysteme bekannt, die die Spanier im 16. Jh. dort vorfinden sollten. Es wurden nicht nur Kanalnetze angelegt, die mittels Dämmen das Wasser von Flüssen und Bächen zur Bewässerung ableiten, sondern erstmals auch „Feuchtkulturen“, die sog. „chinampas“ und „camellones“ eingeführt. Damit wurden jene enormen, an organischer Substanz reichen Sedimente nutzbar gemacht, die in tiefliegendem und ebenem Gelände (Fluß- und Seeufer, Sümpfe) – infolge der Erosion in den höher gelegenen Abschnitten – abgelagert worden waren. Neben den bereits vorhandenen kleineren Siedlungen (villas, pueblos, aldeas) blühen während der Tezoquipan-Phase auch 18 „Städte“ („ciudades“ und „pueblos grandes“) auf, die das gesamte 2700 km² große Gebiet von Tlaxcala kontrollieren. Die folgenden Kulturphasen bis zur spanischen Eroberung bringen kleinere Modifikationen bei den Anbautechniken und eine weitere Ausbreitung des

Kulturlandes, jedoch keine grundsätzlichen Neuerwerbungen mehr. Im Gegenteil, es scheint in den letzten Jahrhunderten vor der spanischen Eroberung, die durch verstärkte kriegerische Auseinandersetzungen gekennzeichnet sind, die Kontrolle der Erosion auf weiten Anbauflächen mehr und mehr verlorengegangen zu sein. Diese Tendenz erfuhr infolge der Kolonisation durch die Spanier seit dem Anfang des 16. Jhs. eine überstürzte Beschleunigung. Großflächige Entwaldung, die Einführung von Weidevieh, des Hakenpfluges und auch neuer Kulturpflanzen (Weizen, Gerste, Kartoffeln, Fruchtbäume) trugen neben der Zerstörung vorhandener Terrassen etc. dazu bei, das empfindliche Gleichgewicht der Region zu zerstören. Als Konsequenz dieser Entwicklung und eines verstärkten Bevölkerungswachstums ist bis heute reichlich die Hälfte der Bodenfläche von Tlaxcala der Erosion zum Opfer gefallen.

Summary: Controlling erosion in Tlaxcala: a secular task

Due to natural conditions (climate, topography, soils), agriculture and settlements in the Mexican State of Tlaxcala have been endangered by erosion since the beginning of a sedentary way of life. The present paper analyses the development of agricultural forms and techniques during the pre-hispanic cultural epochs (Fig. 3). Special emphasis is laid on periods of increased erosion and the respective forms of its control.

Since about 1500 a. Chr., man has tried to counteract erosion on cleared slopes by building terraces either for cultivation or for settlement. With the rapid population growth since about 1200 a. Chr. and the increasing danger of erosion, man began to construct canals in order to drain off surplus rain water and to retain soil material. The extension of the area under cultivation during the cultural period 'Texoloc' (800–400 a. Chr.) coincides with a perfection of water control. On the slopes, water reservoirs and small catchments were built. These did not only serve as recipients of rain water and sediments useful for irrigation, but, by reducing off-flow-velocity on slopes, helped to check erosion. A climax of development is reached in a cultural period called 'Tezoquipan' (400 a. Chr.–100 p. Chr.). During this period, all the cultural techniques, cultivation- and irrigation-systems which the Spaniards should find in the 16th century, were known. Not only were there introduced canal networks, which lead off water for irrigation purposes, but also wet-cultures, the so-called "chinampas" and "camellones". Thus, the rich sediments which had been deposited in lower and level grounds

(riversides, swamps), were put to use. Beside the smaller settlements (villas, pueblos, aldeas) already existing, 18 towns prospered during the Tezoquipan-period. These towns controlled the whole region of Tlaxcala. The following cultural periods until the Spanish 'conquista' show only little modifications in cultivation techniques and a further expansion of arable land, but do not bring forth any principal innovations. On the contrary, during the last centuries before the Spanish 'conquista', which were marked by many warfares, the control of erosion seems to have widely been lost. Since the beginning of the 16th century, this tendency was reinforced by the Spanish colonization. Large-scale deforestation, the introduction of cattle, the scratch plough and even new crops (wheat, barley, potatoes, fruit trees) as well as the demolition of terraces all served to destroy the delicate balance within the region. As a consequence of this development and an increased population growth, at least half of the soils of Tlaxcala has fallen a victim to erosion.

Introducción

Tlaxcala una de las entidades federativas mas pequeñas de nuestra República es sin embargo uno de los Estados con una amplia extensión territorial afectada por la erosión. Erosión que cada día se acrecienta, y que no sólo es el resultado de la actividad de los agentes naturales - lluvia, viento, ángulo de pendiente, vegetación sino que son de gran importancia también, las actividades humanas. Actividades humanas que al afectar el paisaje han roto el equilibrio natural existente, provocando un desajuste y desencadenando una serie de fenómenos que afectan la superficie terrestre y provocan la erosión. Fenómenos a su vez que al no poder - o no querer - ser controlados, incrementan su actividad acelerando los procesos erosivos y transformándose en problemas cada vez de solución mas difícil.

Erosión que aún cuando presente desde la época prehispánica era un problema conocido y controlado hasta cierto grado. Control que se terminó de perder justo al momento del contacto cultural. Aún cuando en ciertas etapas se han tratado de establecer programas de reforestación y de control de la erosión, éstos no han sido suficientes y los procesos erosivos ganan la carrera a los de su control, y sobre todo, por lo general, no se atacan sus causas sino únicamente sus consecuencias.

En el presente se hace un breve análisis de las formas y técnicas de cultivo durante la época prehispánica, tratando de establecer el o los momentos de mayor actividad erosiva, su forma de control y sus resultados inmediatos.

La erosión

Entre otros, existen tres factores básicos en los procesos de erosión: el clima, la topografía y el uso del terreno. La relación existente entre estos fenómenos, naturales y culturales, darán como resultado la conservación de los suelos o la destrucción de los mismos, provocándose la erosión. Por supuesto la condición geológico-petrográfica del subsuelo mucho tiene que ver en la velocidad de la erosión.

En Tlaxcala el clima no puede considerarse homogéneo y aún cuando existe una gran área que comparte un clima subhúmedo, existen otras regiones que tienen un clima frío o fresco y en menor escala semiárido (LAUER 1973, 1979; LAUER y STIEHL 1973).

La precipitación pluvial es fuerte en el Estado, varía de 600 mm. para los lugares más secos, hasta los 1500 mm. para la parte alta de la Malinche. Se observa entonces un promedio de unos 800 mm. anuales. La temperatura media anual es de 15° - de 13° a 17° según la altitud - con fuertes alternancias tanto de carácter estacional como a través de un día. Abundan las heladas en buena parte del año, y en una gran área del territorio Tlaxcalteca se observan heladas por más de 6 meses.

La topografía característica de Tlaxcala es menos variable: Grandes planicies en el Norte y en el Sur; sierras al Norte Noreste y al Oeste, así como al Sureste con su gran volcán de la Malinche, y lomeríos cruzados por profundas barrancas al centro - Bloque Tlaxcala -; así como cerros y lomas aisladas incluidas en las planicies mencionadas (Fig. 1).

