

La vegetación destruida en el altiplano mexicano

Gerd Werner*

Introducción

Casi diariamente se informa por medio de los sistemas de comunicación como diarios, revistas, radio y televisión, que muchos países del tercer mundo, a pesar de la ayuda recibida para su desarrollo, se empobrecen cada vez más; mientras que los países industrializados se enriquecen en la misma proporción. Solamente unos cuantos países en vía de desarrollo, es decir, aquellos que cuentan con suficientes materias primas, podrán lograr el ascenso dentro de la industrialización. También se publican una serie de razones, entre las cuales podríamos mencionar la balanza de pagos con saldos negativos, debido a las pocas exportaciones y al aumento de las importaciones, sobre todo en el ramo de los productos agrarios y de los energéticos. Si se comparan las estadísticas actuales con las de algunos años anteriores, se puede observar que muchos países del tercer mundo tienen que importar actualmente productos agrarios que hace algunos años podían exportar.

La situación de México ilustra perfectamente lo anteriormente expuesto. Aunque este país produzca grandes cantidades de petróleo y lo exporte a los Estados Unidos, no pertenece al grupo de países con excedente de capital. Existe en México un gran número de personas desempleadas, una balanza de pagos con saldos negativos y, como consecuencia de lo anterior, una deuda externa muy elevada, así como una política de tipos cambiarios dividida desde el mes de agosto de 1982. Todo esto indica la magnitud de los problemas económicos del país.

Según la FAO en el año de 1981, el país tuvo que importar durante 1980, 3.7 millones de toneladas de maíz, equivalentes a un costo de 588.9 millones de dólares. Este alimento, base de la alimentación del pueblo mexicano, se exportaba en el año de 1960. Asimismo, en 1980, se tuvieron que importar 800,000 toneladas de azúcar; un año antes México todavía se encontraba en la lista de los países exportadores de azúcar. Las cifras que son relevantes para el trigo arrojan cantidades similares: entre los años de 1969 y 1979 la producción total de este producto no ha aumentado considerablemente, aún cuando los montos de la producción por hectárea se elevaron en un 25%. La razón se encuentra en el hecho de que el área de cultivo total se redujo en 125,000 hectáreas y, para satisfacer las necesidades del país, se tuvo que importar en el año de 1979, una cantidad de trigo equivalente a 200 millones de dólares.

¿Existen cambios en las áreas de cultivo como consecuencia de una explosión demográfica?

Si las cantidades anteriores se atribuyen y comparan con las cantidades del desarrollo demográfico, se vislumbra el siguiente fenómeno: en el año de 1950 México tenía una población de 25 millones de habitantes; en 1970 contaba con 48 millones; es decir, casi se duplicó esta cantidad; y, en 1981, se confirmaron las predicciones del X Censo de Población (CONAPO, 1981) con 69.3 millones de habitantes. En 1990, la cantidad de habitantes sobrepasará los 98 millones, para alcanzar en 13 años la cantidad de 131 millones de habitantes (Fig. 1). Expresando estos datos en otros términos se tiene que: México se encontrará ante la situación de tener que alimentar, en los cuatro próximos años, por lo menos a 8

* Traducción del alemán: Hiltrud Boege, Puebla. Dirección del autor: Dr. Gerd Werner, Institut F. Bodenkunde und Bodenerhaltung der Justus-Liebig-Universität-Giessen, Wiesenstrasse D-6300 Giessen, Rep. Fed. de Alemania.

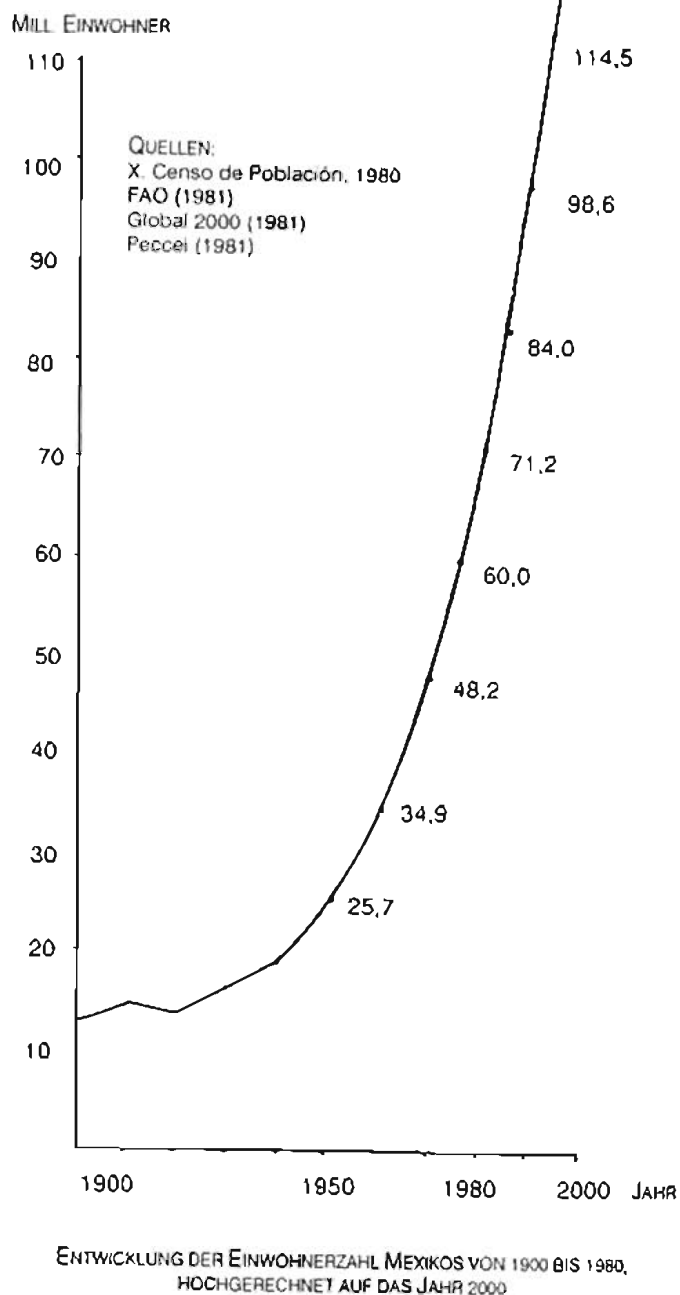


Figura 1. Incremento poblacional en México a partir de 1900 con una predicción hacia el año 2000. Las necesidades alimenticias crecen alarmantemente.

millones de personas más que en la actualidad; además, tendrá que construir escuelas y crear nuevas fuentes de trabajo para ese período.

Según las predicciones optimistas del gobierno mexicano, que parten de la suposición de que la campaña educativa transmitida por los medios masivos de comunicación tendrá efectos positivos ("La familia pequeña vive mejor"), la población se desarrollará como sigue:

Tabla 1
Desarrollo de la población hasta el año 2000
según predicciones del gobierno mexicano
(Consejo Nacional de la Población, 1981)

Año	Cantidad de habitantes en millones	Tasa de crecimiento en porcentajes
1980	69.3	2.7
1981	71.2	2.6
1982	73.0	2.5
1983	74.8	2.3
1984	76.5	2.2
1985	78.2	2.2
1986	79.9	2.2
1987	81.5	2.2
1988	83.4	2.1
1989	85.1	2.1
1990	86.9	2.1
1995	96.2*	2.1*
2000	106.5*	2.0*

* Valor promedio para cada 5 años.

Otras predicciones (GLOBAL 2000) consideran una tasa de crecimiento equivalente al 3.1%, y se teme que en los próximos 13 años, exista un incremento de la población en 42 millones de habitantes. Esta suma equivale a la población actual de los siguientes cuatro países: Bélgica, Holanda, Dinamarca y Finlandia. En el año de 1954, la Ciudad de México, apenas contaba con 3 millones de habitantes (Troll, 1955: 129), ahora hay 15 millones (CONAPO, 1981), y en 13 años más, habitarán 32 millones de personas y México se convertirá en la ciudad más grandes del mundo (CCE 721:57). Esto significa que la mencionada metrópoli crece, actualmente, a

razón de 20,000 habitantes por mes, cifra comparable a la población actual de Calpulalpan, Tlax. (SPP, 1982).

