

# DINÁMICA DEL USO DE LA TIERRA EN DOS COMUNIDADES RURALES DE LA CUENCA DEL RÍO TEXCOCO, MÉXICO.

A. Palma-Trujano; C. A. Ortíz-Solorio

Colegio de Postgraduados. Especialidad en Edafología. CP. 56230. Montecillo, México.

## RESUMEN

En México, se carece de trabajos que hayan analizado la dinámica del uso de la tierra a detalle en zonas rurales, motivo por el cual, en la presente investigación se generó la metodología de trabajo que permite conocer los cambios y la tendencia del uso de la tierra y del crecimiento de la población, tomando como estudio de caso dos comunidades localizadas en la Cuenca del Río Texcoco, México. Para caracterizar el uso de la tierra se usaron fotografías aéreas escala 1:20000 de los años de 1970, 1983, 1989 y 1995. Se analizaron como variables; el uso urbano, el uso agrícola, el uso pecuario y el uso forestal. La información se complementó con entrevistas dirigidas a los productores. Se encontraron usos mayores de la tierra que cambian en escala a medida que pasa el tiempo, influidos por el crecimiento de la población, por lo atractivo de la calidad de los servicios públicos y por la introducción de nueva tecnología.

**PALABRAS CLAVE:** Crecimiento de la población, uso urbano, uso agrícola, uso pecuario y uso forestal, tecnología, nivel de detalle.

## DYNAMICS OF LAND USE IN TWO RURAL COMMUNITIES OF THE TEXCOCO RIVER BASIN, MEXICO

### SUMMARY

Little research has been done in Mexico on the dynamics of land use in rural areas. Because of this we have developed a work methodology which enables us to study changes and tendencies in land use and population growth. Aerial photographs with a scale of 1:20000 taken in 1970, 1983, 1989, and 1995 were used to study land use in two communities in the Texcoco River Basin. The variables analyzed were urban land use, agricultural land use, land used for livestock and land used for forestry. This information was complemented by interviews with farmers. The main land uses were found to have changed over time. These uses also changed in scale. The changes were determined by population growth, the quality of social services and the introduction of new technology.

**KEY WORDS:** Population growth, urban use, agricultural use, livestock use and forests technology, degree of detail.

### INTRODUCCIÓN

En México la planeación del uso de la tierra en el medio rural, no ha sido posible realizar a detalle con la rapidez y veracidad que se requiere, debido no sólo a la carencia de recursos económicos y personal preparado, sino también a la falta de una metodología de trabajo que considere su dinámica y la del crecimiento de la población, que sea susceptible de aplicar en otras comunidades en condiciones similares y permita tomar decisiones que beneficien al productor bajo un ordenamiento ecológico territorial detallado.

Zaldívar (1998), afirma que a la fecha, en México, no se dispone de datos confiables para evaluar el cambio de uso del suelo y señala que la expansión urbana en la región de Texcoco, ha ocasionado el cambio gradual del uso agropecuario y forestal por el uso urbano. Modragón (1983), reporta la carencia de información real que relacione los cambios del uso de la tierra en México y su magnitud. Coughlin (1979), menciona la pérdida de tierra agrícola de primera calidad debido a la urbanización en los Estados Unidos entre 936 y 1 877 934 ha Mondragón (1983), encontró que el crecimiento urbano e industrial del Valle de Puebla, se ha ubicado sobre los suelos más productivos con aptitud agrí-



cola. Unikel (1976), menciona que se requiere un modelo de proyección que permita predecir el crecimiento de la población para planear la expansión futura y prever la demanda de bienes y servicios. Urquidi (1979), reporta que la agricultura tradicional puede adaptarse a aumentos demográficos y utilizar técnicas intensivas en el uso de la tierra, sin embargo, en el sector moderno existe la motivación de lucro y la tendencia se inclina hacia la mecanización. Escalona (1998), menciona que el avance urbano es un problema físico ambiental, donde el área agrícola que circunda las ciudades a nivel nacional, regional y local se incorporan a la mancha urbana, originando pérdida de recursos naturales, culturales y económicos. Nunnally y Winter (1970), señalan que el uso de la tierra es dinámico. En la búsqueda de opciones que permitan planear el uso de la tierra en el medio rural de manera real y con detalle, la presente investigación consideró como objetivo:

Generar la metodología de trabajo que permita conocer la dinámica del uso de la tierra y la del crecimiento de la población a detalle en zonas rurales, susceptible de aplicar en otras comunidades de México, bajo condiciones similares, considerando como estudio de caso dos comunidades localizadas en la Cuenca del Río Texcoco, México.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se eligieron dos comunidades objeto de estudio, con usos de la tierra, condiciones fisiográficas, cantidad y calidad de servicios, costumbres y tradiciones diferentes, representativas del medio rural: San Diego Tlayotlacán y San Pablo Ixayoc, localizadas en la Cuenca del Río Texcoco, México. La primera entre los meridianos  $98^{\circ}53'00''$  y  $98^{\circ}51'00''$  longitud oeste y entre los paralelos  $19^{\circ}31'00''$  y  $19^{\circ}29'00''$  latitud norte, cubriendo una superficie de 296.00 ha. La segunda comunidad se localiza entre los meridianos  $98^{\circ}49'00''$  y  $98^{\circ}42'00''$  longitud oeste y entre los paralelos  $19^{\circ}30'00''$  y  $19^{\circ}24'00''$  latitud norte (Figura 1), cubriendo una superficie de 1 006.00 ha (INEGI, 1982).

La metodología consideró la obtención de la información administrativa, biofísica, social, y económica, la delimitación de las comunidades objeto de estudio sobre fotografías aéreas, la foto-interpretación de los tipos de uso de la tierra, la recopilación de información referente a la cantidad y calidad de los servicios públicos y del crecimiento de la población. La información básica se obtuvo de los expedientes y el censo realizado en 1999 en cada comunidad, se hizo una revisión de bibliografía para complementar la información técnica, se consultaron los censos generales de población y el de vivienda del Estado de México. Los datos se complementaron con recorridos de campo y entrevistas dirigidas a los productores y representantes locales. Para caracterizar el uso de la tierra, se consideraron como variables; el uso urbano, el uso agrícola, el uso pecuario y el uso forestal. Las variables se delimitaron sobre fotografías aéreas escala 1:20000, de los años 1970, 1983, 1989 y 1995, esta última información se actualizó a

1999. Con el apoyo del restituidor "Stereosketch" se pasó la información de las fotografías aéreas a mapas base, elaborando así la cartografía de los tipos de uso de la tierra a escala 1: 10000 para las cuatro épocas bajo estudio. La información permitió determinar la dinámica del uso de la tierra y la tendencia en ambas comunidades.