Estas formas topográficas que actualmente cubren el Estado de Tlaxcala han sido de esta manera, en su mayor extensión, al menos durante los últimos millones de años. Lo que ha variado sin embargo es su vegetación y con ello la precipitación y los escasos sistemas hidráulicos naturales que en ella existe. El clima ha sido variable y el registro que se tiene para los últimos 40,000 años nos ejemplifica esta variabilidad, reflejándose tanto en la vegetación, como en la presencia o no de grandes extensiones cubiertas de agua (LAUER 1979, OHNGEMACH y STRAKA 1978).

El cambio de vegetación en las laderas de los cerros de fuerte pendiente ha provocado la erosión de la misma y la deposición del material erosionado en las planicies de las zonas bajas.

Del uso que se de a los terrenos dependerá tanto la conservación de la cubierta vegetal como la adaptación o transformación de la pendiente del terreno. Si los campos se utilizan para el cultivo, aún cuando desaparece temporalmente la cubierta vegetal, sin embargo el control y transformación de la pendiente

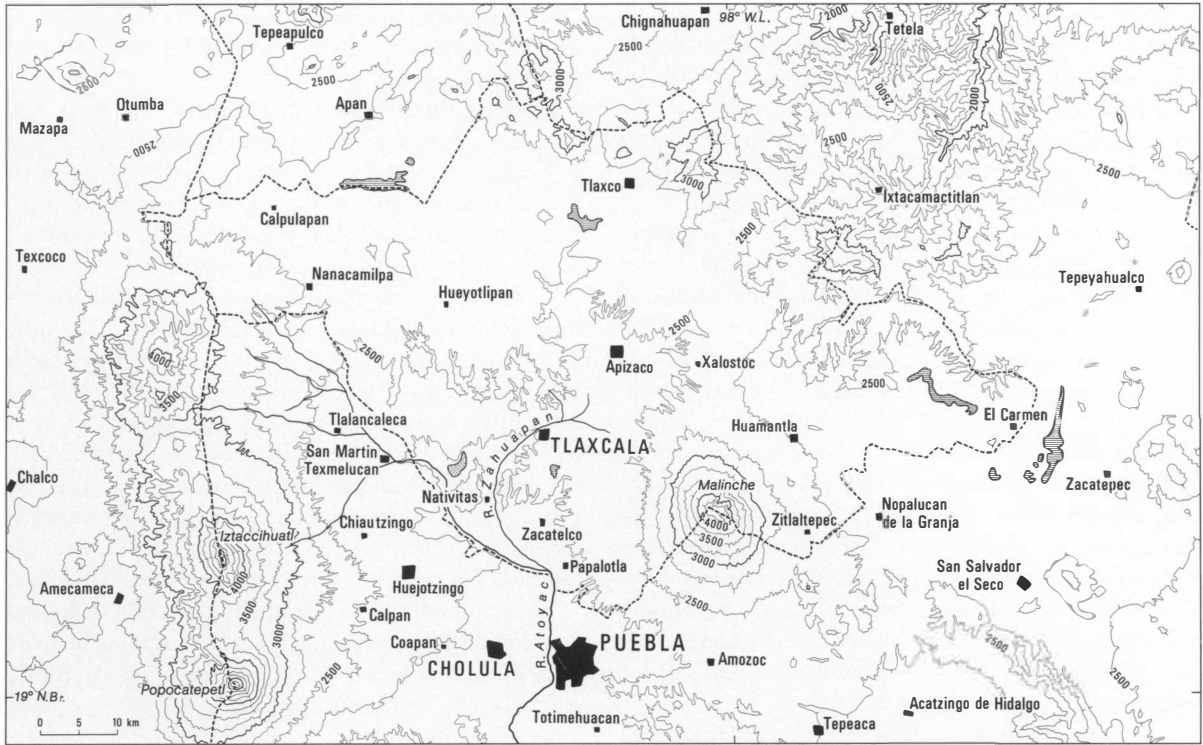


Fig. 1: Mapa del Estado de Tlaxcala y áreas adyacentes
Karte des Staates Tlaxcala und angrenzender Gebiete

del terreno puede y de hecho impide – hasta cierto grado – la erosión del terreno. Por el contrario si estos campos se utilizan para el pastoreo, no sólo desaparece la cubierta vegetal que protege los suelos, sino que además no se realiza ninguna acción para proteger el terreno, el cual en poco tiempo se encuentra erosionado de acuerdo a su pendiente y a las características de sus suelos y del subsuelo.

Durante la época prehispánica los cultivos y la tala de los bosques para ampliar éstos, o para el uso de la madera, fueron los elementos básicos en los fenómenos de erosión. Una planeación de los cultivos, cuando éstos se realizaban en las laderas de las lomas y los cerros, a través de la fabricación de terrazas cuya anchura y altura variaban de acuerdo a la pendiente, así como la fabricación de canales de drenaje o de control de la erosión, fueron hasta cierto grado suficientes para evitar una erosión acelerada. Lo mismo sucedía con la explotación de los bosques, la que con cierta planeación y reforestación mínima se lograba evitar en cierta escala estos fenómenos de erosión.

Enseguida se ofrece un bosquejo del desarrollo prehispánico de las técnicas de cultivo para poder entender también el grado de erosión de los terrenos

que existieron en el actual Tlaxcala durante la etapa prehispánica.

Técnicas de cultivo y de control de agua durante las épocas culturales

Se sabe que los grupos humanos habitan en Tlaxcala desde hace varios miles de años – 12 con seguridad – sin embargo es hasta hace unos 4 mil cuando ya se efectúa un modo de vida sedentario y se depende en cierta escala de los productos agrícolas.

Durante los primeros siglos de vida sedentaria la agricultura era raquíta y los cultivos se efectuaban tanto en las barrancas con humedad más frecuente, como en las vegas de los arroyos y ríos; en menor proporción se cultivó en las laderas bajas de los cerros.

A partir del 1500 antes de nuestra era la población aumenta notablemente, lo mismo que la ocupación de áreas hasta ese momento desocupadas por el „hombre“ y por su actividad. Se inician nuevas formas de cultivo y con ellas el mejor aprovechamiento y control de los campos recientemente abiertos: surge el terracedo y con él también los cultivos en la „huerta familiar“.

Cabe mencionar que para estos momentos la dieta alimenticia de estos grupos humanos estaba basada en un 40% de los productos obtenidos de sus cultivos, y el 60% de la apropiación de los recursos que su medio ambiente les brindaba: recolección de plantas flores, frutas y tubérculos, y por la caza, pesca y trampeado de animales (GARCIA COOK 1979, 1985).

Conviene igualmente apuntar que los asentamientos humanos para estos momentos – 1600 a 1200 antes de nuestra era – no denotan ninguna diferenciación social entre sus habitantes, y que éstos se tratan únicamente de aldeas concentradas y en su mayoría de tamaño reducido. Un promedio de 30 casas habitación.

Como los asentamientos humanos se ubican en las laderas bajas de lomas y cerros y por lo regular cerca o al lado de alguna fuente de agua permanente, los habitantes de este período construyen terrazas donde habitar o bien donde cultivar, o ambas cosas – habitación y huerta –, aunque desde luego, se continúan utilizando los fondos de las barrancas o los terrenos de los valles con humedad constante para realizar sus cultivos.

