



Investigaciones Geográficas (Mx)  
ISSN: 0188-4611  
edito@igg.unam.mx  
Instituto de Geografía  
México

Pérez Reyna, Karina; Hernández Franco, Yolanda; Toledo Manzur, Carlos  
Análisis espacial de los aspectos demográficos, agrarios y ambientales de tres municipios de La  
Montaña de Guerrero  
Investigaciones Geográficas (Mx), núm. 37, 1998, pp. 37-58  
Instituto de Geografía  
Distrito Federal, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56903704>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en [redalyc.org](http://redalyc.org)

# Análisis espacial de los aspectos demográficos, agrarios y ambientales de tres municipios de La Montaña de Guerrero

Karina Pérez Reyna\*  
Yolanda Hernández Franco\*  
Carlos Toledo Manzur\*

Recibido: junio 18, 1998

Aceptado en versión final: octubre 23, 1998

**Resumen.** Con base en el uso de un sistema de información geográfica (ILWIS), se examinan los aspectos ecológicos, características demográficas, límites agrarios, sistemas de producción y grados de deterioro ambiental en las comunidades indígenas de los municipios de Tlapa, Xalpatláhuac y Copanatoyac de la Montaña de Guerrero. Se llega, al final del estudio, a aseverar que los patrones de vida y el tipo de tecnología empleada en el manejo de recursos naturales, más que la densidad de población municipal, son factores que tienen que ver con la degradación del ambiente.

**Palabras clave:** SIG's, Montaña de Guerrero, deterioro ambiental.

**Abstract.** ILWIS, a Geographical Information System, was used to evaluate ecological aspects, demographic characteristics, agrarian limits, production systems and the degree of environmental deterioration in the nahuatl-speaking communities of three municipios of La Montaña de Guerrero: Tlapa, Xalpatláhuac and Copanatoyac. Authors concluded that it is the type of technology employed in the use of natural resources and life patterns of these communities, and not their population density, that provoke environmental degradation in this part of Mexico.

**Key words:** GIS, Montaña de Guerrero, environmental deterioration.

## INTRODUCCIÓN

Este trabajo se inscribe dentro del Programa de Aprovechamiento Integral de Recursos Naturales (PAI-UNAM), en colaboración con la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) Iztapalapa, dentro del proyecto multidisciplinario "Medio Ambiente, Economía Campesina y Sistemas Productivos en la Montaña de Guerrero y Tuxtepec, Oaxaca". El proyecto investiga el modo de producción campesina y su relación con el medio natural, en otras palabras, observa la relación entre la dinámica demográfica, productiva y ocupacional de las poblaciones campesinas, con sus niveles de vida y los patrones de uso y deterioro de los recursos naturales. Se plantea que es necesario incorporar la dimensión ambiental en los estudios sobre medios rurales, ya que los procesos de destrucción ambiental ponen en

riesgo la base misma de la producción primaria (de Teresa y Toledo, 1992).

El tema del deterioro de los recursos naturales en un ambiente rural es un problema que repercute en el ámbito social y productivo, por lo que constituye el aspecto primordial de este estudio.

Uno de los objetivos que se plantearon para abordar el problema fue, en primer lugar, hacer la caracterización ambiental de la zona y ver de qué manera se distribuyen las poblaciones en función de sus características sociodemográficas. En segundo lugar, buscar la relación que hay entre los atributos de la población, específicamente la densidad con la degradación del medio. Finalmente, se planteó buscar una relación entre el tipo de tenencia de la tierra y el grado de conservación de los recursos.

\* Programa de Aprovechamiento Integral de los Recursos Naturales (PAI-R), Facultad de Ciencias UNAM, Ciudad Universitaria, México, D.F.

Se encontró, así, que el deterioro se concibe de varias formas. Una de éstas es la modificación de las propiedades del ambiente en un sentido de disminución. En algunos casos se le asocia con la disminución en la productividad de la tierra mediante procesos de erosión, pérdida de nutrientes, pérdida de la estructura del suelo y salinización. También se consideran manifestaciones del deterioro la pérdida de la biodiversidad, la deforestación, el agotamiento de los cuerpos de agua y los cambios en el uso del suelo. Las formas de medirlo son, entre otras, el porcentaje de deforestación, el cociente entre alteración y regeneración, y el grado de erosión del suelo.

Landa (1992) hace una revisión sobre las discusiones que se han vertido en torno al deterioro y sus relaciones con fenómenos sociales y económicos. Por principio encuentra que son pocos y recientes –de mediados de los ochenta a la fecha– los estudios que se han hecho sobre daño al medio ambiente y su relación con factores socioeconómicos. En algunos de estos trabajos se menciona que los procesos demográficos influyen en el deterioro ambiental a través de variables que intervienen en el uso de la tierra. En otros casos, la degradación de la tierra se asocia directamente con el crecimiento de las poblaciones humanas, y en otros estudios esto se vincula, además, con el sobreconsumo, la dependencia de tecnología moderna, el desigual acceso a los recursos y la pobreza.

Las tasas de deforestación tienen una clara relación con el deterioro y se encuentra que es determinante la presión del incremento de la población y la demanda de los países desarrollados sobre los ecosistemas tropicales. Se afirma, también, que la degradación del paisaje trae como consecuencia pobreza y marginación. Se ha postulado, además, que la degradación está ligada al crecimiento y la migración humana, y que puede ser más o menos severa dependiendo del régimen de tenencia, dado que éste, a su vez, determina el acceso de la sociedad a la tierra, el nivel de tecnología y las políticas ambientales.

En el caso de México, la relación entre demografía y ambiente ha estado insuficientemente acotada. Hay quienes afirman que la pobreza es causante de deterioro y que se encuentra en una espiral de la cual no es posible salir. Otras corrientes de pensamiento hablan de que la pobreza, al igual que el deterioro ambiental en áreas rurales, obedece a causas distintas que llegan a ser estructurales (COPLAMAR, 1982). Sin embargo, son pocos los estudios que se han hecho de degradación del medio natural en los que los fenómenos ecológicos se relacionen con causas socioeconómicas. Concretamente, para el caso de La Montaña de Guerrero, Provencio y Carabias (1992, en Landa (1992)), observan que al evaluar las determinantes del deterioro ambiental, no todas las formas de deterioro están generadas por presión demográfica, y que deben considerarse condiciones socioeconómicas más amplias tales como la distribución de la riqueza (Provencio, 1993).

El área en estudio se inserta en La Montaña de Guerrero, y comprende los municipios de Tlapa (cuya cabecera municipal es la ciudad y centro de comercialización más importante de La Montaña), Xalpatláhuac y Copanatoyac, localizados en la parte central de la región. Se caracteriza por ser pobre y marginal, según se muestra en los documentos rectores de COPLAMAR (1982) y CONAPO (1993) y se le identifica como una zona con procesos de deterioro acentuados en algunas de sus subregiones (Landa, 1992), como lo es en parte la de este estudio.

En La Montaña de Guerrero el deterioro se advierte principalmente en forma de pérdida del suelo y de la cobertura vegetal Landa (1992), con base en sensores remotos hace una evaluación del deterioro a nivel regional, caracterizando el deterioro en tres categorías: daño (erosión y suelo desnudo), alteración (vegetación secundaria y asentamientos humanos) y riesgo (erosión, pastizales inducidos y suelo descubierto).

Con base en lo anterior se atribuyó el grado de alteración de los ecosistemas en la zona en estudio no sólo al aumento de la población que

ocupa determinada superficie, sino que está estrechamente vinculado con la facilidad de acceso al recurso, lo cual a su vez, determina el grado de presión de la que es objeto. Otro supuesto es que la seguridad sobre la propiedad de la tierra influye en el grado de deterioro. Por tanto, la degradación de los sistemas naturales se explica por múltiples factores.

La base de subsistencia de la población descansa en la agricultura predominantemente de tlacolole, seguida por la de barbecho y en menor medida la de riego. Los dos primeros sistemas se caracterizan por ser agricultura de temporal de bajos rendimientos e insuficientes para cubrir la demanda de abasto familiar.

Su población presenta los rasgos típicos de la economía campesina, en los que la diversificación de actividades con remuneración económica se privilegia en amplias temporadas para lograr la sobrevivencia, que no llega a transformar sus bajas condiciones de vida y cubrir necesidades esenciales como la educación, salud, vestido y calzado. Es decir, es una región en donde la mayor parte de su población no supera los rasgos de indigencia.

#### METODOLOGÍA

El análisis entre los componentes del medio natural y los atributos de la población se abordó con el uso de un sistema de información geográfica (SIG), ya que es una herramienta que hace posible la combinación y el análisis de bases de datos tabulares (de atributos) con información referida espacialmente. De este modo fue posible construir relaciones entre componentes del medio natural y componentes sociales.

De esta manera, el análisis de la distribución de las comunidades de la región en estudio, con respecto a los componentes ambientales, la propiedad de la tierra y sus características demográficas, se realizó utilizando el SIG ILWIS (ITC, 1992). Con esta herramienta se hizo la caracterización ambiental de la región en estudio a partir de la información de las cartas de climas,

geología y geomorfología elaboradas por el Programa de Aprovechamiento Integral de los Recursos Naturales (PAIR-UNAM) y de la carta del Inventario Nacional Forestal de 1990 elaborada por el Instituto de Geografía de la UNAM. Las cartas de geología y geomorfología se elaboraron con base en cartas topográficas escala 1:50 000 y recorridos de campo. La de climas se realizó con base en la clasificación de Köppen modificada por García y modificada para La Montaña de Guerrero, tomando como criterio para delimitar tipos climáticos los cambios en la vegetación, y llevados a la carta topográfica escala 1:50 000.