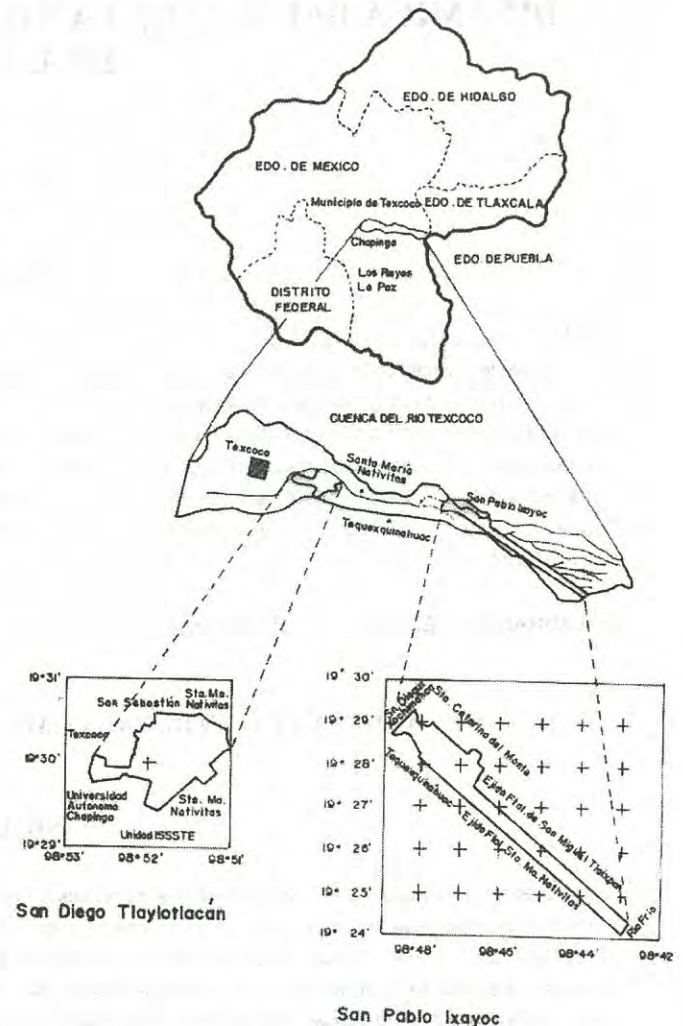


Figura 1. Localización geográfica del área de estudio.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El uso de la tierra en estas comunidades, expresa la forma como el hombre maneja y administra sus ecosistemas para producir y satisfacer algunas de sus necesidades, mediante un uso mayor de la tierra, como el uso agrícola, el uso pecuario, el uso forestal, el uso urbano, las áreas de conservación y de recreo.

### Variables del uso de la tierra en San Diego Tlayotlacán

Se encontraron en la comunidad de San Diego Tlayotlacán, usos específicos de la tierra que desde 1970 a la fecha, no han cambiado en escala, como el área destina-

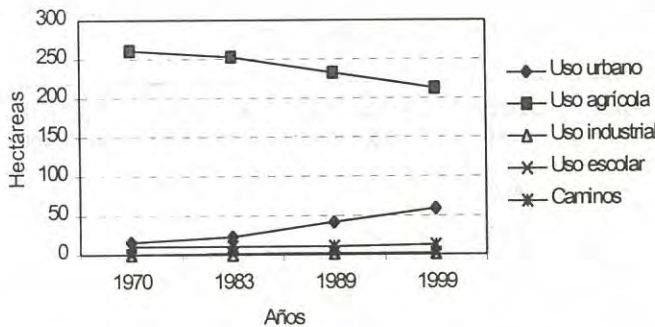


da a la iglesia y el panteón que ocupan 3.00 ha, el área deportiva con 1.50 ha y los cuerpos de agua con 4.00 ha. Existen otros usos específicos que han variado en menor escala como el industrial, la zona escolar y los caminos, a diferencia de los usos mayores de la tierra como el uso urbano y el uso agrícola que han cambiado su escala de forma considerable (Cuadro1).

**CUADRO 1. Dinámica del uso de la tierra en San Diego Tlayotlacán desde 1970 hasta 1999.**

Años	Uso urbano ha	Uso agrícola ha	Uso industrial ha	Uso escolar ha	Caminos ha
1970	15.60	260.81	0.00	0.50	10.59
1983	22.60	252.81	0.00	1.50	10.59
1989	41.50	232.41	2.00	2.00	10.59
1999	58.70	212.40	2.00	2.00	12.40

De las 296.00 ha de superficie total, en 1970 la superficie urbana ocupaba 15.60 ha, para 1983 tuvo un incremento de 44.8 %, de 1983 a 1989 incrementó 83.6 %, de 1989 a 1999 el incremento fue de 41.4 %. Lo contrario sucedió con el uso de la tierra agrícola, en 1970 la superficie era de 260.81 ha, en 1983 se vio reducida 3 %, de 1983 a 1989 la superficie agrícola se redujo 8 % y de 1989 a 1999 se redujo 8.6 %. El análisis de estos usos de la tierra, explican la dinámica y su tendencia (Figura 2). El uso urbano ejerce fuerte presión sobre la superficie que ocupa el uso agrícola, modificando su escala en ambos casos de manera considerable.



**Figura 2. Tendencia del uso de la tierra en San Diego Tlayotlacán desde 1970 hasta 1999.**

**Variables del uso de la tierra en San Pablo Ixayoc**

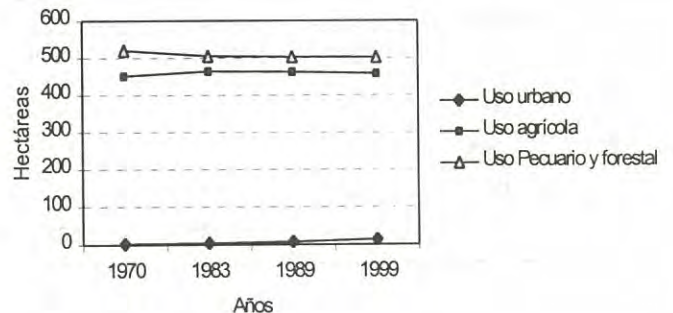
En la comunidad de San Pablo Ixayoc, se encontraron usos de la tierra específicos que a partir de 1970 no han cambiado, como la superficie correspondiente a la zona escolar con 1.00 ha, el área destinada a la iglesia y panteón con 1.00 ha, los arroyos ocupan 12.60 ha, el área deportiva con 1.00 ha y la superficie que ocupan los caminos con 17.00 ha, a diferencia de los usos mayores de

la tierra como el urbano, el agrícola, el pecuario y el forestal que han sufrido cambios en su escala (Cuadro 2).

