

Las transformaciones territoriales propiciadas por el cambio de ocupación de suelo y la situación de los agricultores periurbanos del municipio de Texcoco.

Dr. Miguel Escalona Maurice¹

Dr. José Sancho Comíns²

Colegio de Postgraduados-Campus Montecillo

Universidad de Alcalá-Departamento de Geografía

Análisis Geográfico Regional y ordenación del Territorio

Resumen

Dentro del paisaje del municipio de Texcoco, la agricultura de riego cumple la función de producir las materias primas que necesita la ganadería y la población del municipio. Está organizada espacialmente en una agricultura periurbana que se encuentra alrededor de la ciudad de Texcoco, pero, además, cumple una función extra, porque esta agricultura de riego periurbana forma un cinturón de contención para que no se extienda la mancha urbana, tanto del propio municipio como el de los municipios vecinos del estado de México que limitan con el municipio de Texcoco, y de la propia ciudad de México.

Por medio de trabajo con imagen de satélite, se obtuvieron dos mapas ráster del tipo de cobertura del municipio de Texcoco, estas fueron 102 categorías temáticas, en donde se puede establecer las diferencias entre las zonas estables y dinámicas en un periodo de observación de 23 años. La superficie estable que guarda el municipio de Texcoco de 1977 al 2000 es de 292.24 Km², y la zona dinámica para este periodo es de 175 Km² que en proporción significa que el 37.45 % sufrió una variación en la cobertura del suelo (Escalona,2005).

Los principales coberturas del suelo que constituyen el paisaje funcional del municipio, sufrieron una transformación territorial que afectó las actividades de la agricultura de riego y de temporal, estas entraron en una disfuncionalidad en la estructura del territorio, que se manifestó directamente con los productores periurbanos.

El relativo equilibrio en la estructuras del paisaje del municipio de Texcoco, se modificaron y sobre todo la actividad agrícola bajo riego, que debido a los costos de operación y de producción de forma interna y local, la propia política agrícola, los procesos de inestabilidad económica y la devaluación de la moneda, dieron inicio a un cambio en la estructura territorial, dando el cambio de uso agrícola por el urbano.

El régimen de propiedad privado se fue reduciendo a partir de 1977 donde inicia este estudio, y a partir que se pone en operación la nueva ley agraria en 1992, el régimen de propiedad ejidal se incorpora a este proceso de cambio de ocupación del suelo de agrícola por urbano, afectando la situación de los productores periurbanos y manifestando un costo social por las transformaciones dentro del municipio del municipio de Texcoco.

La agricultura de riego tiene para el año 2000 una superficie estable de 22.5 Km², en donde obtuvo una pérdida de 38.4 Km² y registró una ganancia de 7.6 Km². En los 23 años de 1977 al 2000, la diferencia en su superficie es de 30.6 Km². Si solo consideramos esta diferencia, la disminución de la superficie de riego se realizó a razón de 133 Ha/año;

¹ Profesor Investigador Asociado . Colegio de Postgraduados/Desarrollo Rural. Email: escalona@colpos.mx

² Catedrático de Análisis Geográfico Regional. Departamento de Geografía. Universidad de Alcalá.

Esta investigación está referida a los resultados de la tesis doctoral: Escalona Maurice Miguel (2005): "El paisaje del municipio de Texcoco: análisis morfológico y funcional en el marco de un modelo cartográfico. Estado de México. Estados Unidos Mexicanos. Departamento de Geografía. Universidad de Alcalá. España. (CUM LAUDE)

pero si las pérdidas son la cifra base, el resultado de esta superficie de riego se eleva a razón de 167 Ha/año.

La zona urbana de Texcoco tiene una superficie estable de 3.38 Km², en donde registró una pérdida de 0.16 Km² y tiene una ganancia de 14.6 Km². La diferencia entre el año 1977 y el 2000 fue de 14.46 Km², esto significa que la zona urbana creció a razón de 63.47 Ha/año, sin embargo esta cifra no es del todo cierta y la vamos a tratar de explicar, el año de inicio de este estudio es 1977 con los datos obtenidos de la clasificación de la imagen MSS-1977 cuyo resultado fue de 3.54 Km², también para los fines de este estudio, se clasificó una imagen TM del año 1989 en donde indicó que la superficie urbana era de 3.59 Km² y para el año 2000, la superficie urbana que se obtuvo por medio de la clasificación de la imagen ETM-2000 fue de 18 Km². Si establecemos una diferencia en tiempo, de 1977 a 1989 han transcurrido 12 años en donde la superficie urbana se mantiene casi igual con respecto al año inicial base, pero si establecemos esta diferencia a partir de 1989 al año 2000 transcurrieron 11 años y prácticamente la zona urbana creció 14.46 Km².

En primer lugar, la cifra que indicamos de crecimiento urbano en el municipio de 63.47 Ha/año no es correcta porque considera el intervalo de tiempo exactamente igual, la cifra correcta es 131.45 Ha/año en solo 11 años y esta cantidad dobla, y un poco más, la cifra anterior. La pregunta que surge, **¿Cuál fue la causa o el motivo que en 11 años la ciudad de Texcoco y las poblaciones que conforman el municipio obtuviera una extensión territorial cinco veces más con respecto al año 1977?**

INTRODUCCION

El estudio de las transformaciones del territorio involucra un elemento clave a destacar, este es el *paisaje*, su estudio comenzó con la aparición del propio hombre pues se preocupó de forma empírica para conocer y establecer sus relaciones con el entorno. El paisaje es el espejo y reflejo de la actividad humana y la expresión espacial de sus acciones transfiriéndolas en el orden territorial. Como expresa (Tricart,1969) es el espacio o la superficie donde interactúa el hombre, es decir, *la epidermis de la tierra*.

En la propia geografía regional sabemos que ostenta un destacado papel el paisaje y que este nos ayuda a clasificar y distinguir los distintos ordenes territoriales en una región (Dollfus,1978,1982) y (Gay y Cheret,1996). Situación que desde este punto de vista no solo nos ayuda a situar el nivel de análisis en el tiempo (Sancho,1996) también nos ayuda a definir la escala de análisis, tomando en cuenta que en el paisaje interactúa y es la expresión ambiental y cultural del hombre.

El concepto o la definición de paisaje ha tomado a lo largo del tiempo histórico, muy diversos significados (Álvarez, Esplunga, 1999). Se entiende por paisaje *naturaleza, territorio, área geográfica, ambiente, recurso natural, hábitat, escenario*, pero ante todo y en todos los casos el paisaje es manifestación externa, imagen indicadora de los procesos que se presentan en un territorio tanto en orden natural o al humano (Álvarez, Esplunga, 1999).

El concepto de paisaje involucra la variable visual (Moreno, García-Abad, 1996), (Bolós, 1992), (Sancho,1994) El paisaje se contempla o se analiza, es todo lo que puede ver el hombre en su entorno o realidad (Moreno, García-Abad, 1996). El paisaje tiene una

dimensión perceptiva como característica principal que se constituye como el primer paso para llegar a su comprensión y explicación. (Moreno, García-Abad, 1996), (Sancho, 1994). De las variables que involucra nuestra percepción humana el 83% se realiza con la vista. El 12% por el oído, el 3.55 por el olfato y el restante 1.5% por el tacto (Moreno, García-Abad, 1996).

El individuo al percibir el paisaje realiza dos acciones concretas:

- al ser percibido el paisaje , este realiza una descripción minuciosa
- el paisaje, una vez descrito, se intenta dar una interpretación y explicación

El paisaje integra un conjunto de fenómenos naturales y culturales que se expresan en una extensión de territorio, por ejemplo, la estructura litológica de una montaña, las comunidades vegetales que se localizan en los diferentes pisos altitudinales. Y sobre esta superficie la manifestación y acción del elemento humano. (Moreno, García-Abad, 1996), (Gómez,1984) El paisaje es considerado como un conjunto indisociable de todos estos elementos unidos a un territorio. Este conjunto posee una estructura ordenada no reductible a la suma de sus partes, sino que constituye un sistema de relaciones en el que los procesos se encadenan, produciéndose su aprehensión como un todo (integración). Sus elementos constituyentes se interrelacionan condicionándose recíprocamente, de tal forma que su función solo se concibe dentro de un esquema dinámico integrado.(Moreno, García-Abad, 1996), (Bolós, 1992). El paisaje es una imagen viva en permanente cambio; los diversos factores y elementos que en él se desarrollan intercambian su energía y animan una dinámica constante que le permite ser un auténtico organismo (González Bernáldez, 1981) animado por lo que Humbolt denominó las “fuerzas interiores” (Sancho,1994).

Una función se puede definir como la forma en que se capta o comprende una realidad formada por relaciones, lo que da una idea de su carácter dinámico (Bolós,1992). Se puede definir como funcional todo aquello que esté bien adaptado a su función (Bolós1992), (Dollfus,1978,1980). Este tipo de clasificación tiene por objeto conseguir una división del territorio lo más armónica posible, teniendo en cuenta el uso del paisaje; considerando las actividades socioeconómicas (Bolós,1992). Este es uno de los objetivos del espacio geográfico al estar organizado por prioridades, niveles y pisos; es la organización funcional y territorial propia del paisaje (Dollfus,1978,1980), (Labasse,1973), (Bassols,1983), (Julliard,1962).

Para cumplir estas funciones se requiere de una serie de condiciones del paisaje que permitan alcanzar los objetivos funcionales. Aparece una asociación básica de presentar al paisaje, su estructura (morfología), in situ o en el espacio que ocupa estando la función en relación al uso (Sancho, 1994),(Bolós,1992). Esta funcionalidad depende del nivel de organización social y territorial, y en definitiva de la orientación del uso al que se destina el paisaje. Sin embargo, dentro de la división funcional del paisaje, existen en nuestro planeta, incoherencias o funciones no compatibles. Este hecho se explora por circunstancias históricas, políticas y económicas (Bolós,1992). En particular se refiere a que dicho paisaje ha estado sujeto a diversos cambios histórico-territoriales que modificaron su función, y es la evidencia más clara y concreta de la dinámica y evolución de la organización espacial dentro de las sociedades humanas. (Dollfus,1978,1980), (Labasse,1973), (Bassols,1967,1983), (Julliard,1962).

El estudio del paisaje por medio de su funcionalidad y morfología.

Una función se puede definir como la forma en que se capta o comprende una realidad formada por relaciones, lo que da una idea de su carácter dinámico (Bolós,1992). Se puede definir como funcional todo aquello que esté bien adaptado a su función (Bolós1992), (Dollfus,1978,1980).

El estudio y análisis del paisaje tiene por objeto conseguir una división del territorio lo más armónica posible, teniendo en cuenta el uso del paisaje; considerando las actividades socioeconómicas (Bolós,1992). Este es uno de los objetivos del espacio geográfico al estar organizado por prioridades, niveles y pisos; es la organización funcional y territorial propia del paisaje (Dollfus,1978,1980), (Labasse,1973), (Bassols,1983), (Julliard,1962).

Para cumplir estas funciones se requiere de una serie de condiciones del paisaje que permitan alcanzar los objetivos funcionales. Aparece una asociación básica de presentar al paisaje, su estructura (morfología), in situ o en el espacio que ocupa estando la función en relación al uso (Sancho, 1994)(Bolós,1992). Esta funcionalidad depende del nivel de organización social y territorial, y en definitiva de la orientación del uso al que se destina el paisaje.

Sin embargo, dentro de la división funcional del paisaje, existen en nuestro planeta, incoherencias o funciones no compatibles. Este hecho se explora por circunstancias históricas, políticas y económicas (Bolós,1992). En particular se refiere a que dicho paisaje ha estado sujeto a diversos cambios histórico-territoriales que modificaron su función, y es la evidencia más clara y concreta de la dinámica y evolución de la organización espacial dentro de las sociedades humanas. (Dollfus,1978,1980), (Labasse,1973), (Bassols,1967,1983), (Julliard,1962).

Se presenta a continuación los tres tipos de paisaje de acuerdo al criterio funcional:

Cuadro 1 Cuadro resumen de clasificación del paisaje funcional	
PAISAJE	E S C A L A
PAISAJE FUNCIONAL	Paisajes Naturales: - zonas montañosas - desiertos cálidos - desiertos fríos - selvas tropicales y ecuatoriales - costas
	Paisajes Rurales: - paisajes rurales mediterráneos - paisajes rurales de la Europa del Noroeste - paisajes rurales de los países colonizados - paisajes rurales del Asia Monzónica - paisajes rurales de ladera y montaña - paisajes rurales en zonas litorales
	Paisajes urbanos: - ciudades administrativas y comerciales en zonas rurales - ciudades industriales - ciudades históricas europeas - metrópolis norteamericanas - ciudades y áreas metropolitanas de los países en desarrollo - ciudades del Sureste asiático
TIEMPO / ESPACIO	
Fuente: construcción en base a Bolós M, (1992). Modificado por el autor (MJEM,2005)	

1.- Los paisajes naturales.

El elemento base o dominante en este tipo de paisaje es el natural. En este tipo de paisaje la acción humana estará ausente o su presencia y acción es mínima (Bolós,1992). La dominancia corresponde a los elementos abióticos, los bióticos o a los dos simultáneamente. De los dos tipos de energía básicas (natural y antrópica) en el paisaje natural la energía solar, la gravedad, la energía del interior de la tierra, del clima, corrientes y mareas será la encargada de mantener el funcionamiento del sistema (Bolós,1992), (Dollfus,1978,1980), (Bassols,1967).

Los paisajes naturales tienen características fundamentales que los rigen (Bolós,1992):

- a) mantener la integridad biológica del sistema
- b) no interferir los procesos naturales y favorecer la evolución del sistema
- c) en el funcionamiento del paisaje natural existen relaciones de dependencia e interdependencia que nos llevan a un estado de equilibrio (funcionalidad) , o de alteración de esta (disfuncionalidad), relacionado con el grado de equilibrio que mantiene el paisaje. (Bolós,1992), (Martínez Pisón,1998).
- d) En su seno se da un gran potencial educativo y recreativo.

2.- Los paisajes rurales

El funcionamiento del paisaje rural se debe en gran medida al aprovechamiento concomitante de la energía natural y antrópica. Se entiende por rural todo lo relativo al campo, en oposición del concepto urbano. El paisaje rural como el paisaje urbano tienen en común el elemento antrópico como factor fundamental (Bolós,1992).

En el paisaje rural los elementos abióticos y los elementos bióticos guardan una importancia considerable, y en particular los bióticos, que son su primera fuente de abastecimiento.

El paisaje rural se puede distinguir por algunas diferencias (Bolós,1992), entre ellas encontramos:

- a) las características físicas o abióticas del territorio
- b) la climatología y la configuración del relieve
- c) las técnicas del cultivo empleadas
- d) el régimen de propiedad
- e) la propia orientación económica
- f) el conocimiento , aprovechamiento y conservación de sus recursos

Desde el punto de vista económico de la producción (Bolós,1992) se pueden establecer algunas orientaciones

- a) biológica u orgánica
- b) de subsistencia y/o nómada
- c) intensiva
- d) extensiva.

En el espacio rural debe añadirse la construcción de las viviendas rurales o del asentamiento, cuya estructura y distribución en el paisaje dependerá de factores ambientales como la accesibilidad y la comunicación que tiene y mantiene con otras

comunidades, económicos, sociales y, en particular, las propias exigencias del cultivo o de la explotación rural (Bolós,1992), (Dollfus,1978,1980), (Labasse,1973), (Bassols,1967,1983),

3.- Los paisajes urbanos.

Los paisajes urbanos se caracterizan por el predominio de los elementos antrópicos sobre los bióticos y abióticos. Uno de los fenómenos del siglo XX y de este nuevo milenio es la explosión urbana, que afecta a todas las regiones mundiales. Este fenómeno se manifiesta más intensamente en los países del tercer mundo por sus características particulares.

La energía que mantiene en funcionamiento la estructura urbana es básicamente antrópica (Bolós,1992), sin descuidar que tienen también influencia los elementos abióticos y una particular conformación de elementos bióticos.

De acuerdo con (Capel, 1982) y (Terán,1982) en la ciudad existen subsistemas de actividad, diferenciando las áreas industriales, ubicación de instituciones públicas o privadas, distribución de la vivienda según su estatus económico, la localización de zonas recreativas y culturales, zonas donde se acumulan desechos, etc., Sobre la geometría urbana existen flujos continuos de personas, bienes e información por medio de sus propios canales o vías de comunicación.

La ciudad se define como lo opuesto a lo rural, como dijimos en el anterior epígrafe. La ciudad se puede definir también por su tamaño (Conapo, 1991), por el número de habitantes (Unikel,1975, 1978), por su conformación histórica, o el estatus que guarda con respecto a otras ciudades. Un criterio que puede convenir mucho mejor a la ciudad es la conferida por medio de su función . En este caso las ciudades tiene objetivos concretos dispuestos por el tipo de funcionalidad que guardan como ciudad urbana, político-administrativa, comercial, industrial, comercial, turística, militar, cultural, religiosa. Y si este espacio urbano cumple con todas estas funciones, se denomina ya una metrópoli (Bolós,1992), (Aguilar, 1986).

Los tipos de espacio urbano están determinados única y exclusivamente por las funciones que desempeñan. Es necesario considerar la morfología, sus actividades principales y su evolución en espacio y tiempo. (Bastie, 1980), (Garnier-Beaujeu y Chabot, 1975)

Un fenómeno que acompaña a las ciudades es la instalación de los suburbios, cinturones de miseria o zonas que crecen en los límites de la ciudad que en el transcurso del tiempo y con el proceso de avance y crecimiento urbano, se incorporan a la propia ciudad. (Terán, 1982).

Este mismo fenómeno de crecimiento y avance urbano que en su dinámica incorpora espacios cercanos a su área de influencia, genera transiciones y modificaciones en relación a su entorno. Nos referimos en concreto al paisaje rural o la actividad agrícola que rodea a la ciudad *agricultura periurbana*. Este paisaje rural sufre modificaciones y cambia de orientación en cuanto a sus funciones al ver la posibilidad de incorporarse al paisaje urbano por medio del avance y crecimiento del mismo (Aguilar y Escalona, 1997) . En el mismo tenor, la constante migración de la población rural hacia las ciudades, la falta de un ingreso constante o la misma fluctuación en el empleo, motiva que la población rural, establecida en la ciudad , realice actividades que sumen un ingreso más a la

economía familiar. denominada *agricultura urbana* , que se caracteriza principalmente por la falta de tierra o por el empleo de su espacio o solar al máximo para cultivo o crianza de animales en traspatio.