Para la evaluación del deterioro ambiental se seleccionó como criterio el porcentaje de superficie deforestada, por ser un indicador del grado de transformación de los ecosistemas naturales. Dado que no se dispuso de suficiente información, más que el deterioro, se evaluó la alteración del medio utilizando como criterio el grado de cobertura vegetal de la superficie y la sustitución de la vegetación natural por cultivos agrícolas o pastos. El insumo que se utilizó para esta clasificación fue la carta del Inventario Nacional Forestal (INEGI, 1990).

El análisis sociodemográfico se hace a partir de la información cuantitativa reportada en los Censos de Población para el periodo de 1921 a 1990; de ésta se ha obtenido la dinámica poblacional expresada en tasas de crecimiento poblacional, la movilidad espacial interna a partir de observar en datos los cambios ocurridos en la conformación municipal, según los registros censales y las fuentes etnográficas existentes; así mismo, el incremento de las familias. Este primer nivel de análisis no sigue la serie completa de 21 a 90 debido a que los reportes por familia, entre otras variables, sólo se registran a partir de 1940.

La identificación de indicadores de pobreza y marginalidad se hizo a partir de los estudios de COPLAMAR que, a su vez, se basaron en los datos del IX Censo de Población (S)C, 1970 y de CONAPO que basa su fuente de información en el XI Censo de Población y Vivienda (INEGI,

1990). Con el primero se mide el grado de marginación y algunos rasgos de pobreza, en tanto que el segundo se aboca a medir marginalidad, por lo que sus índices no son comparables al medir condiciones diferentes.

Se delimitaron los tipos de tenencia de la tierra en la región, utilizando las cartas catastrales de la Dirección General de Catastro Rural (1989). Los reportes internos (1990) proporcionados por la Secretaría de la Reforma Agraria a través del Instituto Nacional Indigenista; en cuanto a las publicaciones de los Diarios Oficiales de la Federación, la información de los principales litigios por linderos, que proporcionó la Procuraduría Agraria, junto con la información documental (análisis de códices y reestructuración histórica) sobre la región, evita hacer inferencias lineales alrededor de la tenencia de la tierra.

El análisis implicó realizar un cálculo de las densidades de población para las comunidades asentadas en la región en estudio. Primeramente, las localidades reportadas se ubicaron en el espacio de acuerdo con sus coordenadas geográficas. La superficie para cada una se calculó construyendo un mapa de distancias entre comunidades, delimitando así su área de influencia. Con esta información se construyó un mapa clasificado de densidades de población en hectáreas por habitante, con objeto de manejar números enteros. El criterio para la división del rango de densidades en clases fue la frecuencia de comunidades.

Se calculó el grado de presión a que están sometidos los recursos tomando como base el trabajo de Toledo (1994), quien obtiene, mediante una regresión, que existe una clara relación entre zonas de vegetación conservada y su distancia a los centros de población ( $R^2 = 92\%$ , en un modelo exponencial), de acuerdo con el modelo:

$$p = (4.26 - 0.0005D)^3$$

donde  $p$  = proporción de áreas alteradas y  $D$  = distancia entre comunidades. Concluye que las superficies conservadas aumentan a medida que lo hace su distancia a los centros de población y, por tanto, las distancias son un elemento

importante como factor de presión sobre los recursos. El otro elemento que define la presión sobre los recursos sería el tamaño de las poblaciones, pero considera que el más importante es la distancia, y define, entonces, áreas con distinto grado de presión de acuerdo con la siguiente ecuación.

$$P = (4.26 - 0.0005D)^3 + H/100,$$

donde  $P$  = presión sobre los recursos,  $d$  = distancia a los poblados y  $H$  = número de habitantes.

Con objeto de obtener un panorama de la dinámica del deterioro, se cruzó el mapa climático con el de clases de densidad poblacional, el de densidad con el de deterioro, el de densidad con el de presión sobre los recursos y el de deterioro con el de tenencia de la tierra. Finalmente, se elaboró una propuesta de ordenamiento ecológico con base en el trabajo de Toledo (1994), en el que los criterios para delimitar las diferentes clases de uso de la tierra, fue grado de presión sobre los recursos, las características geomorfológicas y los tipos de vegetación presentes en la zona.

## RESULTADOS

Los municipios que constituyen el universo de este estudio, Xalpatláhuac, Copanatoyac y Tlapa, junto con varias de sus localidades, son de los asentamientos más antiguos. La existencia de varios de los poblados, incluidas cabeceras municipales, se registran incluso desde 1200, según revelan los análisis de códices y archivos (Vega, 1991; Pavia, 1986 y Dehouve, 1987, 1991 y 1994).

En 1990, Copanatoyac, Tlapa y Xalpatláhuac albergaban en su territorio a 63 850 habitantes (INEGI, 1992), es decir, 20% de la población total regional. Los tres municipios representan 10.23% de población hablante de alguna lengua indígena nahua o mixteca con predominancia de alguna de ellas, respecto del español y tlapaneco. Tlapa, y sobre todo su cabecera, se constituye de hablantes de español, nahua, tlapaneco y mixteco. En Copanatoyac se habla de manera predominante el nahua y mixteco, en tanto que en Xalpatláhuac predomina más el mixteco, aunque no en mucho mayor medida

sobre el náhuatl pero si sobre el español. En nivel de las localidades, el número de poblados registrado por condición de habla es muy similar; localidades nahuas son 33, mixtecas, 32 y el restante no identificado son nahuas, nahuas-mixtecas y nahuas-mestizas, mixtecas y mixtecas-mestizas.

La zona en estudio ocupa un total de 110 325.5 ha, de las cuales 60% (66 194.1 ha) corresponde al municipio de Tlapa, 26% (28 648.11 ha) al de Copanatoyac y un 14% (15 445.29 ha) al municipio de Xalpatlahuac (Figura 1).

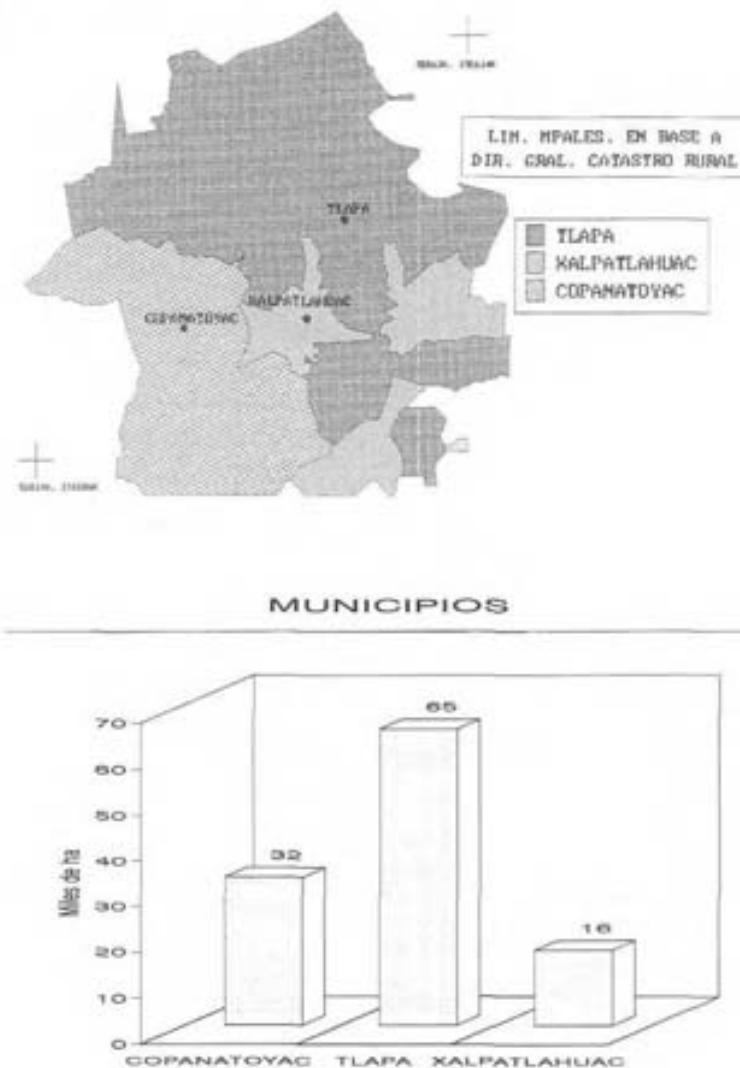


Figura 1. Superficie municipal.

En 1982, para COPLAMAR, el mayor índice de marginación estatal recayó en La Montaña (su índice fue de 4.76) representando así una de las regiones en situación más pobre en el contexto

nacional; aunque a nivel municipal no presentaba condiciones de vida tan bajos como lo fueron los municipios de Petatlán y La Unión. Los tres municipios de este estudio se

encontraban en 1970 entre los grados de alta y muy alta marginación. Tlapa alcanza un índice de 5.7445, Xalpatláhuac el de 8.0940 y Copanatoyac el de 12.7014.

Para 1993 se identifica ya en la región de La Montaña a por lo menos dos de los municipios con más alto grado de marginalidad en el país: Metlatonoc y Zapotlán Tablas. También, de los tres municipios en estudio, Xalpatláhuac presenta el índice de marginación más bajo aunque no se puede decir que el de menor pobreza. En el análisis de CONAPO el municipio de Tlapa se considera con alta marginación, en tanto que Copanatoyac se mantiene con un nivel de marginalidad muy alta.

#### CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

Sus tasas de crecimiento no son lógicas y responden a dinámicas que imperan en la región, tales como la separación de poblados y la fuerte inmigración que se da en la subregión en estudio. Es notorio observar que en la serie histórica las tasas negativas en el crecimiento se presentan a partir de 1960 tanto en Tlapa como

en Copanatoyac, en tanto que en Xalpatláhuac sus tasas negativas se presentan a partir de 1930. Con un análisis más fino seguramente se encontrarán causas de los descensos presentados; cabe aclarar que en los tres municipios hay un intercambio de localidades y constitución desintegración de poblados, lo que significa que el crecimiento poblacional está asociado a procesos locales que no son visibles en el análisis estadístico.

La población en los tres municipios es joven, 47% es población que está en el intervalo de edad de 0 a 14 años. La estructura demográfica no escapa a la tendencia de la región en su conjunto. En su estructura piramidal los tres tienen un comportamiento bastante homogéneo (tablas y gráficas 1, 2 y 3). A partir de los 15 y hasta los 50 años se presenta una leve diferencia entre los géneros, ello inicia una expulsión de éstos. La población tiende a igualarse hasta los 54 años, es decir, en la edad improductiva (para ciertas ramas de la economía). Es notorio que el comportamiento de esta subregión montañosa resultó ser muy similar respecto de otros municipios de la región.

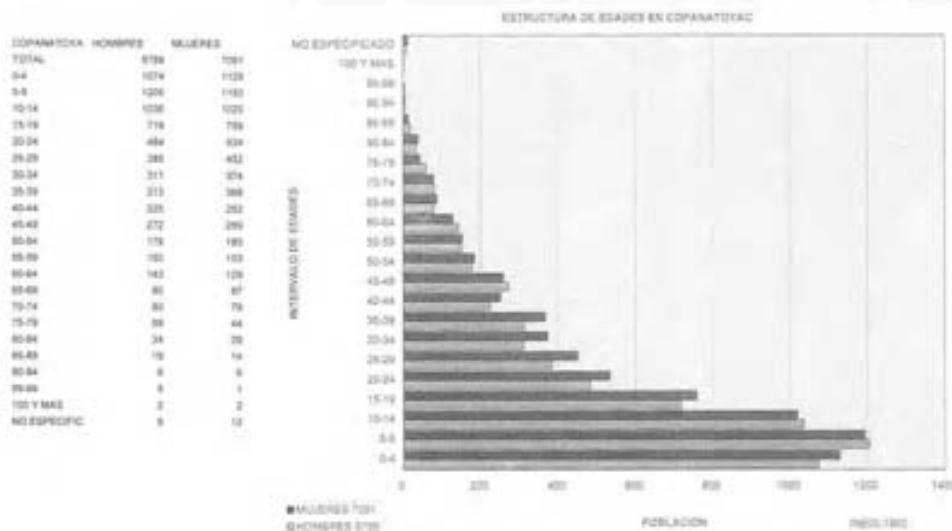


Tabla y gráfico 1. Estructura de edades en Copanatoyac

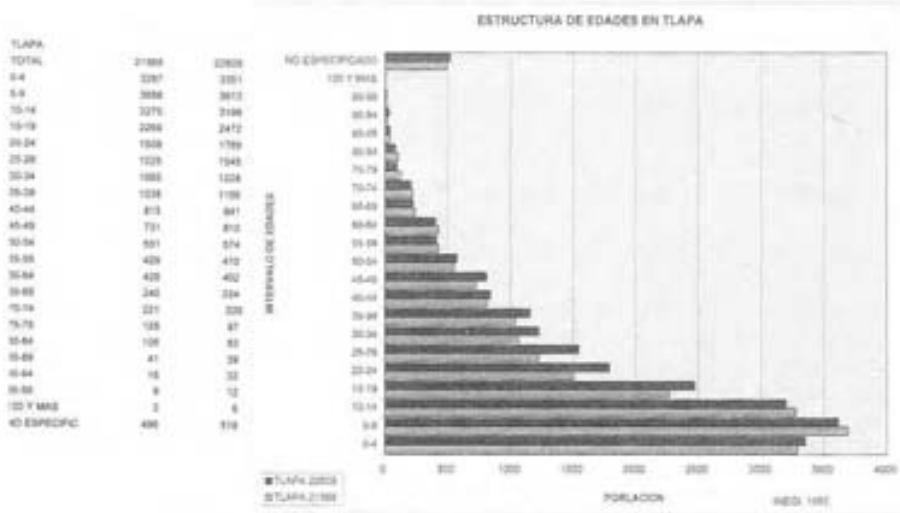


Tabla y gráfico 2. Estructura de edades en Tlapa.

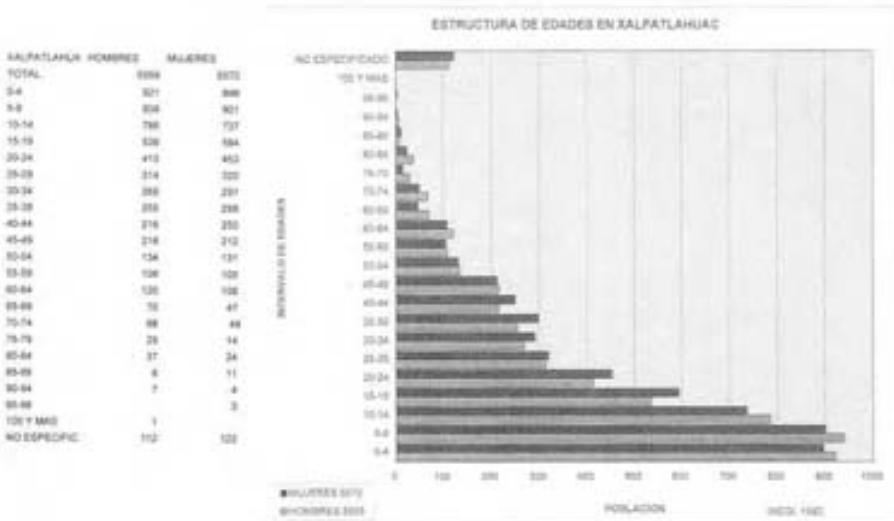


Tabla y gráfico 3. Estructura de edades en Xalpatláhuac.

La tasa global de fecundidad en los tres municipios es alta, sin embargo, la mortalidad,

que no está bien registrada en los datos oficiales, seguramente hará decaer la población

joven. Ello se reflejará posiblemente en el análisis de los siguientes censos de población, pues epidemias como el cólera incidieron en la población, sobre todo en la de menor edad.

#### DISTRIBUCIÓN ESPACIAL MUNICIPAL

En cuanto a la constitución municipal, el análisis realizado muestra que, de 1921 a 1990, de los tres municipios, Tlapa es el que mayoritariamente se ha incrementado. Su territorio es el que más se expande y contrae, pues en tanto que para 1921 sólo contaba con 15 localidades, en 1990 se constituyó con 46. En 1950 el territorio de Tlapa se expandió al anexarse completamente el municipio de Tenango Tepeji con seis localidades. En 1940 el censo de población consideró a seis haciendas y diez ranchos, y para 1950 el total de haciendas registradas se limitó a una; es posible que aquí exista un efecto de la Reforma Agraria, no registrado en la información de que se dispone respecto a los decretos.

En los años subsecuentes el incremento de las localidades parece responder tanto al crecimiento social por inmigraciones como al natural, aunque tal vez el segundo es expresión, en el tiempo, del primero. Xalpatláhuac, a pesar de contraerse y expandirse en este periodo, se mantiene con un número bajo de localidades, aunque tampoco se puede decir que su crecimiento sea natural. En tanto que Copanatoyac crece desmedidamente a partir de 1980, pues pasa de 15 localidades en 1960 a 35 en 1990; como por las fuentes consultadas no existen inmigraciones o emigraciones fuertes que den como resultado tal crecimiento, se buscó relación de poblados en los municipios circundantes, y todo indica que su crecimiento si sea más de tipo natural, aunque el análisis detallado a nivel de cada municipio puede ayudar a encontrar los elementos que se presentan para tales comportamientos. Lo anterior indica de manera excesiva que únicamente Tlapa ha tenido inmigraciones importantes a partir de 1960 y, por tanto, se puede suponer que también tuvo mayor presión sobre sus recursos.

La densidad por hectárea es otro de los indicadores que se ha analizado; aquí se han tomado dos superficies municipales: la que se reporta en los censos de 1921 a 1940 que se toma para 1950 y la que se registra en 1960, que se reporta aun para 1980, y que se tomó como válida para 1990.

Entre 1940 y 1950 el porcentaje de familias aumentó casi un 8% en Copanatoyac; según los datos censales su territorio se incrementa entre 1940 y 1960: de 27 951 ha que poseía en 1940, aumenta a 38 840 en 1980. Respecto a Tlapa, en 1960 es cuando más superficie por familia cuenta (casi 30 ha). En 1940 dispone de 10.13 ha por familia, en tanto que en 1990 cada familia dispone de 14 ha. En relación con sus superficies, Tlapa pasa de 25 995 ha en 1940 a 105 400 en 1960, manteniéndose tal superficie hasta 1990.

Xalpatláhuac, en superficie tiene un comportamiento similar al de Copanatoyac, aunque presenta porcentajes de crecimiento negativo en cuanto al número de familias y, según los datos disponibles, entre 1960 y 1970 sus familias se duplican. La densidad menor en Xalpatláhuac se registra en 1960, cuando a cada familia le corresponden 33 ha.

Se puede concluir que en los tres municipios la superficie tiende a disminuir de manera significativa en los últimos 30 años. Tlapa es el municipio que más incremento de familias reporta para 1990 y el que lógicamente menos hectáreas por familia informa. Estos datos obligan a buscar en campo indicadores más precisos sobre el movimiento migratorio, dinámica poblacional, historia reciente del surgimiento de los centros de población (asentamientos humanos), venta de terrenos y la forma de acceso a los recursos.

