



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE ECONOMÍA**

**CONSERVACIÓN, URBANIZACIÓN Y  
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN EL DISTRITO  
FEDERAL: UNA METODOLOGÍA ECONÓMICA  
AMBIENTAL.**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADA EN ECONOMÍA  
P R E S E N T A:**

**YUNUEN NICTÉ RODRÍGUEZ PIÑA**



**DIRECTOR DE TESIS:  
DR. LUIS GÓMEZ OLIVER**

**Ciudad Universitaria, Cd. De Méx., 2016**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Agradezco el apoyo financiero brindado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), dentro del proyecto de Ciencia Básica *Valoración Económica Ambiental del Suelo de Conservación*.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	7
CAPÍTULO I .....	11
Proceso de urbanización de la Ciudad de México 1940-2015 .....	11
Introducción .....	11
Migración campo-ciudad: Aproximación teórica .....	11
Cronología de la urbanización en la Ciudad de México .....	13
El papel de los ejidos y comunidades en el proceso urbano.....	22
División administrativa-funcional del Suelo en la Ciudad de México .....	26
Antecedentes del Suelo de Conservación del Distrito Federal (SCDF).....	26
Suelo de Conservación del Distrito Federal (SCDF).....	32
CAPÍTULO II .....	38
Valuación Económica y Ambiental .....	38
Introducción .....	38
Agricultura multifuncional (AM) .....	40
Desarrollo Endógeno.....	43
Potencial de endogeneidad.....	44
Servicios intangibles: Funciones y servicios ambientales .....	45
Métodos de Valoración Ambiental .....	48
Precios hedónicos.....	51
CAPÍTULO III .....	56
Actividades productivas y conservación ambiental .....	56
Introducción .....	56
Perfil agro-productivo .....	56
Principales indicadores productivos (1980-2014).....	60
Características de la estructura productiva .....	62
Metodología .....	62
Panorama de la estructura productiva .....	64
Análisis factorial .....	69
Metodología .....	69
Construcción de componentes principales .....	72
K medias clúster no jerárquico.....	74
Muestreo de máxima variación.....	77

Precios hedónicos.....	80
Estrategia operativa .....	80
Características de los terrenos .....	82
Modelo Econométrico.....	83
CONCLUSIONES .....	88
Bibliografía .....	90



## INTRODUCCIÓN

La Ciudad de México y su contorno no urbano cimientan relaciones que han modificado la percepción clásica de los espacios rurales y su relación con la ciudad, bajo el esquema de migración rural-urbana y la absorción plena de las regiones con actividades primarias de baja productividad. La nueva vinculación entre estos dos espacios, no excluyentes sino yuxtapuestos, emana de los intercambios que mantienen ya sea de servicios, productos o personas.

Los espacios periurbanos, representados en el presente trabajo por las delegaciones Milpa Alta, Tlalpan, Tláhuac y Xochimilco, brindan múltiples funciones a los habitantes de la ciudad, que constituyen su demanda. Cada una de estas funciones requiere un espacio donde realizarse, pero al ser la tierra un recurso de oferta limitada, los usos entre vivienda, comercio, turismo y espacios de producción entran en conflicto, por intereses y preferencias de agentes internos y externos de esta expansión urbana.

Por simplicidad, los sujetos internos pueden dividirse en: a) individuos que obtienen ingresos del sector primario<sup>1</sup> y; b) personas que perciben ingresos en otros sectores. Mientras que los actores externos se pueden agrupar en: a) demandantes de terrenos para fines habitacionales o comerciales y; b) invasores de terrenos. Aquí se considera el primer tipo de cada clasificación y no el segundo porque: los sujetos internos con ingreso fuera del sector uno, al carecer de amplias extensiones de terreno sin construir no proporcionan servicios múltiples. Por otra parte, los sujetos externos del tipo dos, conocidos como paracaidistas, buscan terrenos abandonados, alejados y ocultos donde no puedan ser descubiertos hasta que su vivienda esté consolidada, es decir, no incurren en transacciones, por lo cual hablar de diferenciales de renta rural-urbana e incentivos a urbanizar no tiene cabida.

Los sujetos internos cuyo ingreso principal se origina en el sector primario tienen la opción de sostener actividades agroproductivas o modificar el uso de sus terrenos, dependiendo de los incentivos que enfrenten. Si un sujeto opta por cambiar el uso de su terreno, puede

---

<sup>1</sup> En el caso de estudio se excluye la explotación forestal por el decreto de veda ilimitada de 1947. Se incluyen aquellos sujetos que realizan actividad en el resto de los sectores además del primario.



emplearse en actividades de otros sectores ya sea al interior de la localidad o fuera de ella (para obtener mayores ingresos o por inclinaciones personales) y destinar el terreno a uso exclusivamente habitacional, o puede venderlo para cubrir el diferencial de renta rural-urbana o sencillamente porque desea cambiar su lugar de residencia<sup>2</sup>.

La rentabilidad depende del tipo de tenencia de la tierra, del tipo de cultivo o actividad que se desarrolle, del grado de vinculación con los mercados regionales y locales, del nivel de organización en la producción, de las capacidades técnicas, de las herramientas y de la estrategia de producción. Consecuentemente, el análisis debe realizarse desde una perspectiva de corto y largo plazo, no solamente en relación con las ganancias inmediatas, sino con base en factores endógenos que puedan permitir a las unidades de producción desarrollar su potencial económico.

Por lo anterior, se concibe a los pequeños productores como agentes significativos para la preservación de la zona no urbana de conservación ambiental de la Ciudad de México, por medio del continuo desarrollo de sus actividades y la evolución de las mismas hacia esquemas multifuncionales. Ante la nula disposición a pagar de los nuevos habitantes de la zona sur de la Ciudad de México por los atributos ambientales de la región estudiada, el potencial de desarrollo endógeno permite aproximarse a las cualidades que robustecen las unidades de producción aptas para resistir ante el diferencial de renta urbana-rural.

Por último, para que efectivamente se realice la venta de terrenos no basta con ofertar uno o varios lotes, se requiere que éstos cumplan con las características que demanda el comprador. Para determinar las cualidades preferidas por los compradores de terrenos con destino no agrícola se emplea la metodología de Precios Hedónicos<sup>3</sup>. Se sostiene que el precio de los terrenos rurales depende fundamentalmente de sus características urbanas y no de cualidades productivas o ambientales.

---

<sup>2</sup> Aquí sólo se consideran los extremos decisionales, entre permanecer o abandonar, para ilustrar mejor el análisis; sin embargo, se reconoce la existencia de estados intermedios, como aquel en el que la pluriactividad se constituye como una estrategia para incrementar los ingresos personales y familiares.

<sup>3</sup> Esta metodología plantea que los productos no proporcionan utilidad directamente, sino son sus características las que reportan cierta utilidad al consumidor, por lo tanto, la diferenciación del producto se da a través de sus cualidades.

La presente investigación se divide en tres capítulos y un apartado de conclusiones, con el propósito de delimitar las condicionantes para que las tierras periurbanas de explotación primaria puedan resistir el proceso de urbanización, o si están destinadas a ser absorbidas por la urbe, se resalta la importancia ambiental de su mantenimiento y el rol de los propietarios para su conservación o pérdida, mediante la conjunción de la disposición marginal a pagar de los compradores de terrenos por servicios ambientales y el potencial de endogeneidad

En el primer capítulo, se realiza la cronología del proceso de urbanización de la Ciudad de México de 1940 a 2015, dividido en tres períodos: a) 1940-1970, etapa caracterizada por el acelerado ritmo de concentración de la población en la Ciudad de México; b) 1970-1982, periodo en el que se acelera el crecimiento de ciudades más pequeñas como Puebla, Toluca, Querétaro y Cuernavaca; c) 1982-2015, fase en la que la crisis económica por la cual atravesaba México y la transición de modelo económico impactaron en la distribución y permanencia de la industria interna, lo cual repercutió en los patrones de uso de suelo y la configuración del sistema urbano.

Posteriormente se discute el papel de los ejidos y comunidades en el proceso de urbanización. Finalmente se delinea el perfil productivo de las unidades agrícolas y ganaderas con base en información obtenida del Censo Agropecuario 2007, la Encuesta Nacional Agropecuaria 2012 y 2014, y del Sistema de Información Agrícola y Pesquera de SAGARPA.

En la última parte del capítulo uno se trata la génesis de la división administrativa funcional del suelo, desde el decreto de creación de parques hasta la configuración del Suelo de Conservación como figura de protección ambiental y no de ordenamiento urbano; posteriormente se identifican las zonas en que se divide el Suelo de Conservación del Distrito Federal (SCDF), su importancia ambiental, los riesgos que enfrenta y se examinan los instrumentos adicionales de promoción y protección ambiental.

En el segundo capítulo *Valuación Económica y Ambiental* se expone la confluencia de los servicios tangibles e intangibles proporcionados por los espacios periurbanos bajo el término *agricultura multifuncional* y cómo se vincula con el desarrollo endógeno<sup>4</sup> de las unidades de

---

<sup>4</sup> El desarrollo endógeno se forja como la aproximación territorial del desarrollo que hace referencia a los procesos de transformación económica de una localidad, con cultura e instituciones que le son propias y en las que se basan las decisiones de ahorro e inversión mediante la articulación interterritorial.

producción. Además, se numeran y explican los métodos de valoración económica ambiental y se argumenta la elección de un modelo de precios hedónicos.

El último capítulo se compone de tres secciones: a) Perfil agroproductivo; desarrolla la metodología y el estudio de caso para el potencial de endogeneidad., igualmente, se desarrolla el modelo teórico y empírico para la zona de estudio. Finalmente, la condensación de los resultados emanados de la investigación se presenta en el apartado de conclusiones, ligado a las recomendaciones de política.

## **CAPÍTULO I**

### **Proceso de urbanización de la Ciudad de México 1940-2015**

#### **Introducción**

Son diversos los trabajos que realizan una cronología del proceso de urbanización en la Ciudad de México y su zona Metropolitana desde principios del siglo XX (Sobrino, 2012; Ruíz, 1999; Graizbord, 2007; Garza, 2000, 2003, 2010; Cruz, 1999, 2001; Delgado, 1988, 1990; Parnreiter, 2002), cada uno con periodos distintos, tanto por su extensión como por las razones que motivan dicha división. Sin embargo, confluyen en cuestiones fundamentales, como el cambio de patrón migratorio y de geolocalización al interior de la ciudad a partir de la década de 1970, la influencia del modelo de Sustitución de Importaciones en las aglomeraciones del centro del país y la consecuente red de infraestructura que atrajo población del interior de la República, el crecimiento acelerado y desordenado de la población y el papel preponderante del sector terciario en las últimas décadas con zonas especializadas en servicios financieros como Reforma y Santa Fé.

#### **Migración campo-ciudad: Aproximación teórica**

La dinámica migratoria de las ciudades fue descrita por Zelinsky (1971), a partir de los cambios ocurridos en un grupo seleccionado de países de los cinco continentes. Su propuesta consideraba la existencia de regularidades en las elecciones de movilidad espacial en el tiempo y su relación con el desarrollo económico y las transiciones de fertilidad y mortalidad. En su modelo sugiere cinco etapas de desarrollo para el fenómeno migratorio rural-urbano:

- Sociedad tradicional premoderna: En esta fase la movilidad de los sujetos es limitada, con altos niveles de natalidad y mortalidad.
- Transición temprana: Movimientos masivos del campo a la ciudad, aunado a una caída acelerada de la mortalidad y un incremento mínimo en la natalidad.
- Transición tardía: Disminuye el volumen del flujo migratorio, pero no de manera importante, baja en la natalidad y en la mortalidad.
- Sociedad avanzada: La migración campo-ciudad se reduce en términos absolutos y relativos, siendo el desplazamiento entre aglomeraciones urbanas el más importante. La natalidad se ha estabilizado al igual que la mortalidad.

- Sociedad futura súper avanzada: Casi la totalidad de los desplazamientos residenciales son interurbanos e intraurbanos. Niveles muy bajos de mortalidad y mejor control de enfermedades.

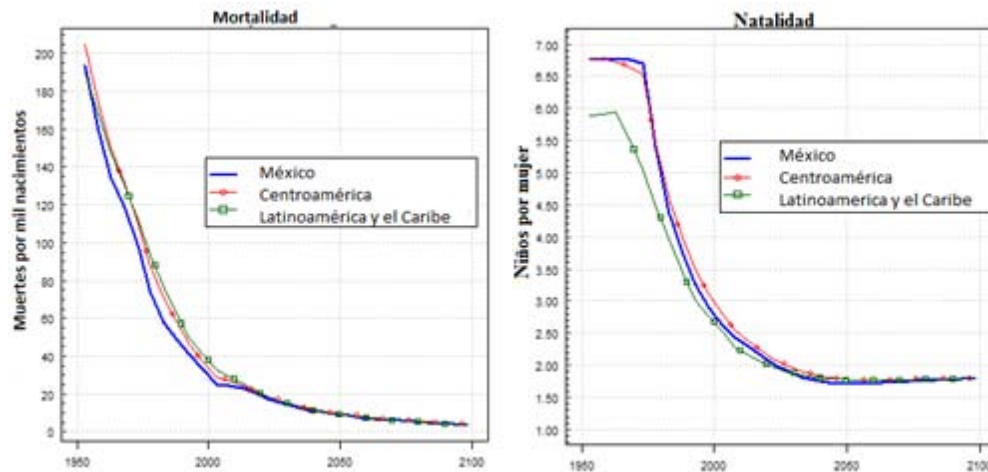


Figura 1.1 Tasa de mortalidad y natalidad 1950-2100; México, Centroamérica y Latinoamérica. Fuente: CELADE-DEPUALC en línea [<http://www.cepal.org/celade/depualc>]

Es decir, la migración campo-ciudad es creciente en las primeras etapas y posteriormente decreciente. Mientras que la migración intraurbana e interurbana es creciente desde la cuarta etapa.

Posteriormente, en 1981, Ledent realiza un estudio empírico para probar la fiabilidad del modelo formulado por Zelinsky, donde recopila estadísticas de Honduras, India, Egipto y México, y encuentra que el caso mexicano es el que mejor se ajusta al comportamiento descrito por Zelinsky. La fase creciente de migración campo-ciudad abarca de 1950 a finales de 1980, cuando llega a su punto de inflexión, para posteriormente decrecer continuamente.

Empero, este modelo no explica la distribución de la población al interior de la ciudad. Newling (1978) desarrolla un modelo de evolución de la densidad intraurbana en relación a la distancia del centro de la ciudad, en cuatro etapas:

- Ciudad joven: el centro es el polo de atracción y presenta aumentos sostenidos en su densidad.
- Madurez temprana: la parte central de la ciudad llega a su “máximo” de densidad.

- Madurez postrera: la densidad del centro disminuye y aumenta la de zonas colindantes.
- Ciudad vieja: el centro es netamente expulsor de población y se forman nuevos centros aledaños.

Es decir, la población en el interior de la ciudad también presenta comportamiento en fases con forma de U invertida. Fenómeno asociado con el cambio de uso de suelo de habitacional a comercial y de servicios financieros en la zona central.

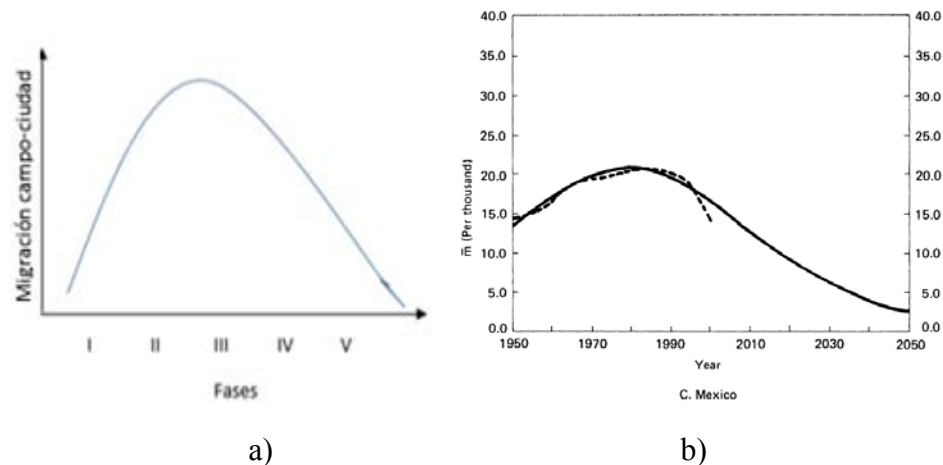


Figura 1.2 Fases migración campo-ciudad. a) Modelo Teórico; b) Modelo para México. Fuente: Ledent, 1981.