La presencia de terrazas, sean estos de habitación, de habitación cultivo, o de cultivo exclusivamente, está marcando no sólo un gran avance tecnológico, sino el control que se tenía de los suelos y de los terrenos que ocupaban; puesto que al modificar el ángulo de la pendiente de las laderas no sólo hacían más cómoda su habitación, sino que lograban evitar o retardar la erosión de sus terrenos al ofrecer una superficie horizontal – o casi – a las lluvias, lo cual permitía una mayor absorción del agua y su mejor retención, y asimismo evitaba el deslizamiento de sus suelos.

De esta manera, aún cuando se transformaba en cierta medida el equilibrio ecológico, al desmontar – aunque en poca escala – la vegetación para la realización de sus cultivos o para asentar sus habitaciones, sin embargo ésto se controlaba en gran medida a través de la construcción de las terrazas, lo que permitía la retención de los suelos y evitaba su erosión.

Para el año 1000 antes de nuestra era, es decir hace unos 3000 años, la población se incrementa notablemente en Tlaxcala – mas de 5 veces respecto a la inmediata anterior –; los asentamientos se ubican tanto cercanos como alejados de las fuentes de agua permanente, y ahora lo mismo se ocupan las laderas de las lomas o cerros como en las crestas o en mesetas y en poca escala se habita en los Valles. La pendiente del terreno sobre el que se localizan los sitios varía de 1° a 12°, aunque existen algunos – en crestas, mesetas o valles – con pendiente menor de 1° y otros – sólo

dos – en los que alcanza hasta los 15°. La mayoría se ubican en terrenos con pendientes de 1° a 4° (GARCIA COOK op. cit.).

Además, para estos momentos – 1200 a 800 a. n. e. – se construyen canales, los cuales al parecer se realizaron para tener control sobre el agua de lluvia. Estos canales se elaboraron en la parte superior o inicio de la terraza, como una continuación del peralte de la terraza inmediata anterior.

El conocimiento que tienen de su *habitat* hace ver a los habitantes de Tlaxcala de estas fechas – 1000 antes de nuestra era – que no son suficientes las terrazas para evitar o controlar la erosión de sus tierras y por tal motivo construyen canales para desviar el agua excedente de las lluvias, dirigiéndolas hacia barrancas laterales. Aunque controlan el agua de lluvia cuando estas se presentan en exceso, sin embargo se fomenta también la profundización de las barrancas laterales y la erosión lateral y regresiva de las mismas.

El incremento de la población y con ello de la producción de alimentos, inicia una carrera en la lucha por explotar el medio y a la vez tratar de retardar o evitar la erosión de sus terrenos.

Se fabrican también – aunque en mínima escala – durante esta etapa, depósitos para contener el agua de lluvia, los cuales se realizan excavando el tepetate o bien elaborando a manera de represa o de „jaguey“ en las barrancas que cruzan los sitios.

Se observa pues que desde estos momentos – hace unos tres mil años – se ha logrado un gran avance tanto en las técnicas de sus cultivos como en el control de la erosión. El incremento de la fabricación de las terrazas y la presencia de canales – y depósitos – de control de la lluvia nos lo está indicando, ya que „... si se tiene agua de lluvia en exceso, los canales facilitan su drenaje, conduciendo esta agua a pequeñas barrancas que van de acuerdo a la pendiente del terreno; si se tiene una cantidad moderada de agua de lluvia, se pueden tapar los canales en los extremos de las terrazas con piedra y lodo, controlando de esta forma una cantidad extra de agua, – además de (contar con) una posible fuente de fertilizantes naturales; pues el canal sirve para atrapar el suelo, que en estos casos es muy rico en arcillas, limos y materia orgánica, y que cuando se desasolva puede servir como fertilizantes“ (ABASCAL y GARCIA COOK 1975; GARCIA COOK 1979, 1985).

El conocimiento y cierto control de su *habitat* y el mayor rendimiento de sus cultivos les permite establecer asentamientos mayores, llegando, algunos a contar hasta con 60 has. y cuya población fue de alrededor de 2,000 habitantes. Pero no sólo se observa el cambio en la dimensión de los asentamientos, sino

que ahora se presentan también ciertas estructuras arquitectónicas – plataformas bajas – en algunos de ellos; lo que está denotando una diferenciación respecto a las estructuras de las casas-habitación de la mayoría de sus habitantes, y lo que „... nos lleva a pensar en que estas plataformas se erigieron a manera de altares o bases para sus templos, – donde poder realizar sus ceremonias o ritos religiosos, o bien que se trate de plataformas donde se ubicase la casa del Jefe – o Jefes – de la localidad. Se observa de cualquier forma, una diferenciación social tanto en el sitio que los contiene como de estos con el resto de los asentamientos – Aldeas – que no cuentan con estas estructuras. A estos asentamientos con la presencia de estructuras arquitectónicas las hemos considerado como Villas (GARCIA COOK y MERINO CARRION 1977) y suponemos que controlaban de alguna manera – religiosa o económicamente – a las Aldeas en su contorno“ (GARCIA COOK 1985).

A estas alturas – por el 800 a. n. e. – la dependencia alimenticia de los habitantes del área que actualmente ocupa el centro del Estado de Tlaxcala, es en mayor escala – casi un 60% – de los productos agrícolas, además por supuesto de la explotación de los recursos naturales a través de la caza, la pesca y la recolección y ahora pueden obtener también ciertos productos no existentes en el área, a través de los intercambios de sus productos artesanales con otras regiones. Se inicia de esta manera un período de Agricultura Intensiva (Fig. 2).

En Tlaxcala, el período de agricultores intensivos en su fase inicial es ocupado por la Fase Cultural Texoloc – 800 a 400 a. n. e. – la que cubre un área de 2700 km², abarcando todo el Bloque Tlaxcala, parte de las llanuras del Norte y parte del Estado de Puebla en sus límites con el Suroeste de Tlaxcala. Sólo el Oeste y el extremo Norte permanecen aún deshabitados. Los asentamientos en su mayoría – 75% del total – se continúan ubicando en las laderas de cerros y lomas, que aquí abundan y el ángulo de la pendiente donde se localizan es de 1° a 3° en el 35%, de 3° a 5° en el 30%, y sólo el 10% se establecen en laderas con pendiente mayor a los 5°.

Se ha apuntado que a partir de este momento – 800 a. n. e. –, la dependencia básica es en mayor escala de los productos agrícolas y esto es debido al gran avance alcanzado en los sistemas de cultivo, a los sistemas de control del agua – elaboración de canales de desagüe y de riego; depósitos y represas, terrazas para el cultivo, etc. – y a la gran variedad de plantas que se cultivan para estos momentos.

Se continúa con la fabricación y utilización de terrazas, tanto en las que asentar sus casas-habitación

como las realizadas exclusivamente para el cultivo, o las de habitación-cultivo. Terrazas cuyas dimensiones – longitud, anchura y altura del muro de contención – se incrementan y se multiplican en número. Además, ahora muchos de los muros de estas terrazas están recubiertas de piedra o tepetate cortado.