¿En qué relación se encuentran estos datos con la destrucción del suelo y de la vegetación?

Si se analizan los cambios ocurridos en el aprovechamiento de las áreas cultivadas, se percibe que las cifras antes mencionadas tienen que ver con la erosión de los suelos.

La pérdida de áreas cultivables, que casi no se percibe en la tabla anterior, parece estabilizarse, debido a la reducción de los bosques. Lo que es alarmante reside en el crecimiento de las áreas áridas (76%).

De esta comparación de datos se puede deducir que la producción agraria deberá incrementarse para asegurar la alimentación de la población. Es obvio que una extensión de la producción agraria se cargue a las áreas "no aprovechadas", en otras palabras, a los bosques. La solución indicada sería el intensificar el aprovechamiento de las áreas cultivables existentes.

¿Habrá una catástrofe ecológica en el altiplano mexicano?

Con ejemplos tomados de la situación prevaleciente en el altiplano central mexicano, que en parte está constituido por la Sierra Neovolcánica Transversal, se demostrará cuáles son los efectos que produce la explosión demográfica en México sobre la situación ecológica.

Premisas naturales

Situación geográfica y condiciones climáticas

El altiplano central mexicano se encuentra entre los meridianos 19 y 13 y está limitado al sur por una cordillera de 800 Km. de ancho, que atraviesa todo México en dirección Este a Oeste. El altiplano mismo está subdividido por volcanes y cordilleras volcánicas, que tienen una altura entre los 2100 y 2500 mts. Uno de los valles del altiplano está completamente ocupado por la Ciudad de México; el valle situado hacia el Este, ha sido el objeto de investigación de este proyecto (Fig. 2). La temperatura promedio anual oscila entre los 16 y 17°C; la precipitación pluvial promedio por año fluctúa entre los 800 y 1000 mm (véase Fig. 3 y 4) (Lauer, 1973); sin embargo un 90% de las lluvias o precipitaciones pluviales caen durante la temporada de lluvias en forma de aguaceros cortos, pero intensos, entre el período de mayo a octubre, midiéndose valores entre los 60-80 mm. por hora (Fig. 5). (Jáuregui, 1968; Klaus, 1975). El clima fluctúa de fresco a templado y a semiárido (Lauer & Stiehl, 1973; Lauer & Frankenberg, 1978).

Vegetación

La vegetación propia del altiplano es una especie de encino y de pino que se localizan en bosques semiáridos con unos juníperos (Klik, 1973). Los volcanes, el Popocatepetl (5452 m), el Iztaccíhuatl (5286 m) y el Ci-

Tabla 2
Cambios ocurridos dentro de las áreas de cultivo en México entre los años de 1961-1965 y 1977
(según datos de la FAO: Werner, 1981 a 379)

Año	Area cultivada	Porcentaje	Area de pastoreo	Porcentaje	Bosques	Porcentajes	Areas áridas	Porcentaje
1961/65	22.2	100	74.4	100	80.6	100	13.6	100
1965	21.9		74.4		77.2		18.2	
1972	21.7		74.4		73.0		21.6	
1977	21.7	-2.6	74.4	± 0.0	70.7	-12.7	23.8	+75.9

Datos en millones de hectáreas.

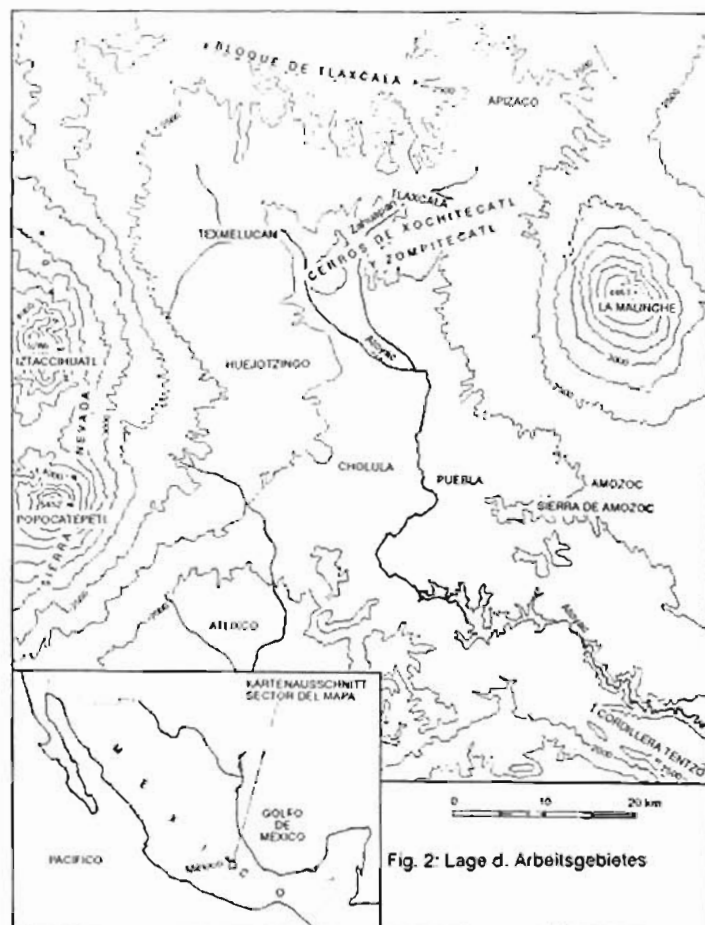


Figura 2. Ubicación de volcanes y cordilleras volcánicas que subdividen al altiplano central mexicano.

Uatépéu o Pico de Orizaba (5700 m) se adentran bastante en la región nival. Sus laderas intermedias se encuentran entre los 2700 y los 3200 mts. y según la clasificación de Lauer su vegetación está compuesta primordialmente de bosques de pinos (semi-húmedos) con clases de *Quercus* (encinos piñoneros) así como de bosques de coníferas (sub-húmedas) como pinos, oyameles y encinos. Los taludes pendientes hacia el Golfo cuentan con bosques húmedos con neblina de pinos montañosos, entre ellos especialmente los especímenes de *pinus patula*. Son seguidos en su parte superior por la "tierra helada" o zona de hielo. En esta zona se encuentra un bosque no muy poblado con *pinus hardwegii* (pinos que crecen arriba de los 3900 mts. o en la zona del límite superior

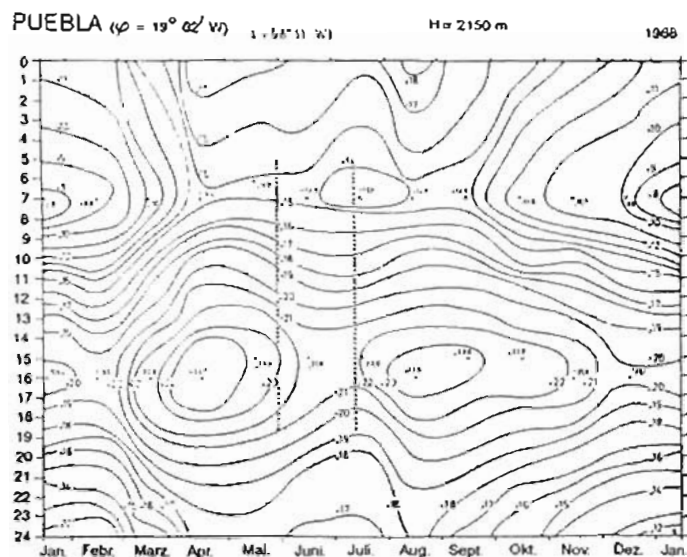


Figura 3. Tabla en la que se indica la temperatura promedio anual así como la precipitación pluvial promedio por año.