Evidentemente, el trabajo antropológico en la región, considerando estos grandes indicadores, mostrará como lo está haciendo en los trabajos de investigación de campo recientes, nuevos elementos de análisis en derredor de la pobreza y la dinámica demográfica. Una variable que se

debe tener en cuenta es la de la estructura de la población por edades que, junto con la relación de distribución de la tierra, arrojarán importantes proyecciones sobre la posible presión que existe en los recursos, además de que se debe considerar aparte de la cantidad (formas de distribución —herencias, p. e.— y superficie) la calidad de los terrenos a los que tienen acceso las comunidades de esta subregión.

#### CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

Existen cinco tipos climáticos. El clima cálido subhúmedo, el menos húmedo de los subhúmedos ( $Aw_0$ ), ocupa 16.6% de la zona, distribuido en las partes más bajas a lo largo de las vegas de los ríos, en la parte este de la región; la mayor parte del municipio de Tlapa se asienta en este tipo de clima; éste es el más seco y el menos húmedo de los existentes en la región en estudio, con una temperatura media anual mayor de  $22^{\circ}\text{C}$ , asociado a zonas donde se desarrolla el bosque tropical caducifolio.

Siguiendo un criterio altitudinal, el siguiente clima es el semicálido subhúmedo ( $A(C)w_0$ ), que

ocupa 39.2% de la superficie, con una distribución norte-sur alrededor de los 1 300-1 800 msnm, con una temperatura media anual de  $20-22^{\circ}\text{C}$ , siendo en esta área donde se encuentra principalmente la agricultura de temporal, pastizales, así como bosque tropical caducifolio. De 1 800-2 000 msnm el clima encontrado es el semitemplado subhúmedo intermedio en su grado de humedad ( $(A)Cw_1$ ), que ocupa 31.7% de la superficie. Tiene una temperatura media anual de  $18-20^{\circ}\text{C}$ . Corresponde con sitios donde se desarrollan bosques de pino y encino y superficies importantes de bosques abiertos y áreas perturbadas (véanse definiciones más adelante). Arriba de los 2 000 msnm y con una ocupación de 12% de la superficie, el clima encontrado es el templado subhúmedo con el grado más alto de humedad ( $Cw_0$ ). Presenta una temperatura media anual de  $12-18^{\circ}\text{C}$  y vegetación de pino y encino. El clima encontrado en la parte más alta -2 500 msnm- es el templado húmedo ( $Cm$ ) que ocupa 0.5% de la superficie, donde se encuentran bosques de pino y encino (Figura 2).

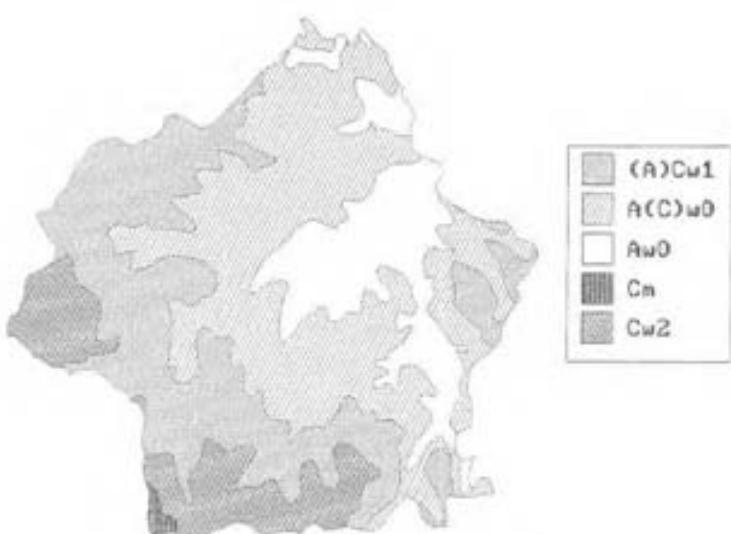


Figura 2. Mapa climático.

Con respecto a las geoformas se distinguieron seis unidades geomorfológicas, correspondiendo la mayor parte (66.8%) a laderas con pendiente

fuerte, distribuidas en toda la región y formadas en su mayor parte por materiales de origen volcánico. Las cimas redondeadas representan

18.4%, distribuyéndose en climas cálidos y semicálidos, formadas principalmente de rocas ígneas intrusivas. Un 6.6% de la superficie corresponde a terrazas formadas, la mayoría, de material volcánico, en tanto que otras se han formado por caída y acumulación de materiales; se localizan por encima de las vegas de los ríos. Las laderas con pendiente regular (12-20°) son todavía menos frecuentes y ocupan sólo 5.6%, encontrándose en el clima cálido y en los templados, y compuestas, en la mayor parte, de

cuarcitas, calizas y volcánicas. Los valles de vega ocupan 1.8% que, no obstante ser una superficie muy pequeña, reviste gran importancia por ser la zona donde se desarrolla la agricultura de riesgo. Por último, las playas ocupan una proporción de 0.8%, aunque hay sitios en que cuando ocurren grandes avenidas del río, las vegas se destruyen aumentando, así, la superficie de las playas (Figuras 3 y 4).

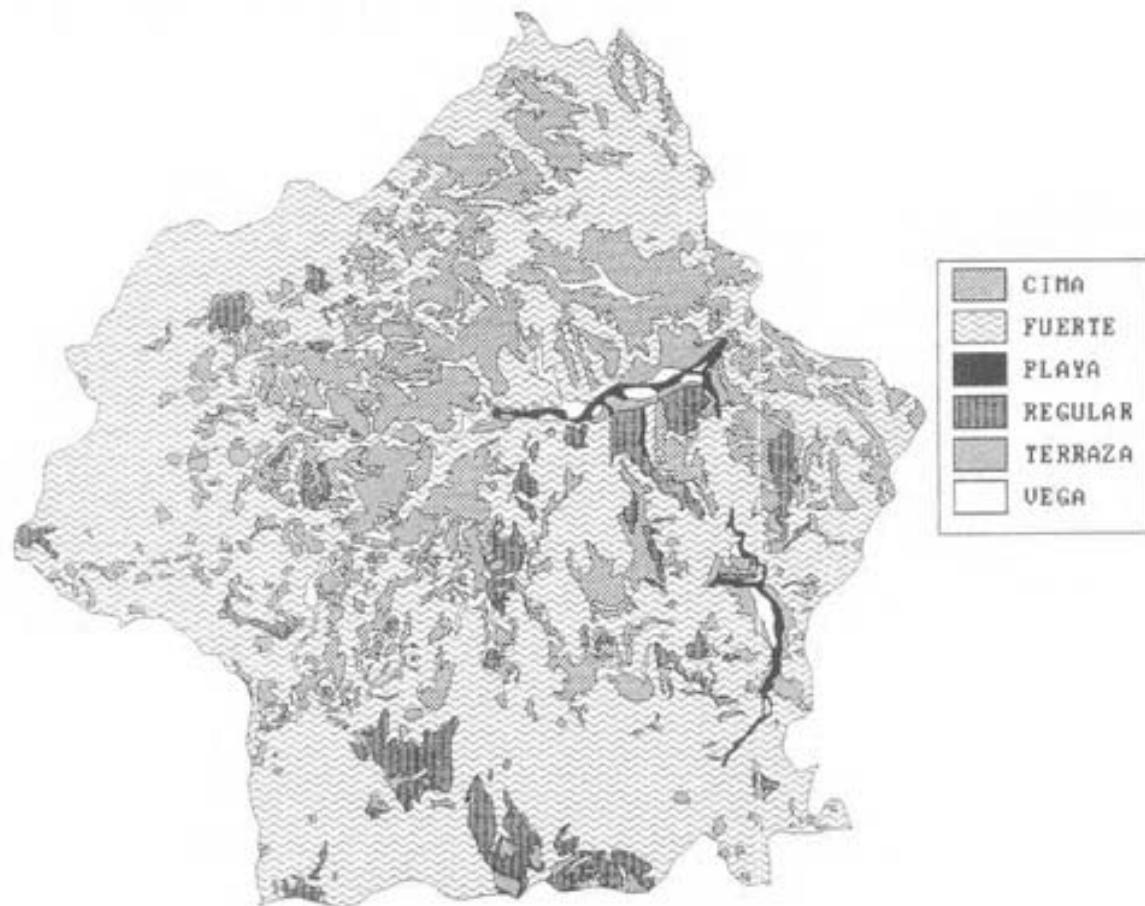


Figura 3. Mapa geomorfológico.

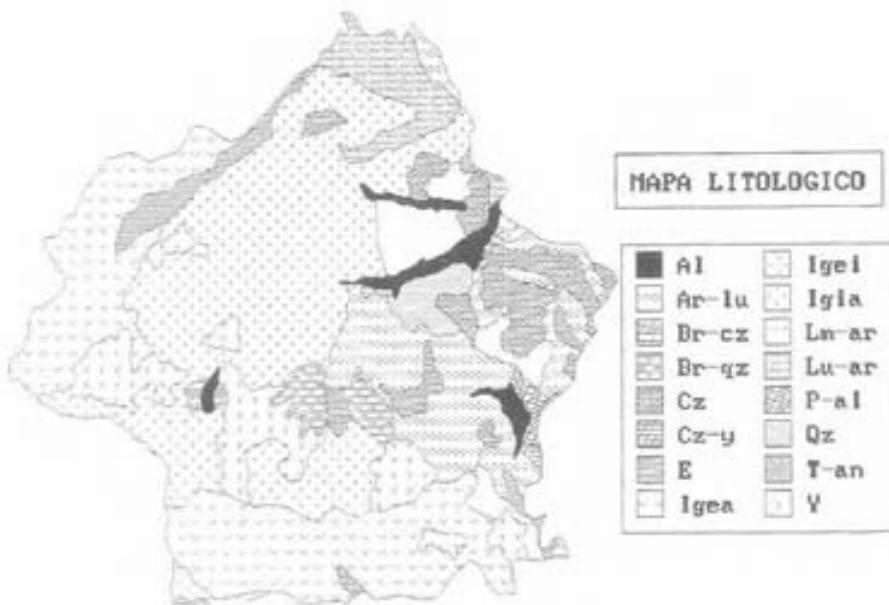


Figura 4. Mapa de litologías.