Respecto a los canales, se cuenta además de los del control del agua de lluvia con canales para riego. Estos últimos se elaboran ya sea para conducir agua de los arroyos o ríos de agua permanente o bien como sistemas de canales – para riego – a partir de las represas. Las represas aparecen en sólo el 13% de los asentamientos y las dimensiones del área de captación no son grandes. Lo mismo sucede con el dique o muro de contención el cual también es de poca altura, ya que se excava en el tepetate del cerro y de esta manera el muro colocado en la parte alta del extremo bajo alcanza sólo de 2 a 4 metros y tienen un espesor de 2 a 3 metros únicamente. Los drenes localizados en los extremos del muro de contención se conectan con canales secundarios para irrigar las terrazas pendientes abajo (GARCIA COOK 1979b, 1981, 1985).

Los depósitos o jagueyes no están directamente asociados a la irrigación puesto que no se les observa salida para canales y por lo cual se supone que fueron utilizados para el uso doméstico, aunque bien pudieron funcionar para efectuar un riego a mano; o bien para servir únicamente en el control de la erosión, al frenar la corriente del agua y al atrapar sedimentos que esta lleva en su recorrido.

Durante Texoloc – 800 a 400 a. n. e. – además de los asentamientos rurales o Aldeas y de las Villas – con alguna o algunas estructura cívico-religiosa – están presentes verdaderos poblados que cuentan con un centro cívico-religioso – con estructuras piramidales, plataformas, altares, plazas, etc. – planificado; basamentos para las habitaciones de los jefes o sacerdotes – estructuras residenciales – y en algunos casos hasta con un lugar específico para el mercado. Pueblos donde habitan entre otras gentes, algunas que no se dedican a las labores agrícolas sino que están encargadas de las actividades religiosas y del cuidado, control y distribución de los productos agrícolas y de las artesanías. Estas últimas se han incrementado notablemente ya que además de la cerámica, ahora están presentes los textiles, la lapidaría, la fabricación de artefactos líticos, de elementos arquitectónicos, etc.

Pueblos en los que debió recaer el control regional, funcionando a manera de Sitios Primarios o Centros Regionales, respecto a los Secundarios o locales que vendrían a ser las Villas y a los rurales correspondientes a las Aldeas donde habitaría el campesinado mayoritario. La Sociedad se vuelve mas compleja y

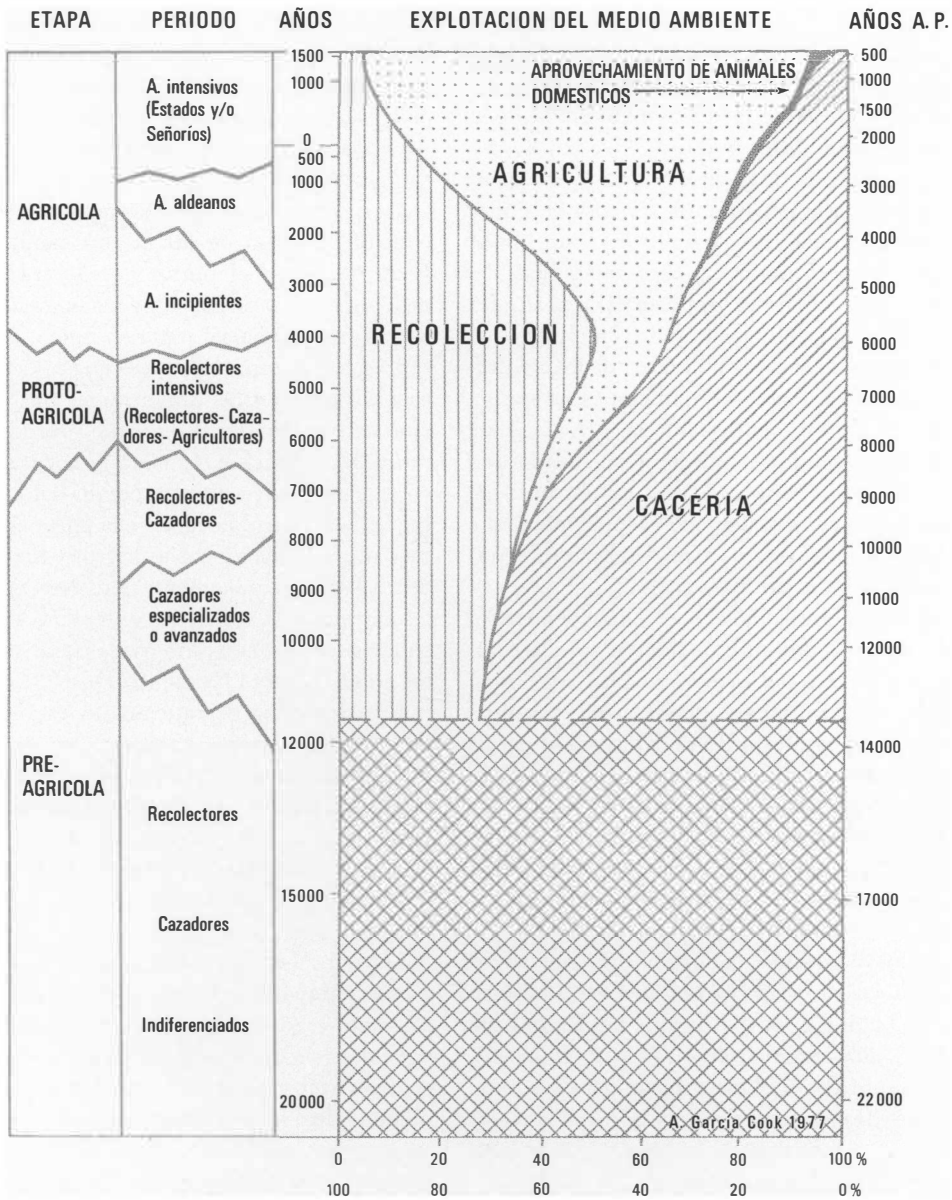


Fig. 2: Desarrollo de la dependencia económica prehispánica en el Centro y Sur de México
 Entwicklung der wirtschaftlichen Grundlagen in Zentral- und Südmexiko in vorspanischer Zeit

está integrada tanto por Sacerdotes y Artesanos como por Campesinos y „Comerciantes“, los que se diferencian entre sí tanto por sus diversas actividades como por la posición que ocupan en la producción y adquisición de alimentos.

Al terminar este período inicial de Agricultores intensivos – por el 400 a. n. e. – la dieta alimenticia en base a los productos agrícolas alcanza ya un 70 a 75% y el resto es cubierto tanto por la explotación de su medio ambiente, como por los intercambios de productos con grupos de otras áreas, los cuales ahora

se ven incrementados notablemente. La forma de realizar los cultivos es tanto por una horticultura de barranca, como de húmeda y de secano; por una agricultura de barranca; en la huerta familiar, y ya en fuerte proporción por una agricultura de riego (MACNEISH 1967; GARCIA COOK 1985).

A partir de este momento –400 a. n. e. a 100 d. n. e. – no sólo se conocen ya todas las técnicas utilizadas en la obtención y realización de sus artefactos e instrumentos, sino que también los sistemas de cultivo y de irrigación llegan a su apogeo, y desde ahora se van a

conocer y a utilizar todos los sistemas de riego que se encontraban en uso a la llegada de los españoles para el siglo XVI. Después de esta etapa sólo variará el número o la extensión de los cultivos, se incrementará el tamaño y capacidad de los Sistemas de Riego y se efectuarán las adaptaciones que se crean convenientes, pero ya no se creará ningún sistema nuevo de cultivo.