## Cronología de la urbanización en la Ciudad de México

### 1940-1970

Durante el desarrollo estabilizador el sector agrícola proveyó la mano de obra y los insumos requeridos por la industria y las aglomeraciones urbanas. La Ciudad de México se constituye como el núcleo principal de concentración demográfica y económica con el establecimiento de industrias en el norte como la refinería *18 de marzo*, la *zona industrial Vallejo*, y vías de comunicación entre las que se cuentan Calzada de Guadalupe, Ferrocarril Hidalgo, Eduardo Molina, Calzada Vallejo, Calzada Zaragoza, Periférico, Viaducto e Insurgentes, el uso del tranvía y grandes proyectos habitacionales como el de Tlatelolco y Azcapotzalco. La conformación industrial permitió que el sector secundario absorbiera a la tercera parte de los

migrantes entre 1940-1959 y, de 1960-1969, a la mitad de ellos (Ruíz, 1999). A su vez, se eleva la participación del PIB de la Ciudad de México en la industria nacional a 48.6% (1970), es decir, casi la mitad de la producción del sector manufacturero (Garza, 1985 de IV Censo Industrial, 1973, Secretaría de Economía).

Por otro lado, la población de la Ciudad de México se triplicó al pasar de 1.9 millones a 7 millones. El Distrito Federal aglomeraba al 18.6% de la población total y aproximadamente el 80% de la población urbana (Ruíz, 1999), concentrada en Iztapalapa, Gustavo A. Madero, Coyoacán y Azcapotzalco; mientras que las delegaciones del sur (Cuajimalpa, Tláhuac, Tlalpan, Xochimilco y Milpa Alta) reunían solo el 5% al inicio del periodo y el 12% al final (véase Tabla 1.1).

Algunos estudios señalan el decreto de congelación de rentas de 1948 como impulsor de la mudanza de pobladores de mayores ingresos hacia residencias en la periferia<sup>5</sup>, compaginado con la realización de la Unidad Independencia, la construcción de Ciudad Universitaria y el desarrollo de infraestructura para las Olimpiadas de 1968. En cuanto al desplazamiento de los sectores populares, se identifica la prohibición de construcción de nuevos fraccionamientos dentro de la entidad a principios de los sesenta como incentivo a la urbanización informal<sup>6</sup>(ONU-PNUMA-CENTRO GEO, 2003 y Cruz, 1999).

En este lapso se ubica la segunda etapa (transición temprana) del modelo de Zelinsky, ya que para 1970 el Distrito Federal reunía el 38% de los movimientos migratorios interestatales. De 1970-1980 la tasa de crecimiento por migración es negativa para el Distrito Federal, pero positiva para los municipios conurbados y para el conjunto de la Zona Metropolitana.

### ***1970-1982***

La Ciudad de México presenta un fenómeno ya generalizado en las ciudades de los países desarrollados: la disminución de su tasa de crecimiento demográfico y la descentralización de la población. Dicho cambio fue interpretado por algunos como un proceso de contraurbanización y desconcentración (Ruíz, 1999: Graizbord, 1984), mientras otros lo

---

<sup>5</sup> La pérdida de imagen urbana ante el deterioro de las construcciones habitacionales, tuvo impactos negativos en la percepción de status social.

<sup>6</sup> El cese de construcción de fraccionamientos para familias de ingresos medios y bajos aunado al crecimiento demográfico de la ciudad, propició la expansión de las colonias populares con "viviendas propias autoconstruidas en fraccionamientos irregulares" en la periferia.

reconocieron como la conformación de un complejo megalopolitano (Garza, 2000; Delgado, 1990).

Contraurbanización: El término fue acuñado por Brian J. I. Berry (1976), para describir un cambio de dirección en el crecimiento de las ciudades, en el cual convergen dos fenómenos: disminución de la densidad demográfica en los centros metropolitanos por salida de habitantes y el aumento poblacional de las zonas periféricas. Y cumple con cinco características que lo diferencian del “desbordamiento” de la urbe (Arroyo, 2001; Ruíz, 1999):

- Que el desplazamiento no fuese producto de la expulsión de población excedente: Es decir, que la población de las zonas centrales se mantenga (o aumente) a la vez que se extiende el crecimiento demográfico en la periferia.
- La desconcentración no genere nuevos espacios metropolitanos: el desplazamiento de habitantes da lugar a pequeñas concentraciones poblacionales, que no evolucionan hacia espacios urbanos más grandes.
- Dominio del componente rural sobre el urbano en las áreas periféricas y la situación no se invirtiera y que la tendencia no desembocara en nuevas formas de vida urbana, sino neorural.

La idea de un complejo megalopolitano fue introducida por Jean Gottmann (1961), donde la expansión de la ciudad, favorecida por los medios de comunicación y transporte, rebasa su frontera para traslaparse con el área de influencia de otra u otras ciudades, por lo cual también suele denominársele ciudad-región (PAOT, 2002).

Al llegar la economía a mayor grado de desarrollo comienza a presentarse un fenómeno de descentralización, acompañado de una disminución relativa del predominio de la ciudad capital (Ruíz, 1990:13).

[...] se inicia un nuevo ámbito de concentración al emerger un conglomerado megalopolitano en torno a la Ciudad de México al traslaparse con la zona metropolitana de Toluca (Garza, 1988).



Este proceso permite visualizar nítidamente la conformación de un conglomerado megalopolitano con su centro en la Ciudad de México, que se irá extendiendo en las primeras décadas del siglo XXI (Garza, 2000:35).

Las delegaciones centrales (Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc, Benito Juárez y Venustiano Carranza) registraron tasas negativas. Sobresalieron como receptoras de población la Magdalena Contreras, Tláhuac, Xochimilco, Tlalpan y Cuajimalpa, con tasas superiores al 5% anual. A la vez que, como lo señala Garza (2010), se acelera el crecimiento de ciudades más pequeñas como Puebla (4.1%), Toluca (3.4%), Querétaro (10.5%), Pachuca (6.6%); y los municipios de Ecatepec, Coacalco y Tecámac en el Estado de México cuyas tasas de crecimiento demográfico sobrepasan el 10%.

El “despoblamiento” del área central no fue fortuito, obedeció a procesos económicos y sociales entre los que se cuentan el crecimiento industrial de las ciudades vecinas, la sustitución de usos de suelo<sup>7</sup>, el incremento de precio del suelo, el encarecimiento de los servicios habitacionales (luz, predio, agua) y la construcción de fraccionamientos en los municipios (Almanza, 1993; Cruz, 1999).

Así, la ciudad atravesaba por la tercera y cuarta etapa señaladas por Zelinsky; de 1970-1980 la población del Distrito Federal creció al 2.85% anual, tasa relativamente baja si se le compara con la del periodo anterior. Se destacan dos patrones de migración: la migración intrametropolitana y la migración cercana (ciudad de madurez temprana en el modelo de Newling). Esta expansión, a diferencia de la suburbanización de las ciudades norteamericanas, no es exclusiva de las familias de ingreso alto, sino también es producto de la búsqueda de vivienda (suelo más barato) por parte de los sectores de ingresos bajos (ONU-CEPAL, 2012) y del modo de operación de las fraccionadoras<sup>8</sup> a raíz de la prohibición para construir nuevos fraccionamientos habitacionales en el Distrito Federal, prohibición que

---

<sup>7</sup> Entre 1970-1987 se perdieron 2, 260 viviendas en el centro de la ciudad y el área comercial aumentó en 1,005 ha (Almanza, 1993: 114).

<sup>8</sup> Producción de vivienda de interés social en suelo barato y alejado de los centros urbanos y de corredores y estaciones de transporte público de calidad.

pretendía controlar el crecimiento urbano en las delegaciones, pero que promovió la expansión inmobiliaria en el Estado de México desde 1960<sup>9</sup> (Schteingart, 1979).

Esta situación es extensiva a la mayoría de las grandes ciudades de América Latina. En ellas, el elevado precio de la tierra afecta la calidad de vida de los más pobres forzándolos al hacinamiento en las áreas centrales o a prescindir de servicios básicos en la periferia de las ciudades. Resultado de esta condición son los “mesones”, “callejones” y “conventillos” en los submercados de alquiler de las áreas centrales y los barrios “piratas”, “colonias ilegales”, “ranchos” y demás casos de urbanizaciones ilegales en las periferias urbanas (Gigglo, 1979:5).

### ***1982-2015***

En los años ochenta, la crisis económica por la cual atravesaba México y la transición de modelo económico impactaron en la distribución y permanencia de la industria interna, como se pudo observar en el caso de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México donde se concentraba la producción de bienes de consumo duradero<sup>10</sup>, cuyas empresas quebraron y otras se trasladaron a diversas entidades (en el centro y norte, principalmente)<sup>11</sup>.

El cambio en la estructura económico-productiva repercutió en los patrones de uso de suelo y la configuración del sistema urbano. Las delegaciones centrales y del primer contorno continuaron perdiendo población por la sustitución de uso de suelo (habitacional por comercial) y la consecuente alza en el valor del suelo.

[...] la nueva centralidad ya no se basa en la alta concentración de la producción manufacturera, sino en la centralización de las funciones de gestión y de control económico, en particular las actividades que se relacionan estrechamente con la inserción cada vez más profunda de México en el mercado mundial [...] así las grandes empresas tienden a dispersar sus plantas en el país, manteniendo en el Distrito

---

<sup>9</sup> Entre 1960-1977 se edificaron 190 fraccionamientos, cuya superficie asciende a las 9000 ha(Schteingart, 1979)

<sup>10</sup> Garza (1985), en su trabajo sobre la industria de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, calcula que más de la mitad de la producción nacional de bienes de consumo duraderos y de capital se concentraban en dicha zona. Por consiguiente, las ciudades menos afectadas fueron aquellas que resguardaban la industria productora de bienes de consumo, como Puebla, con tasa de crecimiento demográfico de 4.1%, Querétaro con 10.5%, Pachuca (6.6%) y Tlaxcala (6.6%).

<sup>11</sup> Guadalajara, Puebla, Aguascalientes, Toluca, Querétaro, Torreón, Mexicali y Tijuana.

Federal sólo una parte específica de la producción: la gestión, la administración, el control y los servicios al productor (Parnreiter, 2002:14)

En esta nueva centralidad, las delegaciones Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc, Benito Juárez, Álvaro Obregón y Coyoacán juegan un papel predominante, pues generan el 51% del PIB de la Ciudad de México, el 90% del valor agregado del Distrito Federal, concentran la Inversión Extranjera Directa<sup>12</sup> y tienen acceso a la mejor red de telecomunicaciones (Parnreiter, 2002).

El despoblamiento anteriormente mencionado, representa uno de los problemas con mayor peso en la agenda de la planeación urbana, pues subutiliza infraestructura habitacional y depreda recursos de importancia ambiental y agrícola en la periferia<sup>13</sup>. El Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal (2001) reportó que el 76% de las viviendas construidas (377,000) entre 1980 y 2000 se ubican en las delegaciones del sur, en Xochimilco se desarrollaron 78 mil y en Tlalpan 76 mil.

De 1990 a 2010 el parque habitacional de la delegación Milpa Alta aumentó en 191%, el de Cuajimalpa de Morelos en 163%, el de Xochimilco en 131% y el de Tlalpan en 113%, seguidas de Iztapalapa (72%), Magdalena Contreras (67%) y Álvaro Obregón (59%). La mayor oferta habitacional se registra en las delegaciones Iztapalapa, Gustavo A. Madero, Coyoacán, Álvaro Obregón y Cuauhtémoc; sin embargo, la proporción de viviendas deshabitadas respecto al total es mayor en las tres delegaciones centrales y en Tláhuac; mientras que Xochimilco, Tlalpan, Magdalena Contreras y Álvaro Obregón registran la menor proporción de viviendas desocupadas a pesar de la multiplicación del parque habitacional (CONAVI-SNIIV, 2015).

Lo anterior da muestra del crecimiento habitacional desmedido en la periferia de la Ciudad de México y la transición de cambio de usos de suelo; en el centro donde la proporción de viviendas desocupadas es mayor, el cambio es de uso habitacional a comercial; y en el sur se transita de uso agrícola y forestal a usos urbanos habitacionales.

---

<sup>12</sup> Debido a un arreglo estadístico, pues si una empresa transnacional construye una planta al interior de la República, pero el edificio corporativo se localiza en el Distrito Federal, la Inversión Extranjera se contabiliza en éste último.

<sup>13</sup> En 1950 las delegaciones del centro alojaban al 73% de la población de la CDMX., y en el último Censo (2010) se registró que habitaba el 19% de la población.

Tabla 1.1  
Población total, tasa de crecimiento anual y densidad delegacional.

Año	Indicadores	Distrito Federal	Benito Juárez	Cuahtémoc	Miguel Hidalgo	Venustiano Carranza	Azacapotalco	Álvaro Obregón	Coyoacán	Cuajimalpa de Morelos
1950	Población	3,050,442	356923	1053722	454868	369282	187,864	93,175	70,005	9,676
	Tasa de crecimiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Densidad(hab/km <sup>2</sup> )	2,040	12018	32422	9803	10893.27434	5,591	969	1,184	120
1960	Población	4870876	507215	956582	611921	581629	370,724	220,011	169,811	19,199
	Tasa de crecimiento	5.97	4.21	-0.92	3.45	5.75	9.73	13.61	14.26	9.84
	Densidad(ha/km <sup>2</sup> )	3258	17078	29433	13188	17157	11033	2288	2872	237
1970	Población	6,874,165	605962	927242	648236	721529	534,554	456,709	339,446	36,200
	Tasa de crecimiento	4.11	1.95	-0.31	0.59	2.41	4.42	10.76	9.99	8.86
	Densidad(hab/km <sup>2</sup> )	4,598	20403	28531	13971	21284	15,909	4,749	5,742	447
1980	Población	8,831,079	544882	814483	543602	692896	601,524	639,213	597,129	91,200
	Tasa de crecimiento	2.85	-1.01	-1.22	-1.61	-0.40	1.25	4.00	7.59	15.19
	Densidad(hab/km <sup>2</sup> )	5,907	18346	25061	11716	20439	17,903	6,647	10,100	1,127
1990	Población	8,235,744	407811	595960	406868	519628	474,688	642,753	640,066	119,669
	Tasa de crecimiento	-0.67	-2.52	-2.68	-2.52	-2.50	-2.11	0.06	0.72	3.12
	Densidad(hab/km <sup>2</sup> )	5,509	13731	18337	8769	15328	14,128	6,684	10,827	1,478
1995	Población	8,489,007	369956	540382	364398	485623	455,131	676,930	633,489	136,873
	Tasa de crecimiento	0.62	-1.86	-1.87	-2.09	-1.31	-0.82	1.06	-0.21	2.88
	Densidad(hab/km <sup>2</sup> )	5,678	12456	16627	7853	14325	13,546	7,039	10,715	1,691
2000	Población	8,605,239	360478	516255	352640	462806	441,008	687,020	640,423	151,222
	Tasa de crecimiento	0.27	-0.51	-0.89	-0.65	-0.94	-0.62	0.30	0.22	2.10
	Densidad(hab/km <sup>2</sup> )	5,756	12137	15885	7600	13652	13,125	7,144	10,833	1,868
2005	Población	8,720,916	355017	521348	353534	447459	425,298	706,567	628,423	173,625
	Tasa de crecimiento	0.27	-0.30	0.20	0.05	-0.66	-0.71	0.57	-0.37	2.96
	Densidad(hab/km <sup>2</sup> )	5,833	11953	16041	7619	13199	12,658	7,347	10,630	2,145
2010	Población	8,851,080	385439	531831	372889	430978	414,711	727,034	620,416	186,391
	Tasa de crecimiento	0.30	1.71	0.40	1.09	-0.74	-0.50	0.58	-0.25	1.47
	Densidad(hab/km <sup>2</sup> )	5,920	12978	16364	8036	12713	12,343	7,560	10,494	2,303
Año	Indicadores	Gustavo A. Madero	Iztacalco	Iztapalapa	Magdalena Contreras	Tláhuac	Tlalpan	Xochimilco	Milpa Alta	
1950	Población	204,833	33,945	76,621	21955.00	19511.00	32767.00	47082.00	18212.00	
	Tasa de crecimiento	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Densidad(hab/km <sup>2</sup> )	2,330	1,469	676	346	222	106	398	61	
1960	Población	579,180	198,904	254,355	40724	29880	61195	70381	24379	
	Tasa de crecimiento	18.28	48.60	23.20	8.55	5.31	8.68	4.95	3.39	
	Densidad(hab/km <sup>2</sup> )	6,589	8,611	2245	642	340	198	595	82	
1970	Población	1,186,107	477,331	522,095	75429	62419	130719	116493	33694	
	Tasa de crecimiento	10.48	14.00	10.53	8.52	10.89	11.36	6.55	3.82	
	Densidad(hab/km <sup>2</sup> )	13,494	20,664	4608	1190	709	422	986	113	
1980	Población	1,513,360	24,690	1,262,354	173105	146923	368974	217481	53616	
	Tasa de crecimiento	2.76	1.95	14.18	12.95	13.54	18.23	8.67	5.91	
	Densidad(hab/km <sup>2</sup> )	17,217	19,408	11142	2730	1670	1191	1840	180	
1990	Población	1,268,068	448,322	1,490,499	195041	206700	484866	271151	63654	
	Tasa de crecimiento	-1.62	-2.14	1.81	1.27	4.07	3.14	2.47	1.87	
	Densidad(hab/km <sup>2</sup> )	14,426	18,138	13155	3076	2349	1566	2294	213	
1995	Población	1,256,913	418,982	1,696,609	211898	255891	552516	332314	81102	
	Tasa de crecimiento	-0.18	-1.31	2.77	1.73	4.76	2.79	4.51	5.48	
	Densidad(hab/km <sup>2</sup> )	14,299	17,806	14974	3342	2908	1784	2811	272	
2000	Población	1,235,542	411,321	1,773,343	222050	302790	581781	369787	96773	
	Tasa de crecimiento	-0.34	-0.37	0.90	0.96	3.67	1.06	2.26	3.86	
	Densidad(hab/km <sup>2</sup> )	14,056	17,101	15652	3502	3441	1879	3128	324	
2005	Población	1,193,161	395,025	1,820,888	228927	344106	607545	404458	115895	
	Tasa de crecimiento	-0.69	-0.79	0.54	0.62	2.73	0.89	1.88	3.95	
	Densidad(hab/km <sup>2</sup> )	13,574	17,101	16071	3611	3910	1962	3422	389	
2010	Población	1,185,772	384,326	1,815,786	239086	360265	650567	415007	130582	
	Tasa de crecimiento	-0.12	-0.54	-0.06	0.89	0.94	1.42	0.52	2.53	
	Densidad(hab/km <sup>2</sup> )	13,490	16,637	16026	3771	4094	2101	3511	438	

Fuente: Elaboración propia con base en datos de INEGI. Censo general de población y vivienda 1950, 1960, 1970, 1980, 1990, 2000 y 2010. INEGI. Censo de población y vivienda 1995 y 2005.