**CUADRO 2. Dinámica del uso de la tierra en San Pablo Ixayoc desde 1970 hasta 1999.**

Años	Uso urbano ha	Uso agrícola ha	Uso pecuario y forestal ha
1970	2.40	451.00	520.00
1983	4.80	463.70	505.00
1989	7.90	462.50	503.00
1999	13.60	457.80	502.00

De las 1006.00 ha de superficie total de la comunidad de San Pablo Ixayoc, en 1970 la superficie urbana ocupaba 2.40 ha, para 1983 tuvo un incremento del 100 %, de 1983 a 1989 incrementó 64.5 %, de 1989 a 1999 el incremento fue de 72.15 %. Situación diferente ocurrió con el uso de la tierra agrícola, en 1970 la superficie ocupaba 451.00 ha, para 1983 aumentó 2.8 %, de 1983 a 1989 la superficie agrícola se redujo 0.25 % y de 1989 a 1999 disminuyó 1.0 %. El incremento en superficie del uso agrícola que ocurrió de 1970 a 1983, se debió a la influencia de los cambios en superficie de los usos urbano, agrícola, pecuario y forestal, en particular a la pérdida en superficie que sufrió el uso pecuario y forestal, es decir, en 1970 el uso pecuario y forestal ocupaba una superficie de 520.00 ha, para 1983 perdió espacios en 2.8 %, de 1983 a 1989 se redujo el área 0.39 % y de 1989 a 1999 disminuyó 0.19 %. El análisis de estos usos de la tierra, muestran la dinámica y su tendencia (Figura 3). Es evidente cómo el uso urbano ejerce fuerte presión sobre la superficie que ocupa el uso agrícola y éste ejerce presión sobre la superficie del uso pecuario y forestal, ganando espacios el primero al segundo y el segundo al tercero de manera considerable, originando en todos los casos, la modificación de su escala.



**Figura 3. Tendencia del uso de la tierra en San Pablo Ixayoc desde 1970 hasta 1999.**

Los resultados en ambas comunidades, indican la existencia de usos de la tierra que no cambian, lo que cambia son sus dimensiones al paso del tiempo, algunos



cambian de escala en un tiempo corto o un tiempo largo, otros lo hacen lentamente o de manera rápida y para algunos el cambio es cíclico.

Existen casos particulares, donde surge un uso de la tierra que desplaza a otro, como cambiar el uso agrícola por escuelas, comercios, templos, jardines, caminos, presas, líneas de conducción eléctrica y casos extremos donde el cambio de uso de la tierra genera conflictos, como en San Diego Tlaylotlacán al instalarse una fábrica que produce llantas de hule en suelos productivos de vocación agrícola, junto al uso urbano, cuyo funcionamiento genera serios problemas ambientales y cambios entre usos de la tierra.

**Crecimiento de la población**

Información que se encontró diferente con respecto a otros trabajos realizados relacionados al tema, es la que manifestaron las entrevistas dirigidas a los productores, al afirmar que el crecimiento de la población, la introducción de nueva tecnología y la calidad de servicios públicos, son las principales causas, que han motivado la dinámica del uso de la tierra. Esta información, complementa lo citado por Salazar (1986), al mencionar que en el uso de la tierra influyen varios factores, entre ellos el producto a obtener, la intensidad del capital, el tamaño del predio, el nivel de conocimientos técnico, la intensidad de la mano de obra y el tipo de tenencia de la tierra.

**Crecimiento de la población en San Diego Tlaylotlacán**

La información de los censos, reporta la dinámica del crecimiento de la población en la comunidad de San Diego Tlaylotlacán a partir de 1970 (Cuadro 3).

CUADRO 3. Dinámica del crecimiento de la población en San Diego Tlaylotlacán desde 1970 hasta 1999.