Es la Cultura Tezoquipan - 400 a. n. e. a 100 d. n. e. - la que cubre buena parte del territorio Tlaxcalteca y la que manifiesta este *climax* cultural en el área. Además, por el 200 a 150 a. n. e. se inicia la ocupación en las zonas previamente deshabitadas de Tlaxcala: en el Oeste y extremo Norte (Fig. 3). En estos lugares se observa la presencia de grupos humanos con cultura diferente a la de Tezoquipan y aún cuando comparten algunos elementos culturales, su bagaje está más bien ligado a una cultura „Proto-teotihuacana“ (GARCIA COOK y MERINO CARRION, en prensa).

Durante la presencia de estas culturas en Tlaxcala - Tezoquipan y Proto-teotihuacana - que se dan entre los 3 ó 4 siglos anteriores a nuestra era y el inicio de la misma, existen un fuerte número de asentamientos, el mayor en todo su desarrollo histórico - prehispánico - y creemos que también corresponde al momento de mayor densidad demográfica. Aún cuando se habita por todos lados, sin embargo el 75% de los asentamientos se ubican en las laderas de lomas y cerros, y el 25% restante se sitúa en crestas o mesetas estrechas y en los valles. La mitad de los asentamientos ocupan terrenos cuya pendiente es menor a 3°, el 30% tiene entre 3° y 5°, y el restante 20% se caracteriza por tener pendiente mayor a los 5°.

Los cultivos se realizan tanto en terrazas elaboradas para tal fin, como en las huertas familiares de las terrazas habitación-cultivo y en amplios terrenos en los valles y en fondos de barrancas. Los muros de contención de estas terrazas no sólo están elaborados con piedra o tepetate, sino que muchas de ellas se construyen con piedra carada.

Las represas y „jagueyes“ que también se incrementan, son alimentadas con agua proveniente de manantiales o de corrientes permanentes, además de las del agua de lluvia. Están presentes también redes de canales cuya agua es captada de los ríos o arroyos por medio de diques, los que ahora se observan por vez primera. También se presenta por primera ocasión el cultivo de humedad modificando el medio ambiente, es decir el cultivo de Chinampas y/o en Camellones.

Estos sistemas de cultivo que sólo pueden realizarse por tener un gran conocimiento del control del agua como de las características de sus cultivos, se pudieron llevar a cabo tanto en las lagunas existentes en el

área como en las ciénegas o campos permanentemente inundados - con nivel freático muy superficial - o bien canalizando el agua, para inundar o drenar, en la intersección de los ríos o áreas factibles de tal situación. De esta manera, al Suroeste del actual estado de Tlaxcala, se fabrican durante Tezoquipan tanto *Chinampas lagunas adentro* como *Chinampas tierra adentro* - o „Chinampas secas“ - y Chinampas de río (GARCIA COOK 1985).

Las „Chinampas tierra adentro“ pueden observarse en la actual ciénega de „La Laguna“, al Sur del Bloque Tlaxcala y Norte del Bloque Nativitas. En la laguna de Acuitlapilco se presentan las Chinampas construídas dentro o a la orilla del lago; y a las orillas - y en su intersección - de los Ríos Atoyac y Zahuapan se construyen los Camellones o Chinampas de Río. Las dimensiones de las áreas de cultivo varían según se trate de Chinampas fabricadas en el lago - las más pequeñas - o de Camellones de Ciénega o de río.

Por todo lo anterior se puede constatar que durante el tiempo en que se desenvuelve la Cultura Tezoquipan - 400 a. n. e. a 100 d. n. e. - se ha llegado a un gran control de las técnicas hidráulicas en el desarrollo de sus cultivos. Se siembra tanto en terrazas como en campos abiertos, y en ambos casos tanto con canales de riego como sin ellos. Se observan sistemas de canales tanto para irrigar como para drenar y entre ellos existen lo mismo canales primarios que secundarios. Están presentes un mayor número de depósitos y represas para el almacenamiento, control y distribución del agua. Se fabrican diques para desviar y utilizar el agua de los ríos y aprovecharla, conducida por canalizaciones, en terrenos elevados a la orilla de los mismos. Se fabrican chinampas o camellones tanto a la orilla de los ríos y lagunas, como en el interior de éstas o en las ciénegas y pantanos. Se cuenta en fin con un amplio conocimiento de las diferentes épocas del año que es aprovechado en la distribución de sus siembras y en el mejor control de sus cosechas, lo cual le permitiría obtener - en algunas partes - dos cosechas al año de algunos de sus cultivos, logrando con ello un desahogo económico, lo que les permitió dedicarse a otra serie de actividades además de las agrícolas.

Se vive pues durante Tezoquipan en pleno „climax“ cultural. Lo apuntado para los sistemas de cultivo, se puede referir para la religión, para las técnicas constructivas, para el desarrollo de las artesanías, de los conocimientos científicos, para los sistemas de comercio e intercambios, y en general para la organización socio-política-religiosa. En Tezoquipan, además de los asentamientos secundarios - Villas -,