Asimismo, es tangible que el problema no reside en la ausencia de viviendas o en el desagrado de los sujetos por las delegaciones mejor equipadas en cuanto infraestructura, sino en el alto precio de los condominios y casas habitación, el bajo ingreso de la población, y la imposibilidad de los sujetos para acceder al crédito de vivienda por sus condiciones laborales, el modo de operación de las fraccionadoras, la debilidad económica de las estructuras agrarias y la deficiente regulación en materia ambiental y urbana<sup>14</sup>(véase taba 2.1 y 2.2) .

El presidente de la Cámara Nacional de la Industria de Desarrollo y Promoción de Vivienda del Valle de México (Canadevi), Isaac Memún Elías, en una entrevista para *La Jornada* (18/06/2015) estimó que el precio del suelo ha aumentado alrededor de 50%, además, señala que el mayor crecimiento en construcción habitacional ha sido la residencial en el sur de la ciudad y en Polanco, donde el precio por metro cuadrado ronda los 100 mil pesos.

La CONAVI reporta que el mayor crecimiento de vivienda en el Distrito federal (96%) corresponde a vivienda vertical<sup>15</sup> en el primer y segundo contorno de contención urbana<sup>16</sup>, asimismo señala que el 66%, por su valor, es de tipo tradicional<sup>17</sup>, únicamente en Tlalpan (68%)y Benito Juárez (66%) la mayor construcción es de tipo media-residencial.

[...] el modelo de atención a las necesidades de vivienda privilegió el otorgamiento masivo de financiamiento para vivienda nueva sin considerar el impacto territorial y urbano, al tiempo que la industria desarrolladora optó por la producción de vivienda de interés social en suelo barato y alejado de los centros urbanos y de corredores y estaciones de transporte público de calidad. El crecimiento de las ciudades no siempre respondió a las necesidades de la población; mientras la población urbana se duplicó

---

<sup>14</sup> El ingreso medio trimestral por hogar del Distrito Federal, según datos de la ENIGH 2014, asciende a \$11,430. El precio promedio por m<sup>2</sup> en Tláhuac es de \$11,100; en Xochimilco \$9,500; Milpa Alta \$3500; mientras que en Miguel Hidalgo es de \$34,700; \$20,400 en Benito Juárez; y \$17,000 en Cuauhtémoc. El precio por metro cuadrado de las viviendas en las delegaciones centrales duplica y triplica el precio por metro cuadrado en Xochimilco y Tláhuac, y en el caso de Milpa Alta el precio es la quinta parte del de las delegaciones centrales.

<sup>15</sup> Edificaciones de tres o más niveles.

<sup>16</sup> Primer perímetro de contención urbana: este polígono contiene las concentraciones de fuentes empleo. Segundo perímetro de contención urbana: Se basa en la existencia de agua y drenaje en la vivienda, que coadyuvan a la proliferación de vivienda cercana al perímetro (SEDATU-CONAVI, 2015)

<sup>17</sup> Tradicional: de 200 (veces el salario mínimo\*30.4 días) a 350 (veces el salario mínimo\*30.4 días) = (\$444,083.02-777,145.6). Media residencial: +350(veces el salario mínimo\*30.4 días)= (+777,145.6)

en los últimos 30 años -1980-2010-, la superficie urbana se multiplicó por seis y el uso del automóvil se intensificó. (DOF.30/04/2014)

El crecimiento demográfico del Distrito Federal, se ha estabilizado con tasas de crecimiento anual que no superan 0.3%; sin embargo, el área urbana continúa su expansión de forma acelerada; de 1990-2000 el área urbana aumentó en 23%, y las delegaciones con mayor crecimiento de la misma fueron aquellas localizadas en el Sur de la Ciudad: Xochimilco, Tlalpan, Tláhuac, Milpa Alta y Cuajimalpa (véase Tabla 1.3), donde se encuentra el Suelo de Conservación de importancia vital para la sostenibilidad de la ciudad, pues ahí se recargan los mantos acuíferos que abastecen la mayor parte del agua de la ciudad<sup>18</sup>, absorbe CO<sub>2</sub>, resguarda producción agropecuaria, coadyuva a la regulación de microclima, contiene a los pueblos originarios y sus costumbres, funge como reservorio de biodiversidad y brinda opciones de recreación y esparcimiento a la población.

Tabla 1.2

*Parque habitacional del Distrito Federal, 2015*

<b>Delegación</b>	<b>Total</b>	<b>Habitadas</b>	<b>Uso temporal</b>	<b>Deshabitadas</b>	<b>% viviendas deshabitadas</b>
Álvaro Obregón	214,691	197,873	4,127	12,691	5.91%
Azcapotzalco	132,108	117,237	4,639	10,232	7.75%
Benito Juárez	165,364	141,117	5,905	18,342	11.09%
Coyoacán	195,505	180,862	4,072	10,571	5.41%
Cuajimalpa de Morelos	54,162	47,890	1,760	4,512	8.33%
Cuauhtémoc	208,872	173,804	10,102	24,966	11.95%
Gustavo A. Madero	352,893	320,663	8,662	23,568	6.68%
Iztacalco	114,853	104,392	2,797	7,664	6.67%
Iztapalapa	507,427	460,691	12,825	33,911	6.68%
La Magdalena Contreras	67,498	63,255	1,174	3,069	4.55%
Miguel Hidalgo	145,040	120,135	7,228	17,677	12.19%
Milpa Alta	35,905	31,820	1,463	2,622	7.30%
Tláhuac	103,684	91,242	3,063	9,379	9.05%
Tlalpan	194,224	175,983	5,770	12,471	6.42%
Total	2,744,441	2,453,031	80,165	211,245	7.70%
Venustiano Carranza	139,300	123,317	3,704	12,279	8.81%
Xochimilco	112,915	102,750	2,874	7,291	6.46%

Fuente: CONAVI en línea [<http://www.conavi.gob.mx:8080/Reports/INEGI/ParqHab.aspx>]. Elaborado por CONAVI con información del INEGI, con datos a 2010.

<sup>18</sup> El 67 por ciento del caudal suministrado se obtiene de fuentes subterráneas: 55 por ciento del acuífero del valle de México y 12 por ciento del valle del Lerma. El caudal restante se obtiene de fuentes superficiales: 3% de manantiales ubicados en la zona surponiente de la ciudad y 30% del sistema Cutzamala.

Tabla 1.3  
*Área urbana de la Ciudad de México, 1970-2000*

Entidad	Área urbana				Tasa media de			
					Crecimiento periodo(%)		crecimiento anual (%)	
	1960	1970	1990	2000	1960-1970	1990-2000	1960-1970	1990-2000
Distrito Federal	28,966	41,440	59,017	72,818	43.06	23.38	3.65	2.12
Álvaro Obregón	2,995	3,634	6,010	6,494	21.34	8.05	1.95	0.78
Azcapotzalco	2,309	2,819	2,819	2,819	22.09	0.00	2.02	0.00
Benito Juárez	2,426	2,426	2,426	2,496	0.00	2.89	0.00	0.28
Coyoacán	2,471	3,104	5,040	5,040	25.62	0.00	2.31	0.00
Cuajimalpa	90	612	1,558	3,196	580.00	105.13	21.13	7.45
Cuauhtémoc	3,242	3,242	3,242	3,242	0.00	0.00	0.00	0.00
Gustavo A. Madero	3,033	5,325	6,851	7,041	75.57	2.77	5.79	0.27
Iztacalco	1,232	1,933	2,129	2,129	56.90	0.00	4.61	0.00
Iztapalapa	2,043	4,875	9,311	9,540	138.62	2.46	9.09	0.24
Magdalena Contreras	650	1,075	1,407	1,952	65.38	38.73	5.16	3.33
Miguel Hidalgo	3,274	3,926	4,335	4,332	19.91	-0.07	1.83	-0.01
Milpa Alta	ND	222	596	2,615	0.00	338.76	0.00	15.94
Tláhuac	452	1,022	1,925	5,495	126.11	185.45	8.50	11.06
Tlalpan	775	2,151	5,320	6,817	177.55	28.14	10.75	2.51
Venustiano Carranza	3,359	3,359	3,359	3,359	0.00	0.00	0.00	0.00
Xochimilco	615	1,709	2,689	6,346	177.89	136.00	10.76	8.97

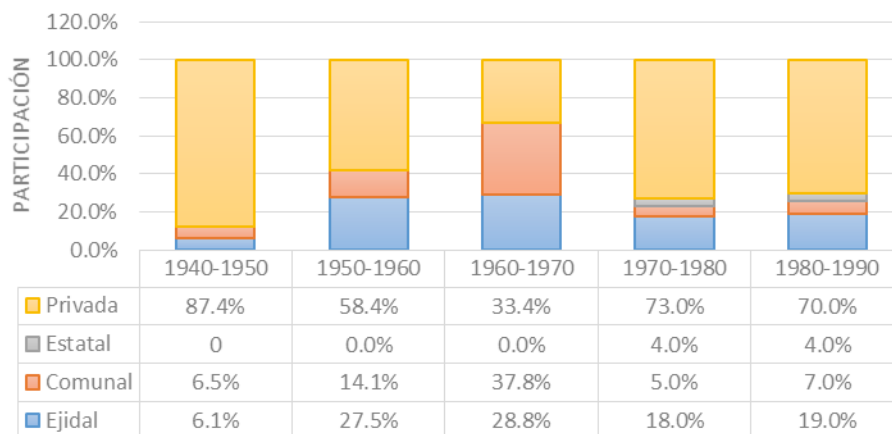
Fuente: Legorreta, 1994.

### **El papel de los ejidos y comunidades en el proceso urbano**

En 1950 la superficie ejidal (290.41 km<sup>2</sup>) y comunal (791.40 km<sup>2</sup>) representaban el 72% de la extensión del Distrito Federal, mientras que a la propiedad privada (417 km<sup>2</sup>) le correspondía el 28%. Actualmente se conservan 567.68 km<sup>2</sup> de superficie ejidal y comunal<sup>19</sup>, es decir, el 37% de la entidad, localizados en las delegaciones: Cuajimalpa, Magdalena Contreras, Milpa Alta, Álvaro Obregón, Tláhuac, Tlalpan y Xochimilco. Lo cual nos indica que la expansión de la metrópoli fue (y sigue siendo) un cambio de uso de suelo constante de agrícola a urbano, con absorción significativa de la propiedad social.

Schteingarh (1989) estima que de 1940-1975 la mancha urbana creció, 26.5% sobre tierras comunales, 20.7% sobre ejidales y 52.8% sobre propiedad privada manteniéndose sin urbanizar los ejidos de las delegaciones Tláhuac, Milpa Alta y Xochimilco. Sin embargo, la expansión urbana sobre las tierras del sur del Distrito Federal data de 1960 en los poblados de Xochimilco, Tlalpan, Tláhuac y Cuajimalpa y, a partir de 1970, en Milpa Alta, fundamentalmente sobre terrenos de propiedad privada y federal.

<sup>19</sup> Dato obtenido de INEGI, Censo Ejidal, 2007.



*Figura 1.3* Crecimiento de la mancha urbana por tipo de tenencia (1940-1990). Fuente: Elaboración propia con base en Schteingart (1989) y Cruz (1999).

De 1935-1975 se expropiaron 14,130 ha ejidales en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, es decir, el 43% de la superficie ejidal, y 4,600ha fueron permutadas (Schteingarth, 1989). La totalidad de permutas (32) en la Ciudad de México fueron realizadas entre 1940 (13) y 1950 (19), mientras que la cantidad de expropiaciones registradas de 1910-2015 asciende a 291. Una porción de las tierras de propiedad social fue expropiada<sup>20</sup> con fines de utilidad pública como la construcción y ampliación de infraestructura, la creación de empresas y la formación de nuevas colonias; otros terrenos cambiaron de propietario mediante permuta<sup>21</sup>; y otros tantos se incorporaron al área urbana bajo la figura de zona urbana ejidal<sup>22</sup>; unos más fueron cedidos mediante la venta y la ocupación:

José Merino Castrejón (delegado de la Reforma Agraria en 1987) declaró<sup>23</sup>: “la expropiación de ejidos fue para la construcción de servicios públicos, acción que afectó al 20% del total

<sup>20</sup> Expropiación: Intervención del Estado en la posesión de tierras parte del núcleo agrario, por causa de utilidad pública que con toda evidencia sea superior a la utilidad social del ejido o de las comunidades. Compensa a los afectados con una indemnización. Las únicas delegaciones que no tuvieron procesos de esta naturaleza fueron Cuauhtémoc, Benito Juárez, Venustiano Carranza y Miguel Hidalgo.

<sup>21</sup> Permuta: Permite que los terrenos ejidales sean intercambiados por otros terrenos del mismo valor y productividad agrícola en otra localización, a conveniencia de los campesinos, y de común acuerdo entre particulares y la Secretaría de la Reforma Agraria.

<sup>22</sup> Área dentro del ejido que está reservada como zona habitacional para los ejidatarios. Asimismo, los solares urbanos no necesarios pueden venderse. Esta figura legal fue diseñada para dotar de servicios básicos (agua, luz, electricidad) a los ejidos, con el objetivo de beneficiar a sus integrantes, no para la expansión de localidades aledañas, como aconteció.

<sup>23</sup> Citado por Canabal (1992)



de los ejidos de vocación agrícola”. Algunos ejemplos son las líneas de alta tensión (Mexicaltzingo), el canal hidráulico, el radio telegráfico nacional y la Central de abastos (Iztapalapa), las torres de Luz y Fuerza (Santa Anita) y la zona industrial (Azcapotzalco, Gustavo A. Madero e Iztacalco), unidad Zacatenco del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Ciudad Universitaria y Ciudad Deportiva (Montaño, 1984; Canabal, 1992; Cruz, 1982; RAN-PHINA).

En cuanto a la formación de nuevas colonias, en 1942 se estipula, por decreto presidencial, que las expropiaciones de tierras ejidales en la Ciudad de México tendrían el objetivo de crear fraccionamientos populares. Tres fueron sus casos de aplicación: La Magdalena Salinas en Azcapotzalco, General Anaya y Santa Anita Iztacalco.

La permuta fue la figura más socorrida para la creación de colonias residenciales como San Jerónimo y Pedregal de San Ángel en el ejido de Tlalpan, las zonas exclusivas de Churubusco y Taxqueña sobre los ejidos de Candelaria, Mexicaltzingo y Churubusco, Ciudad Satélite (Estado de México) ocupó los ejidos de Santiago Occipaco y San Lucas Tepetlcalco (Schteingart, 1989).