Esta nueva situación lleva una modificación funcional de las ciudades actualmente con orientación productiva, sobre todo en las del tercer mundo, que en este momento se ha observado que algunas ciudades de algunas metrópolis importantes tanto de América como de Europa, realizan esta actividad dentro de las ciudades (FAO; 1999), (Naciones Unidas, 2001), (PNUMA, 2002)

OBJETIVOS

Realizar un estudio de la dinámica del paisaje morfológico y funcional del municipio de Texcoco de los últimos 23 años, en el que se delimiten las áreas estables y dinámicas y el cambio en la estructura de ocupación del suelo. Ello supondrá interpretar el estado funcional del paisaje, integrando las variables sociales y económicas, que permitan interpretar las interacciones en el mismo.

Realizar y construir una base de datos geográfica por medio de las técnicas de teledetección y con el apoyo de los sistemas de información geográfica. Ello permitirá ser empleada en la elaboración de un modelo cartográfico que ayude a interpretar los cambios morfológicos y funcionales del municipio de Texcoco.

METODOLOGIA

Procedimiento para la elaboración de los mapas de ocupación del suelo

La investigación tomó como referencia la experiencia desarrollada en el departamento de geografía de la Universidad de Alcalá de Henares, que consiste en realizar la cartografía dinámica de los usos del suelo (Sancho, Bosque y Moreno,1993), (García-Abad,1991), (Castro y García-Abad,1993), (Martínez, 1989) y (Otero,1993).

Los trabajos del análisis del cambio de ocupación del suelo consideran como eje y concepto fundamental al paisaje , que es la unidad geográfica integral de análisis (Bolós, 1992), (Sancho, Bosque y Moreno,1993), (Sancho,1996). Las modificaciones que sufre el paisaje como consecuencia de los agentes internos o externos, permite entender y comprender su comportamiento funcional y territorial, Comienza por detectar los tipos de estabilidad y cambio de las cubiertas biofísicas y asociar estos hechos a un marco completo de factores que den explicación a los mismos (Sancho,1994), (Bolós,1992) (Sancho,1994), (Otero,1993).

Para realizar la interpretación del cambio temporal del paisaje se aplicarán las técnicas de procesamiento que ofrece la teledetección, aplicadas a las imágenes de satélite, así como a la cartografía impresa o la fotografía aérea (Chuvienco,2002). Esta información cubre prácticamente todo el planeta en condiciones comparables. Además, la imagen de satélite ofrece *una fuente homogénea* (del mismo sensor y plataforma para todos los países) y *exhaustiva* porque (cubre todo el territorio) de datos para todo el planeta (Chuvienco,2002). Por otro lado, la imagen de satélite permite una *perspectiva panorámica* y esta propiedad le ayuda a detectar grandes espacios, proporcionando una visión amplia de los hechos geográficos (Chuvienco,2002). Esta capacidad que ofrecen las imágenes de satélite permiten extrapolar espacialmente las observaciones puntuales que tienen gran

importancia en el análisis de diversos fenómenos ambientales, ya que las relaciones entre variables pueden cambiar al modificarse la escala (Ehleringer y Field,1993) en (Chuvienco,2002).

Por último, el tratamiento digital de las imágenes de satélite agiliza el proceso de interpretación; esta acción permite generar modelos cuantitativos e integrar los resultados con todo tipo de información geográfica. Este enfoque integrado facilita una evaluación más real del paisaje (Chuvienco, 1996), al considerar los principales elementos espaciales que lo conforman (Chuvienco,2002). Una imagen de satélite puede considerarse como una representación digital del mosaico que forma un determinado paisaje (Chuvienco,2002). De esta forma , a partir de las imágenes pueden medirse las relaciones espaciales entre los elementos de ese mosaico (De Mers,2002), denominados en ecología del paisaje(Chuvienco,1999), manchas o teselas (patches).

Cuadro 2 Características de las tres escenas de imagen de satélite Landsat

Imagen MSS 1977	Imagen TM 1989	Imagen ETM 2000
Fecha 21/03/1977	Fecha 07/03/1989	Fecha 21/03/2000
Sensor Landsat 5	Sensor Landsat 5	Sensor Landsat 7
Estación: Primavera	Estación: Primavera	Estación: Primavera
Tamaño del píxel: 70 m	Tamaño del píxel: 30 m	Tamaño del píxel: 30 m
No de Bandas: 4	No de Bandas: 7	No de Bandas: 7
Cubre el visible y el infrarrojo cercano	Cubre el visible y el infrarrojo medio	Cubre el visible y el infrarrojo medio

Construcción de la leyenda temática

Para realizar el mapa de ocupación del suelo del municipio de Texcoco de 1977, 1989 y del 2000, se decidió emplear la misma leyenda temática que fue utilizada para la construcción y elaboración del mapa de uso del suelo y vegetación en 1978 (INEGI, 1977) y se refiere principalmente a la delimitación de los principales tipos de agricultura, las zonas de pastizales, bosques, selvas, matorrales y demás tipos de vegetación reconocidos en México. El propósito de utilizar esta metodología de construcción de la carta de uso del suelo y vegetación es por la razón de uniformizar la información obtenida por medio de la clasificación de las imágenes de satélite y poderlos comparar con dichos mapas, además dicha leyenda fue diseñada para las cartas de uso del suelo y vegetación escala 1: 50 000 y cumple, de acuerdo con (Chuvienco,2002) , con los dos requisitos básicos; el de escala y el de la representación de la complejidad del territorio. Se estudió esta leyenda propuesta por el (INEGI,1978) en relación a los elementos que considera representados en la carta de uso del suelo, se realizó una descripción de los principales tipos de ocupación del suelo correspondientes al municipio de Texcoco utilizando la carta 1: 50 000, y apoyándonos con el trabajo de campo se construyó la leyenda temática para la elaboración del mapa de ocupación del suelo del año 1977, 1989 y del año 2000, considerando las siguientes categorías temáticas:

Consideraciones generales sobre la construcción cartográfica

Para la construcción cartográfica de los mapas de ocupación del suelo, y de la cartografía en general, del municipio de Texcoco se consideró establecer las mismas bases que utilizó el INEGI en la elaboración de su cartografía escala 1: 50 000. La gran fuente de información temática y cartográfica de México a la fecha es el INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). Esta base de información fue elaborada en base primero al Datum NAD27 = Norteamericano de 1927 y en correspondencia con el

esferoide de Clarke de 1866 en las escalas regionales, 1: 500 000, 1: 250 000, y en las locales 1: 50 000.

Cuadro 3 Leyenda y clases temáticas para los mapas de ocupación del suelo			
ID	Clase	Vegetación	Descripción
1	Tular/Humedal	Vegetación palustre, zonas con humedad residual	
2	Pastizal	Herbáceas, natural, secundario y/o inducido	
3	Matorral	Matorrales, Matorral Xerófito	
4	Bosque	Pinus, Quercus	
		Actividad cultural agrícola/vegetación	
5	Agricultura de riego	Actividad cultural agrícola con riego	
6	Agricultura de temporal	Actividad cultural agrícola bajo temporal	
		Infraestructura hidráulica	
7	Láminas de agua	Obras de contención y almacenamiento de agua	
		Situación de cubierta del suelo y exposición de roca en la superficie	
8	Suelo desnudo	Suelo sin vegetación	
9	Afloramiento/roca	Exposición de rocas en la superficie	
		Explotación y aprovechamiento económico de bancos de material	
10	Minas/bancos de arena	Explotación de bancos de material con fines económicos	
		Asentamiento humanos y poblaciones	
11	Zona urbana	Asentamientos humanos	

Fuente: Escalona Maurice Miguel (2005): "El paisaje del municipio de Texcoco: análisis morfológico y funcional en el marco de un modelo cartográfico. Estado de México. Estados Unidos Mexicanos. Departamento de Geografía. Universidad de Alcalá. España.

Con la finalidad de observar la misma dimensión y parámetros cartográficos, se decidió utilizar los propuestos por INEGI referidos al NAD27; y estos forman la plataforma en la construcción del mapa base del municipio de Texcoco. Además, esta base cartográfica hará más fácil el acceso y utilización de la base de información impresa por el INEGI a la fecha, Los parámetros cartográficos utilizados para la construcción y elaboración de los mapas de ocupación del suelo, y de la cartografía en general, son los siguientes:

Como indicamos, la información impresa y digital detallada que ofrece el INEGI se encuentra impresa y capturada a escala 1: 50 000, en donde la UMC (unidad mínima cartografiable) es 1 mm = 50 m, y las superficies están referidas a un cuadrado 2 x 2 mm² que equivalen a 10000 m² (1 Ha). Otro tipo de información del INEGI está capturada y publicada en escala 1: 250 000 y la UMC es de 250 000m² (25 Ha). En la literatura se recomienda que la información cartográfica y la UMC no sea inferior a 4 mm² medidos en la escala del mapa (Campbell,1996),(Chuvienco,2002).

Esta consideración es pertinente porque la información territorial que proporciona las imágenes de satélite TM y ETM tienen un tamaño de píxel de 30 m, mientras que la imagen MSS en tamaño es de 70 m. Se consideró que la escala final cartográfica fuera 1: 100 000, para que los resultados de la clasificación de las tres escenas se redujeran proporcionalmente, no perdiendo su nivel de detalle en las imágenes TM y ETM, y se generalizara la información de la imagen MSS.

Delimitación del área de estudio

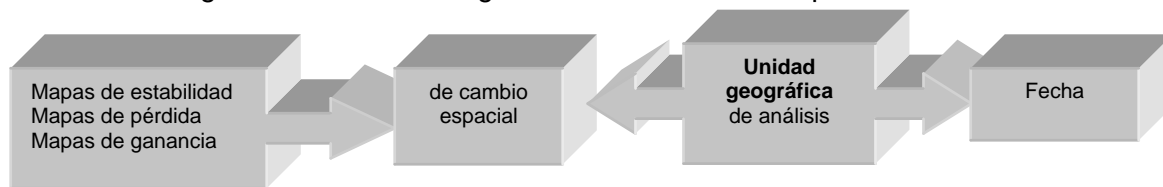
La delimitación del municipio de Texcoco se realizó a partir de tres fuentes la primera es el INEGI (1980/2001) , la segunda fuente es el CEESTAM (1988) y la tercera fuente directa con trabajos geográficos en el estado de México es el IIIGCEM (2001); indicamos y aclaramos que de las tres fuentes citadas, *ninguna coincide con los límites político-administrativos del municipio de Texcoco.*

Mers,2002), y por medio de un sistema de información geográfica, interpretar el cambio del paisaje morfológico y realizar otro tipo de operaciones por medio de mapas de distintas fechas, con la misma escala y dimensión de un área en específico (Sancho, Bosque y Moreno,1993), (García-Abad,1991), (Castro y García-Abad,1993), (Martínez, 1989). El procedimiento recomendado para estudiar el cambio espacial, es la denominada *tabulación cruzada e intersección de mapas* (Bosque, 1992); por medio del cruce se obtiene una matriz de doble entrada. En las filas se ubican las variantes existentes en la leyenda de uno de los dos mapas, en las columnas, las variantes del otro mapa (Sancho,Bosque y Moreno, 1993).

La intersección de los dos mapas, origina un tercer mapa como un nuevo componente de la base de datos resultado del cruce, donde se combinan cada una de las variantes de un mapa con cada una del otro (Sancho, Bosque y Moreno, 1993). Se debe tener muy en cuenta que los mapas que serán utilizados deben contener la misma estructura ráster, la leyenda debe ser parecida o la misma (Sancho, Bosque y Moreno, 1993) y, de ser posible, la misma metodología de fotointerpretación o de procesamiento digital (Campbell, 1983), y la escala de construcción (Martínez, 1989) y la elección y diseño de la leyenda con la que fueron construidos los mapas.

De acuerdo a (Martínez Vega, 1989), se pueden realizar tres tipos de mapas con ayuda de la tabulación cruzada:

Figura 1 Modelo cartográfico del cambio de ocupación del suelo



En cuanto a la unidad geográfica de análisis se establecieron tres niveles:

- La unidad política administrativa del municipio de Texcoco.
- Las subcuencas que integran y que se localizan dentro del municipio
- Las unidades morfogénicas del relieve para definir la topografía dentro del municipio.

De esta forma, se reclasificaron todas las unidades que conforman las subcuencas y las unidades morfogénicas del relieve y se cruzaron individualmente, para obtener el cuadro resumen por cada una de ellas; el resultado de los cruces nos permita interpretar y establecer las áreas de estabilidad, pérdidas y ganancias en un periodo de 23 años de 1977 al 2000 que sufrió la cubierta del suelo en el municipio de Texcoco.

Construcción del mapa de propiedad de la tierra

Este mapa fue construido a partir de toda la información que nos proporcionó el RAN-Estado de México, que consiste en 100 mapas que realizó el INEGI-PROCEDE para la certificación de derechos ejidales que se localizan dentro del municipio de Texcoco. De esta información se tiene que realizar varias observaciones: la primera es que se incluyen levantamientos topográficos con una calidad en la impresión muy deficiente, en diversas escalas y que muchas veces no se puede leer la información marginal, o esta no existe.

El segundo caso nos referimos a la información que levantó el INEGI-PROCEDE, la escala de la construcción de estos mapas ejidales varía entre 1: 5000 a 1: 20 000, realizaron levantamientos topográficos y georeferenciaron la cartografía con sistema GPS específicos para obtener resoluciones al milímetro. Estos mapas, están referidos a un mapa escala 1: 50 000 dentro de la clasificación del INEGI, su sistema de proyección es UTM y mantienen las mismas características cartográficas del elipsoide y del datum, y tienen información adicional.

Se introdujo cada mapa al sistema de información geográfica Ilwis y se georeferenciaron con las especificaciones anteriores, utilizando siempre los cruces de las coordenadas UTM cada 500 o 250 m según sea el caso. Terminada la georeferencia se digitalizaba en segmento la poligonal o las poligonales que conformaron el ejido para unir las posteriormente.

Y se presentaron dos casos importantes , las coordenadas de la malla UTM asignadas al mapa ejidal en un 50% de los casos no coinciden o no son las correctas. Esto generó un problema muy específico y en este caso, la ortofoto digital escala 1: 20000, ayudó de manera muy eficiente para resolver este problema. Con ayuda de la fotoidentificación de rasgos físicos, más la forma de la poligonal y el trabajo de campo, se logró georeferenciar los vértices de los polígonos de los ejidos que tenían problemas, para finalmente sobreponerlos sobre la ortofoto y corregir su alineamiento.

Esta operación de alineamiento y corrección de los vértices se realizó con todas las poligonales para unir las secciones que conforman un ejido. Otro problema derivado de este proceso de corrección fue en específico con los ejidos que tienen superficie forestal. La cartografía que delimita las zonas con dotación de bosque carecen de elementos y rasgos topográficos que ayudaran en la identificación de los límites entre los ejidos, y otro problema es que el límite o la superficie de cobertura de la ortofoto ya no cubría estos límites. Por esta razón , se utilizó la imagen ETM 2000 para delimitar los ejidos forestales que tienen límites y poligonales más extensos y que sobresalen inclusive fuera del municipio. Al terminar este trabajo, se exportó cada ejido con sus secciones al sig ArcView para unir las poligonales y también de esta forma, unir los ejidos rurales y periurbanos. Finalmente en el sig Ilwis se completó el trabajo con la composición y maquetación cartográfica.

Planteamiento y realización de la encuesta a productores periurbanos

La cartografía dinámica de los cambios de ocupación del suelo no ofrece una información suficiente importante para poder entender y explicar la dinámica territorial del municipio de Texcoco. El realizar una encuesta permite obtener la información geográfica que nos acerca con los verdaderos actores que intervienen en este proceso, es decir, a la población campesina que es residente en el municipio de Texcoco. Se necesitaba establecer y conocer la situación por la que atraviesan en su interrelación con el proceso productivo agrícola, y además, por los distintos procesos por lo que han pasado en los últimos 12 años. Por esta razón, se planteó realizar una *encuesta a productores periurbanos* que nos permitiera diagnosticar su situación, obtener información de campo y poder confrontar esta información con las estadísticas oficiales, con la realidad que esta población campesina periurbana vive en este momento. Se contó con el apoyo del *IDRC-Canadá (International Development Research Centre)*³, que apoyó y financió todo el

³ IDRC-Canadá 2003) International Development Research Centre

trabajo de campo realizado en México y en específico en el municipio de Texcoco . Más en concreto, con este apoyo se realizó una *encuesta con productores periurbanos en el municipio de Texcoco*.

Justificación y planteamiento de realización de la encuesta

El municipio de Texcoco Estado de México, se encuentra localizado a 60 Km de la Gran Ciudad de México, en donde existe una importante agricultura bajo riego y de temporal (secano) que es producto del proceso histórico de ocupación del suelo y que aún en la actualidad caracteriza el tipo de paisaje; asociado a esta, se encuentra el actual proceso de crecimiento de la Ciudad de Texcoco, que tiene una población de 200 000 habitantes (INEGI 2000) y, además, tiene dos localidades con 30 000 habitantes y otras dos con 15 000. Es una importante zona productora de maíz, frijol, forrajes y hortalizas. Además tiene una pequeña zona productora de frutales y de flor de invernadero y una ganadería en los ranchos productores de leche, además de las granjas de crianza de cerdos, borregos y aves.

Para lograr un diagnóstico actual de la población periurbana que se manifiesta en el presente en labores agropecuarias, se elaboró una encuesta que tiene como objetivo principal el establecer un diagnóstico de la población campesina que trabaja en actividades agrícolas y ganaderas en el municipio de Texcoco, Estas poblaciones se encuentran localizadas en la zona de talud inferior en suelos de origen aluvial y con topografía plana a una altitud de 2300 m y como indicador principal, cercanas a las comunidades en transición de rurales a urbanas y con fuerte presión de cambio de ocupación de la tierra de agrícola a urbano. En el municipio de Texcoco se localizan *34 comunidades agrícolas* registradas por el RAN-Delegación Texcoco, con un universo de *2773 productores* registrados en el año 2003 en 34 comunidades incluyendo la ciudad de Texcoco.

Como primer objetivo la encuesta debe estar dirigida a productores periurbanos en el municipio de Texcoco. Como segundo objetivo la encuesta debe establecer un equilibrio en la información de tipo social, económica, productiva y de paisaje. Como tercer paso, propiamente metodológico, se realizó el muestreo. Se diseñó una encuesta sistemática del tipo 1-en-K, donde por cada K se escoge a un individuo para la muestra; se utilizó el registro de productores del RAN en el municipio de Texcoco para realizar una encuesta por individuo.