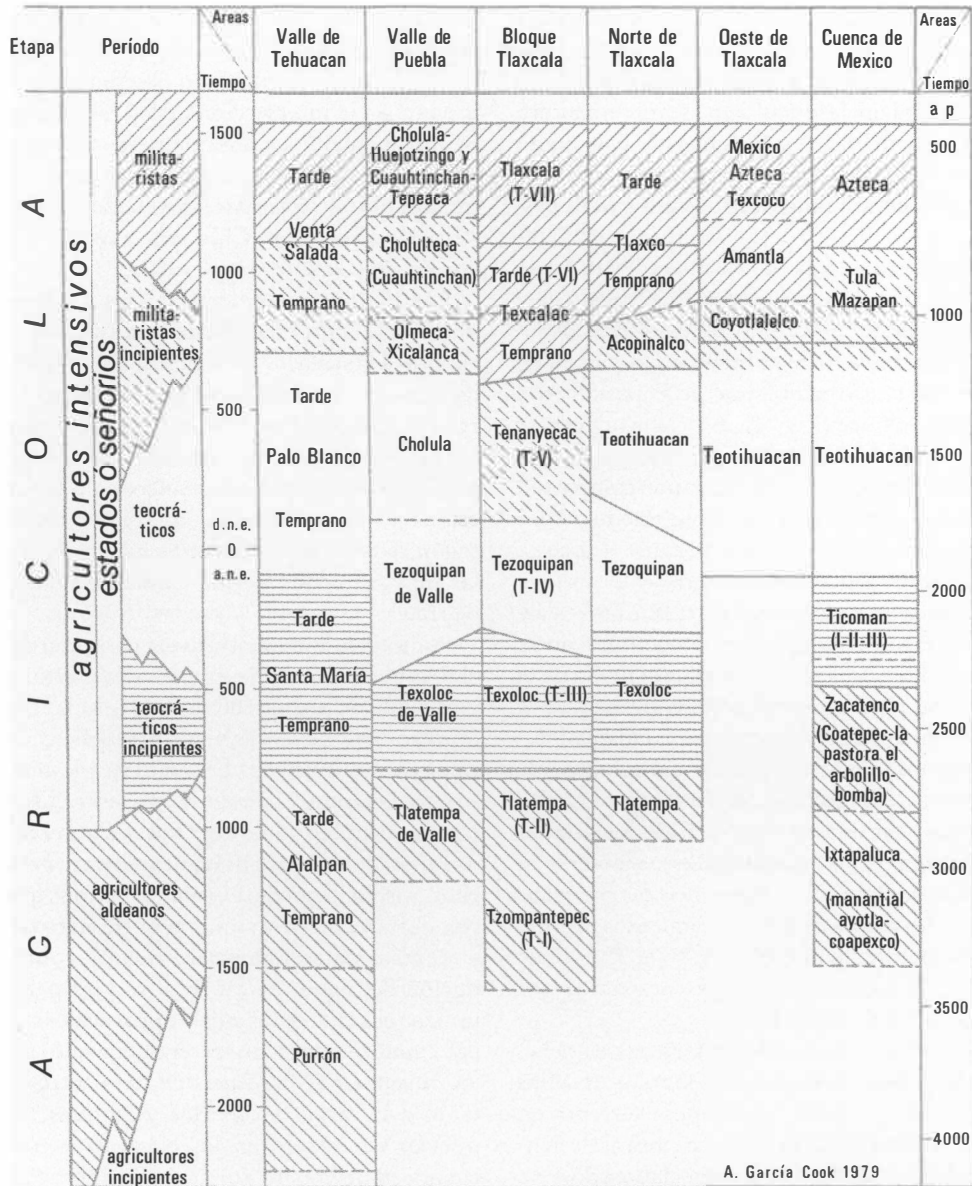


Fig. 3: Secuencias culturales de Tlaxcala y áreas vecinas
Kultursequenzen in Tlaxcala und Nachbargebieten

primarios - Pueblos -, y por supuesto de los rurales - Aldeas -, están presentes ahora, verdaderas „Ciudades“ o Pueblos Grandes, que podemos considerar como centros Macroregionales (GARCIA COOK y MERINO CARRION, 1977). Existen 18 de estas „Ciudades“ o „Pueblos Grandes“ que controlarían a toda la región - más de 2700 km² -, ayudados por supuesto de los centros primarios - 37 Pueblos - y de los centros secundarios - Villas - que aparecen en fuerte número - más de 60 -.

Es también durante este momento Tezoquipan, durante su segunda mitad, cuando se puebla por vez primera el extremo Norte y el Oeste de Tlaxcala, que no habían sido habitados por grupos sedentarios anteriormente (GARCIA COOK 1981; GARCIA COOK y MERINO CARRION, en prensa).

Después de este periodo, de apogeo tecnológico y cultural en todos sentidos, no se verá ya aparecer ninguna técnica o sistema nuevo en la realización de sus cultivos, ni aparecerán otras obras hidráulicas para la

realización de los mismos, y en general para el control del agua. Habrá cambios sólo en la organización y distribución de los campos y de los asentamientos mismos. Se transformará la organización social. Habrá otros grupos habitando el área. Se sucederán luchas tanto para tener el control de los terrenos como como para la obtención de la supremacía política. Se abandonarán áreas y se reocuparán otras de acuerdo con el rendimiento de las tierras y a los conflictos socio-políticos. Pero en lo referente a la tecnología agrícola – así como en otras ramas de la tecnología – ya no habrá descubrimientos o invenciones.

De estas manera, únicamente se observarán cambios en la posición de los canales (de control del agua) en la terraza, el cual se ubica hacia su parte media durante la fase Cultural Tenanyecac – 100 a 700 d. n. e. – y de ahí en adelante ya sólo se ven cambios en dimensión y en el número de dichas terrazas. Lo mismo sucede con los sistemas de riego – canales, depósitos, represas, chinampas y camellones – sólo varían en su número y dimensiones pero ya no se inventa nada nuevo. Y estos cambios o adaptaciones girarán mas bien en torno a la situación política y social existente en la región.

Lo único en que se ve incrementada, hacia las fases finales del desarrollo prehispánico – siglos XII al XVI – es en el aprovechamiento de un área mayor para efectuar sus cultivos. Así, hacia los últimos siglos de ocupación prehispánica se siembra por todas partes. Quizá debido al cansancio de las tierras se abren nuevos terrenos para ser cultivados. Se realiza una agricultura tanto intensiva como extensiva.

Es quizá en estos últimos siglos en que debido a las presiones políticas – luchas bélicas – se pierda en cierto grado el control de la erosión, cultivando áreas más amplias sin las medidas pertinentes y provocando así un aceleramiento de los procesos erosivos. También se debe apuntar que entre los siglos IX al XIII hubo una época que aún cuando con mayor precipitación, sin embargo por contar con mayor temperatura y por tanto mas evaporación, debió ser seco o semiárido (LAUER 1979) lo cual debió forzar al cultivo de áreas mas grandes y al uso de cualquier terreno disponible y en posibilidad de ser cultivado.

Discusión

Se tiene entonces, por lo apuntado hasta ahora, que el control de la erosión en el área que actualmente ocupa Tlaxcala, se remonta a los primeros siglos de ocupación humana sedentaria. Se vió que desde hace unos 3,500 años – 1500 antes de nuestra era – con la

fabricación de terrazas, tanto para asentar sus casas como otras que sólo se utilizaban para efectuar sus cultivos, se está tratando ya de impedir una erosión acelerada producida al quitar la cubierta vegetal para la realización de sus actividades – de cultivo y de habitación.

Este control se vió incrementado unos siglos después – por el 1,200 a. n. e. – al construirse canales de control del agua de lluvia y retención de los sedimentos acarreados por la misma. Aún cuando se sabe que la erosión es imposible de evitar, sin embargo sí puede ser controlada hasta cierto grado, tratando de retardar los procesos erosivos y fomentando la formación de suelos. También conociendo la región de estudios – actual Estado de Tlaxcala – y sabiendo, tanto por los estudios realizados por los especialistas como por experiencia propia, que en esta se dan fuertes precipitaciones en cortos intervalos – chubascos –, es de suponer que estas medidas de control, sólo retardarían hasta cierto límite el arrastre de los suelos pero no evitarían, en algunas épocas, los efectos de la erosión.

Poco mas tarde – por el 800–600 a. n. e. – con la fabricación de depósitos en las laderas, así como algunas pequeñas represas, el control de dicha erosión se ve reforzada, y desde luego se multiplica la construcción y el uso de las terrazas. Se infiere que estas represas y depósitos no sólo sirvieron para la captación y uso posterior del agua de lluvia y de la tierra en ellos depositada, sino que también ayudan a detener la erosión al frenar la velocidad de las corrientes producidas por la lluvia – cuesta abajo – y al mismo tiempo permiten desviar el agua en exceso, controlando su curso y evitando el arrastre de los suelos.

La construcción de camellones y chinampas ofrece no sólo utilizar un área mayor para el cultivo, sino que permite aprovechar los enormes sedimentos, ricos en materia orgánica, depositados en las partes bajas y planas como consecuencia de la erosión de las partes altas. Los camellones tienen que realizarse para poder tener el control del agua en estas partes bajas y poder aprovechar así grandes extensiones de terreno, que en diversos momentos se encontraban inundados o se tornaban en pantanos. De acuerdo a diversos estudios de los especialistas (LAUER 1979) en torno al inicio de nuestra era, algunos siglos antes y algunos después, existieron grandes extensiones cubiertas de agua, entre ellas el área entre los ríos Atoyac y Zahuapan estuvo inundada, y es justo en esta región y hacia estos momentos – 400 a. n. e. a 200 d. n. e. – cuando se observa por vez primera la construcción de chinampas y camellones en esta región. Por otro lado, dada la posición, entre ríos, de

la zona donde predomina este tipo de cultivos, si el agua faltase podría llevarse de las corrientes permanentes cercanas – Río Atoyac y Río Zahuapan – y de abundar, algunos canales elaborados para tal propósito, servirían igualmente para drenar el agua hacia mencionadas corrientes permanentes. De otra manera estas zonas no podrían ser cultivadas quedando entonces desaprovechadas e improductivas.