Figura 4. Ubicación de la zona Puebla Tlaxcala.

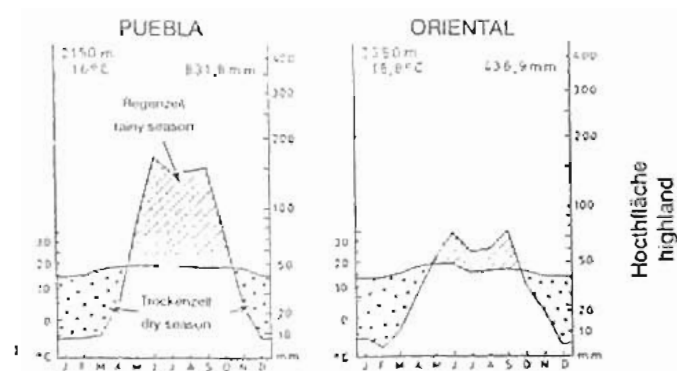
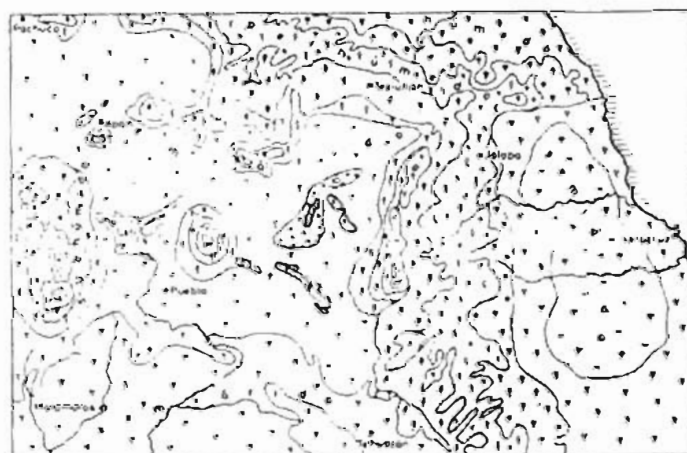
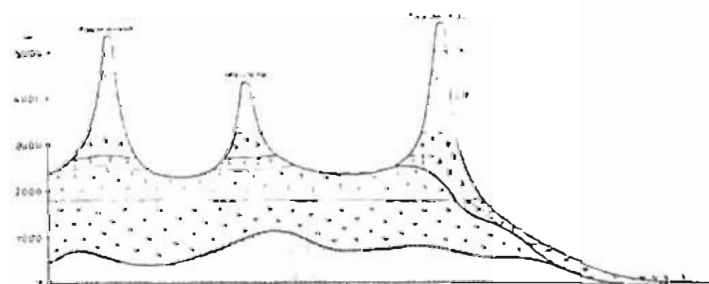


Figura 5. Gráfica de los valores de la precipitación pluvial en las zonas de Puebla y Oriental. Un 90% de las lluvias caen durante la temporada de lluvias en forma de aguaceros cortos.

del bosque), con un deslinde hacia la zona helada no muy bien definido. Los zacatonales, pastos duros, que crecen en los bosques, son de mucha importancia, llegan hasta las áreas nivales, encontrándose las especies y variedades conocidas como festucas y calamagrostis (Fig. 6).

Geología

Las áreas volcánicas se formaron en las épocas Terciaria y Cuaternaria: el Iztaccíhuatl y la Malinche están formados por ruinas volcánicas del Terciario; el Popocatepetl y el Citlaltépetl básicamente se formaron en el Cuaternario, los que estuvieron en actividad volcánica junto con algunos volcanes más pequeños en el Oleoceno y



- | | | |
|--|--|---|
| 1. selva tropical (0-600 m) | 2. bosque nublado de coníferas de montaña (1400-2000 m) | 3. bosque tropical caducifolio de montaña semidecídulo (hasta 1800 m) |
| 4. selva nublada (1400-2000 m) | 5. bosque de coníferas de alta montaña subhúmedo (abies, pino, cupresos, quercus, álamo) | 6. bosque de aluviales de Fraxinus, Salix, Alnus |
| 7. bosque tropical caducifolio (semihúmedo) | 8. bosque de pino (hurto) | 9. zacatonales (4000-4800 m) |
| 10. bosque tropical caducifolio húmedo | 11. bosque de pino (hurto) | 12. formación periglacial (1800-3000 m) |
| 13. bosque húmedo de montaña (hurto) (abies, pino, cupresos, quercus, álamo) | 14. bosque de pino y quercus (subhúmedo) (abies y cupresos, vertientes volcánicas) | 15. nieve perpetua (5000 m) |
| 16. bosque húmedo de montaña (hurto) (abies, pino, cupresos, quercus, álamo) | 17. bosque de pino y quercus (semihúmedo) (altiplano) | 18. lagunas |
| | | 19. helofitas |

Distribución de la vegetación en la época actual.
a) Popocatepetl-Malinalco-Pico de Orizaba-Veracruz.
b) Cuadro generalizado.

Figura 6. Conformación vegetal del altiplano mexicano y su distribución en función de la altura.

en tiempos históricos (véase v. Erffa, *et al.*; 1977) En la parte sur de la Sierra Neovolcánica Transversal, las rocas cretácicas se elevaron hasta los 2700 mts. en la época del Terciario. Estos sedimentos limitan el valle de Puebla hacia el sur. En el norte del área de investigación, la actividad volcánica elevó sedimentos lacustres a zonas de 2500 mts. de altura, que fueron cubiertos por cenizas y material pomez de los volcanes circundantes en la época Cuaternaria.

Suelos

Los materiales base de los suelos se formaron en cenizas volcánicas de distintas edades, rodeadas de capas aeólicas con capas de pómez. Según la edad de las cenizas, las condiciones climáticas y la influencia de la erosión y acumulación se encuentran andosoles, regosoles, cambisoles, fluvisoles y gleysoles (véase Aeppli 1973; Aeppli & Schonhals, 1975; Kneib, *et al.* 1973; Miehlich, 1980; Werner, 1979; Werner, *et al.* 1978).

Dstrucción de los suelos por medio de la exterminación vegetal

Las cenizas finas volcánicas más antiguas que fueron depositadas sobre todo durante el Cuaternario, constituyen el material base de los cambisoles. Estas cenizas finas se parecen en su textura a la del loes. El cambisol, que se desarrolla a partir de las cenizas, es comparable en sus características a los suelos loes. Sin embargo, estos cambisoles muestran una característica especial, o sea, que debido a la situación especial climatológica del valle de los altiplanos, durante el proceso de erosión de los sedimentos volcánicos de loes, el silicio, que es almacenado en forma de óxido de silicio, se libera y por medio de la acción pluvial es transportado de los horizontes superiores a los inferiores.

Las precipitaciones con una intensidad menor de 1000 mm no son suficientes para lograr un deslave completo del óxido de silicio de las superficies. Si el SiO_2 se acumula en un subhorizonte, es decir, a una profundidad de 80 a 100 cms, por medio de la eliminación de las capas superiores, éste llega a la superficie, y por medio de la acción de los rayos solares

Se puede observar que muchos países del tercer mundo tienen que importar actualmente productos agrarios que hace algunos años podían exportar.

y el resecamiento, se produce un endurecimiento del suelo que es irreversible. Se crean los duripones, que en México se conocen vulgarmente como "tepetates". La calidad del suelo duripán o tepetate los hace inservibles tanto para el aprovechamiento agrícola como para la producción vegetal. Para hacerlos productivos de nuevo, habrá que emplear tratamientos caros para su mejoramiento (véase fotos 1 y 2 Appli, 1973; Schonhals & Appli, 1975, Miehlich, 1978). Debido al clima templado y húmedo, en las laderas de las zonas montañosas se desarrollaron, a partir de las cenizas volcánicas del horaceno los andosoles (Miehlich, 1974, 1980).