Se determinó el tamaño de la muestra con la siguiente fórmula⁴ :

$$N = \frac{Npq}{(N-1) D + pq}$$

Donde: n= tamaño de la muestra, $q = 1-p$, $p = 0.5$, $D = B^2 / 4$, y B es el margen de error, para este caso 0.06 (6% de error). Resultado final fue de 244 encuestas en 23 localidades periurbanas de las 34, considerando el 10% del total de la muestra por comunidad sobre el padrón de productores del registro nacional agrario del año 2002 del municipio de Texcoco.

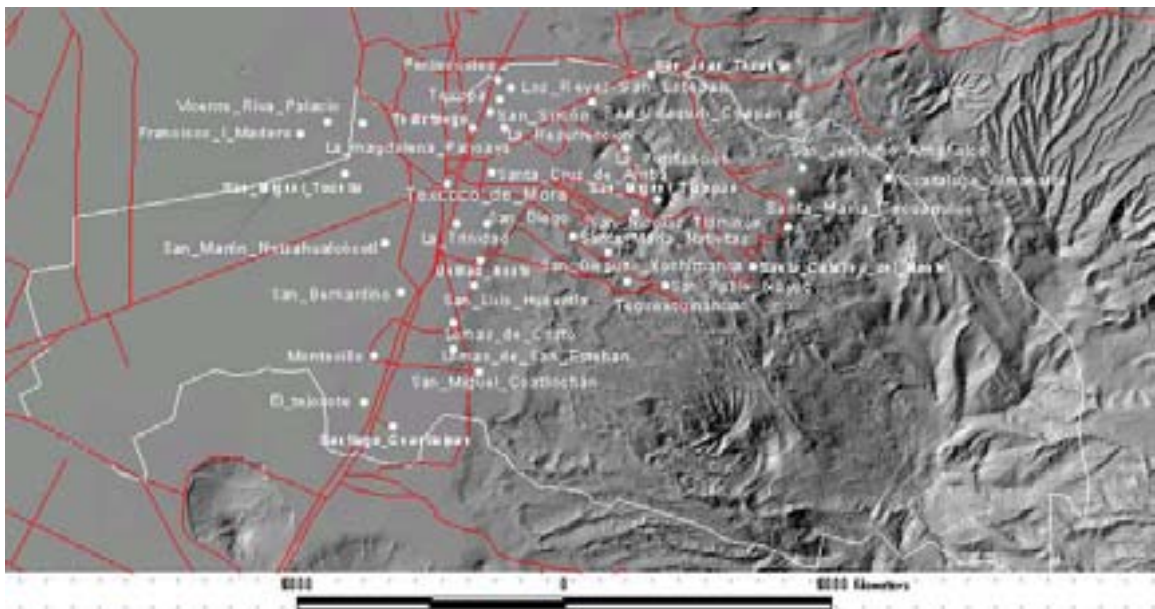
⁴ Infante Gil Said y Zárate de Lara Guillermo P (1991): " Métodos Estadísticos. Un enfoque interdisciplinario"; Ed. Trillas México. pp.260-264

Localización del área de Estudio

El municipio de Texcoco forma parte de los 123 municipios que integran el Estado de México, y este estado forma parte de los 31 que forman la federación en conjunto, todos ellos integran los Estados Unidos Mexicanos.

El municipio de Texcoco se encuentra ubicado al Noreste de la ciudad de México a 60 Km de distancia, tiene colindancias al Norte con los municipios de Chiconcuac, Chiautla, al Noreste con Tepetlaoxtoc, al Sur Este con Ixtapaluca y con San Vicente Chicoloapan, al Sur Oeste con Chimalhuacán y al Noroeste con Atenco. La delimitación del municipio se realizó por medio de dos fuentes base; más el trabajo de campo realizado en (2002, 2003 y 2004) en la zona de investigación. El municipio de Texcoco tiene una superficie de 467.7 Km², y representa el 1.45% de la superficie estatal del Estado de México.

Mapa 1 Localización del municipio de Texcoco y la ubicación de las principales poblaciones dentro del municipio



Fuente: Escalona Maurice Miguel (2005) CUM LAUDE: El paisaje del municipio de Texcoco: análisis morfológico y funcional en el marco de un modelo cartográfico, Estado de México. Estados Unidos Mexicanos. España CUM LAUDE

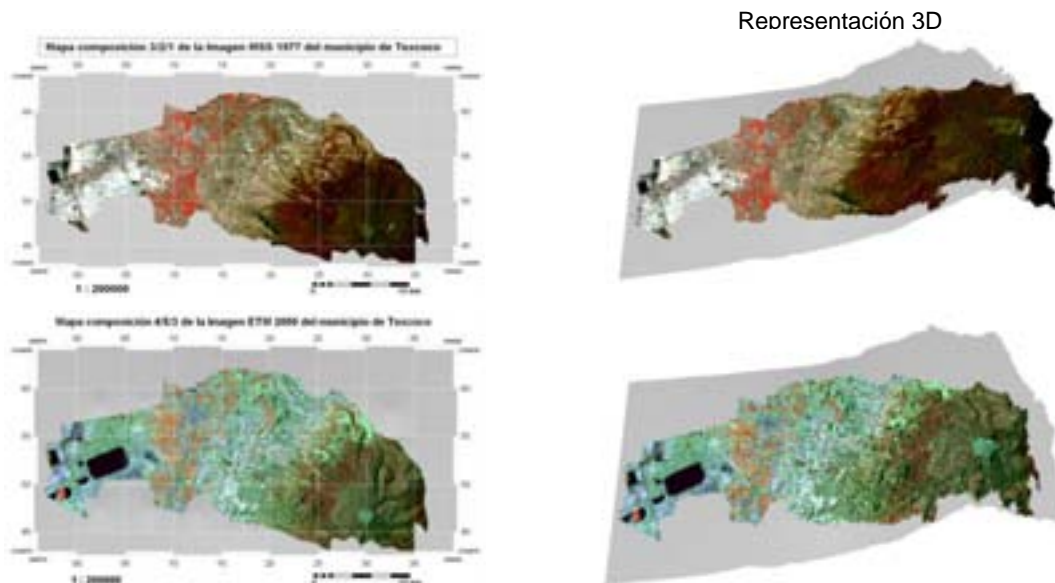
El modelo cartográfico del cambio espacial del suelo de 1977 al 2000 en el municipio de Texcoco.

A partir del cruce de los dos mapas ráster del tipo de cobertura del municipio de Texcoco se obtuvieron 102 categorías temáticas, en donde se puede establecer las diferencias entre las zonas estables y dinámicas en un periodo de observación de 23 años. La superficie estable que guarda el municipio de Texcoco de 1977 al 2000 es de 292.24 Km², y la zona dinámica para este periodo es de 175 Km² (Escalona,2005). La zona estable en este periodo de 23 años guarda el 62.52% de la superficie municipal, y el 37.45% ha sufrido una variación en la cobertura del suelo. De entre los elementos de la vegetación que más se han transformado en 23 años en el municipio de Texcoco son el Tular y los humedales, el matorral y la agricultura de riego; en el caso del pastizal se observa un incremento al igual que la agricultura de temporal. Para el caso del bosque,

existe una reducción mínima, aunque no por ello dejan de detectarse algunas zonas de recuperación (Escalona,2005).

En el caso de las láminas de agua se manifiesta un incremento importante al ponerse en operación el proyecto de recuperación del lago de Texcoco y los resultados son muy prometedores con respecto a los resultados que presenta. De igual forma, y en relación a este elemento, se puede observar en el mapa una disminución importante del suelo desnudo sobre todo en el interior de la cuenca del lago de Texcoco, lo que da una idea del trabajo de recuperación y manejo de suelos salinos del exlago con la introducción de pasto halófilo (Escalona,2005).

Mapa 2 de composición en color de la imagen Landsat MSS del año 1977 y ETM del año 2000 con su representación 3D en el modelo de elevación digital del municipio de Texcoco



Fuente: Escalona Maurice Miguel (2005): "El paisaje del municipio de Texcoco: análisis morfológico y funcional en el marco de un modelo cartográfico. Estado de México. Estados Unidos Mexicanos. Departamento de Geografía. Universidad de Alcalá. España. CUM LAUDE

Para el caso de los afloramientos y de roca desnuda depende del vigor de la vegetación que se encuentra asociada a estos sitios. En particular se puede observar los cambios que sufre el derrame volcánico del Tláloc a 4120m de altitud en donde se localiza pastizal de alta montaña y matorral. De igual forma, también se pueden ver los cambios en relación a la caldera de explosión (Escalona,2005)..

Un elemento que no tenía una presencia importante en 1977 era la explotación de minas y de bancos de material; pero en el año 2000, la explotación de las minas es una actividad económica importante, así como de significativa. El impacto ambiental se manifiesta en donde se realiza la explotación a cielo abierto (Escalona,2005).

El elemento que a nuestro juicio está impactando en el paisaje municipal y del cual la población en general percibe el incremento de la superficie construida en el municipio (Escalona,2005). Se tiene que poner en evidencia que este elemento no solo modifica el paisaje a su alrededor, también altera e impacta sobre otros tipos de suelo que son de

una importancia relevante para el frágil equilibrio que aún se puede guardar al interior del municipio

Cuadro 5 de superficie de estabilidad, ganancia y pérdida por tipo de ocupación del suelo en el municipio de Texcoco en el periodo 1977-2000

Ocupación del suelo	Superficie 1977 en Km ² (1)	Superficie 2000 en Km ² (2)	Diferencia de la superficie 1977-2000 (pérdida o ganancia)(1-2)	Superficie estable en Km ² (en base e la tabla)	Pérdida por cambio de ocupación en Km ²	Ganancia por cambio de ocupación en Km ²
Tular/Humedal	2.38	1.212	1.168	0.007	2.37	1.2
Pastizal	59.55	110.5	-50.95	34.47	25.207	75.97
Matorral	9.95	4.3	5.65	1.91	8.032	2.69
Bosque	169.88	160.1	9.78	150.98	19.68	8.9
Agricultura de riego	60.67	30.03	30.637	22.46	38.39	7.59
Agricultura de temporal	95.31	107.52	-12.21	63.09	32.57	44.42
Láminas de Agua Suelo desnudo/tepetate	6.03	11.85	-5.92	1.19	4.92	10.64
Afloramiento/roca	50.003	20.111	38.892	14.53	45.06	5.56
Minas/Bancos de arena	0.988	1.65	-0.662	0.23	0.751	1.42
Zona Urbana	0.13 ³	1.944	-1.814	0.0	0.0	1.94
Total	3.54	18.001	-14.461	3.38	0.167	14.63
	467.23	467.23		292.24	177.14	175.0

Fuente: Cruce de la clasificación y superficie de los mapas de ocupación del suelo del municipio de Texcoco de 1977 y del 2000. SIG-Idrisi. La cifra con el subíndice 3 corresponde a la superficie indicada por la carta de uso de suelo del INEGI de 1978 y no fue considerada en la suma total .

En el caso del Tular/humedal tenemos un área estable del 0.001% de su superficie original; en 23 años de observación a partir de la diferencia de los mapas de cobertura su superficie ha variado 1.168 Km²; en donde presenta una pérdida por el cambio de tipo de ocupación de 2.37 Km² y una ganancia de 1.2 Km². Esto se traduce en que el espacio original ocupado por la vegetación del tular y los humedales se modificaron, y ahora ocupan otros espacios dentro de la cuenca del lago de Texcoco (Escalona,2005)..

El pastizal, como indicamos, es la vegetación que mayor presencia tiene en todo el paisaje municipal; en 23 años la diferencia que presenta es de un incremento de 50.95 Km². El pastizal tiene una superficie estable del 7.37% en el municipio, obtiene una pérdida por el cambio de ocupación de 25.207Km² y por el contrario ha ganado 75.97 Km², esta situación se debe principalmente a la introducción de pasto halófilo en la cuenca del lago de Texcoco, a la permanencia de los pastos naturales en los lomeríos superiores a 100 m y en las zonas de alta montaña. El pastizal, además, se encuentra asociado con la agricultura de temporal y en algunas zonas con el suelo desnudo y con afloramientos y roca (Escalona,2005)..

El matorral, al igual que el tular, es uno de los elementos naturales que más se han modificado a lo largo de 23 años de observación. El matorral tiene el 0.48% de la superficie estable y una diferencia de 5.65 Km², observó una pérdida de 8.032 Km² ; por el cambio de tipo de ocupación y obtuvo una ganancia de 2.69 Km². La superficie de matorral que no ha sido modificada se localiza principalmente en los lomeríos y en las zonas superiores a 100m así como en barrancas y terreno con poca accesibilidad (Escalona,2005)..

El bosque en el paisaje municipal, tiene un papel ambiental a destacar, no solo por la superficie que ocupa sino por valor del ecosistema más importante dentro del municipio

que es habitat de la disminuida fauna que aún vive en él, además ser un regulador y proveedor de recursos naturales importantes no solo para el municipio, sino para la propia cuenca de México, así como para la cuenca de Puebla-Tlaxcala (Escalona,2005)..

El bosque tiene una superficie estable de 150.98 Km² que equivale al 32.31% del total. En 23 años su superficie varió 9.78 Km²; sin embargo presenta una pérdida por el cambio de tipo de ocupación de 19.68 Km² y una ganancia de 8.9 Km²(Escalona,2005). Presenta dos contraste importantes, por un lado la apertura de tierras al cultivo por parte de las comunidades que tienen dotación de tierra comunal con bosque. En el segundo lugar, hay que señalar la reforestación arborea en algunas zonas en donde no existía este tipo de vegetación (Escalona,2005)..

La agricultura de riego como agrosistema ecológico y humano, es uno de los que presenta más cambios a lo largo de los 23 años. La superficie estable que tiene para el año 2000 es de 22.46 Km² , que equivale al 4.80% de este tipo de superficie. La agricultura de riego tiene una pérdida por el cambio de tipo de ocupación de 38.39 Km² y una ganancia por el cambio de ocupación de 7.59 Km² (Escalona,2005)..

La agricultura de riego, como indicamos en el capítulo anterior, es importante no solo por la producción de alimentos dirigidos a la ganadería, sino porque en el paisaje municipal ejerce un mayor equilibrio ambiental entre las zonas agrícolas de producción y las áreas urbanas no solo municipales sino también en la zona limítrofe con la zona metropolitana de la ciudad de México, convirtiéndola en una agricultura periurbana importante dentro de la cuenca de México (Escalona,2005)..

La agricultura de temporal tiene relación con la producción de alimentos de autoconsumo. La agricultura de temporal en los 23 años tiene un área estable de 63.09 Km² y presenta un incremento de 12.21 Km². La superficie que perdió la agricultura de temporal por el cambio de tipo de ocupación es de 32.57 Km² y obtuvo una ganancia de 44.42 Km² (Escalona,2005)..

La agricultura de temporal, en algunas zonas, amplió su frontera al incorporar superficie de otros tipos de cubierta, en particular de pastizal, matorral y sobre todo de superficie forestal. Además, ha logrado espacios importantes en zonas con influencia de tepetate y con condiciones de salinidad en la cuenca del lago de Texcoco.

Las láminas de agua en la ocupación del suelo han variado su localización a partir de la desecación del lago de Texcoco. Como indicamos anteriormente en el proyecto de recuperación del lago existía para 1977 un pequeño depósito y algunas zonas que por medio de la topografía lograron mantener algunas láminas de agua. La superficie estable de láminas de agua en 23 años es de 1.19 Km² y obtiene un incremento de 5.92 Km². La superficie de pérdida por el cambio de tipo de ocupación registró 4.92 Km² y la ganancia por otros tipos de cobertura fue de 10.64 Km² (Escalona,2005)..

El suelo desnudo y tepetate fue el tipo de cobertura que recibió más atención por parte del proyecto de recuperación del lago de Texcoco. La superficie que tenía en 1977 era de 59.003 Km², para el año 2000 se había reducido a 20.111 Km². En 23 años se presenta una diferencia de 38.892 Km², en donde se mantiene una superficie estable de 14.53 Km², una pérdida por el cambio de tipo de ocupación de 40.06 Km² y una ganancia de 5.56 Km² (Escalona,2005).

La construcción de los embalses del lago Nabor Carrillo y de las demás infraestructuras hidráulicas impactaron positivamente en el paisaje, además de introducir el pasto halófilo como indicamos anteriormente. Por otra parte, el manejo de tepetates, la reforestación y las obras de conservación de suelo ayudaron para que el proceso erosivo disminuyera en la parte del talud intermedio (Escalona,2005)..

Los afloramientos de roca desnuda están localizados en la zona de la caldera de explosión, en algunos derrames de lava que se pueden detectar en algunos barrancos y en el derrame de lava que está localizado en el volcán Tláloc. La variación de esta superficie está relacionada con el vigor y presencia de la vegetación que en ella habita. En 23 años la superficie estable es de 0.23 Km² que equivale al 0.049% con un ligero incremento de 0.662 Km². La pérdida por el cambio de ocupación de esta superficie es de 0.751 Km², y la ganancia es de 1.42 Km² (Escalona,2005).

Las minas y bancos de material es uno de los elementos que más se han incrementado en los últimos años y que actualmente impactan y modifican el paisaje municipal. En la clasificación de la imagen de satélite MSS de 1977 se logró definir un campo de entrenamiento de la única mina que estaba en explotación para ese año en la zona de Tlaminca-Tlaixpan. Y se logró definir una pequeña superficie, lamentablemente al aplicar el filtro modal para suavizar los resultados de la clasificación, se perdieron estos pixeles (Escalona,2005).

Sin embargo, nos apoyamos en los datos que proporciona el (INEGI,1978)⁵ que nos indica que dicha mina tenía una superficie de 0.13 Km² para el año de 1977. De esta forma podemos completar un escenario para la explotación de las minas en el municipio, en donde se presenta un incremento en 23 años de 1.814 Km². La ganancia por el tipo de ocupación del suelo es de 1.94 Km² (Escalona,2005).

Las minas, y sobre todo la extracción de arena están creciendo muy rápidamente por la demanda de materiales para la construcción. Las minas avanzan sobre la agricultura de temporal que es el tipo de cubierta del suelo en donde se localizan los depósitos clásticos y, además, se relacionan estos, con el tipo de tenencia de la tierra que es de tipo ejidal.