Los tipos de vegetación y uso del suelo existentes en la región son el bosque tropical caducifolio o selva baja caducifolia (B), representado en un 29.3% de la superficie de la región en estudio. Le siguen en proporción las áreas perturbadas (Ap) con un 21.3%, las cuales se definen, de acuerdo con el *Inventario Nacional Forestal* (1994), como áreas que han sido deforestadas con fines diversos tales como agricultura, ganadería, infraestructura y centros de población, y donde sólo se encuentran relictos de vegetación natural. Las zonas de agricultura de temporal (Ag(l)) ocupan 14.3% de la superficie. Los pastizales (Pz) se extienden en un 13.1% de la región y son definidos, sin especificar, como áreas que sustentan una cobertura de gramíneas que puede ser natural, inducida o cultivada, cuyo destino principal es el uso pecuario. Los bosques de pino-encino

abiertos (PQ(a)) ocupan una superficie correspondiente a 10.9% de la superficie total, definidos como aquellos donde la cobertura de copa oscila entre 10 y 40%; los de pino-encino (PQ(c)) cerrado se distribuyen en un 2.5%, con una cobertura de copa mayor de 40%. El bosque de encino cerrado (Q(c)) se extiende en un 3.3% y el de encino abierto (Q(a)) en un 1.2%. El 2.9% de la superficie la ocupa el bosque fragmentado (BF), definido como un bosque de clima templado afectado por actividades agropecuarias, al grado de quedar sólo manchones de la vegetación original, distribuidos homogéneamente sobre el terreno, a partir de los cuales se puede dar una regeneración de la vegetación clínax. El palmar (Pm) ocupa sólo 0.9% y la agricultura de riego (Ag(r)) un 0.7% del territorio (Figura 5).

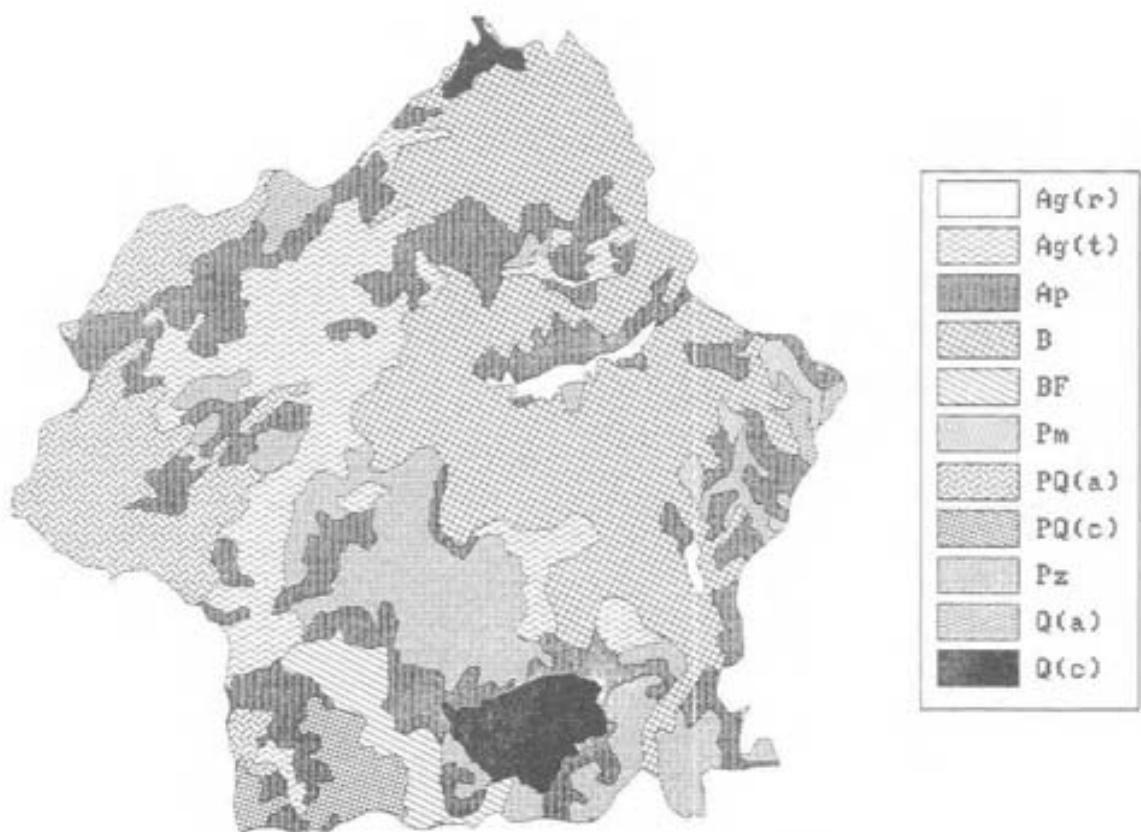
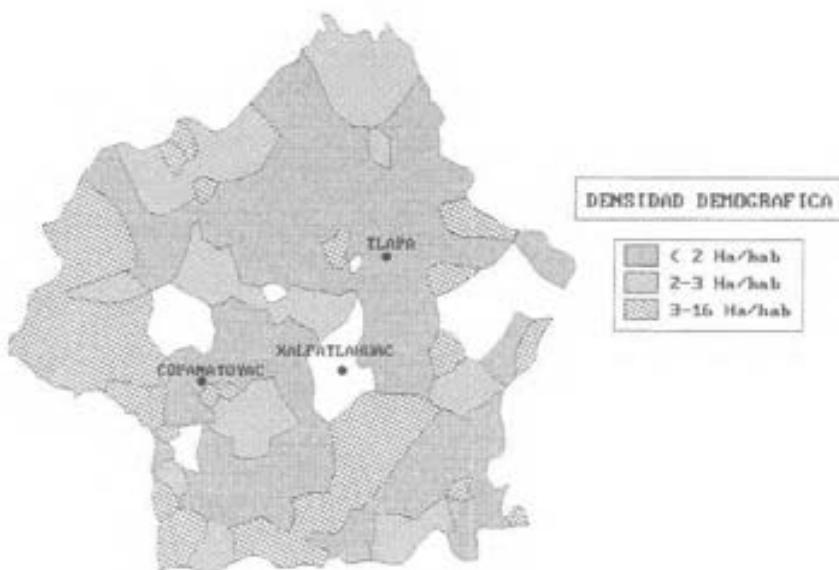


Figura 5. Uso del suelo y tipos de vegetación.

#### DENSIDAD POBLACIONAL

El intervalo de densidades encontrado fue de menos de una hectárea por habitante, hasta casi 16 ha/hab. Un 48% de la región sostiene poblaciones con una densidad de 0-2 ha/hab,

19% a poblaciones de 2-3 ha/hab y 23% a densidades de 3-16 ha/hab. Para el resto de la superficie faltó la ubicación correcta de algunas comunidades para poder calcular la densidad (Figura 6).



#### DENSIDAD POBLACIONAL

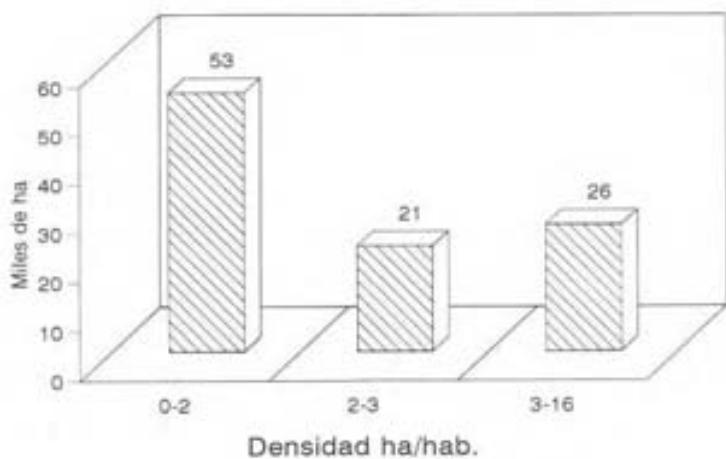


Figura 6. Densidades de población.

La clase más alta de densidad poblacional se encuentra mejor representada en regiones de clima semicálido, y ocupa 27 000 ha (24%), en tanto que se encuentra menor representada

en el clima templado húmedo (3 000 ha). Por su parte, las poblaciones con una densidad media, 2-3 ha/hab, se distribuyen principalmente en regiones de clima cálido y semicálido, y se

encuentran ocupando una superficie total de 17 000 ha (15.4%), en tanto que las poblaciones de más baja densidad se distribuyen, en su mayoría, también en clima cálido (11 000 ha, 10%), y en menor superficie en las áreas de clima templado húmedo.

Con lo anterior se observa que las zonas donde se distribuyen poblaciones con una mayor densidad corresponden también a aquellas zonas donde las geoformas dominantes son las cimas y las terrazas, con suelos derivados en su mayoría de rocas volcánicas y, por consiguiente, donde se ubican las mayores superficies de agricultura de temporal y pastizales. Del mismo modo, el clima cálido subhúmedo es el que sigue en superficie ocupada por poblaciones de alta densidad debido a que en él se ubican los valles donde se desarrolla la agricultura de riego. De manera similar, la mayor superficie de baja densidad corresponde al clima cálido subhúmedo, pero en terrenos de pendiente fuerte.