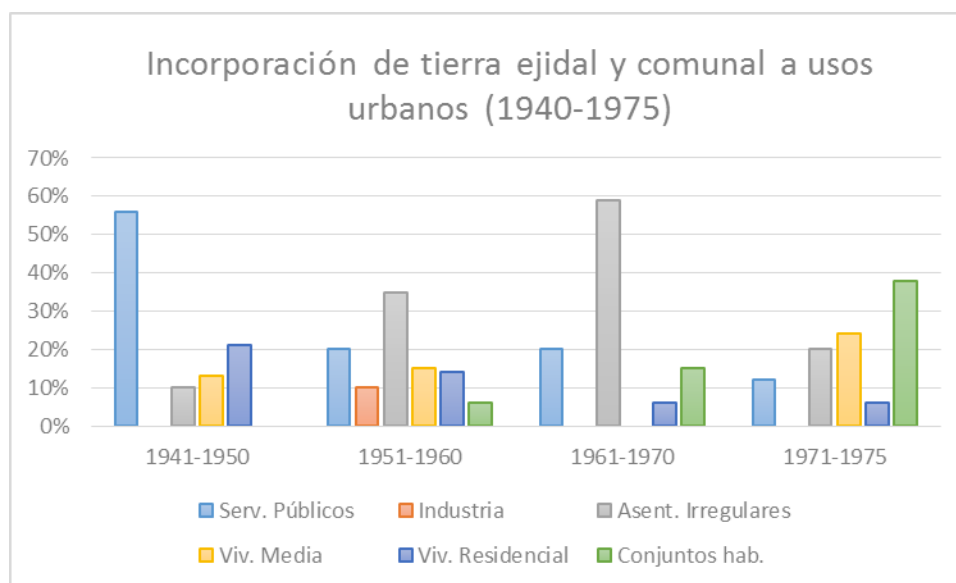
El 88% de las expropiaciones realizadas a finales de los setenta y principios de los noventa, se destinó a regularizar asentamientos humanos tanto de paracaidistas como de fraccionamientos clandestinos (Zona del Ajusco). Actualmente el ritmo de expansión en estos asentamientos se ha acelerado, tan solo Tlalpan presenta una tasa de crecimiento anual del 50%, seguida por Tláhuac con el 14% e Iztapalapa con el 12% (Aguilar y Santos, 2006).

Tabla 1.4  
*Expropiaciones y permutas realizadas en Ejidos y Comunidades, 1910-2015*

Acciones	Total	1910-1919	1920-1929	1930-1939	1940-1949	1950-1959	1960-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2015
Expropiaciones	291	-	-	6	41	3	23	33	48	82	12
Permutas	32	-	-	-	13	19	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia con base en el Registro Agrario Nacional, Padrón e Historial de Núcleos Agrarios (PHINA-RAN).

Fuente. Elaboración propia con base en el Registro Agrario Nacional, Padrón e Historial de Núcleos Agrarios (PHINA-RAN)



*Figura 1.4* Incorporación de tierra ejidal y comunal a usos urbanos (1940-1975). Fuente: Elaboración propia con base en Schteingart (1989).

La reforma realizada al artículo 27 constitucional en 1992 que permite la venta de tierras de propiedad social bajo acuerdo de asamblea no modificó sustancialmente (al alza) la tendencia de los años anteriores, inclusive un estudio realizado por Cruz (1999) encuentra que el ritmo de absorción de propiedad ejidal y comunal para usos urbanos se ha reducido. En parte porque las expropiaciones<sup>24</sup> dentro del Distrito Federal, que representaban la mayor cuantía de pérdida territorial, se han efectuado en propiedad privada, y por la instauración de la división administrativa funcional en suelo urbano y suelo de conservación y a que los productores han sabido beneficiarse de la cercanía con la ciudad para comercializar y diversificar sus productos, aumentando la rentabilidad de sus tierras, además de los apoyos recibidos por conservación ambiental.<sup>25</sup>

<sup>24</sup> A excepción de las realizadas en Xochimilco en pro del Plan de Rescate Ecológico.

<sup>25</sup> Los apoyos otorgados pertenecen a los programas (monto ejercido): a) Programa de Turismo Alternativo y Patrimonial de la Ciudad de México (\$2,500,000); b) Programa para la Recuperación de la Medicina Tradicional y Herbolaria en la Ciudad de México (\$4,168,469); c) Programa de Agricultura Sustentable a Pequeña Escala en la Ciudad de México (\$25,900,000); d) Programa de Cultura Alimentaria, Artesanal, Vinculación Comercial y Fomento de la Interculturalidad y Ruralidad de la Ciudad de México (\$13,250,000); e) Programa de Desarrollo Agropecuario y Rural en la Ciudad de México (\$23,710,000); f) Programa de Fondos de Apoyo para la Conservación y Restauración de los Ecosistemas a través de la Participación Social (\$116,213,751) (SIDESO/SAGARPA/SMA).

Dicha mejora en sus ingresos ha impulsado la urbanización interna, es decir, promovida por el crecimiento natural de sus pobladores, el caso emblemático es el pueblo San Pedro Atocpan en Milpa Alta, en el cual se pueden observar edificaciones amplias, de dos a tres pisos, con acabados estilizados, gracias a la comercialización del mole.

### **División administrativa-funcional del Suelo en la Ciudad de México**

Es evidente que la transición urbana fue acelerada y anárquica, y no podía ser de otra forma con incrementos poblacionales (intercensales), hasta 1980, mayores al 20%. Los nuevos pobladores requerían de vivienda, y los medios para adquirirla no fueron siempre legales y en sitios adecuados para su edificación, además el sistema de precios determinado por los usos del suelo, estableció (y establece) un sistema discriminatorio de acceso a las áreas mejor equipadas.

Trasladarse hacia demarcaciones distantes representaba la opción más viable, como fue el caso de la zona sur de la Ciudad de México (CDMX), donde se localizan ejidos y comunidades, con actividades agrícolas y áreas de importancia ambiental para la sostenibilidad de la urbe. Sin embargo, el reconocimiento de la trascendencia de la región es reciente y la imagen de los pobladores originarios como agentes activos y significativos para su conservación es relativamente nueva, pues surge a partir de estudios en comunidades indígenas que mantienen la propiedad y manejo de sus recursos (Toledo, 1995; Barton y Merino, 2004).

En la CDMX fue hasta la década de los ochenta que se le confirió trascendencia a la institución de una zona de conservación ecológica que procurara el equilibrio ecosistémico de la ciudad, fortaleciera la conciencia de los poblados originarios y que, a su vez, controlara la expansión urbana; dicha área es conocida actualmente como Suelo de Conservación del Distrito Federal (SCDF), cuya génesis comprende desde la creación de parques a principios del siglo XIX hasta su instauración como figura jurídica-administrativa en la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal (1996).

### **Antecedentes del Suelo de Conservación del Distrito Federal (SCDF)**

- Decretos de creación de parques

a) Desierto de los leones (1917); b) Bosques de la Cañada de Contreras (1932); c) Cumbres del Ajusco, Fuentes Brotantes, Bosque de Tlalpan, La Marquesa (1936); El Tepeyac (1937); Lomas de Padierna (1938); Cerro de la Estrella (1939); Molinos de Belén en 1952 (Salazar, 2005). Actualmente se clasifican dentro de la categoría Áreas Naturales Protegidas.

- Ley General de Asentamientos Humanos, 1976.

Diversos autores mencionan esta ley como la precursora, dentro del país, en regulación ambiental y de asentamientos (Scheinbaum, 2011; Canabal, 1992; Schteingart y Salazar, 2005; Ímaz y Camacho, 2011). El objetivo principal de la iniciativa, como su nombre lo indica, fue el regular los asentamientos humanos y controlar la expansión urbana, sin embargo, dentro de sus fines menciona el equilibrio ecológico, aunque de forma vaga y complementaria. El artículo 31° Fracc.I; 9° Fracc I y IV; y 47° dan muestra de ello (DOF: 26/05/1976):

Art. 31. Fracción I.-La conservación de los centros de población es la acción tendiente a mantener el equilibrio ecológico.

Art. 9 Fracc I y IV.-Los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, en el ámbito de su jurisdicción, deberán dictar las disposiciones pertinentes a fin de que las tierras, según su aptitud, aguas y bosques sean utilizados conforme a la función que se les haya señalado en los planes respectivos y regular el mercado de los terrenos y además el de los inmuebles destinados a vivienda popular.

Art. 47.- Las tierras que se encuentren en explotación minera, agrícola o forestal, o que sean aptas para estos tipos de explotación, deberán utilizarse preferentemente en dichas actividades.

- Plan Director para el Desarrollo Urbano del Distrito Federal, 1976

Incluye una zonificación primaria en la que divide al territorio en: espacio urbanizado (40%), espacio de conservación (54%), espacio para reserva territorial (6%) y espacio de mejoramiento urbano (7%). Considera como *Espacio de Conservación* las elevaciones mayores a 23,500 metros sobre el nivel del mar y parques como el Bosque de Chapultepec y

La Marquesa; los usos de suelo permitidos son agropecuarios, forestales, turísticos y de urbanización restringida (DOF: 30/11/1976).

- Ley Federal para la Protección del Ambiente, 1982

Tenía como propósito la protección, mejoramiento, conservación y restauración del ambiente, así como la prevención y control de la contaminación. Los ámbitos que figuran son: protección atmosférica, protección de aguas, protección del medio marino, protección de los suelos, protección del ambiente por efectos de energía térmica, ruido y vibraciones, protección de los alimentos y bebidas por efectos del medio ambiente, protección del ambiente por efectos de radiaciones Ionizantes (DOF: 11/01/1982).

- Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Vivienda, 1984-1988

Constituido como un plan ambicioso que atendía las necesidades y deficiencias del sistema urbano, aborda problemáticas como la seguridad en la tenencia de la tierra, los asentamientos irregulares, la dotación de servicios básicos, el fortalecimiento y creación de infraestructura, la revitalización de centros históricos, y criterios de control-prevención del deterioro ambiental con una visión a largo plazo.

En ecología se deberá consolidar una estrategia de gestión ambiental que considere:

- a) El uso equilibrado de los recursos naturales a través de su aprovechamiento racional y su preservación;
- b) Atender los problemas ecológicos mediante líneas correctivas y preventivas;
- c) Controlar y abatir la contaminación ambiental del agua, aire y suelo para mejorar la calidad de vida de la población rural y urbana;
- d) Incorporar a la producción zonas deterioradas, mediante un adecuado manejo de recursos naturales;
- e) Integrar a la planeación del desarrollo nacional políticas y normas para el ordenamiento ecológico del territorio e impacto ambiental;
- f) Conservar el patrimonio natural y fomentar su aprovechamiento;
- g) Promover la formación de conciencia ambiental para lograr la participación de toda la población (DOF: 25/09/1984).

- Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, 1987-1988

En este programa se instaura la primera delimitación administrativa que involucra la preservación de la zona sur de la entidad y sus recursos. Establece dos tipos de suelo: apto

para el desarrollo urbano (63,382 ha, 42.6%) y áreas de conservación ecológica<sup>26</sup> (85,554 ha, 57.4%), divididos por la *Línea de Conservación Ecológica* que atraviesa las delegaciones Cuajimalpa, Álvaro Obregón, Tlalpan, Xochimilco, Tláhuac e Iztapalapa. Implanta la zonificación secundaria de acuerdo a “los usos, destinos, reservas, densidades de población e intensidades de construcción”. Se dedica un apartado para la definición, estrategias y objetivos del suelo del área de conservación ecológica, donde se busca desalentar la ocupación urbana y fortalecer la conciencia de los 36 poblados originarios (DOF: 16/07/1987).

Tabla 1.5  
*Superficie urbana y de conservación por delegación*

<b>Delegación</b>	<b>Sup. Urbana</b>		<b>Sup. Conservación</b>	
Álvaro Obregón	5052	65%	2668	35%
Azcapotzalco	3330	100%	-	0%
Benito Juárez	2663	100%	-	0%
Coyoacán	5839	100%	-	0%
Cuajimalpa	1622	20%	6473	80%
Cuauhtémoc	3244	100%	-	0%
Gustavo A. Madero	7442	86%	1220	14%
Iztacalco	2290	100%	-	0%
Iztapalapa	10654	93%	852	7%
Magdalena Contreras	3139	42%	4397	68%
Miguel Hidalgo	4640	100%	-	0%
Milpa Alta	-	0%	28375	100%
Tláhuac	1827	20%	7351	80%
Tlalpan	5023	16%	25426	84%
Venustiano Carranza	3342	100%	-	0%
Xochimilco	2505	20%	10012	80%

Nota: La superficie de Suelo de Conservación por delegación no se ha modificado legalmente, aunque en la actualidad se realizan estudios para actualizar la superficie por cambios en el uso de suelo.

Fuente: DOF, 16/07/1987.

- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, 1988

<sup>26</sup> El área de Conservación Ecológica se definió dentro del Programa General de Desarrollo como “aquella donde deberá desalentarse todo proceso de urbanización, donde el equipamiento y los servicios se basen en las normas especiales que se establecen para los 36 poblados existentes. Adicionalmente no deberá regularizarse la tenencia de la tierra en asentamientos irregulares e invasiones fuera de los límites que establecen los Programas para cada uno de los poblados.

Propone los instrumentos de política ambiental como herramientas de planeación y ejecución, lo cual dará fundamento a la Ley Ambiental del Distrito Federal, 1997 y al Programa General de Ordenamiento Ecológico, 2000 (DOF, 28/01/1988).

- Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, 1996

Se instaure la figura de *Suelo de Conservación*, al clasificar el territorio en Suelo Urbano y Suelo de Conservación; define tres áreas de actuación dentro de éste último: a) áreas de rescate: aquellas cuyas condiciones naturales ya han sido alteradas por la presencia de usos inconvenientes o por el manejo indebido de recursos naturales y que requieren de acciones para restablecer su situación original; b) áreas de preservación: las extensiones naturales que no presentan alteraciones graves y que requieren medidas para el control del uso del suelo y para desarrollar en ellos actividades que sean compatibles con la función de preservación; c) áreas de producción rural y agroindustrial: las destinadas a la producción agropecuaria, piscícola, turística forestal y agroindustrial. La ley de la materia determinará las concurrencias y las características de dicha producción.

Norma seis usos de suelo para las áreas de conservación ecológica (habitacional, servicios, turístico, recreación, forestal, infraestructura), dos para las áreas de preservación ecológica (piscícola y forestal), y seis para las áreas de producción rural y agroindustrial (agrícola, pecuaria, piscícola, turística, forestal y agroindustrial). Sin embargo, no se señala su extensión y distribución delegacional como en el Programa General de Desarrollo Urbano, D.F., 1988 (DOF: 07/02/1996).

- Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal, 2000

Se constituye como un instrumento de política urbana con énfasis en la política ambiental. Delimita el SC a 88,442 ha, el cual abarca nueve delegaciones: Álvaro Obregón (2,268 ha), Cuajimalpa de Morelos (6,473 ha), Gustavo A. Madero (1,220 ha), Iztapalapa (852 ha), Magdalena Contreras (4,397 ha), Milpa Alta (28,375 ha), Tláhuac (7,351 ha), Tlalpan (25,426 ha) y Xochimilco (10,012 ha). A su vez, norma las actividades productivas del suelo de conservación; divide al territorio rural en ocho zonas homogéneas (forestal de conservación, forestal de conservación especial, forestal de protección, forestal de protección especial, agroforestal, agroforestal especial, agroecológico y agroecológica especial);

establece lineamientos para la actividad agrícola, pecuaria, forestal, turismo, infraestructura y servicios; puntualiza los servicios que brinda a la población, las amenazas para su preservación y sus características generales (Gaceta Oficial del Distrito Federal, 01/08/2000).

Del 2000 a la fecha se han desarrollado instrumentos complementarios<sup>27</sup> al Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal, a la Ley de Desarrollo Urbano y la Ley Ambiental, enfocados en la gestión de recursos forestales y en la inclusión de las comunidades y ejidos en el manejo sustentable de sus territorios.

De manera que el espacio comprendido por el Suelo de Conservación se rige mediante lineamientos ambientales y urbanos en razón de su carácter periférico; pero a pesar que los objetivos legislativos han favorecido la protección ambiental, éstos no han sido efectivos para detener la expansión urbana. En primer lugar, por la modalidad de ocupación de los asentamientos irregulares<sup>28</sup>, en segundo término, por la falta de credibilidad de los instrumentos regulatorios y penalizadores, y la deficiencia en los esquemas de inspección y vigilancia y, en tercero, por el diferencial de renta rural-urbano; esto, aunado a factores como ingresos familiares bajos y el precio elevado del suelo en el primer y segundo contorno de la ciudad.