Las zonas urbanas son las superficies que han experimentado un cambio muy notable dentro del paisaje municipal; las áreas urbanas están creciendo en la zona de la planicie dentro de la zona ocupada por la agricultura de riego y en algunas zonas por la agricultura de temporal. La superficie para el año de 1977 que se obtiene es de 3.54 Km² y para el año 2000 se obtiene el dato de 18.001 Km². La zona estable tiene 3.38 Km² y equivale al 0.72%. La pérdida por el cambio por el tipo de cobertura es de 0.167 Km² y la ganancia es de 14.63 Km² (Escalona,2005).

⁵ INEGI (1978): Carta de uso del suelo escala 1: 50 000 Texcoco E14-B21 y Chalco E14-B31. SPP. México

Resultados de la encuesta realizada en 23 localidades periurbanas dentro del municipio de Texcoco

Cuadro 6 Situación Familiar

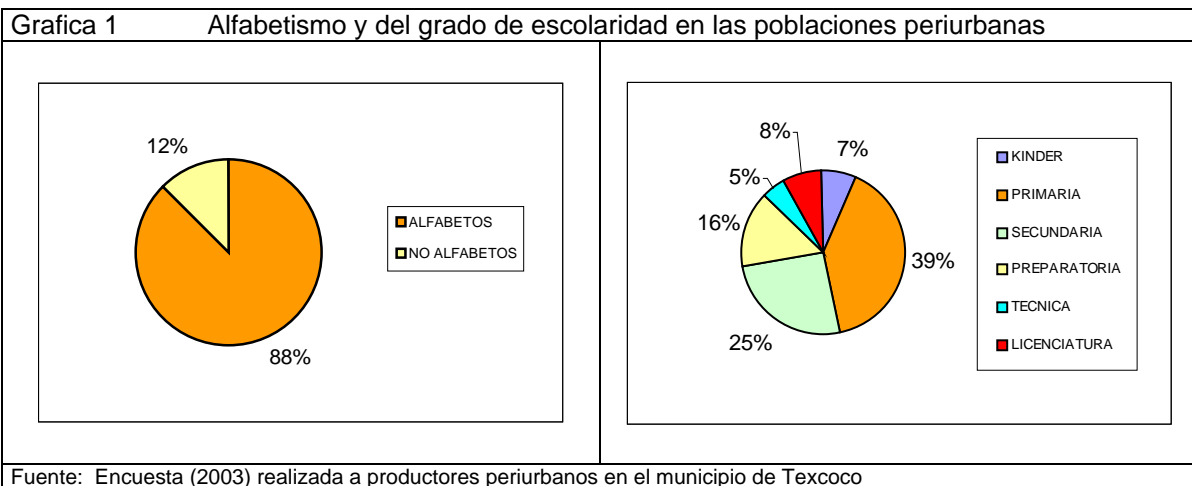
Jefes de familia	244
Miembros totales que integran las familias	1067
Padres	434
Hijos	492
Abuelos	27
Nietos	42
Yernos	35
Tíos	3

En el universo de la encuesta se detectaron 139 familias nucleares y 64 familias extensas, restando 41 familias donde por falta de más datos precisos no se logró definir que tipo de familia se trataba. Apoyados en los datos recabados, el 68.47 de las familias entrevistadas sólo existen padres e hijos bajo un mismo techo. El 31.53 % restante representa a las familias donde conviven hijos, padres, nietos, abuelos y algunos otros parientes cercanos. Es importante señalar que para los fines de presentar los resultados de este trabajo, observamos que dentro de la organización de la familia campesina periurbana se mantiene la organización familiar a partir de una persona adulta que puede ser un abuelo/a o bisabuelo/a como cabeza de familia sin ser el jefe de esta. Cuando los dueños de la tierra ejidal reparten entre los hijos, existe un área común o la fracción de la tierra, esta se convierte en la parcela de producción, pero además es el vínculo cercano con los propios padres porque el terreno que heredan por cada hijo, es la fracción de la superficie original. Por lo tanto, las fracciones de tierra son vecinas entre sí en torno al jefe original de la familia o de la parcela original. De esta forma, se mantiene un vínculo muy estrecho de la familia campesina periurbana.

En relación al grado de instrucción escolar y el alfabetismo en las comunidades periurbanas, el 88% de la población encuestada afirmó saber leer y escribir. Y en relación a la distribución de la escolaridad que guardan los miembros de la familia el 39% cuentan con primaria, el 25% con instrucción secundaria y el 16% con preparatoria. Con instrucción técnica el 5% y con nivel licenciatura y postgrado el 8% de la población total encuestada. Este último dato es muy importante, porque dentro de los procesos periurbanos, el nivel de instrucción de la población indica el acceso a la educación, y un dato a destacar es la población que tiene nivel licenciatura y postgrado esto es un indicador de la transición periurbana y cambio en el nivel de educación de la población de las 23 comunidades encuestadas en el municipio de Texcoco.

En la encuesta y en las entrevistas en campo detectamos que la población adulta entre los 40 años, o más se dedica a las labores del campo y esta población registró un grado de escolaridad mínimo de 3 tercer grado de primaria y como máximo, el primer año de secundaria. También en la gráfica de escolaridad la población joven entre los 15 y 25 años con el 53.5% cursan el nivel de secundaria, preparatoria, técnica y nivel licenciatura, y el dato importante que arroja la encuesta es que 76 personas cursan o tienen el nivel de licenciatura o el postgrado. Y esto se debe en gran parte a la oferta educativa que existe en el municipio. Actualmente el municipio cuenta con dos universidades públicas (Universidad Autónoma Chapingo y la Universidad del Estado de México) y un organismo

de Postgrado (Colegio de Postgraduados), una Escuela normal para maestros, un CEBETIS y un CONALEP con orientación agropecuaria técnica. Y con tres universidades privadas (Universidad del Valle de México, Universidad Pedro de Gante y la Universidad Francisco Ferreira). Además la cercanía de la ciudad de México permite a una población importante joven del municipio asistir a otras opciones educativas en el Distrito Federal.



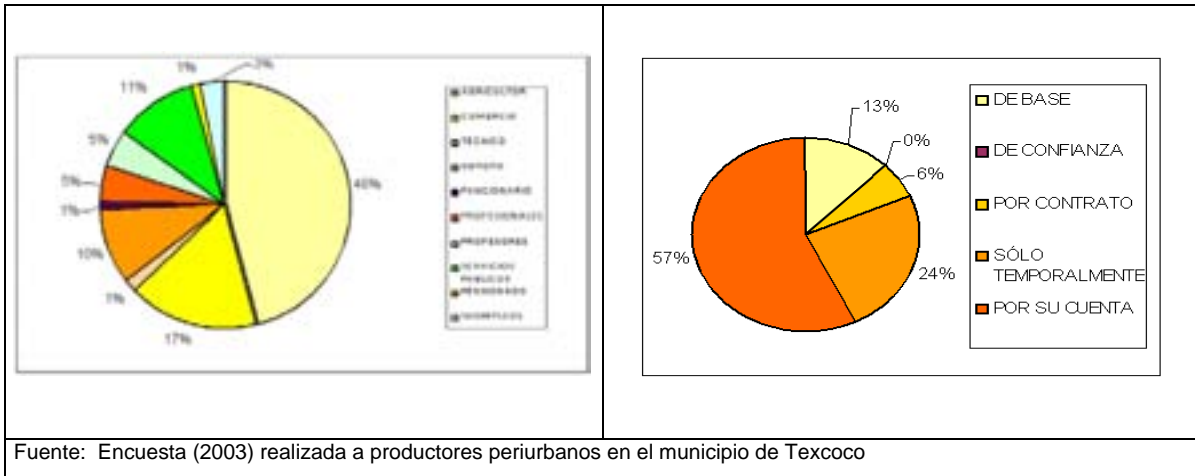
La situación laboral y el tipo de ocupación fue uno de los temas al que se puso cuidado especial dentro de la encuesta. Se logró realizar dos grupos de actividad laboral, en el primero de ellos se ubicó el empleo formal y en el segundo en el subempleo con los datos aportados de la encuesta :

Cuadro 7 Situación Laboral

Situación del empleo	Total
Agricultura como primer empleo	154
Agricultura como segundo empleo	74
Otra actividad como primer empleo	87
Solo un empleo	131
Agricultura como único empleo	110
Dos empleos	98

Los datos recabados permiten establecer de alguna forma, que una parte importante de los encuestados declara tener más de un empleo además del agrícola. Y esto es una clara manifestación de dos situaciones. La primera de ellas es la misma influencia que ejerce la ciudad de Texcoco y la propia Ciudad de México en su entorno, al ser una alternativa en la posibilidad de emplearse en una actividad diferente a la agrícola o como actividad complementaria, una distinción clave también, entre la transición rural a periurbana. La segunda es con respecto a la propia agricultura, al no generar la actividad agrícola los suficientes ingresos para sostener las condiciones mínimas de ingreso de la familia, los agricultores buscan un segundo o tercer empleo que complete el gasto familiar.

Gráfica 2 de la principal actividad laboral y situación en el empleo



El agricultor periurbano toma como primer empleo el agrícola, y el segundo o el tercero está referido sobre todo al subempleo. Este subempleo está dedicado a los oficios como por ejemplo albañilería, carpintería (bricolage), plomería (fontaneros). Otro subempleo es el de ser vendedor en puesto informal de productos en mercados establecidos o sobre ruedas, o el caso de ser chofer de fletes, pesero o chofer de microbús o como comerciante.

Lo que nos pareció relevante es que existen algunos productores que trabajan como jornaleros agrícolas en otras parcelas cerca de su población de origen o fuera del municipio o de municipios vecinos. Citamos dos ejemplos, un productor de Montecillo es agricultor periurbano, se emplea en fletes de todo tipo, es albañil y jornalero agrícola en los terrenos agrícolas situados cerca de la Ciudad de Texcoco. Otro productor es agricultor periurbano, comerciante y jornalero agrícola.

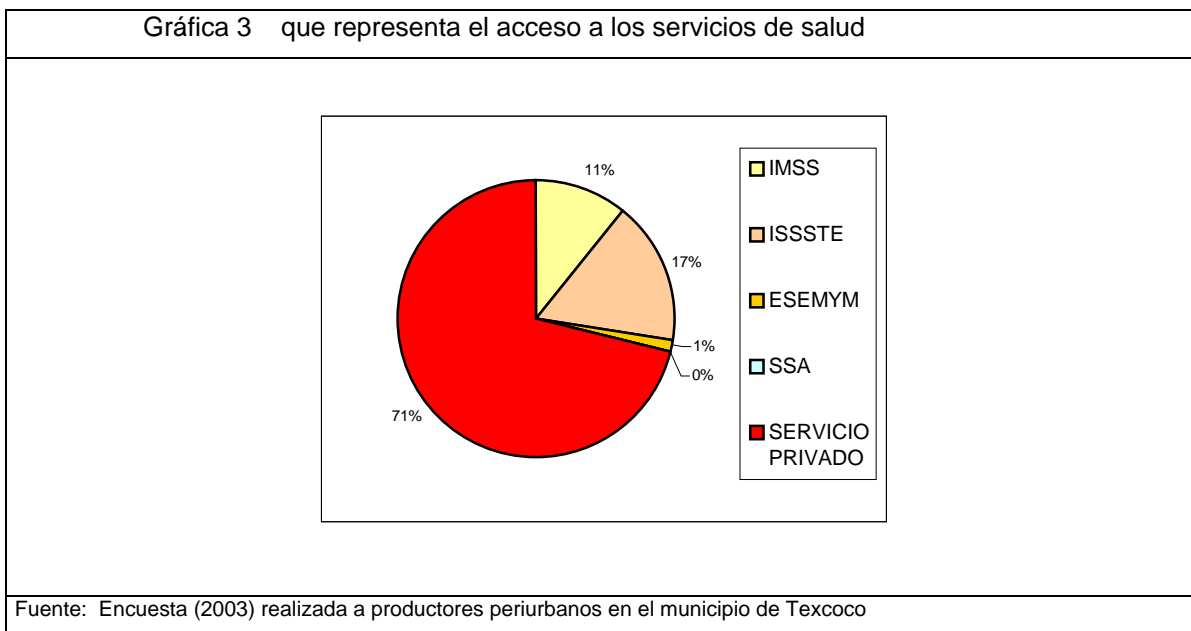
También en la encuesta y por medio de entrevistas nos explicaron que algunos productores no conseguían mano de obra agrícola dentro del municipio, por esta razón, contratan agricultores del estado de Puebla, de la población de Texmelucan que es la población donde los contratan y provienen de San Nicolás de los Ranchos y Tlalancaleca y de poblaciones cercanas al Estado de Tlaxcala. El jornal se paga a \$100.00 día Hombre o Mujer y en ocasiones se incluye solo el desayuno. En otros acuerdos solo se paga el jornal a \$ 80.00. En el caso de las mujeres, solo se paga el jornal, no se incluye el desayuno.

Al levantar la información de la encuesta, algunos productores no quisieron declarar su situación de empleo o salario; sin embargo del total encuestados, el 29% son trabajadores formales que trabajan en instituciones de gobierno; esta afirmación la realizamos porque a pesar de no tener su declaración formal en la encuesta, si respondieron a tener seguridad social algunos productores por medio de un empleo formal que dispone del servicio que presta el estado. De esta forma, el 71% de los productores agrícolas encuestados tienen una relación de empleo temporal o por iniciativa propia y no disponen de servicio y atención médica.

En resumen, el 71% los agricultores periurbanos no dependen de la actividad agrícola como única fuente de ingresos; la combinan con oficios u otra actividad; mínimo tienen dos empleos en estado informal y, por ello, no reciben ninguna clase de prestación de tipo social, de esta forma, el servicio médico social no existe como prestación a la población

periurbana. Solo el 29% de estos productores goza de prestaciones sociales y de un salario formal .

En la gráfica 3 se representan los servicios de salud disponibles dentro del municipio de Texcoco, podemos ver muy claramente que el 28% de los encuestados cuentan y tienen acceso a los dos servicios de salud social como es el IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social) y el ISSSTE (Instituto de Seguridad Social de los Trabajadores del Estado). Y se ve muy claramente cómo el 71% de la población encuestada recurre a los servicios privados para atender esta demanda, reflejándose claramente en los ingresos familiares.



Esta población periurbana no tiene ninguna cobertura de tipo social para satisfacer sus necesidades en relación a la salud. Un caso importante que se desarrolla en la ciudad de Texcoco y en otras ciudades del país, y esta referido al incremento de las farmacias privadas que han invadido el mercado de las medicinas, al ofrecer las medicinas genéricas a precios relativamente bajos. La gran mayoría de las personas encuestadas manifestó abastecerse y asistir a este tipo de farmacias para comprar medicamentos y obtener la consulta de médicos que ofrecen las farmacias a muy bajo costo.

Solo el 29% de los productores agrícolas encuestados cuentan con el servicio de medicina con asistencia social proporcionada en su mayor parte por el ISSSTE y recientemente por el ISSEMYM que es un servicio que proporciona el gobierno del Estado de México.

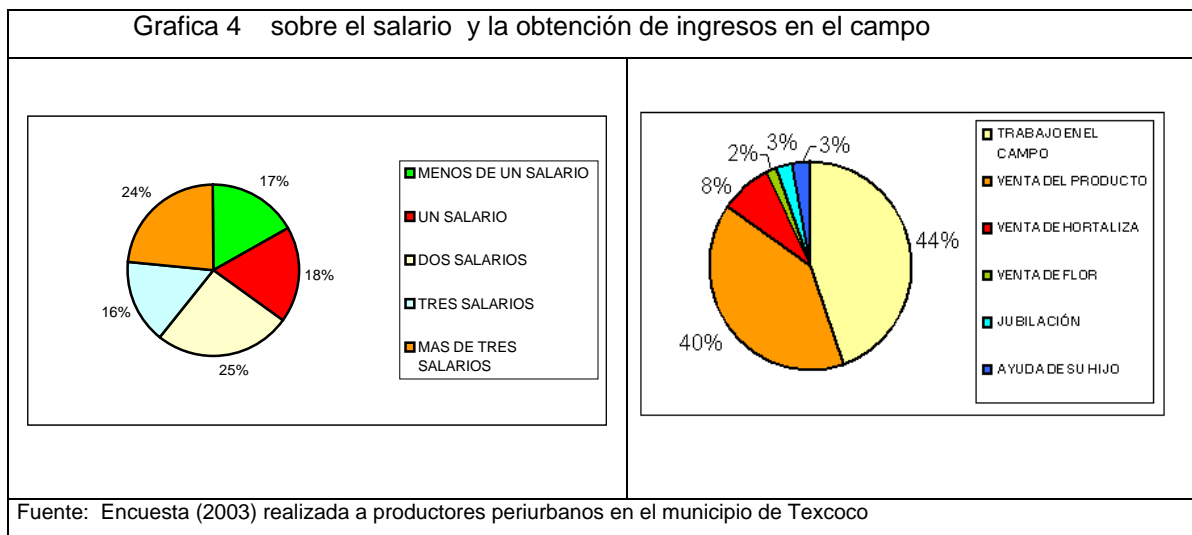
En la sección correspondiente a los aspectos económicos y beneficios realizada en la encuesta, revela que la población que depende de la agricultura como primer empleo o como actividad secundaria, tienen como ingreso un salario mínimo⁶.

Esto significa que el 35% de la población encuestada recibe por su trabajo un salario mínimo o menos. Esta población esta referida a los productores que tienen como

⁶ Comisión de los salarios mínimos (2003). Salario registrado al 1 de Enero del 2003 es de \$ 43.65 por jornada de trabajo. Equivale en promedio al dólar 3.92 y en el caso del euro de 3.25 por día. (Datos calculados en base al promedio registrado del dólar y el euro en el 2003)

actividad principal a la agricultura. Y, en segundo término, el 25% de los encuestados que recibe dos salarios mínimos están relacionados con un segundo o un tercer empleo *extra* para completar su ingreso. En la segunda gráfica los ingresos están relacionados con el jornal⁷, el 84% de los encuestados respondieron que trabajaban directamente en el campo y, además, dependían de la venta de la cosecha de sus productos en el mercado local, en la Ciudad de Texcoco ó en la Central de abastos de la Ciudad de México.

En este caso, la población periurbana tiene como actividad principal la agricultura y dependen de ese ingreso que es el principal, lo combinan con oficios temporales y, cuando existen problemas económicos más severos, adquieren un tercer trabajo, y este está relacionado con actividades del campo como jornalero.



Del total de los encuestados 70 de ellos, que son el 29%, tienen un empleo formal con todas las prestaciones sociales que ofrece el estado, el resto que es el 71% (174) productores no tiene ningún tipo de prestación social y dependen totalmente de su ingreso particular.