Desde unos cinco siglos anteriores a nuestra era – cultura Texoloc en su segunda mitad – algunos de los asentamientos humanos debieron ser abandonados dado el cansancio de las tierras y debido a los efectos de la erosión, cuya actividad era mas fuerte que las de su control. Quizá por éstas razones algunos de estos asentamientos Texoloc, inician el cultivo del maguey, conocido y utilizado desde épocas muy remotas, pero ahora su plantación es controlada y debió realizarse en la orilla baja de las terrazas, tal vez con la intención de fortalecerlas y ayudar en la formación de un bordo, para colaborar en la retención de los suelos.

Esta suposición está avalada por la presencia desde estos momentos – Texoloc tarde – de algunos desfibradores – llamados también „Azadas“ por TESCH y ABASCAL (1974) – de piedra, que sirvieron y son utilizadas aún – aunque ahora elaborados de metal – en el procesamiento de la obtención de fibras de las hojas del maguey en la elaboración de textiles de este material. Existe también la aparición contemporánea de algunos malacates o pesos de husos para hilar, los que de acuerdo a sus dimensiones y densidad son apropiados para la elaboración de hilos de esta fibra. Lo mismo sucede con el incremento de los hornos, que sirvieron para el procesamiento de la penca y el „quiote“ de dicha planta, las cuales se comían y se siguen comiendo en la actualidad en la región.

Se tiene entonces que desde al menos unos 500 ó 600 años antes de nuestra era, el maguey ya no sólo es aprovechado y utilizado, sino que ahora se le cultiva, quizá también para cooperar en el control de la erosión; al mismo tiempo que les va a permitir explotar a cierta escala – posteriormente a gran escala – su aguamiel para la elaboración del pulque; sus hojas para la obtención de fibras y elaboración de cuerdas y textiles, además de servir para construcción y como combustible; y sus flores, pencas y „quiotes“ como alimento. Así el maguey, además de servir en la retención de la tierra, evitando hasta cierto grado la erosión de la misma, fué – y es – aunque en menor proporción –, aprovechado en su totalidad.

Entre el 400 antes de nuestra era y el inicio de la misma – fase cultural Tezoquipan – existe una fuerte población, mas de 250,000 habitantes en el área, y

por tanto amplias extensiones de terreno son utilizadas para los cultivos, desmontando entonces grandes zonas para su realización. Se sabe que las áreas dedicadas a las labores agrícolas producen mayor erosión que las que se encuentran cubiertas de vegetación; en estas últimas – con cobertura vegetal – el impacto de la lluvia disminuye su efecto, se intercepta parte del volumen llovido y se reduce el escurrimiento en proporción a la densidad de vegetación existente. Siguiendo lo asentado por LAUER, se tiene que „... La gran actividad de desmonte dió lugar a una degradación de los suelos, especialmente en el Bloque de Tlaxcala . . . la erosión produjo un desplazamiento a gran escala de material de las laderas hacia los llanos“ (LAUER 1979, 46), y aún cuando dicho investigador plantea este hecho para el „óptimo climático del postclásico“ – fase cultural Texcalac tarde – las evidencias arqueológicas están indicando que esto se produce desde varios siglos atrás, en torno al inicio de nuestra era. Conviene mencionar además, que es también LAUER, quien en base a sus estudios y a los realizados por HEINE (citado en LAUER 1979) hace mención de dos grandes fases de actividad erosiva: la primera que sitúa entre el 800 a. n. e. y el 100 d. n. e. y una segunda – mas intensa – que fija entre el 700 y el 1500 ya de nuestra era (LAUER 1979, 44).

Por problemas socio-políticos y quizá también económicos al haberse agotado las tierras, y por la atracción que ofrecen las nacientes urbes Teotihuacan y Cholula, al inicio de nuestra era se presenta un despoblamiento en gran escala, mismo que se ve plasmado por el siglo II-III, y aún cuando se observa la llegada de gentes con otra cultura – la Teotihuacan y la de Cholula – a la región de Tlaxcala, sin embargo éstos se asientan en otros lugares, los que en su mayoría se trata de terrenos planos o de muy suave pendiente.

Aún cuando en la fase cultural anterior Tezoquipan – de gran apogeo cultural regional – se hubiese tenido un cierto control de la erosión, al ser abandonados muchos de estos terrenos, el relativo equilibrio logrado se rompe iniciándose al parecer la primera gran etapa erosiva. Muchos de los terrenos que fueron ocupados por grupos Texoloc tarde y Tezoquipan – 600 a. n. e. a 100-200 d. n. e. – no continúan siéndolo posteriormente y por tanto la erosión acelera sus procesos destructivos.

De esta forma, aquí se plantea como la primera etapa de gran destrucción y pérdida de suelos – causados por las actividades humanas – al período entre los siglos III a VII – 200 a 600-700 d. n. e. –. Proceso de erosión que no concluye hasta la actualidad. Habiéndose existido períodos con cierto control y otros de

gran actividad erosiva, pero abandonándose cada vez más, grandes áreas afectadas, provocando con esto un aceleramiento de la erosión y la pérdida irreparable de esas zonas.

Entre los siglos VII y XII de nuestra era, la inestabilidad política existente en el área impide que muchos de sus habitantes dediquen tiempo a la construcción de terrazas, canales de drenaje o represas; pasa a segundo plano la preocupación por el control de la erosión. Esto da como resultado que en las zonas donde se presentan los procesos erosivos, ésta se va incrementada, tanto por la falta de previsión como por el abandono de lugares donde ella ya se producía.

Del siglo XII en adelante, aún cuando existe un régimen socio-político capaz de organizar a la población y de planificar entre otras actividades, el control de los factores erosivos, sin embargo su mayor preocupación es la de evitar ser absorbidos y quedar bajo la égida política y económica de otros grupos. Es así como también durante esta última etapa prehispánica, no se tiene el cuidado específico en el desarrollo de sus labores agrícolas, y los medios para evitar hasta cierto grado la erosión no son del todo cuidados, dando como resultado el que nuevos terrenos sean afectados y se continúe aceleradamente la destrucción de otros.

Con la colonización hispana de principios del siglo XVI, el escaso equilibrio aún existente en ciertas regiones, es roto totalmente. Se amplían los terrenos a ser cultivados, sin tomar muy en cuenta el surcado en forma paralela a las curvas del nivel del terreno, y se desmontan en gran escala, tanto para habilitar esas nuevas áreas descubiertas de vegetación al cultivo, como para hacer uso de la madera y leña en muchos menesteres. Se introduce la ganadería. Se destruyen y transforman muchas terrazas para contar con superficies más amplias, resultando superficies con mayor pendiente y por tanto más propensas a los efectos erosivos. Además con la introducción y uso del arado, y por tanto con la roturación del suelo de un modo más amplio, se permite ofrecer una buena cantidad de tierra suelta a los agentes naturales cuyas causas pronto se dejan sentir. Por otro lado se cambian e introducen otros tipos de cultivo - trigo, cebada, papa, frutales - que también trastornan en su mayoría el relativo equilibrio existente hasta entonces.