#### PROPIEDAD SOBRE LA TIERRA

Según los reportes de la Secretaría de la Reforma Agraria (1989-1995), Copanatoyac es el único municipio de los tres en estudio que cuenta exclusivamente con propiedad social. Xalpatláhuac acumula a 564 pequeñas propiedades y Tlapa a 523; en ambos casos las superficies en propiedad privada son considerablemente distintas, mientras que en Tlapa la propiedad privada ocupa 12.63% respecto de la superficie total, Xalpatláhuac tiene como propiedad privada a un 35.20% del total de la superficie reportada por el Catastro Rural (1989). Respecto de la propiedad de tipo social (ejidos y comunidades agrarias), Copanatoyac se constituye de ocho comunidades agrarias con una superficie de 33 117 ha. Tlapa cuenta con nueve núcleos agrarios, 13 ejidos y 16 bienes comunales cuya superficie es de

54 685 ha; la mayor proporción se encuentra en la propiedad ejidal (41 042 ha). Xalpatláhuac ocupa un total de 10 975 ha distribuidas en nueve núcleos agrarios y, al igual que en Tlapa, la mayor superficie es ejidal.

Como sugieren Provencio y Carabias (1992), evidentemente la forma de propiedad sobre la tierra considerada como un indicador de deterioro, implicaría que la superficie privada tienda a mantener una mayor deforestación y, como consecuencia, presente los mayores niveles de deterioro.

Las superficies en propiedad social, aunque indica una distinción por régimen de tenencia, para el caso de la región en su conjunto ha dejado de reconocer en forma real, más no formal, estas propiedades. En la zona los campesinos indican que la posesión sobre la tierra es privada. El análisis de la distribución y formas de acceso (entre ellas herencia y venta) a la tierra, aclarará varias de las interrogantes que se presentan.

#### DETERIORO

Para obtener el grado de alteración del medio, las unidades de uso del suelo y vegetación de la carta del inventario Forestal se agruparon de la siguiente manera: en la categoría de Bosque o zona forestada, aquellas unidades con una cobertura más densa: B PQ(c), Pm, Q(c); en la categoría de Vegetación Abierta a las unidades con una cobertura menos densa: BF, PQ(a) y Q(a), y en la categoría de Áreas Alteradas o deforestadas a las zonas de Ag(t), Ag(r), Ap y Pz. De este modo se obtuvo que la superficie cubierta de bosque corresponde a 36% (36 684 ha), las zonas de Vegetación Abierta a un 14.5% (16 234 ha) y 49.5% (54 399 ha) corresponde a Áreas Alteradas (Figura 7).

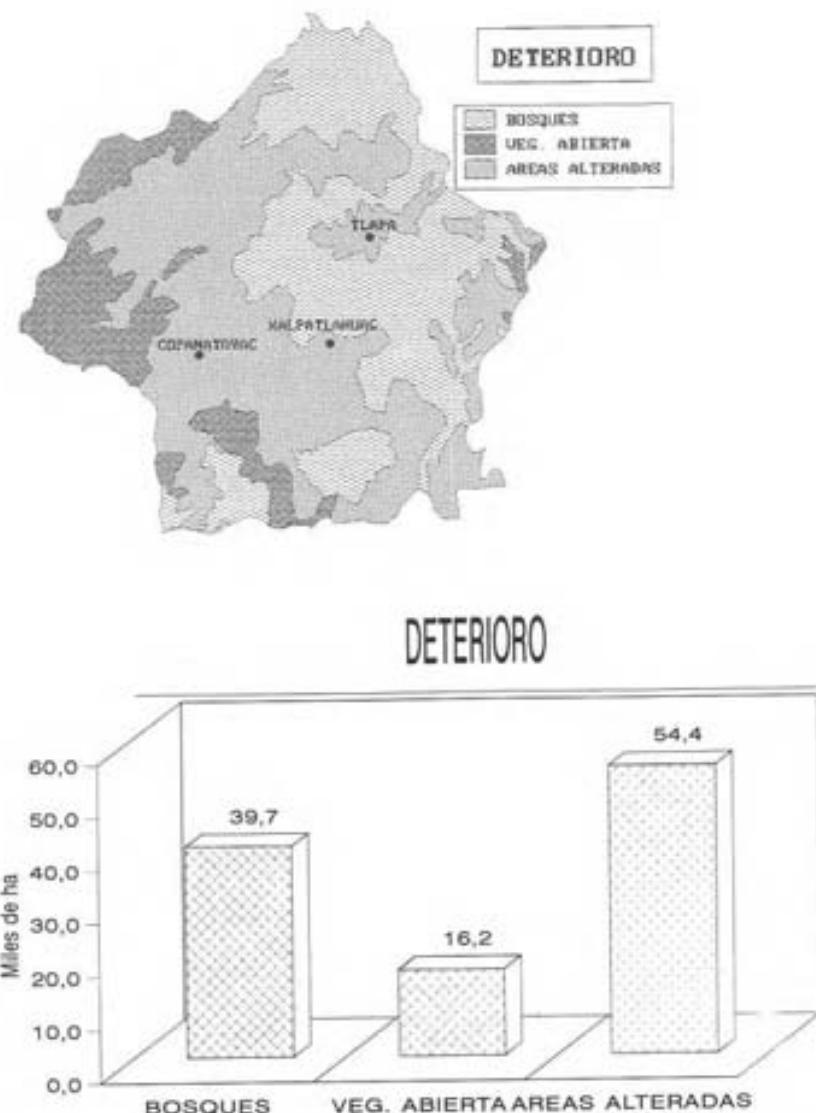


Figura 7. Deterioro ambiental.

Por recorridos de campo se constató que la superficie de bosque no corresponde con la superficie mostrada en el *Inventario Forestal*; ésta más bien corresponde con vegetación secundaria. No obstante, considerando únicamente el porcentaje de áreas alteradas y las distintas clases de densidad poblacional, se

observa que la proporción más alta de áreas desprovistas de vegetación (26%) se distribuye en las zonas de más alta densidad poblacional, en tanto que la proporción más baja (9%) se distribuye en el área donde se registra la menor densidad poblacional (Figuras 8 y 9).

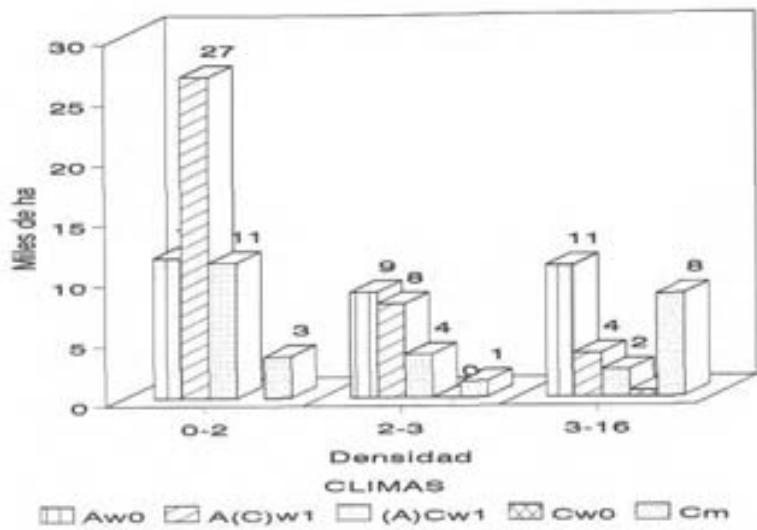


Figura 8. Densidad de población por climas.

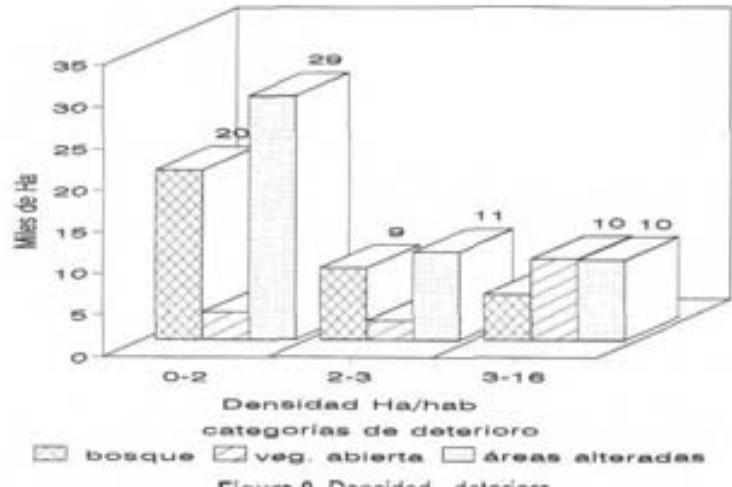


Figura 9. Densidad - deterioro.

Por otro lado, la mayor densidad poblacional no correspondió directamente con la superficie más grande sometida a alta presión sobre los recursos, sino más bien con la mayor superficie sometida a una presión media (25%), en tanto que la mayor superficie (4%) afectada por una baja presión sobre los recursos, sí correspondió con la zona de menor densidad poblacional (Figura 10). Comparando los tipos de tenencia de la tierra con el grado de deterioro, las gráficas muestran que es en los bienes comunales donde

se registra la mayor superficie de áreas alteradas (34%), pero, curiosamente, es también donde se registra la mayor superficie de áreas boscosas (19%). El ejido, en tanto, presenta superficies semejantes tanto de bosque como de áreas alteradas (6 000 y 8 000 ha), siendo la propiedad privada el único tipo de tenencia que reporta mayor superficie boscosa que desnuda (10 000 y 6 000 ha, respectivamente) (Figura 11).