Explicamos el siguiente ejemplo de un productor del ejido de Montecillo. Este declaró cultivar cilantro y en el tiempo en que se desarrolló el cultivo, no le faltó agua, no lo afectaron las heladas, el capital de inversión fue suficiente para enfrentar los gastos y los trabajadores que empleó no fallaron en la limpieza del terreno, en la siembra y en la cosecha. En resumen, estas condiciones fueron aceptables – en palabra del productor – y esto no quiere decir que fue un año bueno.

Después del trabajo de tres meses y medio o 105 días desde que inició los trabajos hasta levantar el producto, su traslado y puesta en venta en la central de abasto en la Ciudad de México, obtuvo la cantidad de \$ 50000.00 m/n = 3333.33 €, en el siguiente cuadro desglosamos las partidas que el organiza después de obtener este ingreso.

⁷ Jornal de Trabajo 8 horas diarias. Se paga una compensación por horas extras incluyendo sábado y domingo

Cuadro 8 de los gastos de producción del cultivo de cilantro en el año 2003 en el ejido de Montecillo, Texcoco.

Concepto	Ingreso	Gastos
Venta de Cilantro 3 Ton	\$ 50 000.00 = 3333.33€	50 000.00 = 3333.33 €
Pago de Siembra/jornal Producción		5 000.00 = 333.33 €
Semilla fertilizantes		12 500.00 = 833.33 €
Agua para riego		
Alquiler de tractor		
Deshierbe		
Transporte carga y descarga		1 000.00 = 66.66 €
Corridas		1 250.00 = 83.33 €
Fletes		3 500.00 = 233.33 €
Imprevistos		1 000.00 = 66.66 €
Total		24 250.00 = 1616.66 €
Ganancia Total/deudas	\$ 25 750.00 = 1716.66 €	
Capital que resta para iniciar el siguiente ciclo agrícola		10 000.00 = 666.66 €
Ganancia neta para satisfacer las necesidades de la familia en los siguientes tres meses	\$ 15 000.00 = 1000.00 €	

Fuente Trabajo de campo (2003)Entrevista al productor en trabajo de campo. Gabriela Árias y Miguel Escalona

El ingreso neto del productor que indicó después de todo el proceso agrícola es de \$ 15 000.00 ó 1000.00 € para sostener a su familia (2003(2004), este ingreso para poder hacer frente al pago de servicios, transporte y comida por mes equivale al pago de tres salarios mínimos vigentes de \$ 3928.50 = 261.9 € y el resto lo invierte en gastos de libros, uniformes y demás gastos escolares. En su declaración, no existe ningún tipo de inversión para la salud, gasto para la diversión o recreación.

De esta forma, comprobamos los datos que obtuvimos por medio de la encuesta en donde el 71% de los productores dependen totalmente del servicio privado de medicina. Y algo importante, los ingresos extras que requieren los productores los obtienen por medio de su segundo o tercer empleo, consiguiéndolo en promedio de uno a dos salarios mínimos extras, que sirven para enfrentar imprevistos en su economía familiar.

También un dato que nos interesaba era el de conocer si el propio municipio o el Estado de México ofrecen bolsa de trabajo para los productores periurbanos, o en su caso, en el propio municipio podían obtener otro empleo, de los 228 de los encuestados que representan el 93.4% contestaron que en el municipio podían encontrar empleo de acuerdo a sus posibilidades y, sobre todo, cuando lo necesitaban.

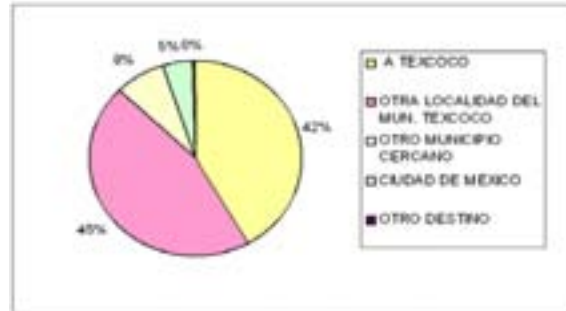
Al declarar que tenían más de un empleo los agricultores periurbanos, nos interesaba saber el desplazamiento que realizaban dentro y fuera del municipio en relación a su segunda fuente de empleo; de esta forma, consolidamos el siguiente cuadro y gráfica de desplazamiento de productores: En la encuesta obtuvimos que de total de encuestados, 132 solo se desplazan entre su población de origen y la ciudad de Texcoco para obtener su segundo empleo; del total de los encuestados, 144 manifestaron que se desplazan de su población de origen hacia otro destino dentro del municipio de Texcoco, 24 respondieron desplazarse de su población de origen a otro municipio vecino a Texcoco, y solo 15 productores del universo de la encuesta declaró ir a trabajar hacia la ciudad de México

En el municipio de Texcoco se manifiesta un cambio de rural a lo periurbano. La población más joven no se incorpora del todo al trabajo agrícola. Con los datos obtenidos la

generación que trabaja en el campo está localizada en la clase 1960 y a partir de los 40 años. Existe la cooperación familiar en algunos casos, pero este trabajo no es remunerado tanto para las mujeres como para los hijos de los productores.

Gráfica 5 porcentaje de productores que se desplazan hacia otros sitios para trabajar

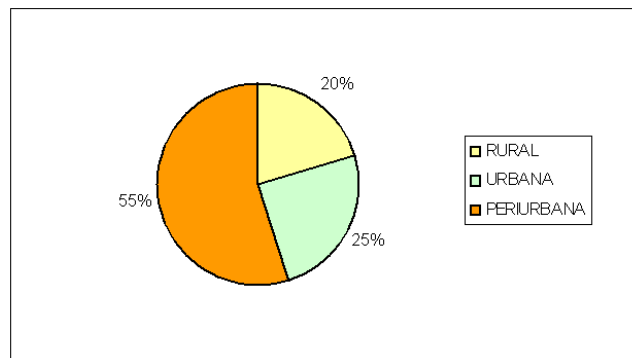
Hacia donde se desplazan los productores para trabajar:	TOTAL
A Texcoco	132
Otra localidad del mun. Texcoco	144
Oro municipio cercano	24
Ciudad de México	15
Otro destino	1



Fuente: Encuesta (2003) realizada a productores periurbanos en el municipio de Texcoco

En una de las preguntas se le solicitó al productor cómo es su situación con respecto a su definición actual como agricultor. En el 55% de los casos afirmó ser un productor periurbano, al argumentar que se encuentran cerca de las ciudades y que dependen de estas para su abastecimiento y obtención de servicios, como para obtener los implementos necesarios para su trabajo. En la gran mayoría de los casos manifiestan que las ciudades le proporcionan algunos beneficios, pero en su totalidad, observan una problemática muy compleja al percibir cómo aumenta la presión por la tierra para uso urbano, el incremento de viviendas y el crecimiento de las poblaciones urbanas del municipio.

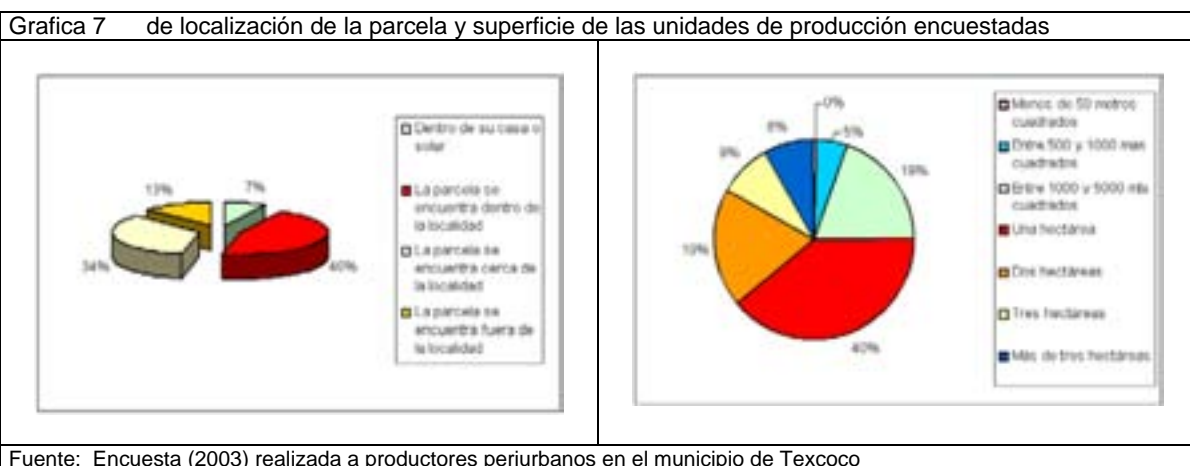
Gráfica 6 que representa la opinión de los productores en relación a su percepción de su situación rural, urbana o periurbana



Fuente: Encuesta (2003) realizada a productores periurbanos en el municipio de Texcoco

Las unidades de producción por lo general se encuentran cerca de la comunidad donde viven los productores. Se logró detectar que son muy pocos los que tienen unidades de producción dentro de sus viviendas. Salvo algunos casos, no es común que la unidad de producción se localice fuera de la población. En la segunda gráfica establecemos que un 24% de los encuestados tiene una superficie entre los 500 y 5000 m² (media hectárea). Y el 40% declaró tener una explotación con una hectárea. Al sumar estos dos porcentajes

nos representa el 64% de la superficie fraccionada en pequeñas explotaciones entre media y una hectárea.



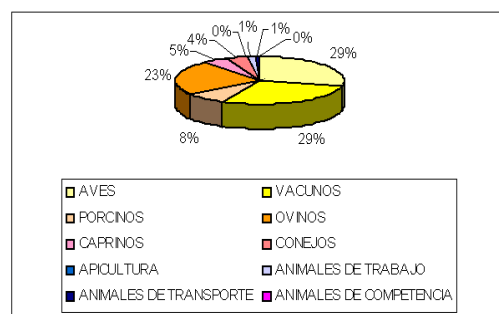
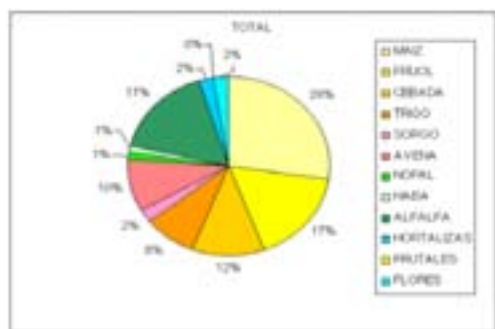
Estas explotaciones agrícolas de pequeñas dimensiones de origen ejidal son las más susceptibles de cambiar de ocupación del suelo de agrícola por urbano. Las grandes superficies con régimen de propiedad ejidal abastecen en producción de pastos y forrajes a ranchos productores de leche o a pequeños productores y corresponden al 8% que registró la encuesta. En relación a la producción agrícola, el maíz es el principal cultivo en superficie y número de predios en producción. Se destina para consumo humano y para forraje. Es el producto base de la dieta al igual que el frijol. Existe una importante producción también de cebada, trigo y sorgo. Y se produce alfalfa y pasto que sirve como alimento del ganado vacuno.

En relación a la ganadería, el municipio tiene una importante producción de aves (pollos, gallinas y guajolotes o pavos - *Totoles* -) El ganado vacuno tiene una importancia relevante, porque a pesar de los problemas por los que atraviesa, sigue en pie con pequeños productores en traspatio con una variación de 3 a 9 vacunos por unidad de producción y con un promedio de producción de leche de 15 a 20 litros día, siendo en invierno el mejor tiempo de producción. En el año de 1995 se puso en operación el programa nacional de producción de leche⁸ y a partir del año 2001 y del comunicado del 06/01/2005, el precio de la leche no se incrementa.

Los ovinos tienen una producción importante y están relacionados con la oferta de carne y barbacoa que ofrecen las diversas comunidades a los turistas de fin de semana que se trasladan desde la Ciudad de México como de la propia población vecina al municipio de Texcoco. En el municipio la ganadería de ganado porcino, ovino y aviar es para engorda y venta en pie. La compra del alimento para animales de traspatio o en unidades de producción para engorda, se manifiesta directamente en el costo de operación, además se debe incluir el costo de medicinas y el servicio veterinario. Por otra parte, al existir esta ganadería de traspatio, las instalaciones son de pequeñas dimensiones dentro de los solares o de los patios de las viviendas, se adecuan los espacios para la cría de estos animales que en algunas ocasiones son reducidos dentro de los solares o en los terrenos agrícolas.

⁸ SAGARPA(1995):" Programa nacional de producción de leche"; SAGARPA, México.

Grafica 8 de la producción agrícola y ganadera periurbana



Fuente: Encuesta (2003) realizada a productores periurbanos en el municipio de Texcoco

En esta sección citamos los costos de producción promedio de algunos productores de ganado vacuno, porcino, ovino que logramos establecer por medio de las entrevistas y del trabajo de campo:

Cuadro 9 Cuadro de los gastos de producción promedio del ganado vacuno productor de leche, de cerdos, borregos y aves para venta en pie en el periodo 2003/2004 en productores periurbanos

Concepto	Vacuno	Porcino	Ovino	Aves
Compra de animales para producción	\$ 500 a 600.00 cabeza	\$ 60.00 lechón	\$ 80.00 cabeza	\$ 12 a 15.00 ave
Alimento				
Costal	50 Kg= \$100.00	50 Kg= \$ 150.00 120	50 Kg= \$ 130 a 170.0	50 Kg= \$ 50 a 70.0
Crecimiento				Cubeta= \$ 25.0
Desarrollador				
Engorda				
Alfalfa	\$ 1200/Ton 6 cabezas= 160 Kg por cabeza 40 Kg/día= 4 días		\$ 1200/Ton 4 cabezas= 250 Kg por cabeza 40 Kg/día= 6 días	
Maíz forraje	\$ 120/Ton 6 cabezas =160 Kg por cabeza 40 Kg/día= 4 días	\$ 120/Ton 4 cabezas= 250 Kg por cabeza 40 Kg/día= 6 días		
Desperdicio (restaurantes)		Cubeta 25 Kg \$ 30 a 50.0 175 Kg = \$350 por 7 días		
Medicinas				
Inyección	\$ 15 y 20.00 cabeza \$ 4000.00	\$ 15 a 20.00 cabeza \$ 3000.00	\$ 15 a 20.00 cabeza \$ 2000.00	
Veterinario				
Producción	20 litros/día			
Precio \$ 7.00	\$840.00/día			
En pie		300 Kg/cabeza		
\$ 11.50 Kg Cerdo		\$3450.00 x 4= \$ 13 800.00		
\$ 34.00 Kg Borrego			60 Kg/cabeza \$ 2040 x 4= \$ 8160.00	
\$ 12.00 Kg Ave				3 Kg /ave \$ 96.00 x 10= \$ 960.00

Fuente: Encuesta (2003) realizada a productores periurbanos en el municipio de Texcoco.

Entrevista a productores. Los cálculos se realizan con valores promedio y de precios en el año 2003/2004

Al observar la gráfica de producción y los costos de producción del tipo de ganadería que realizan los productores periurbanos, obtenemos que la mayor proporción de la producción ganadera está dirigida a dos tipos de ganadería, la primera a la engorda de

aves con el 29% y la segunda es el ganado vacuno productor de leche con el 29%, le sigue el ganado ovino con el 23% y con el 8% el ganado porcino.

Con los datos que nos proporcionó el Distrito de Desarrollo Rural de Texcoco, se hace la correlación entre los dos tipos de ganadería, y comprobamos que la producción de maíz forrajero que se produce en el municipio de Texcoco, está destinado al abastecimiento de la ganadería productora de leche con un universo de acuerdo con los datos del (INEGI, 1984) de 11014 cabezas de ganado vacuno. En el municipio tenemos pequeños productores y como citamos en el cuadro anterior y, de acuerdo a los que proporciona el censo agropecuario y nuestra encuesta, el 60.5% son productores pequeños entre 1 a 5 vacas por unidad de producción con una ganancia promedio por día de \$ 840.00 (56 €) por día en la venta de leche.

El precio de la leche está bajo las condiciones y flotación de libre mercado, el gobierno federal en el sexenio anterior, controló el precio de este producto, y los resultados se observan porque existen de nuevo pequeños productores que desarrollan de nuevo esta actividad ganadera, y por tal motivo, esta producción de leche se realiza por medio del sistema de reparto a domicilio que cada productor realiza con sus clientes, al establecer la relación del precio directo del productor al consumidor, y en este caso, el precio de la leche es inferior al establecido en la leche envasada.

La siguiente opción está constituida por personas que compran leche a estos productores y se producen quesos, crema y requesón; no tenemos datos precisos, pero de acuerdo a las entrevistas que aplicamos, existen algunos compradores de leche para este fin.

En el caso de lactancia y engorda de pollos, de acuerdo a los datos del censo y de nuestra encuesta, es el otro gran subsector que se desarrolla ampliamente, el alimento es mucho más barato y en promedio se tienen 10 aves por unidad de producción. La cría y venta se presenta en la mayoría de los casos en pie en el mercado de Texcoco, o directamente al consumidor la carne de pollo limpia.

Y el tercer caso es el del ganado ovino Está dirigido principalmente a la engorda del borrego, y para su venta en pie con la finalidad de hacer barbacoa para el turismo regional que visita cada fin de semana la ciudad de Texcoco

En relación a varias preguntas que se formularon en relación con las medidas gubernamentales expresaron su inconformidad con la política agropecuaria aplicada por el gobierno federal en el 70% de los casos . En un 20% manifestaron conformidad y el restante no declaró nada.

Los agricultores destinan parte de su producción para el autoconsumo y el excedente se canaliza para su venta. Por esta razón son muy pocos los productores que asocian la ganadería de traspatio con la producción agrícola. Sin embargo, como pudimos establecer al comienzo, los datos reflejan que la actividad agrícola es complementaria al igual que la ganadera. En la gran mayoría de los casos si la producción agrícola es buena y no tiene catástrofes ambientales como heladas, granizadas o invasión de plagas. Los costos de operación y de producción en la agricultura no les permite tener una ganancia por la producción, en cambio, la ganadería si obtiene ganancia por su actividad. la producción agrícola y ganadera mantiene el abastecimiento de los productos que se obtienen de esta actividad, se destinan al mercado local o regional y en algunos casos, a la Central de Abasto de la Ciudad de México.

En relación a la distribución del ingreso de las familias observamos en primer término cómo las necesidades básicas como alimentos, ropa, gastos escolares y salud suman el 63% del total de los ingresos. y observamos que el 61.47% de los productores invierten parte de sus ingresos en la actividad agropecuaria.