Años	Población total	Población originaria	Población inmigrante	Población migrante
1970	1440	1356	54	30
1983	2975	2835	75	65
1989	3820	3322	409	89
1999	9230	7317	1581	332

En esta comunidad es evidente el crecimiento rápido y sin planeación. Se encontró que la población total de 1970 a 1983 incrementó 206 %, de 1983 a 1989 incrementó 128 % y de 1989 a 1999 en 242 %. El análisis de la población total para cada año, permitió obtener los siguientes resultados: en 1970, el 94.0 % correspondió a población originaria, el 4.0 % a población inmigrante y el

2.0 % a población migrante; en 1983, el 95.0 % correspondió a población originaria, el 3.0 % a población inmigrante y el 2.0 % a población migrante; en 1989, el 87.0 % correspondió a población originaria, el 11.0 % a población inmigrante y el 2.0 % a población migrante; en 1999 el 79.0 % corresponde a población originaria, el 17.0 % a población inmigrante y el 4.0 % a población migrante (Figura 4).

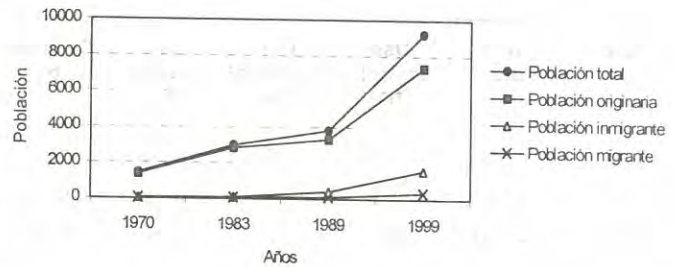


Figura 4. Tendencia del crecimiento de la población de San Diego Tlaylotlacán desde 1970 hasta 1999.

**Crecimiento de la población en San Pablo Ixayoc**

La información de los censos de la comunidad de San Pablo Ixayoc, manifiesta la dinámica del crecimiento de la población, la cual al compararla con la comunidad de San Diego Tlaylotlacán es considerado lenta. En esta comunidad la inmigración esta controlada, los pobladores evitan el ingreso de nuevos vecinos, conservan sus costumbres y las tradiciones originales (Cuadro 4).

CUADRO 4. Dinámica del crecimiento de la población en San Pablo Ixayoc desde 1970 hasta 1999.

Años	Población total	Población originaria	Población inmigrante	Población migrante
1970	450	450	0	0
1983	733	719	0	14
1989	985	965	0	20
1999	1702	1666	12	24

Se encontró que la población se ha incrementado; de 1970 a 1983 en 63 %, de 1983 a 1989 en 34 % y de 1989 a 1999 en 73 %. El análisis de la población total para cada año permitió obtener los siguientes resultados: en 1970, el 100 % correspondió a población originaria; en 1983, el 98 % correspondió a población originaria y el 2.0 % a población migrante; en 1989, el 98.0 % correspondió a población originaria y el 2.0% a población migrante; en 1999, el 98.0 % correspondió a población originaria, el 0.6% a población inmigrante y el 1.4% a población migrante (Figura 5).



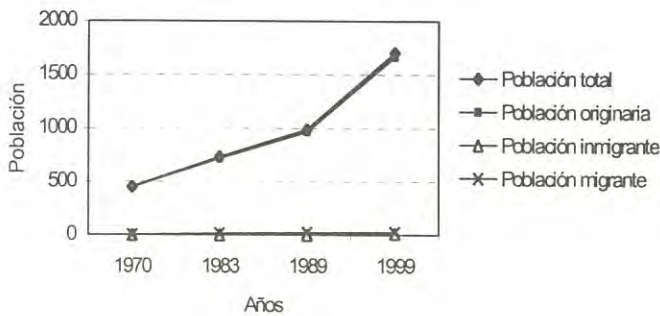


Figura 5. Tendencia del crecimiento de la población en San Pablo Ixayoc desde 1970 hasta 1999.