Los andosoles se caracterizan físicamente por un volumen de porosidad total muy elevado (70%) y su densidad aparente arroja valores en extremo bajos (0.85 g/cm^3). El proceso de cambio de estos suelos, se realiza básicamente hacia material amorfo, proceso observable en la descomposición de pastos volcánicos. Según el volumen del material base que puede encontrarse a proporciones intermedias para la retención del agua, sirven como almacenamiento de este líquido, mismo que es utilizado por las plantas en épocas de sequía.

El hombre al cultivar la tierra forzosamente interviene y modifica la vegetación natural-silvestre y destruye bosques en los lugares en donde se "cultiva". Al igual que otros países con culturas avanzadas, también en el altiplano central mexicano las áreas boscosas se convirtieron en áreas agrarias de cultivo. Este fenómeno se produce ya a partir de la época de los toltecas y chichimecas, intensificándose durante el dominio de los aztecas en el área ocupada por los tlaxcaltecas. Desde esos tiempos se ha estado desbalanceando el equilibrio ecológico, como se ha podido demostrar por medio de nuestras investigaciones (Heine, 1976; Lauer, 1979; Wernes, 1981 b y la literatura mencionada en esas bibliografías). Aún en la actualidad encontramos áreas des-



truidas en esos tiempos que siguen siendo inservibles para el aprovechamiento agrícola de cultivo.

La explosión demográfica, observable en la actualidad, y la intervención humana en el equilibrio natural del paisaje por medio del "cultivo" traen como consecuencia la destrucción de los suelos; destrucción de una magnitud nunca antes conocida y que ocasiona daños irreversibles, que afectan directamente al hombre ya que se está destruyendo la base de su alimentación; en otras palabras, las condiciones necesarias para un suelo productivo.

Desde hace más de 3000 años, el producto alimenticio cultivado en México es el maíz, el cual no solamente se siembra en los valles adecuados por su clima, sino que también se invaden de manera intensiva, los bordes de las regiones montañosas y boscosas. Para poder cultivar las zonas boscosas, se tala quemando los bosques.

Se puede observar que en la actualidad ya se sobrepasó el límite climatológico adecuado de esa zona, ya no hay garantía para las cosechas; sin embargo, se siguen destruyendo grandes áreas de zonas boscosas necesarias para mantener el equilibrio ecológico. (Ern: 1973)

Algunos de los datos obtenidos por medio de la observación y el estudio del área de la investigación se usarán como ejemplos representativos para ilustrar las consecuencias que ya son una realidad.

La destrucción de la vegetación silvestre forzosamente tiene como consecuencia una erosión de vida en las condiciones climatológicas prevalecientes. Esta erosión ocurre en la superficie y provoca la formación de zanjas profundas; con ello se produce la destrucción del suelo y, consecuentemente, el malpaís que queda ya no es aprovechable para la agricultura. Las precipitaciones pluviales de mucha intensidad en cada temporada de lluvias provocan un alto grado de erosión y deslavan 80 toneladas por hectárea aproximadamente (Wegner, 1978), en las regiones descritas anteriormente. El cambisol desaparece cuando disminuyen los estratos superiores quedando con el dunpans, un paisaje destruido irreversiblemente.

Como consecuencia de lo anterior, se produce una migración humana de las zonas destruidas a la ciudades o a las zonas boscosas sobrantes.

Por otro lado, la destrucción de los bosques en la época de sequía, se realiza por medio de incendios pro-

Fotos 1 y 2. Suelo "tepetate" o duripon, formado como producto del proceso de erosión. Estos suelos son inservibles para el aprovechamiento agrícola.

vocados intencionalmente, con la finalidad de eliminar los pastos demasiado altos. A través de los vientos que bajan por las laderas, el fuego se propaga a toda la región; éste fenómeno tiene como consecuencia que la regeneración de los árboles jóvenes no se produzca y sólo algunos árboles maduros se salven, generalmente los pinos. Al no existir una regeneración de árboles jóvenes en los bosques, se agudiza el problema de extirpación de especies vegetales; en este caso encontramos sobre todo el *pinus-hardwegii*, que tiende a desaparecer en los límites superiores de las áreas boscosas debido a las razones antes mencionadas.

El pastoreo en los bosques es práctica común en los altiplanos mexicanos, ya que debido a una agricultura intensiva no se cuenta con áreas adecuadas para pastoreo. El ganado bovino y vacuno son arriados al bosque. Las cabras en especial constituyen un peligro para los árboles jóvenes. Si estas plantas lograron sobrevivir las consecuencias de los incendios, de cualquier forma serán destruidas por las cabras. Las reforestaciones de árboles jóvenes realizadas por dependencias gubernamentales son escasas y de deficiente planeación, lo cual tiene como consecuencia la no supervivencia de las reforestaciones. A fin de ejemplificar se mencionará el siguiente hecho:

En febrero de 1982, el autor del presente estudio encontró en la ladera norte límite inferior del bosque del volcán de La Malinche, una plantación de árboles que abarcaba aproximadamente 10 hectáreas. Este plantío había sido realizado en el año de 1979 con asistencia del presidente de la república. Al inaugurarse dicha plantación, se tuvieron que sacrificar árboles de un área de por lo menos 100 x 100 mts. Sin tomar en cuenta la tala mencionada en aquella fecha, actualmente se constata que el 90% de los pinos plantados perecieron, inclusive el árbol plantado simbólicamente por el señor presidente ha sido destruido y maltratado por las cabras.

Por medio de la producción ilegal de carbón vegetal, se daña una porción importante de los bosques. Esta práctica para la obtención de energéticos domésticos, causa daño a la ecología vegetal, ya que sobre todo se talan encinos, los cuales son los adecuados para la producción de carbón.

El carbón vegetal sigue siendo, al igual que en el pasado, la única fuente energética para la producción

de alimentos, sobre todo de las regiones rurales. (Foto 3)

Otra faceta de la explotación inadecuada de los bosques la constituye el uso y la explotación de madera resinosa o de ocote. Esta clase de madera se comercializa en los mercados rurales y en algunos citadinos. Además de los beneficios obtenidos por la madera resinosa, indirectamente se crea una situación "favorable" desde el punto de vista explotación, ya que para obtener las resinas se descortezan a los árboles, y estos a consecuencia de lo anterior, se secan y mueren. Un árbol seco puede talarse "legalmente" sin permisos especiales. De esta forma se están sacrificando muchos árboles "legalmente".



Foto 3. La producción vegetal de carbón continúa como única fuente energética para la producción de alimentos. Es otro factor de erosión.

Otra práctica que es perjudicial para la conservación de los bosques es el robo de árboles vivos y sanos en el altiplano central mexicano, a pesar de existir medidas legales que sancionan fuertemente esta clase de actividad (Foto 4). Para que una porción de la población pueda sobrevivir, los hombres de las comunidades son explotados por comerciantes sin escrúpulos que les compran madera de tala. En el caso de que



Foto 4: La tala ilegal es fatal para la conservación de los bosques.

algunos empleados de las dependencias forestales no sean corruptos, solamente pueden aprehender a los campesinos pobres en el momento de realizar el robo. Se les confisca su herramienta y se les encarcela por algunos días, ya que por lo general estos campesinos son demasiado pobres para pagar una fianza o multa.

En algunas regiones se practican otras actividades ilegales como son: "las ocupaciones de tierras" de regiones boscosas.

Estas áreas se desmontan inmediatamente convirtiéndolas en zonas semi-desérticas. Tales prácticas de ocupación de tierras no son fenómenos aislados, sino índices de las tensiones sociales existentes. Como ejemplo de lo anterior, cabe mencionar la destrucción del área boscosa del Cerro de Manzanilla que se encuentra al norte de la ciudad de Puebla (población urbana de aproximadamente un millón de habitantes), cerca de las laderas bajas del volcán de la Malinche, la cual en un principio fue destinada como área recreativa de la población urbana de Puebla. Después de la ocupación de esas tierras por los habitantes procedentes de las ciudades perdidas de la periferia de Puebla, en un corto lapso se taló ilegalmente la mayoría del bosque, se inició el "cultivo" de las tierras desapareciendo un área boscosa de 1200 hectáreas.