En en la ciudad de Texcoco han aparecido casas de cambio y de transferencia de dinero express por medio de bancos y compañías. Considerando este hecho, se preguntó a los productores si tenían familiares trabajando en Estados Unidos. En la muestra, no fue posible capturar personas que recibían ingresos de los Estados Unidos. Sin embargo, con las entrevistas a productores, ellos nos indicaron que tenían conocimiento de este caso, y logramos detectar a personas que nos aseguraron tener conocimiento de una cantidad que oscila entre 100 a 300* productores de todo el municipio⁹. Lo que puede confirmar que una importante remesa de dólares ingresa a la ciudad de Texcoco por esta vía.

Cuadro 10 Cuadro de productos que se produce en la agricultura periurbana y se consumen en el propio municipio de Texcoco

Usted compra productos agropecuarios producidos en Texcoco	
Si	171
No	68
¿Cuáles?	Total
Granos	81
Hortalizas	137
Frutas	134
Carne de aves	89
Carne de Bovinos	101
Carne de cerdo	86
Carne de ovinos y caprinos	44
Carne de conejo	19
Carne de animal silvestre	26
Miel	49
Flores	85
Leche, queso, crema	61

Por último , en la sección de impacto ambiental, se formularon preguntas que nos pudieran dar una idea de cómo se están usando los recursos naturales. Uno de los datos que arrojó la encuesta está dirigido al riego; 138 productores manifestaron que realiza el riego por inundación, por lo tanto, el 56.5% de los productores realizan esta práctica agrícola .

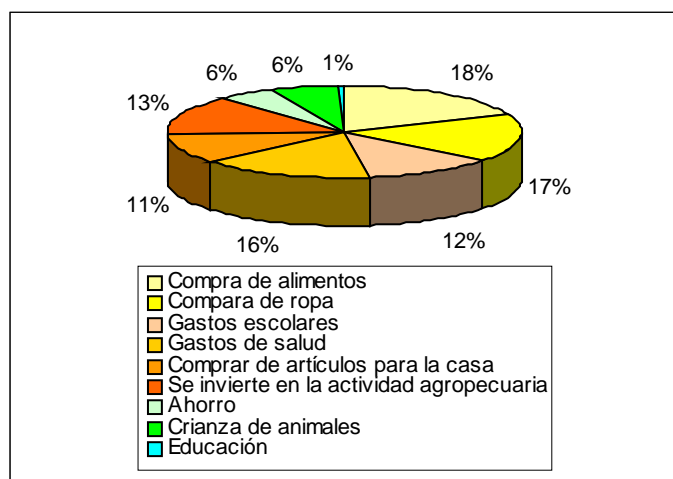
De los productores periurbanos, 67 (27.5%) declararon no tener ninguna clase de riego y dependen totalmente del temporal, solo 22 personas declararon tener acceso al riego por goteo y una por aspersión. En este caso, es necesario indicar que para que exista un ahorro y eficiencia en el uso y manejo de agua para riego, es necesario indicar y realizar un programa que ayude a los productores a adquirir sistemas más eficientes de riego que

* Los datos que nos proporcionó un productor que conocía este caso, realizó un cálculo aproximado de 300 a 500 personas trabajando en EU, sin embargo, con las entrevistas y los datos de los encuestadores, corregimos este dato.

⁹ Entrevista a productor de Montecillo, Texcoco. (2003) Grabación inédita. bajo permiso del propio productor.

sean útiles y accesibles en costo, el beneficio se traduce ambientalmente en el cuidado del agua.

Grafica 9 distribución de los ingresos por la actividad agropecuaria periurbana



Fuente: Encuesta (2003) realizada a productores periurbanos en el municipio de Texcoco.

Finalmente, formulamos una pregunta combinada que nos pudiera ofrecer una idea de la situación cuando los productores no tienen los suficientes recursos para seguir funcionando y obtener beneficios.

De los 244 encuestados, solo 102 productores contestaron esta pregunta, y el 26.22% declaró que si la parcela no ofrecía ganancia dejaban solo de cultivar hasta que se nivelara la situación económica, de esta población pudimos detectar que esta respuesta está referida a los productores que tienen un trabajo formal y remunerado el (29%). Los 142 productores periurbanos restantes indicaron que no podían dejar de cultivar, porque dependen de esta actividad para subsistir. Pero, cuando la situación no es favorable para la producción agropecuaria, la actividad que le sigue es la renta de la parcela. La mayoría de los productores periurbanos al ser cuestionados si elegían la opción de venta del predio, se negaron o inclusive, no quisieron contestar.

Esta respuesta se asoció en el momento de realizar la encuesta. En ese momento, el distrito de Desarrollo Rural de Texcoco en compañía con la Procuraduría Agraria recorrían las poblaciones periurbanas para encuestar y solicitar el número de personas que deseaban incorporarse al programa de subsidio al campo. Y las personas con cierta desconfianza, dudaron si la información que obteníamos de ellos, se utilizara para no dotarlos del subsidio.

Y este caso, con las entrevistas en campo, y opiniones de productores periurbanos, explicaron que con la nueva ley agraria de 1992, la situación económica agropecuaria nacional, impulsaba a los productores a vender la tierra a particulares, que esa era la única opción que dejaba la situación económica agropecuaria de los pequeños productores, y que además, era la única forma de salir de deudas y compromisos que el campo exige, y con ese capital, dedicarse al comercio, que desde su punto de vista, es más seguro como actividad económica.

Cuadro 11 de opinión a productores cuando su parcela no obtiene los rendimientos necesarios en los ejidos periurbanos.

Cuando su parcela no obtiene rendimientos agrícolas suficientes que hace Ud.	Total	Si lo vende o lo renta, para que actividades	Total
No lo cultiva	64	Uso urbano	1
Lo renta	24	Uso industrial	
Lo vende	4	Uso minero	
Lo presta	10	Uso comercial y servicios	9
		Uso turístico	
		Uso recreativo.	
		Uso en la investigación (Uach y CP*)	2

* Universidad Autónoma Chapingo y Colegio de Postgraduados

El cambio de ocupación del suelo agrícola por urbano y las modificaciones del paisaje que transforman la estructura territorial del municipio de Texcoco

La zona urbana del municipio de Texcoco está pasando por etapas de crecimiento, que son resultado de diferentes factores y elementos que aceleran o que contienen este proceso. La función de la ciudad en el municipio, y en su región económica, es el ser motor económico, en el que las relaciones capitalistas desarrollan su mayor vigor; el ser el centro del poder político y de toma de decisiones.

El crecimiento y expansión urbana obedece, como explicamos, a distintos elementos que juegan dentro del paisaje una función que permite un equilibrio, lo que establece una compatibilidad y complementariedad al animar la funcionalidad global del propio paisaje.

La zona urbana no solo es la respuesta al crecimiento de la población, es el resultado del proceso histórico espacial de la organización del espacio de un sitio específico del planeta, y en el municipio de Texcoco, adquiere gran relevancia por su actual desarrollo y configuración dentro del paisaje.

La zona urbana de Texcoco tienen una superficie estable de 3.38 Km², en donde registró una pérdida de 0.16 Km² y tiene una ganancia de 14.6 Km². La diferencia entre el año 1977 y el 2000 fue de 14.46 Km², esto significa que la zona urbana creció a razón de 63.47 Ha/año, sin embargo esta cifra no es del todo cierta y la vamos a tratar de explicar, el año de inicio de este estudio es 1977 con los datos obtenidos de la clasificación de la imagen MSS-1977 cuyo resultado fue de 3.54 Km², también para los fines de este estudio, se clasificó una imagen TM del año 1989 en donde indicó que la superficie urbana era de 3.59 Km² y para el año 2000, la superficie urbana que se obtuvo por medio de la clasificación de la imagen ETM-2000 fue de 18 Km². Si establecemos una diferencia en tiempo, de 1977 a 1989 han transcurrido 12 años en donde la superficie urbana se mantiene casi igual con respecto al año inicial base, pero si establecemos esta diferencia a partir de 1989 al año 2000 transcurrieron 11 años y prácticamente la zona urbana creció 14.46 Km².

En primer lugar, la cifra que indicamos de crecimiento urbano en el municipio de 63.47 Ha/año no es correcta porque considera el intervalo de tiempo exactamente igual, la cifra correcta es 131.45 Ha/año en solo 11 años y esta cantidad dobla, y un poco más, la cifra anterior. La pregunta que surge, ¿Cuál fue la causa o el motivo que en 11 años la ciudad

de Texcoco y las poblaciones que conforman el municipio obtuviera una extensión territorial cinco veces más con respecto al año 1977?

Situación de la agricultura y su relación dentro del paisaje funcional

En 1970, México (Calva,1994) experimenta una crisis aguda en el sector agropecuario y forestal. El gobierno federal con la finalidad de apoyar al campo, inicia un programa que tuviera por objetivo el abastecimiento de productos agrícolas a la población; con este fin se crea por decreto presidencial del 01/04/1965 y del 27/12/1976 el organismo público descentralizado denominado (CONASUPO = Comisión de subsistencias populares). Otro paso para poner orden en el campo mexicano fue el de establecer una comisión del 08/11/1974 y del 03/04/1979 que pone en operación la regularización de la tenencia de la tierra (CORETT = Comisión de regularización de la Tierra).

Con la finalidad de apoyar al campo, el estado mexicano generó una estructura de desarrollo en base a industria ligada al campo que tenía por objeto producir las herramientas, máquinas y refacciones que requería el país para su desarrollo industrial y, de esta forma, apoyar a los diversos sectores de la economía, entre ellos el sector agropecuario. Con este fin se creó la compañía de (ALBAMEX= alimentos balanceados de México), (FERTIMEX= fertilizantes mexicanos), (DINA= Diesel nacional, John Deere= tractores y herramientas y Maxell ferguson= Tractores) en el complejo de Ciudad Saghún, estado de Hidalgo. Se creó un sistema de almacenamiento ANDSA= almacenes nacionales de depósito, y se crea BANRURAL= Banco de crédito y financiamiento al campo y AGROASEMEX= aseguradora y crédito al campo, que cumplen el objetivo de ofrecer, otorgar y asegurar la producción agropecuaria nacional.

En el sexenio de José López Portillo 1976/82 se decide poner en operación un plan que marcara las líneas de alimentación del país. De esta forma a partir de 1980 dentro del Plan Global de Desarrollo 1982/88 se establece el (Sistema alimentario mexicano = SAM) en donde se establece los artículos de la canasta básica de consumo para la población, que consiste en dar precios controlados y subsidios a los productos que integran dicha canasta, y se marcan las dos vertientes del planteamiento del sistema alimentario , el primero establece un aumento en la producción de alimentos y el segundo el de los apoyos múltiples al consumo de las mayorías empobrecidas del país.

Además el sistema alimentario del país considera el perfil nutricional del mismo (Calva, 1994), el balance de oferta y demanda de una canasta básica de alimentos , el análisis del sistema alimentario internacional , insumos y servicios estratégicos para la agricultura, la producción alimentaria y la industria alimentaria, mercados, comercialización, distribución y políticas de consumo.

Dentro del SAM, se apoyó a productores con estímulos fiscales a la producción en relación con el sistema alimentario nacional en el decreto del 27/09/1984. Y, con el fin de establecer un sistema de planeación que integrara los elementos básicos regionales, recursos naturales, población y economía del sector agropecuario y forestal, los antiguos distritos de riego por medio de una nueva legislación se denominan ahora distritos de desarrollo rural integral 08/08/1988 llamado (PRONADRI= programa nacional de desarrollo rural integral) (Calva,1994).

En el sexenio de Carlos Salinas de 1988/1994 se establece el 23/01/1990 el plan nacional de modernización del abasto (Calva, 1992) y un año después se establece el programa de

modernización del campo 14/01/1991. Y a partir de esa fecha, con los objetivos de insertar a México en una economía de exportación de libre comercio, el gobierno federal modifica el artículo 27 constitucional el 06/01/1992¹⁰ y pone en operación la nueva ley agraria del 26/02/1992(Calva, 1993).

Con la firma del (TLCAN= Tratado de libre comercio con América del norte) (Calva, 1992), los mercados agrícolas mexicanos han experimentado una importante liberalización que ha forzado a los productores a igualar sus precios con los de los mercados internacionales (Perfetti del Corral, 2000). Por ejemplo, desapareció la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (Conasupo) (Perfetti del Corral, 2000), que intervenía en los mercados de maíz y frijol y actuaba como importador único de leche pulverizada. Con la desaparición de Conasupo (González, 2003), los precios de todos los productos agrícolas se fijan por condiciones de mercado.

Adicionalmente, los importadores privados y Liconsa, agencia gubernamental que opera el programa de distribución gratuita de leche para niños de bajos ingresos, pueden importar leche en polvo directamente de los mercados externos.

La política agrícola, actualmente (Perfetti del Corral, 2000) , se encuentra orientada a incrementar los ingresos del productor, mantener el crecimiento de la producción por encima del de la población, fortalecer la balanza comercial de bienes agrícolas, reducir las diferencias de productividad entre regiones y contribuir a reducir la pobreza rural y a conservar los recursos naturales. Los principales instrumentos de política agrícola mexicana son Procampo, la Alianza para la Agricultura, Progresá y el Programa de Empleo Temporal.

*Procampo*¹¹ es un programa de pagos directos a los productores agrícolas para compensar la disminución de sus ingresos por la supresión de los subsidios a los insumos, la sustentación de precios y la protección a las importaciones, que fueron desmontados a principios de la década del noventa. El programa empezó en 1993, tiene una duración de 15 años y está incluido en la denominada caja verde de la Organización Mundial del Comercio (OMC).

Actualmente, *Procampo* (Perfetti del Corral, 2000) apoya a cerca del 64% de los agricultores mexicanos. La Alianza para la Agricultura tiene como propósito aumentar la productividad y la competitividad del sector agrícola, mejorando las habilidades de los campesinos y el desarrollo tecnológico agrícola. Uno de los aspectos más importantes de la Alianza es la descentralización de la toma de decisiones por parte del nivel federal, mediante la conformación de comités de productores agrícolas en los diferentes estados y haciendo más énfasis en los intereses de los consumidores. En 1999, aproximadamente, cuatro millones de productores agrícolas se beneficiaron del programa.

En 1997 el gobierno federal (Perfetti del Corral, 2000) puso en marcha *Progresá*, es un programa dirigido a proveer el acceso a los servicios básicos de nutrición, salud, agua, saneamiento básico y electricidad para mejorar los estándares de vida de las familias de bajos ingresos y, especialmente, de aquellas que están localizadas en las áreas rurales.

¹⁰ Diario oficial de la Nación(1992): Decreto de reformas al artículo 27 constitucional . 6 de Enero de 1992. México

¹¹ Diario oficial de la Nación (2002):"Programa especial concurrente para el desarrollo rural sustentable", Lunes 17 de Junio. México

Finalmente, el Programa¹² de Empleo Temporal está orientado a ofrecer trabajo en proyectos de infraestructura básica y ambiente a productores rurales de bajos ingresos.

Si realizamos un balance de la situación de México en la política agrícola nacional, podemos observar que de 1950 a 1982, la política agrícola por medio de los diversos modelos económicos que aplicaron como el de *substitución de importaciones, ventajas comparativas, polos de desarrollo o de economías de aglomeración*, estaban en función directa de apoyo y de subsidio al campo, la estructura que se formó contemplaba los factores de la producción en sus distintos niveles, y algo importante, el gobierno recurrió al endeudamiento para poder seguir funcionando con la estructura económica de las empresas paraestatales. El apoyo al sector agropecuario perdió fuerza por la misma indefinición del mismo estado, al tener varias vertientes que subsidiar.

Por ello, desde 1978 a la fecha, los ingresos petroleros han servido para poder subsanar esos recodos y huecos en la economía en donde la política federal no ha cumplido, o no puede hacer frente. De 1982 a la fecha, México cambia porque el estado comienza a fijar otra meta y otra orientación económica, comienza a deshacer la estructura económica que había creado en 40 años con la finalidad de apoyar todos los sectores económicos, e iniciar y consolidar a México en un país exportador con las reglas de libre comercio en un sistema globalizado. El problema, a mi juicio, es que México solo tiene las condiciones, no las estructuras sólidas para enfrentar este proceso. Nos enfrentamos, por primera vez en el país con todos los problemas que esto acarrea, gozamos de la libertad de una democracia incipiente, después de haber tenido una dictadura de partido por más de 70 años.

De esta forma llegamos al sexenio actual de Vicente Fox 2000-2006 en donde la línea de los últimos 12 años es la misma, en donde se aprueba un programa de desarrollo rural sustentable 17/06/2002. El citado programa indica:

“El campo apoyó el desarrollo urbano e industrial con alimentos, materias primas, y mano de obra a precios bajos; fue altamente generador de divisas y constituyó una demanda importante de los productos industrializados. El campo cumplió su papel de promotor del desarrollo económico, transfiriendo recursos al resto de la economía”¹³.

En el diagnóstico del programa, explica “se dio un proceso de fraccionamiento en las unidades de producción dando paso al minifundismo y atomización de la producción, al grado de hacer inviables a muchas unidades de producción rurales, incapacitadas para generar el sustento del núcleo familiar a partir de actividades primarias. El 60% de las unidades de producción tienen 5 hectáreas o menos. Al propio tiempo, la generación de actividades económicas alternativas ha sido marginal, o bien, de difícil acceso para una población poco preparada”¹⁴.

Por último, este programa explica que el “sector rural es la existencia de un grupo muy amplio de pequeños productores frente a un número reducido de compradores y oferentes de servicios y la existencia de acaparadores. En esta circunstancia asimétrica, y ante la ausencia de mecanismos eficientes de corrección, la relación de intercambio campo-

¹² Ibidem. Pp 4-5

¹³ Diario oficial de la Nación (2002): “Programa especial concurrente para el desarrollo rural sustentable”, Lunes 17 de Junio. México. p.11

¹⁴ Ibidem. p.11

ciudad arroja resultados sumamente desfavorables para el primero: una inadecuada formación de precios otorga un valor reducido a los productos primarios rurales, tanto en relación al precio final del producto, cuanto en su relación con otros precios de la economía, así como costos de transacción de la economía rural excesivos, muy por arriba de los registrados en otros sectores de actividad”¹⁵.

Esta situación del sector rural y el observar el resultado de diversas políticas y modelos que no han funcionado aplicados o adaptados a México, y ahora con el peso y exigencia de los compromisos adquiridos internacionalmente en este sistema de libre comercio, se presenta un fenómeno más complicado, que es de dimensiones mundiales, referido a la pobreza. Todo este proceso afecta sin ninguna duda al proceso agrícola que estudiamos, e invariablemente afecta la dinámica de organización e integración del paisaje que se traduce en los cambios en las cubiertas y en los usos del suelo.