Estos dos tipos de normatividades- Plan de Desarrollo Urbano y el Plan General de Ordenamiento Ecológico-propician una interpretación ambigua del SCDF. Muestran dos enfoques totalmente distintos del SC: la regulación ambiental denota una naturaleza más estricta y más elaborada con base en las características naturales y ecológicas de las diferentes zonas o unidades ambientales. La regulación urbana

---

<sup>27</sup> Áreas comunitarias de conservación ecológica(2002, 2006), Unidades de Manejo Forestal (2005), Programa de Retribución por Servicios Ambientales en Reservas Ecológicas Comunitarias( 2005), Ley para la retribución por la Protección de Servicios Ambientales del SCDF(2006), Programa de Manejo del Área Natural Protegida con carácter de Zona de Conservación Ecológica “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco”(2006), Programa de Fondos de Apoyo para la Conservación y restauración de los ecosistemas a través de la participación social(2009), Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y Programas Delegacionales, Agenda Ambiental de la Ciudad de México (2007-2012), Plan Verde la Ciudad de México (2007).

<sup>28</sup> La Comisión de Recursos naturales y Desarrollo Rural reporta que durante la última década del siglo pasado se perdieron 4,796 hectáreas de SCDF por asentamientos humanos irregulares. Actualmente el ritmo de expansión en estos asentamientos se ha acelerado, tan solo Tlalpan presenta una tasa de crecimiento anual del 50%, seguida por Tláhuac con el 14% e Iztapalapa con el 12% (Aguilar y Santos, 2006).



parece responder más a las presiones sociales, define una zonificación más general, donde la ocupación humana se incorpora y es esperada (Aguilar y Santos, 2011:104).

En consecuencia, los usos de suelo demarcados por los planes de Desarrollo Urbano Delegacionales y el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal presentan inconsistencias y contradicciones que opacan la regulación de los asentamientos humanos en el Suelo de Conservación.

### **Suelo de Conservación del Distrito Federal (SCDF)**

A partir de 1996 el Distrito Federal se divide en Suelo Urbano y Suelo de Conservación. El suelo urbano corresponde al 41% del territorio (62,609 ha), los usos que presenta son: vivienda (52%), uso mixto (21%), recreación y espacios abiertos (10%), equipamiento (8.8%), industria y comercio (4.8%), vialidad primaria (3.4%), (ONU-PNUMA-CENTRO GEO, 2003). El SCDF ocupa 88, 442 ha, es decir, el 59% de la superficie en la entidad y es definido por la Ley Ambiental como:

[...] el que lo amerite por su ubicación, extensión, vulnerabilidad y calidad; el que tenga impacto en el medio ambiente y en el ordenamiento territorial; los promontorios, los cerros, las zonas de recarga natural de acuífero; las colinas, elevaciones y depresiones orográficas que constituyan elementos naturales del territorio de la ciudad y aquel cuyo subsuelo se haya visto afectado por fenómenos naturales o por explotaciones o aprovechamientos de cualquier género, que representen peligros permanentes o accidentales para el establecimiento de los asentamientos humanos. Así mismo, comprende el suelo destinado a la producción agropecuaria, piscícola, forestal, agroindustrial y turística y los poblados rurales (PGDUDF, 1996).

El SCDF corresponde a las delegaciones: Cuajimalpa de Morelos (7.5%), Álvaro Obregón (3.1%), Magdalena Contreras (5.9%), Tlalpan (29.4%), Xochimilco (11.9%), Tláhuac (7.2%), Milpa Alta (32.2%), Gustavo A. Madero (1.4%) e Iztapalapa (1.4%). Tan solo Xochimilco, Tláhuac, Tlalpan y Milpa Alta concentran el 81% del SCDF.

Dentro del SC, 34.6% es de uso forestal, 10.3% corresponde a equipamiento y vivienda, 16.2% a matorrales y pastizales, 0.01% a humedales y 35.6% se dedica a uso agrícola (ONU-

PNUMA-CENTRO GEO, 2003). El tipo de tenencia que predomina es el régimen ejidal y comunal que concentra el 71%, el 23% es pequeña propiedad y el 6% restante, propiedad Federal. Aloja 36 poblados originarios (véase Figura 3.1), donde se asientan comunidades con sus tradiciones culturales, prácticas productivas y relaciones sociales.

Los poblados con mayor aptitud agrícola determinada por la fertilidad del suelo, pendiente y precipitación<sup>29</sup> son: Magdalena Petlacalco, San Miguel Topilejo, Parres El Guarda, San Miguel Xicalco, San Francisco Tlalnepantla, San Mateo Xalpa, San Gregorio Atlapulco, zona de humedales y chinampas en la delegación Xochimilco, alrededores de los poblados de Villa Milpa Alta, Santa Ana Tlacotenco, San Salvador Cuauhtenco, San Pablo Oztotepec, San Bartolomé Xicomulco y San Pedro Atocpan, San Andrés Mixquic y San Juan Ixtayopan. Las áreas de aptitud agroforestal coinciden con las anteriores.

Las zonas de mayor aptitud ganadera se localizan entre los volcanes del Ajusco y Malacatepec, San Miguel Ajusco, Magdalena Petlacaco, San Miguel Xicalco, Parres, San Francisco Tlalnepantla, San Mateo Xalpa, Santa Ana Tlacotenco, San Salvador Cuauhtenco, San Pablo Oztoepec, San Bartolomé Xicomulco y San Pedro Atocpan (GDF, 2012).

Con el objetivo de regular las actividades productivas de la región, el suelo en el área rural se clasificó en ocho categorías (PGOEDF, 2000) (véase figura 1.5).

---

<sup>29</sup> Fertilidad del suelo: suelos del tipo feozem y andosol  
Pendiente: entre 0%-30%  
Precipitación: zonas con mayor precipitación.

Nombre	Extensión (ha)	Características	Prohibiciones	Ubicación
Agroecológico	14,056.2	Áreas con alto potencial para el desarrollo de actividades productivas agrícolas y pecuarias	Se deberán evitar las prácticas que alteren la capacidad física y productiva del suelo y de los recursos naturales.	Milpa Alta, Xochimilco y Tlalpan.
Agroecológico especial	3,114.50	Debido a su vulnerabilidad, estas áreas se aplica una regulación especial a fin de conservar estos terrenos por sus valores ecológicos, tradicionales y culturales.	Se prohíbe la interrupción del flujo y comunicación de los canales, y la reducción al máximo del uso de productos químicos para evitar la contaminación del suelo y agua.	Zona de chinampas y humedales en Xochimilco y Tlalpan.
Agroforestal	6,141.80	Es una zona de transición entre el bosque y las tierras de cultivo, con terrenos considerados preferentemente forestales, donde se desarrollan actividades agrícolas y pecuarias con mayor intensidad.	El establecimiento de asentamientos humanos y la introducción de infraestructura que afecte el valor ecológico de la zona.	La mayor parte se localiza en Milpa Alta y Tlalpan.
Agroforestal especial	5,084.30	Áreas de gran importancia ecológica, debido a la presencia de especies endémicas distribuidas principalmente en zacatonales. Esta categoría posee lugares que son preferentemente forestales, donde se desarrollan actividades agrícolas y pecuarias con mayor intensidad.	Evitar el establecimiento de asentamientos humanos.	En la delegación Tlalpan, en las inmediaciones de la Sierra del Ajusco y el Volcán Pelado.
Forestal de protección	6,985.50	Constituyen la frontera forestal con las zonas en que se desarrollan actividades agrícolas y pecuarias. En las demás delegaciones del surponiente, estas áreas tienen una relación territorial directa con el área urbana.	Evitar las prácticas que alteren la estructura y función del suelo y de los ecosistemas naturales; optimizar las condiciones de las áreas que forman parte de ecosistemas con altos valores ecológicos	Se distribuye principalmente en las delegaciones Tlalpan y Milpa Alta, aunque existen pequeñas extensiones en casi todas las delegaciones rurales del sur de la Ciudad de México.
Forestal de protección especial	2,006.10	Terrenos preferentemente forestales, con áreas que contienen vegetación natural en buen estado de conservación.	Evitar que las actividades pecuarias afecten los pastizales.	Principalmente en la delegación Milpa Alta, así como en una pequeña parte de las delegaciones Tlalpan y Magdalena Contreras.
Forestal de conservación	33,155.50	Zonas que se caracterizan por tener las mayores extensiones de vegetación natural, favorables por su estructura y función para la recarga del acuífero y la conservación de la biodiversidad. Son áreas que por sus características ecogeográficas, contenido de especies, bienes y servicios ambientales que proporcionan a la población hacen imprescindible su conservación.	Desmonte y caza.	Parte boscosa de las Delegaciones Cuajimalpa, Álvaro Obregón, Magdalena Contreras, Tlalpan, Xochimilco, Milpa Alta y Gustavo A. Madero.
Forestal de conservación especial	3,210.70	En esta área se desarrollan actividades productivas y turísticas que generan recursos económicos para los pueblos, ejidos y comunidades.	Se evitará el establecimiento de asentamientos humanos, así como la introducción de servicios e infraestructura que afecten los valores ecológicos de la zona.	Partes bajas de la Sierra de las Cruces, en las Delegaciones Cuajimalpa, Álvaro Obregón y Magdalena Contreras.

*Figura 1.5* Zonificación del Suelo de Conservación. Fuente: PGOEDF, 2000.

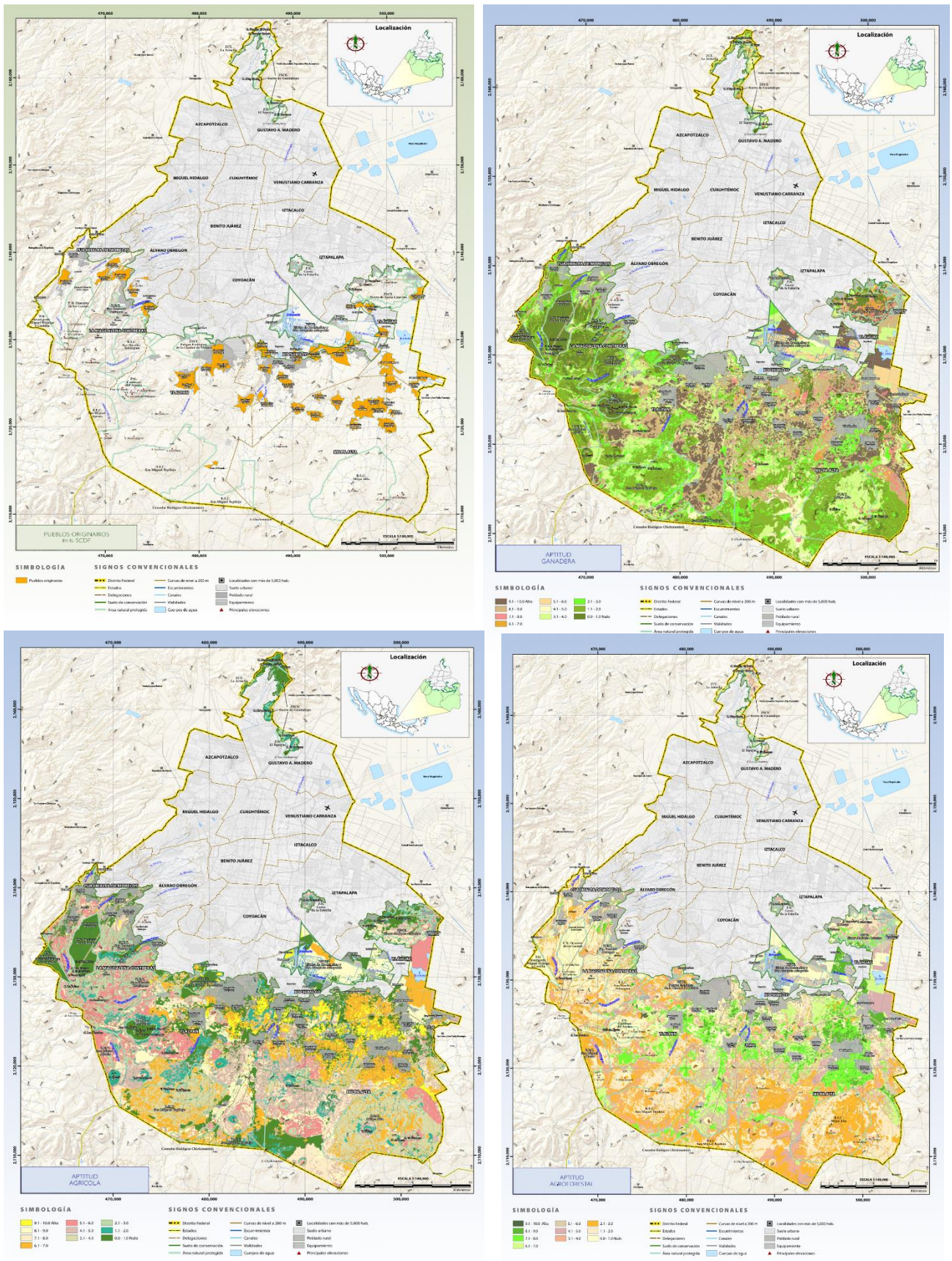


Figura 3.2 Mapas Suelo de Conservación.



### ***Importancia ambiental***

El SCDF brinda servicios de base, culturales, de suministro y de regulación. Su relevancia ambiental se circunscribe al primero y último. El servicio más reconocido y estudiado es la recarga del acuífero, del cual se obtiene el 71% de agua potable para la Ciudad de México (GDF, 2012). Sin embargo, ofrece otros de la misma relevancia, pero menos palpables como la absorción de carbono y la regulación de microclima; el PGOEDF (2003) reconoce los siguientes:

- Reservorio de biodiversidad: Resguarda el 2% de riqueza biológica mundial y al 11% de riqueza biológica nacional (entre 3,000 y 5,000 especies), concentradas en las áreas boscosas y de barrancas en las delegaciones Tlalpan, Cuajimalpa, Álvaro Obregón, Magdalena Contreras y Milpa Alta. Algunas especies son el gorrión serrano, el tanuki, la víbora de cascabel, y el venado cola blanca. Especies endémicas de reptiles como la salamandra *Pseudoerycea altamontana* y dos lagartijas (*Sceloporus anahuacus* y *S. spinosus*).
- Retención de agua y suelo: La retención de suelos permite la conservación de su productividad, evita el aumento de sólidos suspendidos en la atmósfera y disminuye la cantidad de azolve.
- Regulación del microclima de la región: La cubierta vegetal absorbe la radiación solar, lo cual permite un clima templado y reduce los eventos extremos de temperatura.
- Disminución de los niveles de contaminación: Captura el bióxido de carbono y gases que promueven el efecto invernadero, el secuestro de carbono reduce la liberación de este compuesto a la atmósfera.
- Suministro de agua: La capacidad de infiltración del acuífero es de 165 millones de m<sup>3</sup>/año, del acuífero se extraen en promedio 151 millones de metros cúbicos de agua anualmente para el abastecimiento de la ciudad. Aprovecha 76 manantiales, con un caudal de 850 lt/seg, que suministran agua a los poblados rurales y zonas urbanas del sur-poniente.
- Funciones de provisión: El SCDF resguarda la producción agropecuaria de la Ciudad de México, donde se producen anualmente 6,999,129 To. de productos agrícolas,

13,400 litros de leche de vaca, 154To. de huevo para plato y 77To. de miel (SIAP-SAGARPA, 2014).

### ***Riesgos que enfrenta el SCDF***

La expansión urbana ha degradado el medio físico del Distrito Federal; en el sur de la ciudad los recursos mayormente afectados son el suelo y el agua, impactando los servicios ambientales y los de suministro que están estrechamente relacionados

Riesgos	Afectación ambiental	Afectación agrícola
Sobreexplotación de los mantos acuíferos	Hundimiento desigual del suelo, inadecuada distribución de agua en los canales, compactación de las capas arcillosas.	Pérdida de humedad y fertilidad del suelo.
Contaminación del suelo por desagüe residual.	Contaminación de los canales y vulnera la biodiversidad.	Pérdida de la capacidad productiva, alta concentración bacteriológica en los productos, frecuencia de plagas.
Deforestación	Erosión del suelo y escurrimientos, depredación de la fauna.	Los escurrimientos reducen la materia orgánica en el suelo y, por ende, su fertilidad. Al disminuir la diversidad y cantidad de aves, aumentan los insectos nocivos.
Asentamientos humanos	Descarga de residuos que contaminan el suelo, agua y los mantos acuíferos.	Pérdida de superficie productiva.
Pérdida de estabilidad ecológica de las barrancas	Pérdida de recarga del acuífero y de cobertura vegetal.	
Uso de fertilizantes y plaguicidas	Contamina el suelo y agua.	Riesgos para la salud de los agricultores y consumidores.

*Figura 1.6* Riesgos SCDF. Fuente: Elaboración propia.