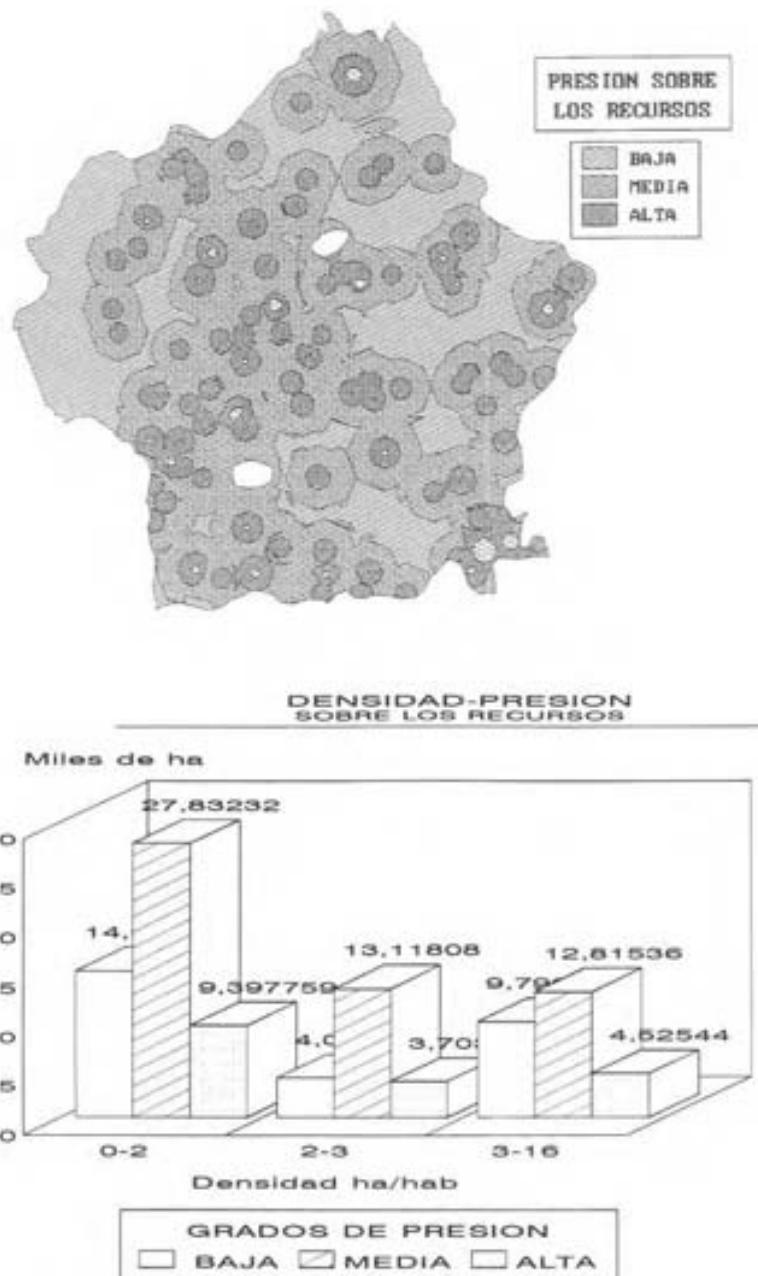


Figura 10. Relación densidad - presión sobre los recursos.



### TENENCIA-DETERIORO

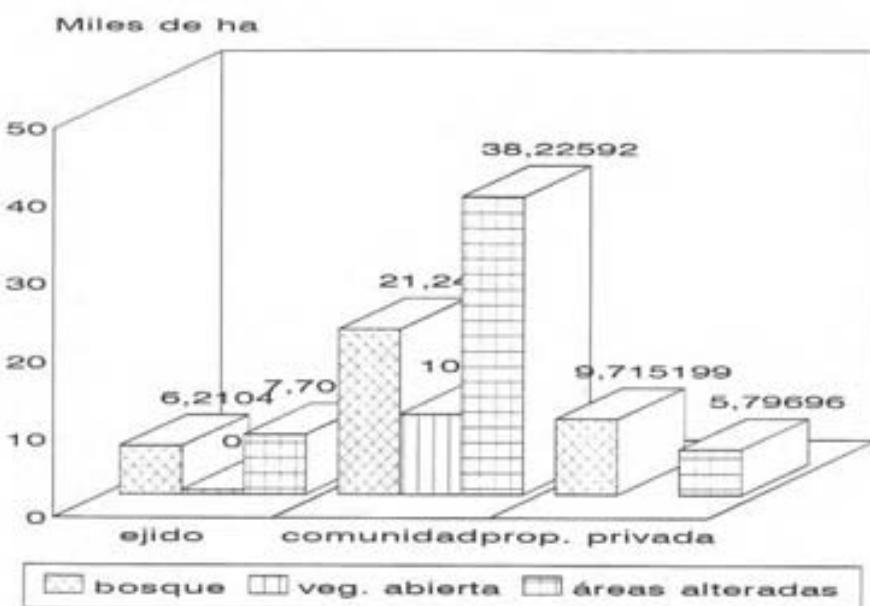


Figura 11. Tenencia - deterioro.

Para finalizar, se elaboró una propuesta de ordenamiento ecológico del territorio, ya que una de las acciones necesarias para evitar y revertir el deterioro es, precisamente, la formulación de estrategias y planes tendientes a hacer un uso adecuado del suelo, de tal modo que la productividad lograda redunde en la mejora de la calidad de vida de la comunidad, sin detrimento del medio natural. Para lograrlo se deben considerar tanto los componentes del medio natural como los aspectos económicos, demográficos, productivos y culturales de la población asentada en la zona de interés. Por tanto, un plan de ordenamiento es una manera de articular la dimensión ambiental con lo social y lo económico.

La propuesta utiliza como principal criterio para la delimitación de clases de uso de la tierra, la presión sobre los recursos, criterio que está altamente respaldado por el trabajo de Toledo (1994). Además del criterio de presión, también se consideraron las relaciones entre la forma del terreno y la vegetación que sustenta, ya que esta relación es una de las claves de los procesos erosivos, que son un indicador más del deterioro. Así, nuestra propuesta de ordenamiento establece siete diferentes clases de uso de la tierra.

En aquellos terrenos sometidos a una presión media y alta, en pendientes regulares y fuertes, con bosques abiertos y cerrados, se proponen actividades de tipo extensivo, pero bajo criterios de conservación. Así, se propone que en estas áreas se llevan a cabo la milpa de tiacolole, el

aprovechamiento maderable y ganadería de baja intensidad.

En cimas y terrazas con vegetación abierta o cerrada o alterada, sometidas a presión media y alta, se propone el uso para agricultura de barbecho, aunada a prácticas de conservación del suelo y reforestación (agroforestería).

En aquellas superficies que actualmente están cubiertas de pasto o dedicadas a la agricultura de temporal, en laderas de pendiente fuerte y regular, sometidas a una presión media y alta, se sugieren actividades de pastoreo rotativo y reforestación con especies leñeras y forrajeras (silvopastoril).

Se proponen estrategias de restauración ambiental en sitios de fuerte a regular pendiente, desprovistos de vegetación, sometidos a presión media y alta (restauración).

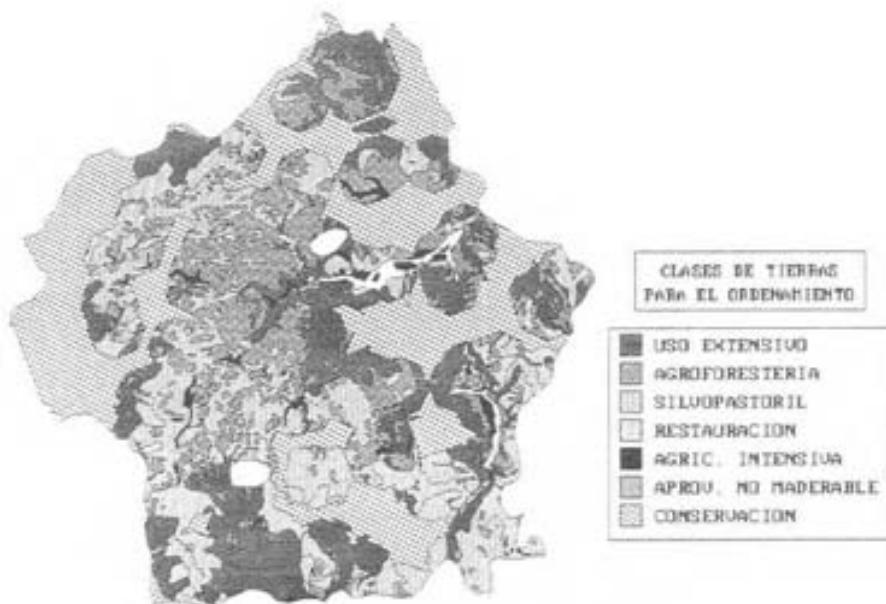
En toda la superficie ocupada por la vega de los ríos, se propone aplicar tecnologías alternativas de intensificación de la agricultura, con miras a desarrollar la comercialización de sus productos.

Se recomienda impulsar el aprovechamiento no maderable en cimas y terrazas actualmente ocupados por palmares, con una presión media y alta sobre el recurso. Finalmente, se propone excluir de toda actividad a la totalidad de las zonas sometidas a baja presión, con objeto de preservar la biodiversidad, proteger el suelo y asegurar la recarga de acuíferos, y, de este modo, asegurar para el futuro la productividad de los terrenos y la disponibilidad de agua.