En el municipio de Texcoco la agricultura de riego mantenía un equilibrio en el espacio funcional de la producción. La organización económica y política agropecuaria que se había organizado por el gobierno federal le otorgaba un equilibrio para funcionar económicamente, y de esta forma se mantenía también este equilibrio sobre la propia agricultura transferido al uso del suelo. Este proceso, como indicamos anteriormente, se presenta de 1950 a 1978.

En el momento en que el país en su conjunto tienen recurrentes crisis económicas, inestabilidad cambiaria, el peso de la deuda externa, devaluación de la moneda, asociado a factores sociales y de la propia estructura económica y la política que aplica, las visiones del desarrollo son diferentes cada sexenio presidencial,

En la propia política agropecuaria de México se encuentra la respuesta a los cambios de ocupación del suelo que se pueden observar en el municipio de Texcoco, y esto lo podemos explicar de la siguiente forma: con la política para ayudar al desarrollo del sector agropecuario, se mantenía un control y subsidios de productos del campo para mantener los precios de los productos agrícolas a bajo precio, asociado a esto; el estado favorecía mecanismos de política para que el campesino tuviera los elementos necesarios para la producción a bajo costo y precio, como es la maquinaria, refacciones, fertilizantes, semillas, medicinas para los animales, asistencia técnica, precios de garantía, todo apoyado en la ley agraria vigente y con un ejido que solo se podía heredar no vender, este proceso llevado a cabo, declinó en 1982.

A partir de esa fecha de 1982, el estado sigue y mantiene la organización de la economía nacional, el sector agropecuario se basa en la estructura económica y política de apoyo al campo, y este es el punto clave en el equilibrio entre la producción agropecuaria y los propios subsidios del gobierno federal. En primer lugar, no olvidemos que la agricultura en México es de temporal y dependemos totalmente de los efectos meteorológicos y de los efectos del clima por las sequías.

El estado mexicano en 1980-84 por medio de CONASUPO, mantenía un control sobre los precios de garantía de los productos básicos de consumo del mexicano como es el maíz y el Frijol, el precio de la leche estaba controlado y el precio de los cárnicos en niveles de precio base. En 1981, México tiene una devaluación muy fuerte de la moneda frente al

¹⁵ Ibidem.p.11

dólar a razón de \$ 70.00 pesos/ dólar, y además, se establece una inestabilidad cambiaria. Esta subida encareció los costos de producción de los insumos básicos para el campo, como son refacciones, maquinaria, fertilizantes, semillas, herbicidas e insecticidas.

Estos costos de producción comenzaron a afectar a los pequeños productores agropecuarios que comenzaron a tener dificultades en su producción agrícola. Asociado a esta situación, la misma política de abasto, entraba en contradicción con la política de incentivos y apoyo de producción agropecuaria.

El estado mexicano subsidiaba, por una parte, los productos agrícolas con los insumos y controlaba el precio de garantía que no se ajustaba a los costos de operación y de producción; y por otra parte, la falta de productos para el abasto nacional, le llevó a importar alimentos del exterior.

En un trabajo inicial, en una entrevista con los productores de los ranchos agropecuarios del municipio de Texcoco¹⁶ y (SAGARPA,2000), manifestaron su desacuerdo porque el gobierno federal permitía la importación de leche de Irlanda y de Nueva Zelanda (Escalona, 1998) a precios muy bajos; esta acción política de abasto del programa de Liconsa, permitía un producto más barato y de bajo costo. Si lo relacionamos con la producción agropecuaria, con la inestabilidad cambiaria, los altos costos de producción y de operación de los productores agropecuarios, los productos agrícolas se encarecieron y las granjas y ranchos no pudieron seguir operando, esto dio origen a las quiebras de ranchos y granjas, como consecuencia, para disminuir o amortizar las deudas contraídas, comenzó la venta de terrenos agrícolas en la zona de riego del municipio de Texcoco, y se da inició al cambio de ocupación y de uso del suelo, pero este proceso solo ocurrió en el régimen de propiedad privada.

Sin embargo, a pesar de este tropiezo y de la inestabilidad económica del país, los productores de los ranchos agropecuarios, comenzaron a vender el ganado productor de leche en pié y canal para tratar de disminuir sus pérdidas y comenzar otra orientación agropecuaria, ya que podían dedicarse a la engorda de animales, y para ello, contaban con la planta de producción de Albamex que se encontraba muy cerca de los ranchos agropecuarios. Y este es el punto clave, de nuevo la misma política de abasto les da el último golpe, porque el gobierno federal decide importar carne de Centroamérica(Escalona, 1998); con esta operación la salida de los productores de ranchos y granjas en el municipio de Texcoco se fueron a quiebra al no poder sortear los costos de operación y de producción agropecuaria.

De esta forma podemos explicar la quiebra de los grandes ranchos agropecuarios como La Vía láctea, Montecillo, El Tejocote, Tolimpa. El cambio de uso se acciona por medio de esta situación en la actividad agropecuaria. El equilibrio económico de los ranchos agropecuarios en Texcoco, se altera por la acción de la política de abasto que no contempla adquirir la producción nacional agropecuaria, porque los costos son elevados debido a la inestabilidad cambiaria y a la paridad peso-dolar, y la política agropecuaria nacional entra en contradicción.

¹⁶ Entrevista al dueño del Rancho la Castilla (1985/1997) realizada por MJEM.

El estado entonces con otros criterios económicos no favorece la cadena productiva y, al mismo tiempo, bloquea por medio de los precios de garantía, y es más fácil recurrir a la compra de los alimentos básicos de la canasta básica en el exterior, por lo tanto, la estructura productiva del municipio entra en crisis por los altos costos de producción y de operación, no puede elevar el precio de sus productos porque están controlados y además los mercados se agotan o las vías de venta por la importación es más barata de los productos agropecuarios.

En otras palabras, la organización agropecuaria de la agricultura de riego del municipio de Texcoco se modifica y sufrió la la propia política del estado, que cortó el mercado original que había formado. Los cambios y las transformaciones afectaron a la agricultura de riego del municipio de Texcoco, y el abastecimiento de productos agropecuarios del oriente de la ciudad de México fue substituida por los grandes productores de leche, carne y huevo del país que tenían el capital, tecnología y vías de abastecimiento y comercialización para enfrentar esta situación económica..

En el estado actual, la agricultura periurbana del municipio está sujeta a las nuevas condiciones establecidas por la nueva política agrícola, estas condiciones ambientales, sociales y económicas a las que nos referimos nos hacen pensar en qué situación se encuentra la población agrícola periurbana del municipio, y conocer o establecer el impacto del nuevo orden de producción de libre mercado, considerando que esto trae consigo un costo social.

El cambio de ocupación del suelo agrícola por el urbano; la disfuncionalidad del paisaje

Al explicar la situación de la agricultura del municipio, explicamos los procesos económicos y de la política económica que afectó al sector agropecuario nacional y que, indudablemente, repercutió en la agricultura del municipio de Texcoco. En el modelo cronológico y la explicación que aportamos se puede ver los efectos negativos que impactaron a la agricultura nacional y como a partir del año 1990, se presenta un cambio en dicha política económica, esto dio por resultado nuevas reglas que ayudaron a la expansión y crecimiento urbano en el municipio de Texcoco.

¿Cómo funcionó este cambio? Sabemos que en el paisaje los tipos de ocupación están en íntima dependencia unos con otros en un sistema de relaciones. Entre ellos se mantiene el equilibrio porque existe la compatibilidad que permite la armonía entre ellos y dan por resultado la propia funcionalidad del paisaje.

También es cierto que los diferentes tipos de ocupación del suelo poseen un comportamiento propio. Unos elementos tienen más relación con el ecosistema, otros la tienen una relación mixta ecosistema/ cultural humana, y los hay que son producto de la acción del hombre.

Cuando en el paisaje la compatibilidad armónica de los sistemas mixtos se altera por diversas causas, pero sobre todo las humanas, se puede romper la compatibilidad de esos usos mixtos y se genera la disfuncionalidad en el paisaje. El sistema busca compensar estas alteraciones y los tipos de ocupación, en la que, la influencia del hombre es directa y definitiva, tienden a reubicarse crecer hasta que de nuevo adquieran ese estado de equilibrio que los lleve al estado inicial de compatibilidad.

Explicamos en el modelo cronológico que la política agrícola nacional afectó al sistema agropecuario nacional de 1980 a 1990. la política agropecuaria fomentaba el

abastecimiento de productos a la población nacional; pero por otro lado, impedía el absorber la producción nacional por sus altos costos de producción y de operación, asociados al peso de la deuda y de la inestabilidad de la moneda. Esto llevó a la quiebra de muchas empresas agropecuarias del municipio de Texcoco y, sobre todo, las que tenían un régimen de propiedad privado. De esta forma llegamos a la disfuncionalidad de los tipos de cubierta del suelo y el equilibrio del paisaje se alteró.

Se anexa un mapa en donde se cruza la información de la zona de ganancia urbana con la zona de pérdida de la agricultura de riego y coinciden algunas zona en donde la zona urbana encuentra una explicación por este fenómeno.

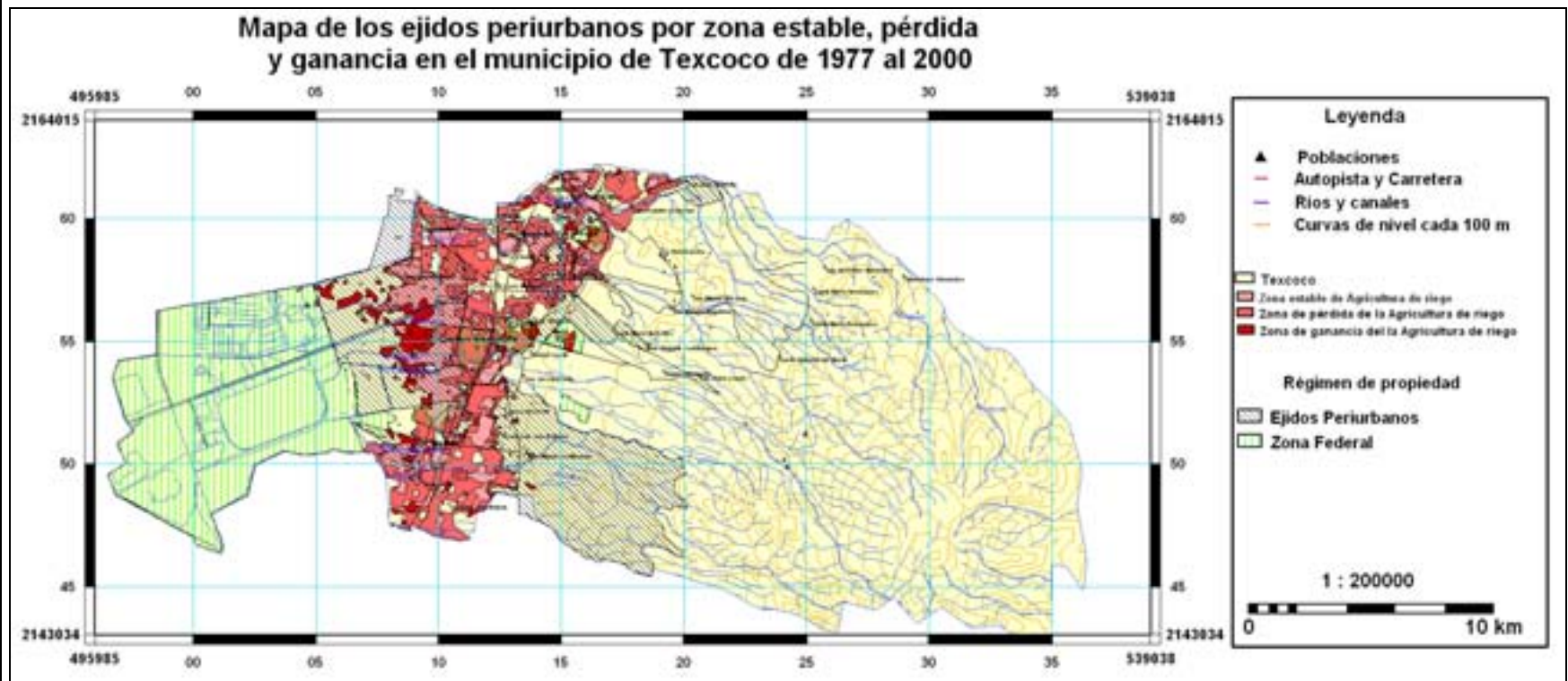
Por otra parte, esos estados de equilibrio entre los usos del suelo se restablecen cuando los actores o elementos externos se estabilizan de nuevo, en este caso, el pago de deuda externa, la estabilización de la moneda y cambio, y la baja de las tasas de interés permiten de nuevo el que la agricultura de riego y de temporal funcione. Los diversos tipos de ocupación del suelo llevan a un nuevo equilibrio, dando por resultado la funcionalidad del paisaje, aunque los impactos de la alteración anterior a un nuevo, se dejan ver muy claramente en el paisaje

Para el municipio de Texcoco, el equilibrio se recupera en el periodo de 1990 a 1994. La estabilidad económica permite esa armonía económica y la agricultura de riego y temporal

Cronología por sexenio de presidentes y presidentes municipales en relación a los eventos que afectaron a México y de política agropecuaria nacional

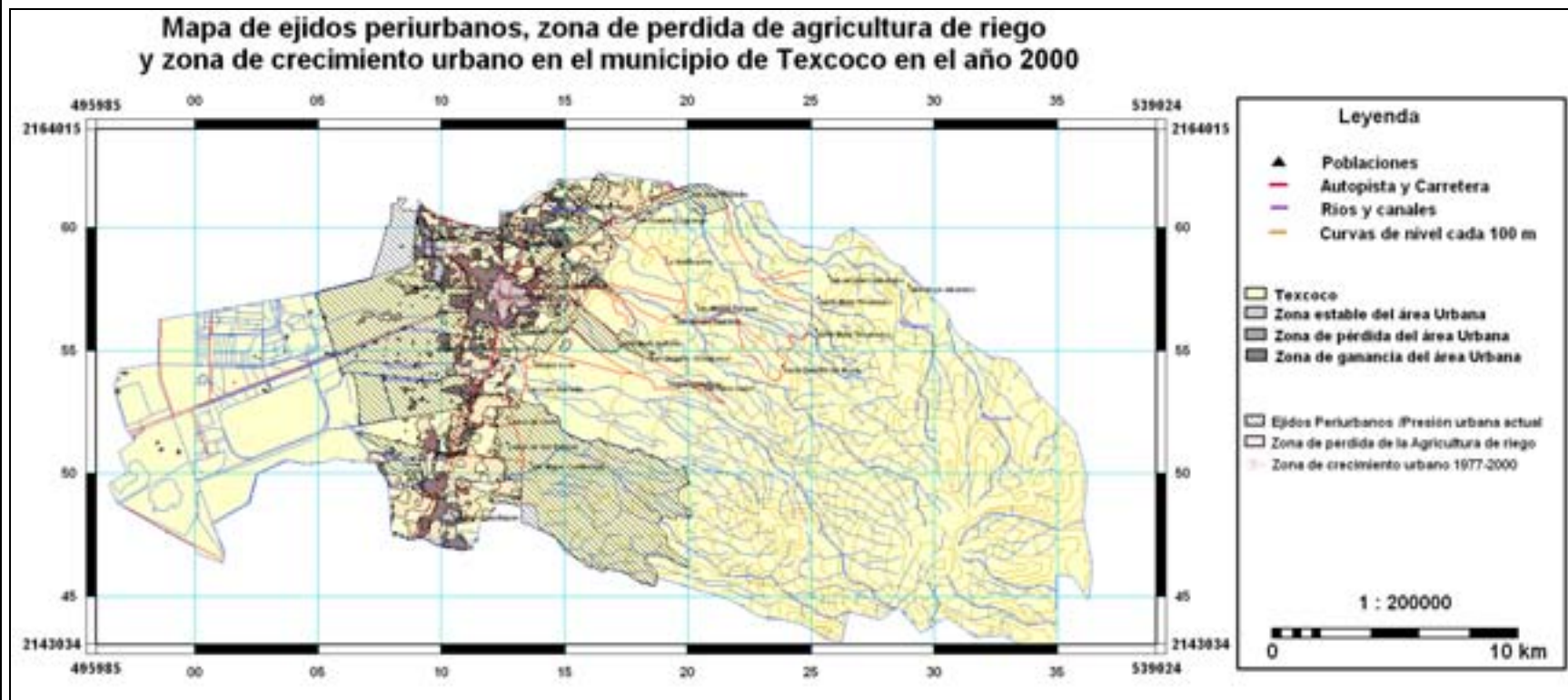
Cronología por sexenio de presidentes y presidentes municipales en relación a los eventos que afectaron a México y de política agropecuaria nacional																							
José López Portillo (1976-1982)					Miguel de la Madrid Hurtado (1982-1988)					Carlos Salinas de Gortari (1988-1994)					Ernesto Zedillo Ponce (1994-2000)								
José Vazquez A			Jorge Avila A			Rafael Garay C			Humberto Sánchez ^o		Isidoro Búrquez C			Héctor Terrazas G		Jorge de la Vega							
1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Economía en base al Petróleo					Ingesta México al GATT					Apertura de las fronteras a la importación de productos					Tratado de libre Comercio con América del Norte y tratado con la Unión Europea								
Antigua ley agraria					Inestabilidad Financiera					Estabilidad cambiaria y Financiera					Error de 1995 sobre evaluación de la moneda								
Secretaría de agricultura y ganadería y recursos hidráulicos SARH					Altas tasas de interés- No existe el crédito					El crédito se fomenta					Estabilidad cambiaria y libre flotación del peso frente al dolar								
Secretaría de la reforma agraria SRA					Nacionalización de la Banca en México					Venta de empresas Paraestatales y Banca					Crisis Financiera. Grupos de deudores								
Empresas paraestatales					Licitación y Venta de los Bancos. Aparecen las Casas de Bolsa y Grupos Financieros					Importación de Maíz, Frijol, leche, leche en polvo, evaporada					FOBAPROA y Rescate bancario								
BANRURAL					PRONADRI					Baja en los precios del petróleo y Mar del Norte					INEGI-PROCEDE								
AGROASEMEX					Sismo de 1985					Mod art 27 Constitucional Nueva ley agraria					Asesinato de Colosio								
FERTIMEX					COPLAMAR					Pacto = PECE					EZLN EPR								
ALBAMEX					Desaparece CONASUPO					Programa SOLIDARIDAD = político PRI					PROGRESA y Alianza para el Campo								
ANDSA					Se libera el precio de la leche, maíz y frijol					Flotación libre en el mercado del peso con respecto al dolar					Se libera el precio de la leche, maíz y frijol								
NEGROMEX					Estabilidad cambiaria y crédito					Se elimina la antigua estructura de apoyo al campo					Cajas de ahorro								
Maxell y John Deere					SEDESOL					Sistema de ahorro para el retiro SAR y AFORES. Nueva ley de jubilación y pensiones					Barzón								
DINA					Cambio de usos de suelo agrícola de riego en el municipio de Texcoco. Venta de predios de propiedad Privada para uso urbano					Venta de propiedad ejidal de riego en el municipio					El PRI pierde el DF								
PEMEX					SARH					Crisis en instituciones de investigación agropecuaria					Programa desarrollo rural sustentable								
Ferronales																							
CFE																							
TMM																							
Investigación																							
INIFAP																							
CIMMYT																							
CP y UACH																							
Educación																							
Tecnológicos																							
Agropecuarias																							
CONALEP																							

Mapa de ejidos periurbanos por zona estable, pérdida y ganancia en el municipio de Texcoco de 1977 al 2000



Fuente: Escalona Maurice Miguel (2005): "El paisaje del municipio de Texcoco: análisis morfológico y funcional en el marco de un modelo cartográfico. Estado de México. Estados Unidos Mexicanos. Departamento de Geografía. Universidad de Alcalá. España. CUM LAUDE

Mapa de ejidos periurbanos, zona de pérdida de agricultura de riego y zona de crecimiento urbano en el municipio de Texcoco en el año 2000



Fuente: Escalona Maurice Miguel (2005): "El paisaje del municipio de Texcoco: análisis morfológico y funcional en el marco de un modelo cartográfico. Estado de México. Estados Unidos Mexicanos. Departamento de Geografía. Universidad de Alcalá. España. CUM LAUDE

adquieren de nuevo ese equilibrio, pero las huellas del cambio de ocupación por efecto de la crisis agropecuaria anterior se dejan ver. Para el siguiente periodo de 1994-2000, se manifiesta de nuevo una crisis; se altera el sistema en el año 1995 bajo la presión económica, las altas tasas de interés, el peso de la deuda externa y, a este respecto, se incorpora también un elemento económico individual, la propia deuda de los consumidores; esta situación no permite que la zona urbana en el municipio de Texcoco manifieste crecimiento urbano. Este lo desarrollará cuando de nuevo regrese una cierta bonanza a partir del año 1997.