## **CAPÍTULO II**

### **Valuación Económica y Ambiental**

#### **Introducción**

La ciudad y su contorno no urbano cimientan relaciones que han modificado la percepción clásica de los espacios rurales y su relación con la ciudad, bajo el esquema de migración rural urbana y la absorción plena de las regiones con actividades primarias de baja productividad. La nueva vinculación entre estos dos espacios, no excluyentes sino yuxtapuestos, emana de los intercambios que mantienen ya sea de servicios, productos o personas.

Las vías bajo las cuales se realizan los intercambios dependen de su naturaleza. Así, la comercialización de productos se vislumbra como la provisión de alimentos y materias primas; los servicios se identifican con las opciones de esparcimiento que brinda el ambiente físico poco modificado, y los servicios ecosistémicos que permiten la sostenibilidad ambiental de la urbe; mientras que el flujo de personas se relaciona con la diversificación económica de los habitantes de la periferia ante la opción de laborar en la urbe bajo la ventaja de contigüidad o mediante la compra-venta de terrenos con destino habitacional.

Los espacios periurbanos brindan múltiples funciones a los habitantes de las ciudades, que constituyen su demanda. Sin embargo, la importancia otorgada a cada uno de los servicios varía según la tangibilidad que perciban los demandantes, por lo cual es posible reconocer aquellos cuyo valor no es distinguido ya que se recibe un beneficio indirecto; en esta categoría se localizan los llamados servicios ecosistémicos.

Las funciones manifiestas por su tangibilidad suelen ser más apreciadas porque satisfacen una necesidad inmediata como alimentación, vivienda o producción. Cada una de estas funciones requiere un espacio donde realizarse, pero al ser la tierra un recurso de oferta limitada, los usos entre vivienda, comercio y espacios de producción entran en conflicto, por intereses y preferencias de agentes internos y externos.

Debido a que la tierra es un factor productivo, el precio reacciona primero como el de cualquier otro bien, es decir, según la dinámica de la oferta y demanda del mercado. Por otro lado, debido a que es un bien durable y no reproducible, su precio reacciona como el de un activo, experimentando aumentos y caídas como resultado de cambios

en las expectativas de los agentes económicos respecto de cambios de la futura rentabilidad del terreno y su potencial venta para usos no agrícolas. Finalmente, debido a que es inmóvil, el precio del bien queda definido en términos espaciales, es decir, en función de su ubicación. (Soto, 2005:29)

Los sujetos internos tienen la opción de sostener actividades agroproductivas o modificar el uso de sus terrenos, dependiendo de los incentivos que enfrenten. Los incentivos pueden dividirse en monetarios y modo de vida (preferencias). Si un sujeto opta por cambiar el uso de su terreno, puede emplearse en actividades de otros sectores ya sea al interior de la localidad o fuera de ella (para obtener mayores ingresos o por inclinaciones personales) y destinar el terreno a uso exclusivamente habitacional, o puede venderlo para cubrir el diferencial de renta rural-urbana o sencillamente porque desea cambiar su lugar de residencia<sup>30</sup>.

Por otro lado, las razones que motivan la permanencia pueden ser de carácter cultural, como el arraigo a la tierra o lugar de nacimiento, así que los sujetos con deseo de continuar las actividades suelen ser adultos mayores, cuyos descendientes no manifiestan el mismo interés, de tal suerte que el fin de la propiedad es incierto. En cambio, si la actividad es rentable puede interesar a las generaciones jóvenes. La rentabilidad depende del tipo de tenencia de la tierra, del tipo de cultivo o actividad que se desarrolle, del grado de vinculación con los mercados regionales y locales, del nivel de organización en la producción, de las capacidades técnicas, de las herramientas y de la estrategia de producción (tradicional o moderna).

Un incremento de los precios por cultivo, suponiendo costos constantes, lleva a un aumento de los beneficios agrícolas y, por lo tanto, del valor de la tierra, consecuentemente se posterga la venta. La disminución del precio del cultivo, conlleva una caída del valor de la tierra, sin embargo, el efecto en la decisión de venta no es tan claro; el menor rendimiento presente de la actividad agrícola frente a la rentabilidad futura de la venta puede adelantar la decisión de operación, pero, a su vez, puede presentarse el efecto contrario (retrasar la transacción) porque la tierra opera como reserva de valor. Si el productor identifica el shock negativo en

---

<sup>30</sup> Aquí sólo se consideran los extremos decisionales, entre permanecer o abandonar, para ilustrar mejor el análisis; sin embargo, se reconoce la existencia de estados intermedios, como aquel en el que la pluriactividad se constituye como una estrategia de sobrevivencia y escala social.



el precio como un evento aislado, la variación de su ganancia no será necesariamente suficiente para causar su salida del mercado (Soto, 2005).<sup>31</sup>

Regresando a la venta de terrenos, para que efectivamente se realice la transacción no basta con ofertar uno o varios lotes, se requiere que éstos cumplan con las características que demanda el comprador. Aunque un predio cuente con las características ideales requeridas por el demandante, puede que la compraventa no se efectúe si los costos de transacción son muy altos, ya que esto aumenta el precio de reserva para el vendedor y el riesgo para el comprador.

Para determinar las cualidades preferidas por los compradores de terrenos con destino no agrícola se emplea la metodología de Precios Hedónicos, que ha sido ampliamente utilizada en estudios de bienes raíces y ambientales, fundamentada en las preferencias del consumidor. Saber si se privilegia la presencia de servicios básicos, la conectividad, la aptitud para construcción, la vocación comercial, las características ambientales y de paisaje o simplemente se busca el precio más bajo que se adapte al poder de compra permite inferir, dados los atributos, qué áreas de la zona periurbana son más propensas a urbanizarse con el abandono de actividades del sector primario.

Las grandes diferencias de precios de tierras rurales en distintas zonas son causadas principalmente por las características no agrarias de cada zona y muy poco por las características agrarias de los predios rurales. (Muñoz, 2001:25)

### **Agricultura multifuncional (AM)**

#### ***La iniciativa LEADER como precursora***

La concepción multifuncional de los espacios rurales data de la década de los noventa con el programa *LEADER* de enfoque territorial (*Liaison Entre Actions de Développement Rural*) de la Política Agraria Común Europea, bajo el cual las regiones rurales y periurbanas brindan

---

<sup>31</sup> Cabría preguntarse por las opciones de vivienda que buscaría el productor si vende su parcela, pero en la mayoría de los casos, los agricultores no viven donde producen (situación que complica la generación de información en el sector primario), por lo tanto, la residencia no representa un obstáculo importante a la venta. Respecto a sus alternativas de ingreso, si el productor se deslinda de su fuente principal de sustento, nos encontramos que en el corto plazo no genera complicaciones, pues la rentabilidad de venta es mayor a la rentabilidad rural, y debido a la *visión túnel* generada por la escasez de recursos la capacidad analítica de largo plazo se ve limitada.

variadas funciones. La adopción del enfoque territorial fue promovida por la evolución de las instituciones y las comunicaciones, y por la búsqueda de nuevos servicios y artículos, como el ocio, la recreación y los productos orgánicos, por parte de los consumidores urbanos (Saraceno, 2007). Por ende, se asume la ciudad como catalizador del crecimiento, pues otorga ventajas a la zona rural para desarrollar sus capacidades productivas gracias al acceso a servicios especializados, conectividad física, diversidad social, capital humano, acceso a mercados y a servicios financieros (Berdegué et.al., 2011).

Desde entonces la perspectiva propuesta por la iniciativa *LEADER* se ha utilizado para desarrollar proyectos focalizados en la Unión Europea y en otras regiones como América Latina, bajo tres orientaciones: a) apoyo a la agricultura tradicional con medidas para promover la competitividad; b) disposiciones con objetivos ambientales que permitan conjugar la conservación con las prácticas socioeconómicas y; c) la diversificación de la economía rural sustentada en las especificidades de recursos y tradiciones del territorio (Saraceno, 2007).

En Latinoamérica el *Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural*, bajo el enfoque de Desarrollo Territorial Rural<sup>32</sup>, ha impulsado proyectos en México (8), El Salvador (9), Guatemala (4), Costa Rica (1), Nicaragua (6), Colombia (8), Ecuador (8), Perú (12), Bolivia (6), Brasil (5), Paraguay (2), Chile (13) y Argentina (1), cuyos resultados son heterogéneos entre naciones y dentro de los mismos países.

### ***Concepto de multifuncionalidad***

Posterior a la iniciativa LEADER, la Comisión Europea, en informe para el Comité Especial de Agricultura (1999), delimita el concepto de agricultura multifuncional, asociándole tres servicios principales: provisión, regulación e información.

---

<sup>32</sup> El Desarrollo Territorial Rural se define como un proceso de transformación productiva e institucional en un espacio rural determinado. Enfoque territorial integrado por: espacio, agentes, mercados y políticas públicas de intervención. La transformación productiva tiene el propósito de articular competitiva y sustentablemente la economía del territorio a los mercados. El desarrollo institucional tiene los propósitos buscar la concertación colectiva, la verticalidad en la elaboración de los programas, la formación de grupos de acción local con el fin de estimular y facilitar la interacción, y la concertación de los actores locales entre sí, y entre ellos y los agentes. Se constata la convergencia en torno a los conceptos básicos que pueden ser el sustrato de un enfoque territorial del desarrollo rural, a partir de la revisión de experiencias y propuestas innovadoras de la experiencia europea LEADER (Schejtman y Berdegué, 2004).

El concepto de carácter multifuncional de la agricultura abarca toda la gama de las funciones ambientales, económicas y sociales asociadas a la agricultura y a la correspondiente utilización de la tierra. Este planteamiento parte de la noción de que los sistemas agrícolas son de por sí multifuncionales, y siempre han cumplido otras funciones aparte de la primordial de producir alimentos, fibra y combustibles (Comisión Europea, 2012).

Bajo esta definición se puede clasificar cualquier actividad que desempeñe funciones adicionales a su objetivo principal. Ante esto, investigadores y académicos (Van Der Ploeg; Zasada; Swinton; Taylor; Wilson) han incorporado criterios que permiten clasificar regionalmente aquellas áreas que desarrollen estrategias de adaptación multifuncional, es decir, ya no se concibe como una cualidad natural (intrínseca), sino como el producto de ejecuciones humanas conscientes.

Van der Ploeg (2002) construyó una tipología de las vías de transición de las prácticas agrícolas tradicionales hacia prácticas multifuncionales, según el grado de interacción sustentable con la naturaleza y la integración con mercados locales, identificando tres clases de fincas:

- Profunda: Es el caso típico de agricultura periurbana, donde las nuevas estrategias se desenvuelven con base en los beneficios que otorgan los canales cortos de comercialización entre productores, procesadores y consumidores, para responder a las nacientes necesidades y expectativas de la sociedad. Generalmente se dedican a la producción de hortalizas, bajo esquemas de calidad en la producción (producto orgánico).
- Ampliada: Obedece a una estrategia de supervivencia que compensa los ingresos decrecientes de la agricultura tradicional. Abarca la diversificación (turismo, alojamiento, equitación) y las actividades de preservación de la naturaleza y gestión del paisaje, para proporcionar bienes y servicios demandados por una sociedad dispuesta a pagar ya sea directamente, a través de los precios de mercado, o indirectamente, a través de pago por servicios ambientales.

- **Re-grounding:** Busca generar ingresos adicionales mediante la diversificación pasiva (arrendamiento, empleo urbano), por las oportunidades de empleo en otros sectores, así como por las diferencias salariales entre zonas rurales y urbanas.

La correspondencia de las decisiones de adaptación depende de otros factores que promuevan o limiten las estrategias, como las condiciones de localización, el entorno institucional, los recursos disponibles, y la organización de la producción, para transmutarse en un sector fortalecido y ampliado que fomente el desarrollo regional endógeno.

### **Desarrollo Endógeno**

El desarrollo endógeno se forja como la aproximación territorial del desarrollo que hace referencia a los procesos de transformación económica de una localidad, con cultura e instituciones que le son propias y en las que se basan las decisiones de ahorro e inversión mediante la articulación interterritorial (Vázquez-Barquero, 2007).

Berdegú et. al. (2011) distinguen seis componentes para el desarrollo territorial<sup>33</sup> en los que interactúan agentes internos y externos: a) estructura agraria; b) capital natural; c) acceso a mercados; d) estructuras productivas; e) ciudades; f) inversión pública. El primero acota las estrategias productivas y de desarrollo, los tres subsiguientes permiten la creación de relaciones funcionales con nuevos actores y la integración a redes más amplias de producción, mientras que el último es primordial para otorgar el impulso inicial y apoyar el fortalecimiento de los proyectos que se espera aumenten su sustentabilidad y reduzcan su dependencia crediticia y de transferencias.

[...] desde el punto de vista de los factores privilegiados por las nuevas teorías del crecimiento, los lugares que disponen de mejor dotación de capital físico, humano y conocimientos, serían los de mayor potencial endógeno y, por tato, allí donde dadas las externalidades positivas de estos factores y su incidencia mancomunada

---

<sup>33</sup> Dentro de la Política Agraria Común Europea, los componentes señalados por Berdegú et. al. son aglomerados bajo el término *capital territorial*. El *capital territorial* se define como el conjunto de elementos a disposición del territorio tanto de carácter material como inmaterial (ECDGA, 1999). Los seis componentes del capital territorio son: a) recursos físicos y su gestión; b) cultura e identidad; c) recursos humanos; d) conocimientos técnicos; e) recursos financieros y; f) mercados y relaciones externas.

condicionarían las posibilidades de acumulación y crecimiento en cada territorio (De Matos, 1999. Cit por González, Montejo y Martínez, 2002:604).

Así, los elementos constitutivos del territorio deben entenderse como propiedades susceptibles de cambio y no como un factor fijo. Siguiendo a Pérez (2008), la escala de la transformación está en función de:

- Adaptabilidad histórica y espacial: referida a la memoria comunitaria y a las transformaciones espaciales colectivas.
- Adaptabilidad económica: entendida como la capacidad de los actores para valorizar los productos y servicios de locales.
- Adaptabilidad medioambiental: concebida como la capacidad de los agentes para valorizar y conservar su entorno.
- Adaptabilidad social: entendida como la facultad de organizarse y consensuar decisiones.
- Adaptabilidad en el contexto global: referida al potencial de vincularse con otros territorios.

### **Potencial de endogeneidad**

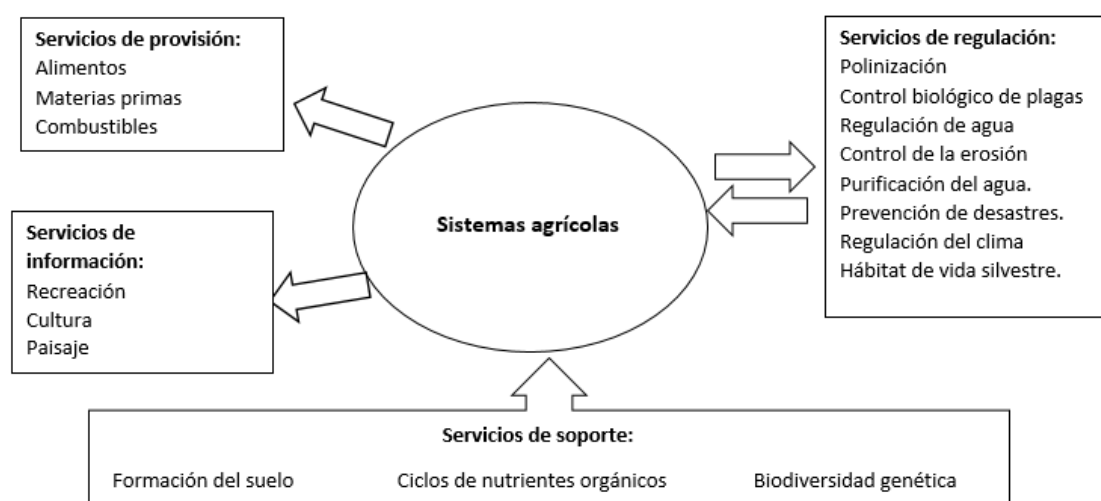
Ante distintos estilos de agricultura, estructuras de propiedad, perspectivas y evaluaciones individuales de la ubicación periurbana (amenaza/ventaja), las estrategias de adaptación y motivación entre los individuos dedicados al sector primario son heterogéneas. Para mejorar la comprensión de los fenómenos de adaptación o abandono de tierras de labor que se llevan a cabo en cuatro delegaciones de la periferia sur del Distrito Federal, las diferencias en las trayectorias de desarrollo deben ser identificadas. Por lo tanto, se propone examinar en qué medida los productores han adaptado sus técnicas, mercancías y estrategias de acceso al mercado urbano, con información obtenida a través de encuestas aplicadas a los productores entre los meses de diciembre 2015 y febrero 2016.