Otra forma de destrucción del bosque se manifiesta en el hecho de que el gobierno fomenta, o por lo menos permite, que se realicen cambios agravantes de la naturaleza, sobre todo en regiones que al ser intervenidas se erosionan rápidamente.

Un ejemplo de lo antes expuesto, es el siguiente. En el invierno de 1982 se construyó un centro recreativo en el volcán de la Malinche, a una altura de 3000 mts. en las zonas boscosas que consiste en un área de 10 has., con 35 cabañas, y 16 albergues una tienda de artesanías, una cafetería, una sala de descanso, un salón para reuniones, un gran estacionamiento y zonas de juegos. Estas cabañas fueron construidas conforme a un convenio del IMSS y el Gobierno del Estado de Tlaxcala y funcionan todos los días del año; los fines de semana grupos y familias, aparte de los ya hospedados, visitan el lugar y sus alrededores, tirando la basura en los alrededores; a más de dañar el bosque con pequeñas fogatas. En esa zona, debido a la altura, las cabañas necesitan calentarse, y obviamente, fueron planeadas con chimeneas que se abastecen con la madera necesaria del bosque circundante y que se vende legalmente.

Un aspecto adicional que acelera los procesos de la erosión se produce por medidas erróneas de conservación del bosque. Un ejemplo de la destrucción de la vegetación se realizó en la zona de los límites superiores de la región boscosa; con la finalidad de almacenar agua de la superficie, la dependencia forestal mandó excavar zanjas que protegieran contra la erosión, estas zanjas atraviesan conjuntos de zacatonales muy densos. La consecuencia de esta medida fue la interrupción y destrucción de una capa aislante cerrada de vegetación de los pastos mencionados. Todas las noches, debido a la altura, las temperaturas bajan hasta el punto de congelación. A los 4000 mts.; las heladas penetran en el suelo, ahora desprovisto de vegetación, y las raicillas de los zacatonales se congelan. Este proceso diario de congelación y descongelación, produce que se evapore una parte del agua; otra, penetra cerca de la superficie en las partes abiertas para congelarse nuevamente la siguiente noche destruyendo, con este proceso, partes importantes de los mencionados zacatonales entre los espacios que quedan entre zanja, y zanja. Por lo tanto, una medida bien intencionada para combatir la erosión, se convierte en la causa de la misma. En otras palabras,

las dependencias gubernamentales están fomentando la erosión con algunas de estas medidas.

Al pie de las laderas de las sierras y de los volcanes, se depositan los materiales sueltos de los suelos de las regiones altas y medianas, por medio de los procesos coluviales o fluviátiles que se producen en la época de sequía, creándose así, erosiones muy dañinas por medio del viento. Este viento es causado por la oposición térmica o hídrica de los altiplanos en dirección a las pendientes de la Sierra Neovolcánica y de la Sierra Madre Oriental hacia el Golfo. Estos vientos tienen carácter tempestuoso, y alzan el material granulado fino en las laderas bajas durante el invierno y tiempo de sequía, transportando así grandes cantidades de polvo en dirección occidental hacia los valles de altura. Introducciones de aire frío; es decir, de vientos conocidos vulgarmente como "nortes", producen en las pendientes orientadas hacia el Norte una gran cantidad de precipitaciones y un descenso considerable de temperatura (Fig. 7). Por lo tanto, estas masas de aire frío llegan al altiplano sin agua, alzando y transportando el material superficial que se encuentra suelto en las áreas sin vegetación. Este material proviene de gleysoles y los fluvisoles (Lauer, 1973). Se comprobó que se produjeron dos clases de fenómenos frecuentes; por un lado, se observó vaciado del material fino en los calces de las pendientes y por el otro, se crearon dunas móviles, ocasionando, en ambos casos, la pérdida de áreas cultivables para los tiempos de lluvia.

Por medio de lo ejemplificado y explicado con anterioridad, puede deducirse que la disponibilidad de agua se reduce y peligra su abastecimiento en el futuro para toda la región del altiplano. Debajo de la vegetación boscosa, los suelos volcánicos cenizos actúan como una esponja porosa que se satura con las lluvias, dejando filtrar el agua superficial hacia abajo muy lentamente. Por lo tanto, según la posición de la ladera, el agua puede llegar directamente a la región rocosa-volcánica de carácter andeítico-dacítico por la ladera superior, y también por las partes todavía no descubiertas por la erosión, a los sedimentos toba que se encuentran en las partes anteriores y medias de dichas laderas. En las masas de escombros de origen Cuaternario situados en la ladera anterior y en los valles, se crea lamacenamiento excelente de agua, la cual, además de usarse como agua potable se podría emplear como agua de riego (Knoblich, 1973). Pero en el caso de una desforestación (como ejemplificaré más detalladamente a continuación) se destruyen estos andosoles que cuentan con la capacidad almacenadora de agua. El agua de las precipitaciones resbala superficialmente y raras veces puede filtrarse en los suelos compuestos de duripans (Wegener 1978, 148). Wegener encontró que aproximadamente un 80% de las lluvias del altiplano caen sobre duripans y resbalan por la superficie. Las consecuencias futuras, para el abastecimiento de líquido a las ciudades y a las comunidades rurales, ocasionarán problemas a las autoridades que no se podrán solucionar en la medida que la población aumente.

Ejemplos que ilustran las consecuencias al alterarse las áreas

¿En qué lapso se llevan a cabo los cambios en las áreas labradas, en las cuales se ha destruido la vegetación y por lo tanto se han erosionado? Por lo general, este proceso se realiza lentamente a lo largo de varias generaciones, como puede ilustrarse históricamente. Sin embargo, en la actualidad este proceso se acelera considerablemente debido a la presión ejercida por la explosión demográfica y la necesidad de producir alimentos para el excedente de la población. Este proceso intensificado se ilustrará con ejemplos tomados de zonas específicas del Pico de Orizaba (5700 Mts).



Figura 7.

En las laderas intermedias de este volcán, que se encuentran en una región con clima de alta montaña y siguiendo inmediatamente a las zonas con clima tropical, en el año de 1974, promovido por programas gubernamentales, se talaron ciento de hectáreas de bosques existentes. La razón de tal sacrificio, residió en la necesidad de crear una zona de cultivo para la papa; queriéndose planear una producción del mencionado producto que fuera suficiente para abastecer al mercado interno, así como para exportar los excedentes. Las condiciones climatológicas existentes en la mencionada área son propicias solamente para el cultivo de la papa o de la avena.

Estas laderas están situadas entre los meridianos longitudinales y transversales a los $97^{\circ} 19'$ y $18^{\circ} 5'$ occidental y norte respectivamente, y a una altura de 3490 mts. sobre el nivel del mar. Las temperaturas anuales promedio equivalen a 6°C y la cantidad de precipitaciones corresponde a 1200 mm. La exposición es hacia el occidente, y las laderas muestran una pendiente del 6%. Se encuentran a unos 500 mts. al noroeste de la población de San Miguel Hidalgo, estado de Puebla.

La producción agraria deberá incrementarse para asegurar la alimentación de la población.

La vegetación consiste en bosque subhúmedo de coníferas (pinos y oyameles) y encinos.

La formación rocosa base está formada del material originario de las erupciones del Citlaltépetl en el Cuaternario, distribuido en capas de pómez y de cenizas esencialmente.

Consistencia del suelo.