Es el año en donde de nuevo los actores económicos vuelven a su estado original, la agricultura de riego y temporal funcionan, pero la nueva huella dejada por esta nueva crisis involucra un nuevo elemento, el régimen de tierra ejidal se incorpora ahora al crecimiento urbano de la ciudad de Texcoco y de las poblaciones del municipio.

Conclusion

En el presente trabajo, se realizó un estudio y análisis del cambio de ocupación del suelo que es una estructura espacial territorial que tiene como base los recursos naturales en el paisaje, y de la construcción de estructuras de la producción que tienen un componente social. El equilibrio de estas estructuras socioeconómicas referidas a la agricultura de riego y temporal tienen una relación funcional que se asocian y que además integran la estructura general del territorio y del propio paisaje.

Los cambios de ocupación del suelo, tienen una relación directa con efectos externos de la propia economía nacional como es la deuda externa, la devaluación de la moneda y de la propia dinámica del capital global. Asociado a la propia política federal y estatal que no mantiene el propio proceso y dinamismo de la economía nacional (ciclo económico y la cadena productiva).

Los cambios de ocupación del suelo modifican la estructura territorial, de los recursos naturales y de la producción agrícola. Alterando este equilibrio socio-espacial, y da a lugar, los cambios de ocupación del suelo sobre los propios recursos naturales e impactándolos y modificando su estabilidad. Por otro lado, las estructuras de la producción en su conjunto, como la agricultura, se modifica y adquiere otra dinámica y se ve disminuida en su actuación, al dar paso a un cambio de ocupación de suelo, que por lo general es el urbano. Esto sin lugar a dudas cambia la estructura y función de los espacios sociales en función de la propia lógica del capital y en este caso, la intervención del estado para regular este proceso de cambio por medio del ejercicio de la planeación es rebasado en su capacidad de actuación.

Bibliografía

Aguilar Adrián Guillermo (1999): "La ciudad de México en la región centro . Nuevas formas de expansión metropolitana"; en "Transiciones. La nueva transición territorial de la Ciudad de México"; Programa de Investigación Metropolitana UAM-Plaza y Valdés editores.

Aguilar Guillermo Adrián y Escalona Maurice Miguel (2000): " Expansión metropolitana de la Ciudad de México y el ámbito rural de Texcoco"; en "Procesos metropolitanos y agricultura urbana" (Compilación). Universidad Autónoma Metropolitana/Xochimilco.FAO. División de Ciencias Biológicas y de la Salud. México, pp. 87-102

Alva Martínez Ernesto (2002): " Tierras urbanas y periurbanas"; en Encuentro Latinoamericano y del Caribe sobre políticas de tierra. Banco Mundial.19 al 22 de Mayo Pachuca, Edo, de Hidalgo. México.

Álvarez Ibáñez M y Esplunga Gonález de la Peña (1999): " Introducción al paisaje" en Paisaje, Teledetección y Sig: conceptos y aplicaciones. (Coordinado por Isabel Otero Pastor). Ed. Fundación Conde del Valle de Salazar. pp. 217-218

Bassols Batalla A (1967): " La división económica regional de México"; Textos Universitarios. liec. UNAM.México

Bassols Batalla A (1980): " México: Formación de regiones económicas. Influencias, factores y sistemas"; UNAM. México

Bastíe J (et,al)(1988): " Reflexiones sobre ordenación territorial de las grandes metrópolis"; Instituto de Geografía. UNAM.México.

Bertrand Georges (1968): " Paisaje et Géographie Physique Globale. Esquisse méthodologique"; en Revue Géographique des Pyrenées et du Sudouest. No:39. (3). Toulouse. France. pp. 249-272.

Beaujeu Garnier J y Chabot G (1975): "Tratado de Geografía Urbana"; Ed. Viniens-Vives.

Bifani Pablo (1997): " El desafío ambiental como un reto a los valores de la sociedad contemporánea"; en Novo María y Lara Ramón (Corrd)(1997): " La interpretación de la problemática ambiental: enfoques básicos I"; Universidad Nacional de Educación a Distancia / Catedra UNESCO de Educación Ambiental/ Fundación Universidad-Empresa de Madrid/ UNESCO/PNUM. Madrid. Capítulo I, pp 21-71

Bolós María(1992): " Manual de ciencia del paisaje. Teoría, métodos y aplicaciones"; Ed. Masson. Barcelona , España.

Bosque Sendra Joaquín (1997): "Sistemas de Información Geográfica"; Ed. Rialp. 2ª ed. Madrid.

Calva Téllez Luis (1993): "La reforma del régimen agrario"; reporte de investigación Noviembre No: 17. CEESTAM. UACH.México

Calva José L (1993):"La disputa por la tierra. La reforma al artículo 27 y la nueva ley agraria"; Ed. Fontamara. México

Calva José I (1994):" Crisis agrícola y alimentaria en México 1982-1988"; Ed. Fontamara. México. 221 p

Comercio Exterior. Nº 1, México, enero de 1990, pp. 34- 40

Comercio Exterior. Nº 2, México, febrero de 1990, pp. 164-177

Campbell, James B(1983):"Mapping the land : aerial imagery for land use information"; Washington, D.C. : Association of American Geographers, 1983

CONAPO (1991):" Sistema de Ciudades y distribución de la población en México"; Consejo Nacional de Población. México.

CONAPO (1992): " La zona metropolitana de la Ciudad de México. Problemática actual y perspectivas demográficas y urbanas"; Consejo Nacional de Población. México.

CONAPO(2002): " Proyecciones de la población en México, 2000-2050 "; Consejo Nacional de Población. México

Capel Horacio y urteaga Horacio (1982):" Las nuevas Geografías"; Ed. Salvat. Colección Temas Clave. No: 70. Barcelona. España.

Chuvieco Salinero Emilio (2000): "Fundamentos de Teledetección espacial "; Ed. Rialp. 3ª. Madrid.

Chuvieco Salinero Emilio(2002):" Teledetección ambiental. La observación de la tierra desde el espacio"; Ed. Ariel-Ciencia. España.

DeMers N. Michael (2002):"Gis modeling in raster"; Ed. John Wiley and Sons. USA.

Diario oficial de la Nación(1992): Decreto de reformas al artículo 27 constitucional . 6 de Enero de 1992. México

Diario oficial de la Nación (2002):"Programa especial concurrente para el desarrollo rural sustentable", Lunes 17 de Junio. México

Dollfus Olivier (1978): "El análisis geográfico"; Ed. Oikos-tau. Barcelona

Dollfus Olivier (1982): "El espacio geográfico"; Ed Oikos-tau. Barcelona

Escalona M. Miguel, Gómora M. Hector y Palacios R Armando (1985):" El proceso de urbanización de los ranchos lecheros de Texcoco"; Facultad de Filosofía y Letras. UNAM (Inédito)

Escalona Maurice Miguel (1998): " Análisis del avance urbano sobre la Agricultura Periurbana y el cambio de uso del suelo de la Subregión de Texcoco"; Tesis-Maestría. División de Posgrado. Facultad de Filosofía y Letras. UNAM.

Escalona Maurice Miguel (2000):" Experiencias de agricultura Urbana. Instituciones Académicas"; en "Agricultura Urbana en México"; Red Águila Mexicana de Agricultura Urbana/Red Latinoamericana de Instituciones en Agricultura Urbana-Águila/UAM-Xochimilco. México. Pp 57-59

Escalona Maurice Miguel (2003):" Análisis del paisaje funcional en el municipio de Texcoco: avance preliminar"; en Agricultura urbana y periurbana en México"; UAM/Colegio Mexiquense/UACH/ICA-Rural. México

Estados Unidos Mexicanos (1937):" Diario Oficial de la Federación"; México

FAO (1999): " La agricultura urbana y periurbana"; Comité de Agricultura. 15° periodo de sesiones. Roma 25-29 de Enero. 20p.

FCE/SPP (1982): " Sistema alimentario Mexicano"; en Antología de la Planeación en México 1917-1985 . Ed. FCE/SPP. México. Pp. 241-320

García-Abad Alonso Juan Javier (1991): " Una aproximación a la cartografía dinámica de la ocupación del suelo: ensayo en el área de Mondéjar (Guadalajara)"; Estudios Geográficos. Tomo LII. No:205.

González Amador Roberto (2003): "Los fracasos de particulares han costado al país 109 214 mdd. La cifra triplica lo ganado con la privatización de mas de mil empresas desde 1082"; en La Jornada del 25/07/2005 México

Gómez Luis Alberto (1984):" Geografía social y geografía del paisaje"; en Geocrítica. Año.IX. No:49. Enero

Gómez Orea Domingo (1975):" La calidad del medio ambiente. Desarrollo de un procedimiento para la formulación y representación de los valores paisajísticos de los espacios naturales"; Resumen de la Tesis-Doctoral expuesta en ETS de Ingenieros Agrónomos de Madrid

González Bernáldez (1981): " Ecología del paisaje"; Ed. Blume. España.

INEGI (1977):" Instructivo para la elaboración de la Carta de Uso del Suelo"; SPP. Dirección General de estudios del Territorio Nacional. 3era impresión. México.

INEGI(1978/2000)Carta Topográfica 1:50000. Carta Texcoco E14B21 y Chalco E14B31

INEGI (1978): "Carta Edafológica", escala 1: 50 000. INEGI.

INEGI(1978): Carta de Uso del suelo y Vegetación. Escala 1: 50 000

INEGI (1980):"Censo general de Población y Vivienda del Estado de México".

Aguascalientes. México,

INEGI (1990): " Guías para la interpretación de cartografía. Edafología"; 2da reimpresión

INEGI (1990): "Guías para la interpretación Cartográfica. Uso del suelo"; INEGI. 2º reimp. Ags. México

INEGI (1990): "Censo general de Población y Vivienda del Estado de México"; Aguascalientes. México.

INEGI (1994): " VII Censo Agropecuario y Forestal del Estado de México". México

INEGI (1996): Carta de Uso del Suelo y Vegetación. Escala 1: 250 000 (actualizada, 1996). Inédita

INEGI (2000): " Censo general de Población y Vivienda del Estado de México"; en www.inegi.gob.mx. Resultados por municipio. Aguascalientes. México.

INEGI (1980/2001): "Síntesis Geográfica del Estado de México"; SPP. México

INEGI (2001): " Cuaderno Estadístico Municipal. Texcoco, México"; Instituto nacional de estadística, geografía e informática/ Gobierno del Estado de México/ Ayuntamiento constitucional de Texcoco.

INEGI(1999): Norma técnica para la elaboración de los modelos digitales de elevación escala 1: 50 000. <http://www.inegi.gob.mx>

INEGI (1993): La nueva legislación agraria y el programa de certificación de derechos ejidales y titulación de solares urbanos"; Documento de inducción-PROCEDE. México

Johnson J(1974):" Geografía Urbana"; Ed Oikos-tau. Barcelona.

Labasse Jean (1973):" La organización del espacio"; Instituto de Estudios de Administración Local. Madrid.

Martínez de Pisón Eduardo (1998): "El concepto de paisaje como instrumento de conocimiento ambiental" en Paisaje y Medio Ambiente. Fundación Duques de Soria/ Grupo Endesa/ Universidad de Valladolid. Pp 9-21

Martínez Vega Javier (1989): "Propuesta metodológica para la presentación cartográfica de los tipos dinámicos de ocupación y uso del suelo"; Estudios Geográficos Tomo XLX. No:195. Abril-Junio.

Milego R y Dr. Nunes J ():" Análisis del medio natural y del paisaje mediante el uso de los sistemas de información geográfica"; Laboratori d' informació Geogràfica i de Teledetecció. Universitat Autònoma de Barcelona. pp315-326

Moreno Fernando y García-Abad Javier (1996):" Cartografía de la calidad visual del paisaje: reflexiones teóricas y ejemplo de aplicación"; en Serie geográfica. No:6. pp.115-131.

Naciones Unidas (1992):" Informe de la conferencia de las naciones unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo del 3 al 14 de Junio de 1992"; Cumbre de la Tierra. Río de Janeiro, Brasil. Naciones Unidas.

Naciones Unidas (1992):"Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático"; Nueva York el 9 de mayo de 1992.

Naciones Unidas (1988):Organización Meteorológica Mundial y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente en 1988

Naciones Unidas (2000):"Planificación y ordenación integradas de los recursos de tierras"; Consejo económico y social. Comisión sobre el desarrollo sostenible. Octavo periodo de sesiones del 24 de abril al 5 de mayo del 2000

Naciones Unidas (2000):"Planificación y ordenación integradas de los recursos de tierras"; Consejo económico y social. Comisión sobre el desarrollo sostenible. Octavo periodo de sesiones del 24 de abril al 5 de mayo del 2000

Naciones Unidas (2001): "Declaración sobre las ciudades y otros asentamientos humanos en el nuevo milenio. S-25/2", Asamblea General. Vigésimo quinto periodo extraordinario de sesiones. Temas 8, 9 y 10 del programa

Naciones Unidas (2002): " Informe de la cumbre mundial sobre desarrollo sostenible"; Johannesburgo, Sudáfrica. Del 26 de Agosto al 4 de septiembre del 2002. Naciones Unidas.

Naciones Unidas (2003):" Cumbre Mundial sobre desarrollo sostenible"; Medio ambiente y desarrollo sostenible. Johannesburgo.

Ortega Cantero Nicolás (1998): " Paisaje y Cultura" en Paisaje y Medio Ambiente. Fundación Duques de Soria/ Grupo Endesa/ Universidad de Valladolid. Pp 137-146

Perfetti del Corral Juan (et,al)(2000)."Perfil de Mercado. México"; en Inteligencia de Mercados. Corporación Colombia Internacional. No:10. 15p. Pp 4-5

PNUMA(2002):" Perspectivas del Medio Ambiente Mundial 2000. GEO-2000"; Ed Mundi-Prensa. Madrid. 398p. Perspectivas Mundiales pp.2-21

Poder Ejecutivo Federal (1991): " Cambio en la Legislación Agraria"

PNUMA(2002): " Perspectivas del Medio Ambiente Mundial 2000. GEO-2000"; Ed Mundi-Prensa. Madrid. 398 p. SINTESIS REGIONAL

PNUMA(2002): " Perspectivas del Medio Ambiente Mundial 2000. GEO-2000"; Ed Mundi-Prensa. Madrid. 398 p. Perspectivas Mundiales .

SAGARPA(2000): "Situación actual y perspectiva de la producción de leche de ganado Bovino en México"; SAGARPA. Informe Técnico. México

Salinas Chávez E y Middleton John (1998):" La ecología del paisaje como base para el desarrollo sustentable en América Latina"; Facultad de Geografía. Universidad de La Habana. Cuba.

Sancho Comíns J, Bosque Sendra J, Moreno Sanz F (1993):" Crisis and permanence of the traditional Mediterranean landscape in the central region of Spain "; in Landscape and Urban Planning. No.23. pp.155-166.

Sancho C. José, Bosque S. Joaquin y Moreno S. Fernando (1993):"La dinámica del paisaje: aplicaciones de un SIG raster Al ejemplo de Arganda del rey en las vegas de Madrid"; en Catastro, pp.35-51. España

Sancho Comíns J (1994):"El hombre en el paisaje"; en Revista española de Pedagogía. Año LII. Mayo-Agosto..pp.271-284

Sancho C. J., Moreno S. F., Navalpotro P., y Santaolalla A. (1995) El espacio rural en una sociedad urbana: valoración ambiental y paisajística. En: Anales de Geografía de la Universidad Complutense. Servicio de publicaciones Universidad Complutense. Nº 15, Madrid. pp.651-662.

Sancho Comíns José (1996). " La función del paisaje ; Cartografía analítica y sintética "; en Serie Geográfica. Vol.6. pp.179-212. Departamento de Geografía. Universidad de Alcalá de Henares. España

Sanz .M.J., Goy.L.J., Bustamante de I y González Hernández M.F (2003):"Diseño metodológico para la elaboración de mapas de paisaje: aplicación al espacio natural protegido de El Rebollar"; en Geogaceta. No.33.. pp.39-42.