A su vez, la metodología de investigación busca proponer, con base en el conocimiento de los factores endógenos y exógenos, alternativas de gestión. Sin embargo, el alto grado de heterogeneidad que existe entre los productores intrinca la toma de decisiones de política uniformes. Pero al agrupar las parcelas según sus principales diferencias y relaciones,

mediante un análisis de clúster se maximiza la homogeneidad intragrupos y la heterogeneidad intergrupos, que viabiliza la tipología de las unidades de producción.

### Servicios intangibles: Funciones y servicios ambientales

Los servicios que brinda la agricultura son, a su vez, condición necesaria para mantener productiva la actividad; la absorción y retención de carbono y la filtración de agua, indispensables para conservar la fertilidad del suelo; los servicios de soporte que posibilitan los servicios de producción; los servicios de regulación que viabilizan la provisión de servicios no mercantiles como la conservación del suelo, paisaje, culturales y de recreación.



*Figura 2.1* Servicios ecosistémicos relacionados con la actividad agrícola. Fuente: Man y Swinton (2011)

El estudio del medio ambiente desde sus funciones, servicios y valuación data de finales de los 60's y principios de los 70's, con trabajos realizados por Helliwell (1969), Odum and Odum (1972), Hueting (1970), King (1966), entre otros. Aunque en los años posteriores su abordaje no se abandonó, es hasta 1990 que recobra importancia con aportaciones de Contanza (1997 y 1998), De Groot (1992), Farber et. al. (2002), Limburg (2002), Wilson and Howarth (2002). La distinción de los conceptos funciones y servicios ambientales fue acuñada por el economista Roefie Hueting, y las definiciones subsecuentes se derivan de su contribución.

Las **funciones** ambientales son definidas como los posibles usos de la naturaleza y sus alrededores biofísicos que son usados por el hombre. Usos que pueden ser pasivos

o directos y prácticos. Los **servicios** de las funciones ambientales son definidos como sus posibilidades o potencial para ser usado por los humanos para cualquier objetivo final. Algunas funciones pueden ser consideradas como bienes de consumo y otras como bienes de capital (Huetting et al, 1970:31).

Una **función** ambiental es la capacidad de los componentes y procesos naturales para suministrar una corriente de bienes y servicios ambientales que satisfacen necesidades humanas directas o indirectas (De Groot, 1992:394).

Los **servicios** ambientales son todos aquellos bienes y servicios derivados de las funciones ambientales (Constanza et al, 1998:4).

Los **servicios** ambientales son los beneficios que los seres humanos obtienen de los ecosistemas. Estos incluyen prestaciones de suministro, regulación y servicios culturales y servicios base para mantener el resto de los servicios (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005:4).

Sin embargo, la clasificación de las funciones y servicios le es reconocida a De Groot (1992), quien distingue cuatro categorías primarias para las funciones ambientales, de las cuales se desprenden los servicios ecosistémicos<sup>34</sup>:

- Funciones de regulación: capacidad de la naturaleza para regular procesos biológicos esenciales.
- Servicios asociados: regulación de gas, clima y agua, la provisión de agua, retención del suelo, formación del suelo, regulación de nutrientes, polinización, control biológico.
- Funciones de hábitat: los ecosistemas proveen refugio y un espacio para la reproducción de plantas y animales, contribuyendo a conservar la diversidad biológica.

---

<sup>34</sup> Según la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005) se clasifican en: a) Servicios de base; b) Servicios de suministro; c) Servicios de regulación; d) Servicios culturales. Que encuentran su equivalente en lo detallado por De Groot, con la diferencia que éste último los clasifica como funciones y no como servicios.

- Servicios asociados: Refugio, protección, reproducción y cuidado de la biodiversidad.
- Funciones de producción: provisión de productos para el consumo humano (materias primas, energéticos y alimentos).
  - Servicios asociados: recursos genéticos, alimentos, materias primas, recursos medicinales y ornamentales.
- Funciones de información: proporciona oportunidades de recreación, enriquecimiento espiritual y desarrollo cognitivo.
  - Servicios asociados: recreacionales, culturales y artísticos, información espiritual e histórica, ciencia y educación.

Cada uno de los procesos mencionados proporciona beneficios ecosistémicos, culturales y económicos a los seres humanos, empero, su valor no es tangible como puede ser el de un bien material. Se han desarrollado metodologías que permiten valuarlos, a pesar de no encontrarse en un mercado, pero utilizan a éste último como referencia: “los precios de mercado reflejan la suma de valores añadidos en los servicios o funciones, y no el costo de mantenerlos en un nivel óptimo” (Huetting, 1998).

Al respecto, hay un debate donde se confrontan dos enfoques principales: la economía ambiental que valoriza los ecosistemas a partir de nociones antropocéntricas, utilitaristas e instrumentales; y la *deep ecology* que concibe el valor como algo intrínseco del medio ambiente, es decir, independiente de las actividades humanas.

Los métodos de valoración económico-ambiental retoman el primer enfoque, pues buscan cuantificar los beneficios recibidos de la naturaleza por el hombre o el costo que implica perderlos, calculando la disposición marginal a pagar. Dicho valor monetario no representa un precio, simplemente, es un indicador de las preferencias individuales.



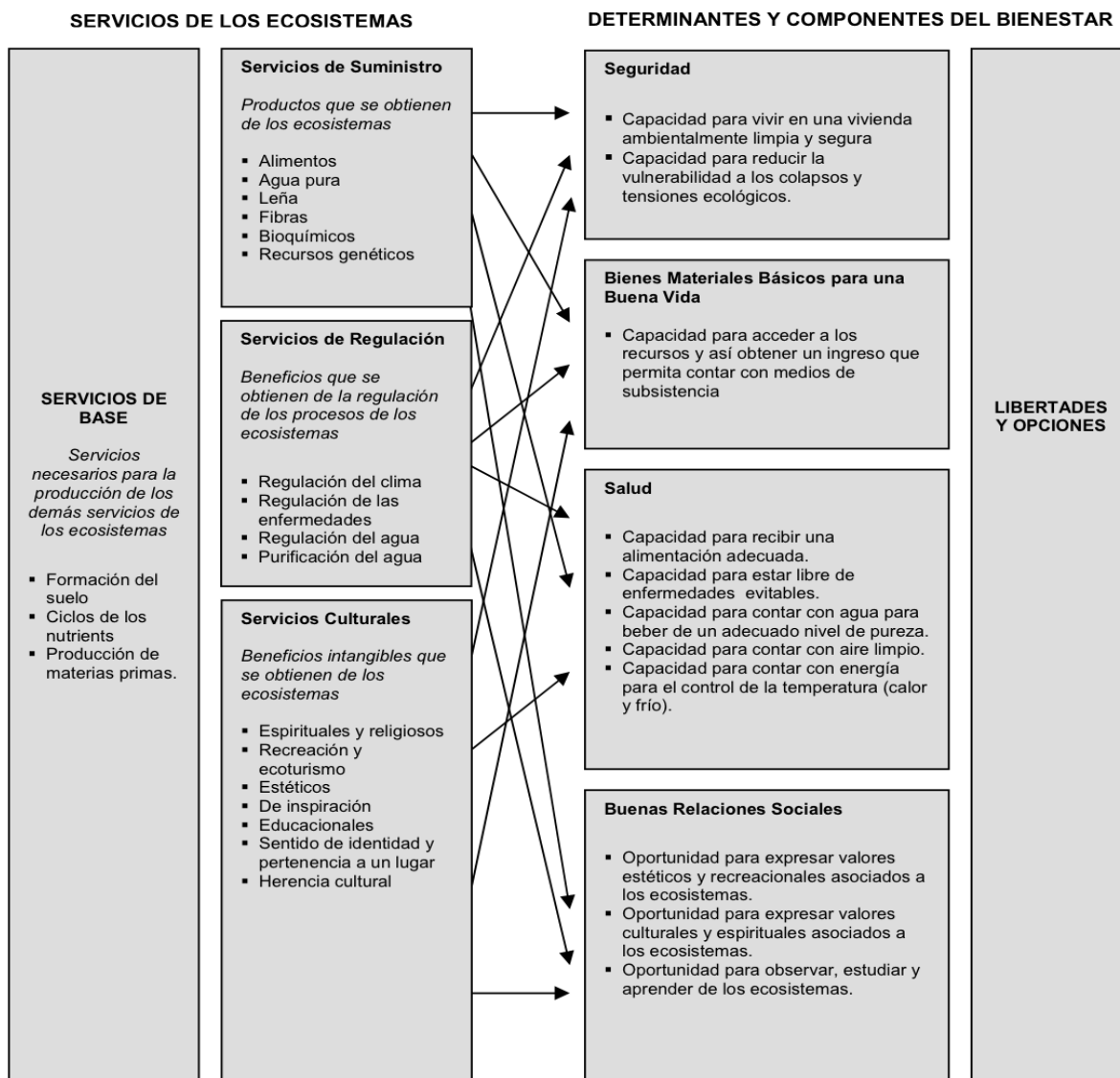


Figura 2.2 Funciones y servicios ecosistémicos. Fuente: Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005)

### Métodos de Valoración Ambiental

El objetivo de los métodos de valoración ambiental es calcular la disposición marginal a pagar o aceptar, fundamentado en la variación compensatoria y variación equivalente de la teoría microeconómica, que tienen por condición que la función de utilidad sea cuasilineal<sup>35</sup>, para que la variación del excedente del consumidor pueda representar un cambio en la utilidad.

<sup>35</sup> Función de utilidad cuasilineal: Las variaciones de la renta no afectan la demanda de manera significativa (Varian, 2010:264)

- Variación compensatoria: Cuánto habría que dar al consumidor ante un alza en el precio para recuperar el bienestar anterior a la subida de precio (disposición a aceptar).
- Variación equivalente: Cuánto tendría que pagar el consumidor antes de la subida del precio para gozar del mismo bienestar después (disposición a pagar).

Los métodos de valoración distinguen entre valores de uso y valores de no uso que en conjunto constituyen el valor económico total (VET) (CEPAL, 2010).

- Valor de uso ( $vu$ ): Es el beneficio que el ser humano obtiene de la explotación, preservación o conservación de la naturaleza.
  - Valor de uso directo ( $vud$ ): Se obtiene de la explotación directa de la naturaleza, extrayendo alimentos, recursos y combustibles.
  - Valor de uso indirecto ( $vui$ ): corresponde a las funciones de hábitat, base y de información.
  - Valor de opción ( $vo$ ): valoración que se le otorga para su aprovechamiento futuro.
- Valor de no uso ( $vnu$ ): valor intrínseco del medio ambiente.
  - Valor de existencia ( $ve$ ): es el correspondiente a su no uso presente.
  - Valor de legado ( $vl$ ): aquello que se está dispuesto a pagar para que no lo utilicen las generaciones futuras.

$$VET = vu + vnu$$

$$vu = vud + vui + vo$$

$$vnu = ve + vl$$

Métodos de valoración	Preferencias expresadas o directos	Preferencias reveladas o indirectos	Dependiente de la función de oferta
Comportamiento observado	Precios de mercado Mercados simultáneos (economía experimental)	Precios Hedónicos Costos evitados	Funciones de producción Precios sombra
Comportamiento hipotético	Valoración contingente	Método de costo de viaje Basado en atributos	

Figura 2.3 Métodos de valoración. Fuente: Azqueta (2002)

Los métodos generalmente utilizados para este propósito son los precios hedónicos, el costo de viaje, la variación contingente y los precios sombra, cuyas características se enumeran a

continuación, junto con las de otros métodos, dependiendo del atributo y valor a estudiar (véase figura 2.4).

- Precios de mercado: El bien o servicio ambiental se intercambia en el mercado, por lo cual, para conocer su valor basta tomar el precio de mercado. Este método no es habitual, ya que las funciones y servicios ambientales no suelen venderse-comprarse.
- Mercados simulados: Se utiliza la economía experimental para crear mercados ficticios, en los cuales se les explican las reglas a los participantes y ellos deben maximizar su elección. Posee el inconveniente que las reglas pueden ser muy laxas o restrictivas, o que la dotación inicial de renta no se corresponda con la economía real.
- Costos evitados: se fundamenta en la sustituibilidad de un bien ambiental por un bien material, basado en las expectativas futuras de daño y el costo futuro que implicaría perderlos.

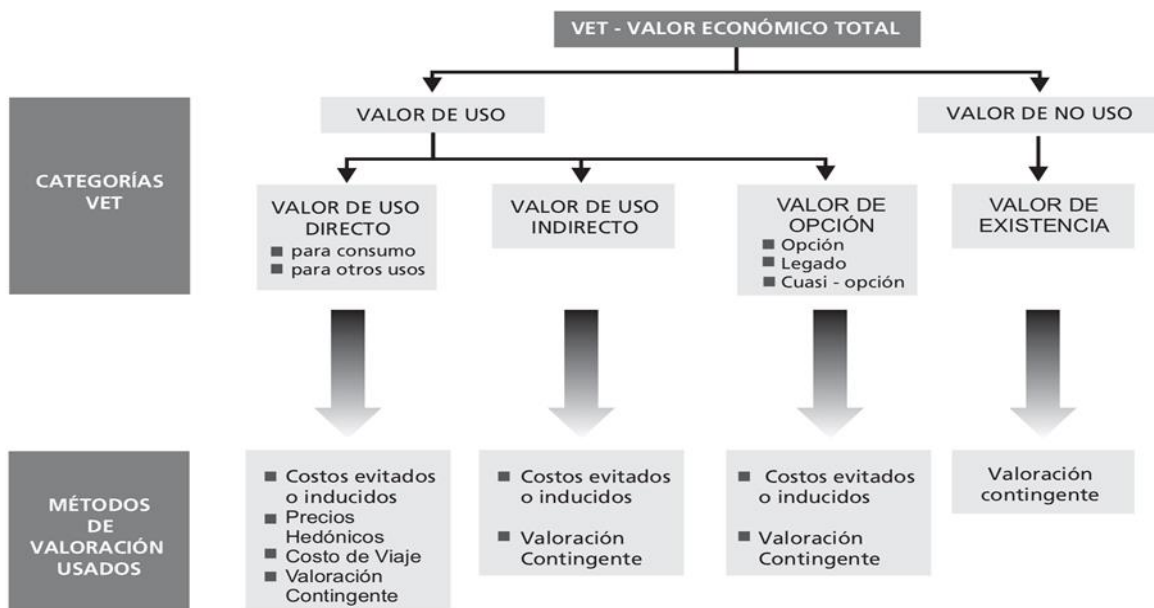


Figura 2.4 Métodos de valoración por tipo de valor reportado. Fuente: Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005)

- Método de costo de viaje: Se utiliza para conocer la disposición a pagar por conservar un espacio con cualidades recreativas, preguntando por los gastos incurridos en las visitas, considerando éstos últimos como el costo voluntario soportado. Sin embargo,

lo que se desea estimar con el método, no es el costo de viajar, sino el excedente (beneficio) que el viaje provee.

- Funciones de producción: considera la función de suministro de los ecosistemas, para visualizar a las materias primas y a los productos finales como mercancías capaces de reflejar el valor ambiental, pues si el medio se ve afectado, los precios de dichas mercancías variarán.
- Precios sombra: Calcula el precio sombra del ecosistema como el agregado de los precios sombra de sus componentes, mediante la obtención del punto óptimo de producción sobre la curva de posibilidades de producción del sistema en conjunto.
- Basado en atributos: Se les otorga una lista de atributos a los entrevistados y deben indicar la disposición a pagar por cada uno de ellos, o bien, ordenarlos según sus preferencias.
- Valoración contingente: se realiza mediante la aplicación de cuestionarios, donde se pregunta la disposición a pagar por cierto servicio bajo distintos escenarios.
- Precios hedónicos: permite cuantificar la disposición a pagar por servicios ambientales no mercantiles, a partir de atributos contenidos en un bien comerciable, a partir de su precio.

Debido al tipo de producto a estudiar (terrenos en la periferia), se optó por utilizar la metodología de precios hedónicos, pues es un bien con mercado que contiene diversos atributos entre los que se cuentan los ambientales, productivos y de localización, lo que nos permite averiguar la importancia que le otorgan los compradores, calcular la disposición marginal a pagar por cada uno de ellos y derivar deducciones sobre la credibilidad de la política ambiental y las zonas más propensas a ocupación.

### **Precios hedónicos**

La metodología de precios Hedónicos se fundamenta en las postulaciones de Rosen (1974); Lancaster (1966); Muth (1966); Becker (1965); Strotz (1957); Gorman (1959), con la reformulación de las preferencias del consumidor. Se plantea que los productos no proporcionan utilidad directamente, sino son sus características las que reportan cierta utilidad al consumidor, por lo tanto, la diferenciación del producto se da a través de sus cualidades (ya no se habla de bienes homogéneos), y los productos no pueden ser

vislumbrados en su totalidad como de consumo final, así que los consumidores, a su vez, son productores. Retoma el análisis de Tibout para los consumidores (vecinos) que están segmentados por ingreso y preferencias (Rosen, 1974).