Andosoles con características húmicas y en algunas partes mólicas

Al haberse talado el bosque durante la época de sequía y cultivado la papa en el año de 1974 en la siguiente temporada de lluvias se produjo una ranura o zanja de

La explosión demográfica y la intervención humana en el equilibrio natural del paisaje por medio del "cultivo" traen como consecuencia la destrucción de los suelos.

aproximadamente 4 a 10 mts de profundidad y 3 a 5 mts. de ancho, alcanzando una longitud de 350 mts.; este fenómeno fue debido a un proceso retroactivo de erosión de la clase de Gully (Heine, 1978) (Foto 5). Ya en el año de 1975, esta zanja se había convertido en una barranca con una profundidad de 10 a 25 mts., penetrando sucesivamente por las capas de cenizas sueltas y las áreas de pómez (Foto 6). Después de la temporada de lluvias del 78 esa barranca medía de 30 a 40 mts. de profundidad, de 30 a 40 mts. de ancho y



Foto 5. Esta zanja de aproximadamente 4 a 10 mtrs. de profundidad y 3 a 5 mtrs. de ancho con una longitud de 350 mtrs. se produjo como consecuencia de la tala efectuada por el gobierno en el año de 1974 en el Pico de Orizaba.

Entorno



Foto 6. La misma zanja en 1975 se había convertido en una barranca con una profundidad de 10 a 25 mtrs.

1.7 Kms. de largo. La profundidad aumentó de 50 a 80 mts. antes de la temporada de lluvias del año de 1982 (Foto 7).

Obviamente la mezcla de material arenoso con grava suelta que equivalía a un volumen aproximado de 2.5 millones de m^3 , cubrió las laderas inferiores, áreas de cultivo, en forma de coluvios. La razón de la profundización tan acelerada de las primeras zanjas se encuentra fincada en la clase del material base de esos suelos. Después de 6 meses de sequía, el andosol, habiendo quedado al descubierto a causa de la eliminación con características de extrema soltura, había perdido su consistencia de migajones coherentes debido al cultivo del suelo, se había deslavado con las precipitaciones fuertes, (la densidad del suelo mide menos de 1 gr/cm^3) ($0.7-0.85 \text{ grs/cm}^3$). El material poroso, es decir, los elementos pómez y las cenizas, se saturaron de agua, fueron alejadas y transportadas por la misma. (Miehlich 1974, 1979). Al fenómeno de la soltura se agrega la existencia de una considerable pendiente en el terreno que aumentó el efecto de

la erosión, al grado de producirse la catástrofe antes mencionada, y que aún en la actualidad todavía no está concluida.

Si se analiza este problema desde el punto de vista social, la mencionada catástrofe fue causada por las autoridades que por un lado permitieron la tala de los bosques sin tener conocimiento de los parámetros climatológicos del suelo y de la vegetación en su conjunto. En otras palabras, a la falta de conocimiento de las condiciones de erosión debida a aspectos específicos de la mencionada región. Por otro lado, las mismas dependencias no tomaron las medidas adecuadas para proteger la tierra. Se hace referencia al hecho de que en el mismo lapso no se



Foto 7. Para el año de 1982 la barranca aumentó su profundidad de 50 a 80 mtrs.

observa ninguna clase de erosión en los bosques circunvecinos, por lo tanto, de lo anteriormente dicho puede deducirse que el programa mencionado de "cultivo de papas" nunca debía haberse realizado en esa forma, ya que fue perjudicial desde el punto de vista económico y de las condiciones ecológicas particulares existentes en esa área.

En la temporada de lluvias de 1981, se observaron fenómenos similares a los descritos anteriormente en las laderas norte de la Malinche y del Cofre de Perote. Sin embargo, los daños observados fueron de una magnitud menor; es decir, a la misma altura se había creado un borde con una profundidad de 1.5 a 2.0 mts., en las orillas del bosque. Los andosoles, así como en menor grado las cenizas, son los componentes del material base que habían sido desvalados hasta las gravas de las morrenas del pleistoceno de las laderas superiores y hasta los sedimentos toba con sus cabisoles fósiles en las partes mediana e inferior de las mencionadas laderas. El material erosionado, se encuentra al igual que el caso del Citlaltépetl, al pie de la ladera (Foto 8). De ese lugar, el material fino es transportado por los vientos en forma de polvo.

Los materiales restantes que se quedan, de una granulación más grande y revueltos con grava, solamente tienen una capacidad de almacenamiento de agua muy limitada, por ende es limitada la utilidad de ese material para el cultivo de la tierra.

En la actualidad ya se sobrepasó el límite climatológico adecuado de esa zona, ya no hay garantía para las cosechas.

Medidas necesarias para evitar la destrucción de los suelos y de la vegetación silvestre

Como en ningún otro país del planeta, existe en México una gran cantidad de dependencias gubernamentales e instituciones especializadas que se preocupan por la conservación de los suelos.



Foto 8. Caso semejante, aunque de menor magnitud, observado en las laderas de la Malinche y el Cofre de Perote.

Los planes y los programas son sumamente ambiciosos, pero carecen de coordinación entre sí. Por lo general se adaptan a planeaciones para la conservación de los suelos de origen estadounidense, sin reflexionar si la utilidad de los mismos es relevante para la situación pre-

Las precipitaciones pluviales de mucha intensidad en cada temporada de lluvias provocan un alto grado de erosión y deslavan 80 toneladas por hectárea aproximadamente.

valeciente en México, que como se ha visto, anteriormente, se menciona el carácter destructivo de la medida tomada al mandar cabar zanjias en las regiones superiores de los bosques de la Malinche, son muy especiales en el altiplano central mexicano. Otros ejemplos que ilustran la irrelevancia de medidas extranjeras, que en su lugar de origen fueron efectivas, pero que en esta situación específica no funcionan, los encontramos en los muros de contención de las presas en las barrancas causadas por la erosión. Estos muros deberían de evitar el transporte de los sedimentos por medio del agua. Según la altura de los muros y del área al que llega la corriente, estas presas se rellenan completamente con los sedimentos, en sí el efecto que se quería lograr; sin embargo, el agua que se derrama después de depositar los sedimentos, al faltarle la carga de los elementos sedimentarios aumenta su energía erosionada, produciendo cortes en las zanjias y en las bases de las barrancas más profundas, ya que al faltarle peso, el agua corre más rápidamente. Con frecuencia se puede observar también que los muros de contención no están adecuadamente contruidos, faltándoles cimentación y dimensión apropiadas. Se observa que tales construcciones se quiebran con frecuencia a causa de la presión ejercida por varios miles de toneladas de agua que se producen después de un aguacero fuerte.

Otro ejemplo de una planeación errónea, lo constituye la medida tomada de elaborar zanjias en regiones boscosas para protegerse contra la erosión. Estas zanjias tienen la finalidad de dirigir y desaguar el agua de las lluvias en forma controlada. Ya se mencionó que las regiones boscosas situadas más arriba de los 3000 metros, registran la mayor cantidad de precipitaciones. Lo que no se hizo al tomarse la medida arriba mencionada fue el análisis de la consistencia de los suelos del altiplano central mexicano, que exceptuando algunos casos aislados, contiene en su mayoría andosoles con características físicas y químicas muy peculiares (Cap. 3.2 y Miellich, 1980). En esta clase de suelos no existe un desagüe

por debajo de la vegetación boscosa, ya que la fuerza de los aguaceros es mejorada por los mismos árboles, y consecuentemente puede filtrarse el agua con mucha facilidad. La buena intención costó mucho dinero y trabajo y fue de muy poca utilidad, cabe mencionar sin embargo, que esta medida no causó daños como aquellos mencionados anteriormente para las regiones altas de los bosques.

Otro aspecto lo constituye el hecho de que se siguen creando terrazas en dirección hacia la pendiente. Si la dirección de labrado no es paralela y nivelada, los muros de contención no podrán parar las masas de agua producida por los aguaceros. En la parte inferior de los muros se produce una resquebrajadura, y el agua inunda la siguiente terraza y el proceso de erosión se multiplica.

Entre los factores que contribuyen a la destrucción de los bosques tenemos: incendios intencionales, pastoreo, producción de carbón vegetal, explotación de resina y ocote, tala ilegal, corrupción, ocupación de tierras, medidas erróneas de conservación.