Todos estos cambios: la ampliación de los terrenos para el cultivo, el uso del arado, la destrucción intensiva y extensiva de los bosques, la introducción del pastoreo - más tarde de la ganadería - y de nuevos cultivos y su forma de efectuarlos, transforman totalmente el uso, explotación y conservación del suelo

existente, dando como resultado una aceleración de los procesos erosivos y una destrucción hasta ahora incontrolable de sus terrenos. Las zonas naturales donde los suelos han sido destruidos casi en su totalidad, cubren poco más de la mitad del actual Tlaxcala.

Para concluir es necesario apuntar que si bien es cierto que el fenómeno de la erosión se presenta en forma natural, también lo es el que las actividades humanas aceleran estos procesos erosivos. Si el hombre no es capaz o no se preocupa, por tratar de tener cierto control sobre los agentes naturales - agua, viento, topografía, vegetación, etc. - tratando de fijar límites de tolerancia de la erosión, entonces las consecuencias no se harán esperar y la destrucción de los suelos será inevitable.

En la época prehispánica, al menos en Tlaxcala, si bien es cierto que las características climáticas y topográficas condicionaron la ubicación de los asentamientos humanos, también fueron de gran importancia las presiones sociales existentes, no sólo las de carácter demográfico - y por el cansancio de las tierras - sino los de carácter socio-político existente en su momento.

Los grupos humanos, sobre todo para las últimas etapas del desarrollo regional - 600 a 1500 d. n. e. - más que en las condiciones ambientales - clima, vegetación, topografía - tenían que considerar las situaciones políticas del momento para ubicar sus asentamientos. De esta forma se conoce la ocupación de ciertas regiones, las que sin estas presiones socio-políticas nunca hubiesen sido habitadas, dadas sus condiciones naturales. El medio ambiente natural es importante pero no lo son menos las presiones socio-políticas en la decisión de fijar sus residencias.

A través del presente se ha podido observar como desde etapas muy tempranas de ocupación humana sedentaria en Tlaxcala, existió una preocupación por el control de los agentes naturales con la finalidad de evitar la erosión de sus terrenos, y como también fueron de gran importancia los problemas políticos y presiones sociales en el logro de sus intenciones. Lo mismo que sucede hoy día, en la lucha por controlar y evitar la erosión que tanto daño hace y ha hecho a Tlaxcala.

Bibliografía

- ABASCAL, R. y GARCÍA COOK, A.: Sistemas de cultivo, riego y control de agua en el área de Tlaxcala. En: XIII Mesa Redonda de la Sociedad Mexicana de Antropología, Arqueología I. S. M. A. México 1975.

- GARCIA COOK, A.: Los procesos de cambio de Recolectores Nómadas a Agricultores Sedentarios con especial referencia al Centro y Sur de México. En: XV Mesa Redonda de la Sociedad Mexicana de Antropología, Vol. I. S. M. A. México 1979.
- : La Tecnología Agraria en la Epoca Prehispánica. Conferencia en el Colegio de Postgraduado, Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo. México 1979b.
 - : The Historical importance of Tlaxcala in The Cultural Development of the Central Highlands. En: Supplement of the Handbook of Middle American Indians, Vol. I. Austin 1981.
 - : Historia de la Tecnología Agrícola en el Altiplano Central, desde el principio de la Agricultura al siglo XIII. En: Historia de la Agricultura: Epoca Prehispánica Siglo XVI, Vol. 2, T. ROJAS y W. T. SANDERS (ed.). I. N. A. H. México 1985.
- GARCIA COOK, A. y MERINO CARRION, B. L.: Notas sobre caminos y Rutas de Intercambio al Este de la Cuenca de México. Comunicaciones 14, F. A. I. C. Puebla, México 1977.
- : Condiciones existentes en la región Poblano-Tlaxcalteca al surgimiento de Cholula. Notas Mesoamericanas 10, Universidad de las Américas. Puebla, México (en prensa).
- HEINE, K.: Schneegrenzdepressionen, Klimaentwicklung, Bodenerosion und Mensch im zentralmexikanischen Hochland im jüngeren Pleistozän und Holozän. In: Ztschr. f. Geomorph. NF, Suppl.-bd. 24, 1976, 160-176.
- LAUER, W.: Problemas climato-ecológicos de la vegetación de la región montañosa oriental mexicana. Comunicaciones 7, F. A. I. C. Puebla, México 1973.
- : Medio Ambiente y desarrollo cultural en la región de Puebla-Tlaxcala. Comunicaciones 16, F. A. I. C. Puebla, México 1979.
- LAUER, W. y STIEHL, E.: La clasificación del clima en la región Puebla-Tlaxcala. Comunicaciones 7, F. A. I. C. Puebla, México 1973.
- MACNEISH, R. S.: A Summary of the Subsistence. In: The Prehistory of the Tehuacan Valley: Environment and Subsistence, O. BYERS (ed.). Austin 1967.
- OHNGEMACH, D. y STRAKA, H.: La historia de la vegetación en la región de Puebla-Tlaxcala durante el cuaternario tardío. Comunicaciones 15, F. A. I. C. Puebla, México 1978.
- TESCH, M. y ABASCAL, R.: Azadas. Comunicaciones 11, F. A. I. C. Puebla, México 1974.

LANDSCHAFTSUMGESTALTUNG ALS FOLGE VON BESIEDLUNG, VEGETATIONSÄNDERUNG UND LANDNUTZUNG DURCH DIE ALTINDIANISCHE BEVÖLKERUNG IM STAAT TLAXCALA, MEXIKO

Mit 3 Abbildungen und 2 Photos

GERD WERNER

Summary: Transformation of the landscape as a consequence of population growth and the changes of vegetation and agriculture by the Mesoamerican Indian cultures in the State of Tlaxcala, Mexico

The relationship of the intensity of agricultural activities and the destruction of the soil by the Mesoamerican Indians throughout their different cultural epochs in Tlaxcala, will be analysed. The speed of the erosive processes induced and produced by the activity of maize cultivation is the topic which will be demonstrated through specific examples.

The purpose is to show how the intervention of human activities in this environment, in this specific case the crop cultivation, speed up the morphodynamic process of soil erosion. The further development of agricultural activity and its institutionalization within a system of space and time was, on one hand, a basic element of advanced cultures and was also, on the other, the means of destroying their foundation of existence, that is, the productive soil.

The actual situation of soil development, the distribution of its types, and the erosion of the volcanic ash soils is presented. The use of soils of the ancient Mesoamerican Indian cultures during the different cultural periods and their effect on soil erosion in pre-hispanic time is reported. Definite connexions can be shown between the development of the pre-hispanic population, the distribution of their settlement, and the different stages of erosion. A cosmically orientated settlement and field system laid out before the Conquista has not only influenced the landscape until today but has also left its marks in the development of the soils.

1. Einleitung

Jeder, der den Staat Tlaxcala in Mexico auf der Nationalstraße 136 zwischen Calpulalpan und El