Entonces, la superficie ocupada por cada clase de uso del suelo sería la siguiente:

Uso extensivo	22 921 ha (20.7%)
Agroforestería	20 495 ha (18.5%)
Silvopastoril	16 594 ha (15%)
Restauración	13 816 ha (12.5%)
Agricultura intensiva	1 653 ha (1.4%)
Aprovechamiento forestal no maderable	2 100 ha (1%)
Conservación	31 605 ha (28.6%)

(Figura 12)



ORDENAMIENTO ECOLOGICO  
CLASES DE USO DE LA TIERRA

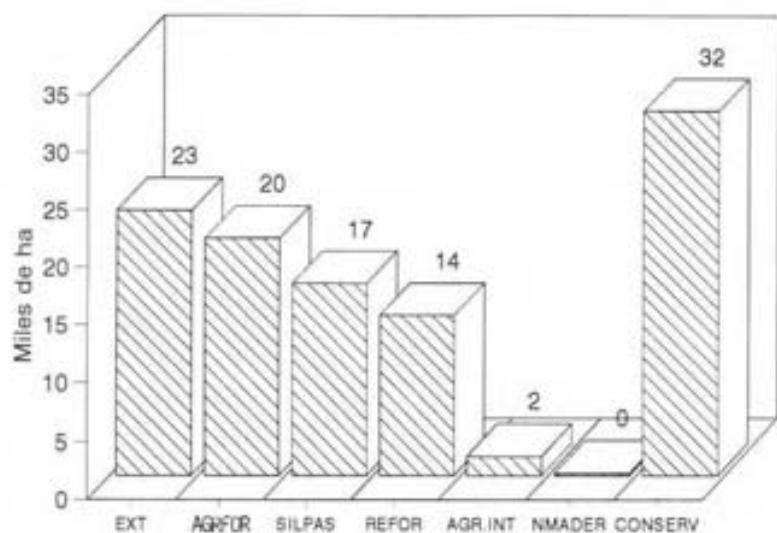


Figura 12. Propuesta de ordenamiento ecológico.

## DISCUSIÓN

En términos generales, la caracterización municipal resulta satisfactoria; no obstante, en lo que se refiere a la evaluación del deterioro, los resultados aquí obtenidos no se pueden considerar como definitivos en términos cuantitativos, teniendo en cuenta el insumo utilizado para ello, ya que, como se mencionó anteriormente, la superficie conservada está sobreestimada en la fuente tomada como referencia. Por tanto, no se puede confirmar ni refutar la hipótesis de que la densidad de población influye en menor grado sobre el deterioro del medio que otros factores.

Por los recorridos de campo realizados se constató que, efectivamente, la superficie correspondiente al bosque tropical caducifolio está sobreestimada, ya que en realidad este tipo de vegetación sólo existe en pequeños manchones en zonas de difícil acceso. Esta sobreestimación se debe a que en el *Inventario Forestal* no se hace una distinción entre bosque tropical, bosque tropical perturbado o secundario y matorrales.

Por otra parte, se considera que el tamaño de la población no es el único factor que determina el deterioro de los recursos; que el tamaño de la población sólo es significativo en función de la superficie que ésta ocupa; por ello, en este artículo se trabajó primordialmente con densidades de población más que con número de habitantes, para vincular (en un primer acercamiento) el factor demográfico con el deterioro. Además, se ha encontrado que dentro de La Montaña son más determinantes los patrones de vida y el manejo de los recursos (tecnología empleada) que el número mismo de habitantes (Landa, 1992; Provencio y Carabias, 1992). Lo anterior se refuerza al observar en datos, la heterogeneidad de situaciones para cada una de las localidades, lo que merece un análisis más profundo para poder determinar específicamente en dónde el incremento de población humana afecta al medio natural y,

evidentemente, mostrar en estas situaciones particulares el peso de la tecnología empleada y la forma real de propiedad de la tierra.

Igualmente, en lo que respecta a la tenencia de la tierra, lo observado en campo es que en la parte cercana a la cabecera municipal de Tlapa, donde el tipo de tenencia es la propiedad privada y hay conflictos por linderos, el grado de deforestación de terrenos es alto, contrario a los datos arrojados por el *Inventario Forestal*. Por ejemplo, en la comunidad cercana de San Nicolás Zoyatlán se estima que el índice de deforestación anual es de 4% y en la actualidad no cuenta con vegetación conservada (Landa, 1992). Sin embargo, considerando los traslapes de tenencia, densidad y presión en zonas con diferente grado de conservación de la vegetación, este trabajo arroja una propuesta metodológica para evaluar el deterioro a nivel municipal y encontrar vínculos entre las condiciones de deterioro de los recursos y las características demográficas y de propiedad sobre la tierra. Además de que el uso de un SIG permitió representar espacialmente fenómenos concernientes a las ciencias antropológicas y relacionarlos con las características del medio natural.

La pobreza y marginalidad presentes en los tres municipios no indica una red entre esta condición y el deterioro. El análisis debe enfocarse a los patrones de consumo y al acceso a uno de los principales medios de producción; la tierra y su forma de manejo (tecnología), sobre todo en el aspecto agropecuario, diferenciando los sistemas agrícolas y pecuarios.

Finalmente, se considera que es necesario hacer nuevos intentos por caracterizar el vínculo existente entre los procesos sociales y los factores del deterioro. Para ello se hace necesario realizar estudios interdisciplinarios que permitan entender las condicionantes y atributos puramente humanos que están involucrados con los aspectos ecológicos del problema.

## REFERENCIAS

- Berumen, E. y R. Wong (1980), *Indicadores de salud para México*, CONACyT, México.
- CONAPO y CNA (1993), *Indicadores socioeconómicos e Índices de marginación municipal*, CONAPO-CNA, México.
- COPLAMAR (1985), *Necesidades esenciales en México. Situación actual y perspectivas al año 2000*, Serie Geografía de la Marginación, núm. 5, Siglo XXI, 3a. ed., México, 305 pp.
- Chávez, A. (1982), *Perspectivas de la pobreza en México*, INN, México.
- Dehouve, D. (1994), *Historia de los pueblos indígenas de México. Entre El Caimán y El Jaguar. Los pueblos indios de Guerrero*, CIESAS-INI, México, 210 pp.
- Departamento de Estadística Nacional (1927), *Censo General de Habitantes*, Estado de Guerrero, 30 de noviembre de 1921, México.
- De Teresa, A. P. y C. Toledo (1992), Proyecto multidisciplinario "Medio Ambiente, Economía Campesina y Sistemas Productivos en La Montaña de Guerrero y Tuxtepec, Oax.", (documento de circulación interna), UAM-Iztapalapa, México.
- Etchegaray, A. (1992), *Méjico social, 1990-1991. Indicadores seleccionados*, Banamex, México, 421 pp.
- García R. et al., (1987), *Indicadores sobre fecundidad, marginación y ruralidad a nivel municipal*, estado de Guerrero, CONAPO, México.
- Hernández, A. y M. Miño (coords.) (1991), *Los pueblos de indios y las comunidades*, El Colegio de México, México, 304 pp.
- INEGI (1983), *X Censo de Población y Vivienda, 1980*, Estado de Guerrero, México.
- INEGI (1991), *XI Censo de Población y Vivienda, 1990*, Estado de Guerrero, México.
- INEGI (1992), *Inventario Nacional Forestal*, INEGI, México.
- ITC (1992), *ILWIS 1.3 The Integrated Land and Water Information System. User's Manual*, ITC International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences, The Netherlands.
- Landa, R. (1992), "Evaluación regional del deterioro ambiental en La Montaña de Guerrero", tesis de maestría, Facultad de Ciencias, UNAM, México, 116 pp.
- Provencio, E. (1993), "Población, consumo y deterioro ambiental", Seminario Interno, Proyecto Multidisciplinario "Medio Ambiente, Economía Campesina y Sistemas Productivos en La Montaña de Guerrero y Tuxtepec, Oaxaca (documento de circulación interna).
- Provencio, E. (1993a), *Patrón de consumo, desigualdad y sustentabilidad: algunas consideraciones generales para el caso México*, Programa de Estudios Avanzados en Desarrollo Sustentable y Medio Ambiente, El Colegio de México, México, 40 pp.
- Provencio, E. (1993b), "Problemática ambiental, población y pobreza", Seminario Interno, proyecto Multidisciplinario "Medio Ambiente, Economía Campesina y Sistemas Productivos en La Montaña de Guerrero y Tuxtepec, Oaxaca (documento de circulación interna), 13 pp.
- Provencio, E. y J. Carabias (1992), "La gente y su medio en cuatro zonas ecológicas del campo mexicano", Seminario de Población y Medio Ambiente, Sociedad Mexicana de Demografía, Tepoztlán, Morelos, México, 16 pp.
- Secretaría de Economía Nacional (1934), *Censo de Población*, Estado de Guerrero, México.
- Secretaría de Economía Nacional (1948), *VI Censo de Población 1940*, Guerrero, México.
- Secretaría de Economía (1952), *VII Censo General de Población*, Estado de Guerrero, México.
- Secretaría de Industria y Comercio (1963), *VIII Censo General de Población, 1960*, Estado de Guerrero, México.
- Secretaría de Industria y Comercio (1971), *IX Censo General de Población, 1970*, Estado de Guerrero, México.
- Toledo (1994), "Diagnóstico ecogeográfico y ordenamiento ambiental del Municipio de Alcozauca, Guerrero a través de un SIG", tesis de maestría, Facultad de Ciencias, UNAM, México, 207 pp.