Medidas necesarias

El estado de Tlaxcala inició de una forma sistemática la protección contra la erosión, basada en los resultados de las experiencias negativas de los últimos decenios y en los mapas a colores, impresos y publicados por la Fundación Alemana para la Investigación Científica, a una escala de 1: 100 000 (Werner *et al.*, 1978). Los primeros resultados pudieron registrarse por medio de un censo fisiográfico del volcán de la Malinche (Dorantes Barrón, 1981), celebrado por la Comisión de la Malinche y comprobados por el Edofólogo Wernes (1981, 18), con las siguientes propuestas:

a) Registro sistemático del potencial del peligro de erosión en mapas especiales, codificando notoriamente los grados de peligro. Este procedimiento tiene como

Las reforestaciones de árboles jóvenes realizadas por dependencias gubernamentales son escasas y de deficiente planeación.

finalidad documentar adecuadamente las áreas en peligro, pudiéndose tomar las medidas necesarias de acuerdo a las prioridades preestablecidas para la protección contra la erosión.

b) Conservación de la vegetación boscosa como prioridad eminente; sobre todo en aquellas regiones donde se localicen andosoles. En los casos en que la mencionada protección no sea posible, deberá tomarse en cuenta la siguiente creación y el establecimiento de una economía forestal controlada y regular lo que implica: 1) La eliminación del pastoreo en los bosques; 2) El control eficaz de la explotación por medio de la tala (robo de la madera); 3) La eliminación del corte de la corteza de los árboles resinosos para después poder talar "legalmente" los árboles secos; 4) La exterminación de la producción de carbón vegetal; 5) Se eviten los incendios forestales provocados intencionalmente (Foto 9); 6) Se realice una reforestación en las áreas donde quedan pocos árboles.

c) Prohibición de destinar el uso del bosque para otros fines como por ejemplo la construcción de cabañas turísticas y su infraestructura.

d) Se tomen medida de protección contra la erosión de las áreas utilizadas en los cultivos, según principios mencionados en párrafos anteriores; es decir, las terrazas deberán ser horizontales, y deberán alinearse paralelamente en contra de la pendiente. Asimismo deberá cuidarse de que no existan áreas carentes de vegetación para que ni el viento ni el agua se lleven los materiales esenciales.

e) Creación de fuentes de trabajo no ligados a la agricultura. El gobierno mexicano está consciente de los problemas antes mencionados, desde hace algunos años. La Dirección General de Conservación del Suelo y del Agua de la SARH, controla todas las organizaciones para la protección de la erosión de todos los estados de la República Mexicana en el sector agrario. Hasta la fecha, uno de los principales objetivos de estas dependencias consistía en la creación de nuevas áreas cultivables



Figura 9. El aviso de evitar incendios forestales entre los árboles quemados ilustra la irresponsabilidad hacia la conservación del bosque.

por medio del riego. Para ese fin se construyeron, primordialmente, muchas presas y se excavaron pozos profundos.

Perspectivas

Los ejemplos presentados muestran que es la intervención humana la que causa y acelera el proceso mor-

Puede deducirse que la disponibilidad de agua se reduce y peligra su abastecimiento en el futuro para toda la región del altiplano.

Entorno

fodinámico de la erosión de los suelos en su medio ambiente. Como consecuencia, se puede comprobar que las áreas que están destinadas directa o indirectamente a la producción de alimentos se están destruyendo. Debido a la preocupación de la alimentación de todos los días, se trata de adaptar áreas nuevas para el cultivo, que reemplacen a las regiones ya destruidas, invadiendo el bosque que era la protección natural contra la erosión y acelerando así el círculo vicioso que consta de la destrucción de la vegetación silvestre seguida por la destrucción del suelo y así sucesivamente.

Como consecuencia de una medida errónea implementada por una dependencia forestal se interrumpió y destruyó una capa aislante cerrada de vegetación de pastos en la parte superior de la Malinche.

Dentro de las zonas climáticas distintas, la facultad de erosión, el relieve, y las formas de cultivo, divergen considerablemente y, por lo tanto, no se puede proporcionar una sola fórmula para resolver este problema. Consecuentemente también resulta inoportuno discutir si se debe seguir cultivando el suelo destruido empleando técnicas de arado especial, o por medio de procedimientos de cultivo mínimo. Sin embargo, resulta esencial realizar algunas acciones para combatir las causas de la erosión por medio de hechos concretos.

La magnitud que ha alcanzado en la actualidad la destrucción de los suelos a nivel mundial es descrita por Buringh (1979:6) como sigue:

En 1974 el gobierno taló cientos de hectáreas en el Pico de Orizaba con el fin de crear una zona de cultivo para la papa. Como consecuencia se produjo un efecto catastrófico de erosión.

Es la intervención humana la que causa y acelera el proceso morfodinámico de la erosión de los suelos en su medio ambiente. Como consecuencia, se puede comprobar que las áreas que están destinadas directa o indirectamente a la producción de alimentos se están destruyendo.

"La tasa de pérdida equivale entre los 400 a 900 ha/h. Estas cifras significan 4-5 millones de hectáreas por año. Estas pérdidas pudieran evitarse ya que en la actualidad existen los conocimientos técnicos y las experiencias para tal efecto. Si se considera que la población humana mundial se duplicará en los siguientes 35 años, todos podrán comprender lo que sucederá en el futuro.....".

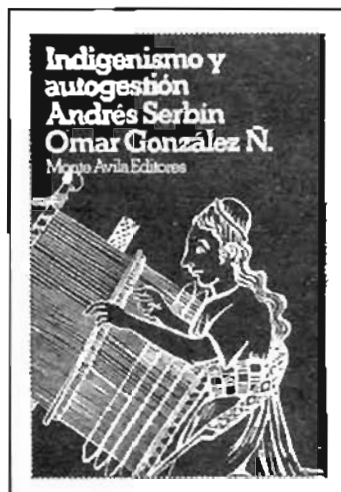
Bibliografía

- AEPPLI, H., 1973 Barroboeden und Tepelate. Untersuchungen zur Bodenbildung in vulkanischen Aschen unter wechselfeuchtem gemäßigtem Klima im zentralen Hochland von Mexiko.- Diss. Fachber. Umweltsicherung der Justus-Liebig-Universität-Giessen.
- AEPPLI H. & E. SCHÖNHALS, 1975, "Los Suelos en la Cuenca de Puebla-Tlaxcala Investigaciones Acerca de su Formación y Clasificación", *El Proyecto México de la Fundación Alemana para Investigación Científica*, 8: 1-153, Wiebaden (Steiner)
- BURINGH, P., 1979, *Introduction of the study of soils in tropical and subtropical regions*, Wageningen, Netherlands (Pudoc)
- CONAPO, 1981, Consejo Nacional de Población de México, *Datos Básicos sobre la Población de México 1980-2000*, Ed. Secretaría de Programación y Presupuesto, México, D.F.
- COUNCIL ON ENVIRONMENTAL QUALITY & DEPARTMENT OF STATE, 1980: *Global 2000 Bericht an den Präsidenten* (Trad. en alemán) 1503 pp., (Frankfurt/M)
- DER SPIEGEL, 1980, "Familienplanung gegen Kinderboom", Vol. 34, 26: 142-144, Hamburg
- DIARIO DE MEXICO, 1982, "Salvar los bosques señala MMH", en *Diario de México* de 3.3.1982, 1, 9 y 11., México, D.F.
- DORANTES BARRON, E., 1981, *Levantamiento fisiográfico del Área de Influencia de la Malinche*, Tesis Universidad Autónoma de Chapingo, Méx. SARH, Tlaxcala.