### Análisis comparativo comunidad de San Diego Tlaylotlacan

Se localiza aproximadamente a tres kilómetros al este de la ciudad de Texcoco, se caracteriza por carecer de un ordenamiento ecológico de su territorio, el uso urbano es desordenado, el crecimiento de la población es rápido, predomina el uso agrícola de riego, lo cual lo hace versátil y tecnificado, son evidentes los conflictos que genera la presencia de una fábrica que produce llantas de hule, al desplazar a otros usos de la tierra. De acuerdo con Jung (1972), la agricultura es considerada periurbana. Esta comunidad es un lugar potencial de atracción de población inmigrante por la cantidad y calidad de servicios públicos que posee, aunado a la cercanía con la ciudad de Texcoco y el Distrito Federal.

### Comunidad de San Pablo Ixayoc

Esta comunidad se localiza aproximadamente a ocho kilómetros al este de la ciudad de Texcoco, se caracteriza por que el uso de la tierra carece de un ordenamiento ecológico territorial, tiene un crecimiento de la población y un desarrollo urbano lento, la inmigración esta restringida. El uso pecuario y forestal es versátil, por las condiciones que presenta, Unikel (1976), lo considera rural.

### CONCLUSIONES

Los resultados indican que dada la representatividad que las dos comunidades objeto de estudio tienen en el país, la metodología es susceptible de aplicar en otras zonas rurales de México, a fin de planear el mejor uso de la tierra, bajo un ordenamiento ecológico territorial a detalle, que busque el equilibrio político entre el interés social, económico y ecológico.

De manera general, en ambas comunidades los tipos de uso de la tierra desde 1970 a la fecha no han cambia

do, lo nuevo son sus dimensiones al desplazar un uso a otro, tal es el caso del uso urbano que ejerce fuerte presión sobre el uso agrícola y este sobre el uso pecuario y forestal. Existen casos particulares de usos de la tierra que surgen y desplazan a otros, cuyo funcionamiento generan conflictos, por ejemplo el establecimiento de la fábrica en terrenos productivos de vocación agrícola en San Diego Tlaylotlacán.

La población inmigrante, el ingreso de nuevos servicios públicos y la introducción de nueva tecnología, son factores que rompen con la armonía de las comunidades y aceleran el cambio del uso de la tierra, de las costumbres y la forma de vida tradicional, llevando a las comunidades de lo rural a lo urbano.

En cada comunidad, los habitantes definen una o en ocasiones más calles como principales (las calles donde está la iglesia, la zona escolar, un circuito cerrado etc.) y un lugar como centro de la misma (la delegación o centro social), espacios donde el crecimiento de la población, el uso urbano y la calidad y cantidad de los servicios públicos tienden a concentrarse, disminuyendo estos elementos a medida que la distancia es mayor.

### LITERATURA CITADA

- COUGHLIN E.R. 1979. Agricultural land conversion in the urban fringe. In: farmland, food and the future. Soil Conservation Society of America. Ankeny, Iowa. U.S.A. 120 p.
- ESCALONA M.,M.J. 1998. Análisis del avance urbano sobre la agricultura periurbana y el cambio de uso del suelo en la subregión de Texcoco. Tesis de Maestría. Facultad de Filosofía y Letras, División de Postgrado. Universidad Nacional Autónoma de México. México. DF. 390 p.
- ANÓNIMO. 1982. Carta topográfica (Chalco) E14B31, escala 1: 50000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, DF.
- JUNG J. 1972. La ordenación del espacio rural. Colección nuevo urbanismo, Instituto de Estudios de Administración Local, Madrid España. 120 p.
- MONDRAGON J.C. 1983. El cambio en el uso de la tierra como proceso de desertificación en el Valle de Puebla. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Chapingo México. 152 p.
- NUNNALLY, R.N.; WINTER E., R. 1970. Remote sensing for land-use studies. Photogrammetric engineering, Vol. 36 (5), 449-453.
- SALAZAR M., J.C. 1986. Evaluación de los usos de la tierra en el Estado de Tabasco, México. Tesis de Maestría. Centro de Edafología. Colegio de Postgraduados, Chapingo México. 118 p.
- UNIKEL L., et al. 1976. El desarrollo urbano de México, diagnóstico e implicaciones futuras. Segunda ed. Colegio de México. 475 p.
- URQUIDI V., J. 1979. Crecimiento de la población y cambio agrario. Colegio de México. México DF. 392 p.
- ZALDÍVAR M.,P. 1998. Expansión urbana e intensificación agrícola en el uso del suelo y agua en la Región de Texcoco, Estado de México. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillo, México. 190 p.