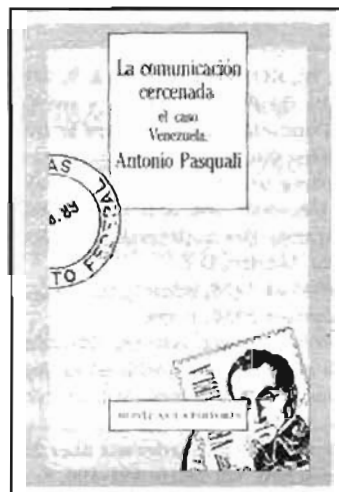
- ERFFA, A.V., HILGER, W., KONOBLICH, K. & R. WEYL, 1977: Geología de la Cuenca Alta de Puebla-Tlaxcala y sus Contornos.- El Proyecto México de la Fundación Alemana para la Investigación Científica 11:1-130, Wiesbaden (Steiner)
- ERN, H., 1973: Bedeutung und Gefährdung zentralmexikanischer Gebirgswälder.- Umschau, Vol. 73.3: 85-86, Frankfurt/M.
- EXCELSIOR, 1982: "Paraestatales madereras, carga de cráneo", en *Excelsior* de 2.3.1982: 1 y 12a, México, D.F.
- FAO, 1979, *Production Yearbook 1978*, Rome.
- FAO, 1981, *Production Yearbook 1980*, Rome.
- HEINE, K., 1976: Schneegrenzdepressionen, Klimaentwicklung, Bodenerosion und Mensch im zentralen Hochland im jungen Pleistozän und Holozän. Z. Geomorph. N.F. Suppl., Vol. 24: 160-176, Berlin
- HEINE, K., 1978: Bodenerosion gefährdet seit über 2500 Jahren das zentrale Hochland.- Umschau, Vol. 78.16: 491-496, Frankfurt/M.
- JAUREGUI, E., 1968, *Mesoclima en la Región Puebla-Tlaxcala*, UNAM, Inst. de Geografía, México, D.F.
- KLAUS, D., 1975, Niederschlagsgenese und Niederschlagsverteilung im Hochbecken von Puebla-Tlaxcala. Bonner Geograph. Abh., Vol. 53, Bonn (Dümmlers).
- KNEIB, W., MIEHLICH, G. & H.W. ZÖTTL, 1973, "Clasificación Regional de los Suelos de la Sierra Nevada de México, Comunicaciones Proyecto Puebla-Tlaxcala, Vol. 7, pp 11-13, Puebla.
- KNOBLICH, K., 1973, Die Grundwasserverhältnisse im Hochbecken von Puebla-Tlaxcala. Forschgn. Geol. Paläont., Vol. 31/32, pp. 323-324, Münster.
- LAUER, W., 1973, Zusammenhänge zwischen Klima und Vegetation am Ostabfall der mexikanischen Meseta. Erdkunde, Vol. 27/2: 192-213, Bonn.
- LAUER, W., 1979, *Medio ambiente y desarrollo cultural en la región Puebla-Tlaxcala*. Comunicaciones Proyecto Puebla-Tlaxcala, Vol. 16, pp. 29-54, Puebla.
- LAUER, W. & E. STIEHL, 1973, Hygrothermische Klimatypen im Raum Puebla-Tlaxcala (Mexiko). Erdkunde, Vol. 27/2, pp. 230-234. Bonn.
- LAUER, W. & P. FRANKENBERG, 1978: Untersuchungen zur Ökologikologie des östlichen Mexiko. Erläuterungen zu einer Klimakarte 1:500 000 Colloquium Geographicum, Vol. 13, Bonn.
- MIEHLICH, G., 1974 a, Klima und altersabhängige Bodenentwicklung von Vulkanascheböden der Sierra Nevada de México. Mitteiln. Dtsch. Bodenkundl. Gesellsch., Vol. 18, pp. 360-369, Göttingen.
- MIEHLICH, G., 1974 b, Der Einfluß mehrhundertjährigen Ackerbaus auf Eigenschaften eines Vulkanaschebodens der Sierra Nevada de México. Mitteiln. Dtsch. Bodenkundl. Gesellsch., Vol. 20, pp. 261-273, Göttingen.
- MIEHLICH, G., 1978, Eigenschaften und Genese von Verhärzungslagen in Zentralmexiko (Tepetate). Münster. Forschgn. Geol. Paläont., 44/45, pp. 27-41, Münster.
- MIEHLICH, G., 1979, *El efecto del desmonte y de la agricultura en los Andosoles de la Sierra Nevada de México*. Comunicaciones Proyecto Puebla-Tlaxcala, 16, pp. 69-80, Puebla.
- MIEHLICH, G., 1980, *Los Suelos de la Sierra Nevada de México*. Con contribuciones de Helga Heide-Weise y Wolfgang Kneib, Comunicaciones Proyecto Puebla-Tlaxcala, Suplemento 7, Puebla.
- PECCEI, A., 1981, Die Zukunft in unserer Hand. Gedanken und Reflexionen des Gründers des Club of Rome, 224 pp. Wien / München / Zürich/New York.
- TROLL, C., 1955, Forschungen und Beobachtungen auf Reisen. Forschungen in Zentralmexiko 1954. Die Stellung des Landes im dreidimensionalen Landschaftsaufbau der Erde. Abh. d. Geographentag 1955, pp 191-212 Wiesbaden (Steiner).
- WEGENER, H.- R., 1978, Bodenerosion und ökologische Eigenschaften charakteristischer Böden im Becken von Puebla-Tlaxcala (Mexiko) Diss. Fachber. Angewandte Biologie und Umweltsicherung der Justus-Liebig-Universität Gießen.
- WERNER, G., 1979, Bodengesellschaften im zentralen Hochland von Mexiko. Ergebnisse einer Bodenkartierung des Hochbeckens von Puebla-Tlaxcala und seiner Umgebung. Catena, Vol. 6:331-345, Braunschweig.
- WERNER, G., 1981a, Die Auswirkungen intensiver Landnutzungen auf Vegetation und Böden in randtropischen Gebirgslagen. Mitteiln. Dtsch. Bodenkundl. Gesellsch., Vol. 30:379-392, Göttingen
- WERNER, G., 1981b, Verbreitung, Nutzung und Zerstörung von Böden unter randtropischen Bedingungen im Zentralmexikanischen Hochland. Ibero-Amerikanisches Archiv N.F. Vol. 7.1/2: 2-32, Berlin
- WERNER, G., 1986, *Los Suelos en el Estado de Tlaxcala, Altiplano Central Mexicano*. Investigaciones relacionadas con su desarrollo extensión, erosión y su utilización bajo la influencia de actividades agrícolas en 3,000 años. (Con aportaciones de Günter Miehlich) Univ. Aut. de Tlaxcala-Centro de Estudios municipales del Estado de Tlaxcala.
- WERNER, G., AEPPLI, H., MIEHLICH, G. & E. SCHÖNHALS, 1978, *Los Suelos de la Cuenca Alta de Puebla-Tlaxcala y sus alrededores*. Comunicaciones Proyecto Puebla-Tlaxcala, Suplemento 6, Puebla.
- WERNER, G., con aportaciones de MIEHLICH, G., LÜCKOFF, A. & W. MOLL (1988): Die Böden des Staates Tlaxcala im zentralen Hochland von Mexiko. Untersuchungen über ihre Entwicklung, Verbreitung Erosion und Nutzung unter dem Einfluß 3000-jährigen Ackerbaus.- Wiesbaden/Stuttgart (Steiner).



Monte Avila Editores



"Los indigenistas son ustedes -los antropólogos. Nosotros somos indígenas", afirma un dirigente aborigen. ¿Cómo se articulan o se enfrentan, en consecuencia, las opiniones de los indígenas y los indigenistas?



Transponiendo las fronteras de la llamada "comunicación social", el autor explora la cara oculta del problema, la de los servicios postales, de las telecomunicaciones y de ciertas industrias culturales básicas.



En este libro sobre la política de Venezuela hacia el Caribe, el autor sintetiza las diversas etapas históricas del tema, esforzándose en todo momento por descubrir la trama de las "fuerzas profundas" que constituyen la base y el marco del acontecer político y diplomático.



Al desmontar analíticamente una obra de consumo masivo, encontramos la elocuencia de formas narrativas que adquieren en muchos programas de radio y en la telenovela, la categoría de "géneros literarios de la cultura popular latinoamericana".

Distribuye en México:

El Equilibrista. Boticelli, 52. Mixcoac. México, D.F. 03910. Tel. 611-3811.