Esta metodología ha sido utilizada para valorar, a partir de sus cualidades, el valor otorgado por los compradores a las amenidades ambientales proporcionadas por la localización de una propiedad sea como terreno o construcción, tanto en el ámbito urbano como en el rural. En el primer caso se enlistan atributos como superficie construida, superficie sin construir, estructura (número de pisos, recámaras, baños, presencia de garage), edad de la construcción, presencia de equipamiento urbano, accesibilidad, proximidad a zonas de conservación o verdes (como parques), aunado al atributo a estudiar (ruido, contaminación, parque nacional, provisión de agua, recreación, estética).

Para el suelo rural se incorporan características productivas como la fertilidad del suelo, la pendiente, la precipitación media anual, productividad media por tipo de cultivo, diversificación productiva, distancia a mercados, número de predios agrícolas y número de predios residenciales alrededor, comunicación y conectividad con los mercados de consumo, tamaño de la parcela y porcentaje cultivado, factores socio-institucionales, características demográficas y económicas de los hogares.

El modelo se complejiza cuando los terrenos se localizan próximos a la frontera urbana-rural, pues deben incluirse regresores que reflejen la especulación efectuada sobre el suelo, no basta con los factores de descuento de la productividad agrícola. El crecimiento urbano implica mayor demanda de espacios residenciales, comerciales y recreativos, lo cual repercute en el precio de venta, al punto que terrenos con peores propiedades productivas se cotizan a precios mayores que aquellos con capacidad agrícola. Por lo tanto, es necesaria la introducción de variables agrícolas, factores urbanos e indicadores de accesibilidad.

Compaginado con lo anterior, la presencia de legislaciones de conservación o protección al ambiente, como en nuestro caso de estudio, implican factores de alteración en el precio de venta y en el proceso de especulación mismo. Cuando las medidas prohibitivas no son creíbles o las expectativas de su temporalidad son adversas no afectan a la baja, de forma importante, el precio de la tierra e, inclusive, la especulación puede aumentar (Nickerson y Lynch, 2001; Lynch y Lovell, 2002).

Existen otras metodologías, como el modelo tradicional que utiliza una tasa de descuento, que permita determinar el valor del suelo rural en venta; sin embargo, no contempla las cualidades ambientales y urbanas, además, la contribución de cada atributo al valor total no puede ser medido, por otra parte, considera como límite inferior del precio la productividad agrícola, lo cual representa una desventaja, pues como ya se mencionó anteriormente, no necesariamente hay una relación positiva entre ésta y el precio.

### ***Modelo teórico***

Los bienes son descritos por  $n$  atributos, representados como un vector  $z$ :

$$z = (z_1 + z_2 + z_3 + \dots + z_n)$$

Los compradores y vendedores hacen distinciones entre los paquetes de características, y los precios guían sus decisiones:

$$p(z) = p(z_1 + z_2 + z_3 + \dots + z_n)$$

Cada cualidad contenida en el bien, reporta cierta utilidad al consumidor, sin embargo, el vector  $z$  de atributos es indivisible<sup>36</sup>:

$$\frac{\delta p}{\delta z_1} = p_i = U_{zi} | U_x ; i=1, \dots, n$$

$$\theta(z; u, y)$$

$$U(y - \theta, z_1, \dots, z_n) = u$$

$$\theta_{zi} = U_{zi} | U_x > 0$$

$$\theta_u = \frac{-1}{U_x} < 0 ; \theta_y = 1$$

---

<sup>36</sup> Suponer:

$$z_a = \left(\frac{1}{t}\right)z_b \vee p(z_a) < \left(\frac{1}{t}\right)p(z_b) \text{ donde } t \text{ es un escalar de unidades; } t > 1$$

$$z_a < z_b < z_c ;$$

$$p(z_b) > \delta p(z_a) + (1 - \delta)p(z_c);$$

$$z_b = \delta z_a + (1 - \delta)z_c ; \quad \text{donde } 0 < \delta < 1$$

Bajo estas premisas podría comprar las características de  $z_a$  y  $z_c$ , a un menor costo que  $z_b$ , pero no es posible bajo la condición de indivisibilidad.

$$\theta_{z_iz_i} = \frac{(U^2 U_{z_iz_i} - 2U_x U_{z_i} U_{x z_i} + U_{z_i}^2 U_{xx})}{U_x^3} < 0$$

La función de valor es creciente en  $z_i$  a una tasa decreciente. La disposición marginal a pagar por  $z$ , para un ingreso dado es  $\theta(z^*; u^*, y)$  y  $p(z)$  es el precio mínimo que debe pagar si desea adquirirlo. Maximiza cuando  $\theta(z^*; u^*, y) = p(z^*)$  y  $\theta_{z_i}(z^*; u^*, y) = p_i(z^*)$ ,  $i = 1, \dots, n$ , donde  $z^*$  y  $u^*$  son cantidades óptimas.

"El equilibrio de todos los consumidores se caracteriza por una familia de funciones de valor cuya envolvente es el mercado de la función de precios implícita (hedónicos)" (Rosen, 1974:40),  $U(x_1, z_1, \dots, z_n; \alpha)$  donde  $\alpha$  es un parámetro que varía entre personas (características socioeconómicas);  $x$  es un bien; y la función de equilibrio depende de  $F(y, \alpha)$ . Para varias cantidades la función de utilidad se transforma  $U(x_1, z_1, \dots, z_n, m)$  donde  $m$  es el número de unidades consumidas del modelo con características  $z$ , restringido a  $y = x + mp(z)$ :

$$\frac{\delta U}{\delta m} = -p(z)U_x + U_m = 0$$

$$\frac{\delta U}{\delta z_i} = -mp_i(z)U_x + U_{z_i} = 0$$

$$u = U(y - m\theta, z_1, \dots, z_n, m)$$

$$U_m | U_x = \theta$$

$$U_{z_i} | U_x = \theta_{z_i}$$

$$\theta = \frac{\delta \theta}{\delta z_i} = \frac{\delta P}{\delta z_i} = P_{z_i}$$

$$P_i = \frac{\delta P(Z)}{\delta z_i} = \frac{\delta U / z_i}{\delta U / x}$$

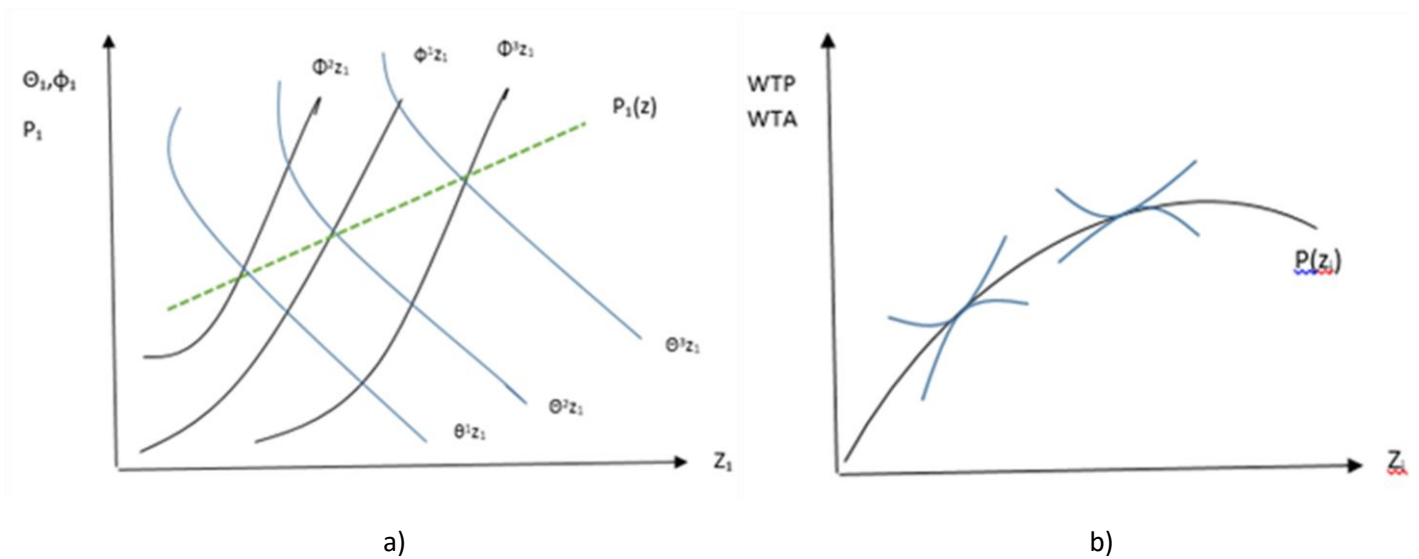


Figura 2.5 Maximización. Fuente: Rosen (1974) y Parmeter (2010)

a) El consumidor maximiza cuando su costo marginal y su utilidad marginal se igualan con el precio. b) Se llega al equilibrio de mercado cuando la función de oferta y la función de demanda son tangentes al vector precio.

Lo anterior indica que, para maximizar la utilidad, la oferta marginal de bienes (terrenos) para cualquier característica debe ser igual al precio marginal de la característica. Así, el consumidor elegirá niveles de  $z_i$  y  $X$ , tales que la tasa marginal de sustitución entre cualquier característica  $z_i$  y el bien sea igual a la tasa a la que el consumidor puede negociar  $z_i$  para  $X$  en el mercado (Baranzini et.al., 2008). Es decir, representa su disposición marginal a pagar por  $z_n$  cualidad de una mercancía.



## **CAPÍTULO III**

### **Actividades productivas y conservación ambiental**

La introducción de la perspectiva ambiental significa reconocer que el proceso de crecimiento está condicionado por el medio biofísico local, nacional y global, porque este último afecta de diversas maneras el crecimiento económico.

Osvaldo Sunkel

#### **Introducción**

El concepto de agricultura multifuncional, asociado a tres servicios principales: provisión, regulación e información, nos remite al análisis de las características, dinámicas y componentes de las unidades de producción y la influencia de estos sistemas agrícolas en la configuración de la expansión urbana. El conocimiento de los procesos económicos de las fincas de explotación primaria y el estudio de cómo estos repercuten en la conformación del paisaje nutren la comprensión del análisis regional en los procesos de urbanización y conservación ambiental.

#### **Perfil agro-productivo**

Los datos utilizados en la primera sección de este capítulo corresponden a los presentados en el Censo Agrícola y Ejidal 2007 por ser la fuente de información más actualizada y completa, pues las Encuestas Nacional Agropecuaria 2012 y 2014 no aportan la información requerida para el análisis, ya que se enfocan en una muestra de cultivos a nivel nacional que no necesariamente coinciden con los más representativos del territorio de estudio.

El Censo Agropecuario y Ejidal (2007) registró 17,067 unidades de producción del sector primario en la Ciudad de México, de las cuales, el 50% (8,442) se concentran en cuatro delegaciones: Milpa Alta, Xochimilco, Tlalpan y Tláhuac. De las hectáreas totales dedicadas a actividades del sector primario el 62% corresponde a tenencia comunal y ejidal contra el 38% de propiedad privada.

La superficie de las unidades de producción es preponderantemente de temporal, excepto en Tláhuac, donde la proporción de riego se aproxima a la mitad de la superficie total. Respecto a los derechos de propiedad, predominan los derechos directos con el 85.63% de las unidades productivas, seguido por la renta con el 10%, el 4.37% restante corresponde a otros derechos,

aparcería y préstamo. El promedio de hectáreas por unidad de producción se incrementó respecto a 1991 en Milpa Alta, Tláhuac y Xochimilco, mientras que en Tlalpan disminuyó; a pesar de las variaciones la superficie media es menor a las tres hectáreas. La extensión de los terrenos puede explicar la magnitud del personal ocupado en las unidades, pues alrededor del 70% es inferior a cinco trabajadores (véase tabla 3.1).<sup>37</sup>

Tabla 3.1

*Personal ocupado por unidad de producción*

Total trabajadores	Tláhuac	%	Tlalpan	%	Xochimilco	%	Milpa Alta	%
1 a 2 personas	581	28.52	221	25.20	625	40.69	1798	45.04
3 a 5 personas	932	45.75	327	37.29	581	37.83	1595	39.95
6 a 10 personas	421	20.67	215	24.52	252	16.41	514	12.88
11 a 30 personas	98	4.81	109	12.43	72	4.69	83	2.08
31 a 50 personas	3	0.15	4	0.46	5	0.33	1	0.03
51 y más personas	2	0.10	1	0.11	1	0.07	1	0.03

Fuente: SCIGA-INEGI.

Asimismo, las actividades productivas mayormente practicadas en Milpa Alta son: el cultivo de otras hortalizas<sup>38</sup>(incluye nopal verdura) 51.49%, cultivo de maíz grano (19.45%), cultivo de avena forrajera (5.82%), explotación de equinos (7.45%), explotación de ovinos (5.06%) y explotación de porcinos (3.08%); en Tláhuac el 35% corresponde al cultivo de otras hortalizas, cultivo de maíz grano (32.80%), cultivo de avena forrajera (5.43%), explotación de equinos (6.65%), explotación de ovinos (2.30), explotación de porcinos (3.23%), explotación de bovinos para leche (1.76) y cultivo de frijol (1.81%); en Tlalpan la actividad

<sup>37</sup> Para efectos censales el personal ocupado se refiere a los trabajadores que realizaron labores agrícolas, ganaderas y/o forestales, bajo el control de una sola administración; incluye al productor, a los familiares sin importar su edad y si recibieron sueldo o no, y a los trabajadores contratados que hayan realizado las labores propias de la unidad por un periodo determinado (INEGI, 2007).

<sup>38</sup> La acotación del rubro *otras hortalizas* en el Sistema de clasificación industrial de América del Norte (SCIAN) es imprecisa, pues lo define como: Unidades económicas dedicadas al cultivo de hortalizas a cielo abierto, como brócoli, lechuga, ajo, zanahoria, betabel, espárrago, nopal verdura, pepino y **otras hortalizas no clasificadas en otra parte**. Incluye también al cultivo de elote o maíz tierno, ejote, chícharo, haba verde y unidades económicas que combinan el cultivo de diferentes hortalizas cuando sea imposible determinar cuál es la principal. **Excluye** al cultivo de fresa (111339, cultivo de otros frutales no cítricos y de nueces); de plántulas, plantitas de cultivos alimenticios en almácigos; de hortalizas en invernadero(111410, cultivo de productos alimenticios en invernaderos); al cultivo de semillas mejoradas de hortalizas; de remolacha azucarera y forrajeara; de col forrajeara; unidades económicas que combinan el cultivo de diferentes especies vegetales cuando sea imposible determinar cuál es la principal (111999, **otros cultivos**); unidades económicas que combinan actividades agrícolas con explotación de animales cuando sea imposible determinar cuál es la actividad principal (111993, actividades agrícolas combinadas con explotación animal) y unidades económicas que combinan actividades agrícolas, explotación de animales y aprovechamiento forestal cuando sea imposible determinar cuál es la actividad principal (111995, actividades agrícolas combinadas con explotación de animales y aprovechamiento forestal).

más sobresaliente por las unidades de producción que se dedican a ella es el cultivo de maíz grano (36.85%), seguido por el cultivo de avena forrajera (19.52%), la explotación de ovinos (11.25%) y la explotación de equinos (5.28%); y en Xochimilco resalta la floricultura de invernadero como la tercera actividad de mayor significancia, precedida por el cultivo de maíz grano (28%) y el cultivo de otras hortalizas (23.96%).

La actividad ganadera desarrollada en la periferia de la Ciudad de México es *a pequeña escala*<sup>39</sup>, de las cuatro especies animales (bovino, ovino, aves de corral, porcino), el ganado ovino es el único que ha registrado incremento respecto al Censo Agropecuario de 1970, principalmente en Milpa Alta y Tlalpan. Sin embargo, menos del 1%, se dedica a la venta de ganado, lo cual indica que su destino preferente es venderlo ya transformado como alimento (barbacoa, carnitas) a los visitantes en fin de semana o mediante pedido para diversos festejos.

Tabla 3.2  
*Toneladas de producción ganadera por delegación (2014)*

<b>Actividad ganadera por delegación (2014)</b>					
<b>Producción (To)</b>					
<b>Especie</b>		<b>Milpa Alta</b>	<b>Tlalpan</b>	<b>Tláhuac</b>	<b>Xochimilco</b>
	Leche de bovino	704.16	4852	1600	5921
porcino	Ganado en pie	328.2	626.3	148.272	940.017
porcino	Carne de canal	260.12	496.7	117.5	747.5
Bovino	Ganado en pie	250.895	358.307	128.059	179.3
Bovino	Carne de canal	134.99	190.7	68.88	93
ovino	Ganado en pie	57.48	230.373	-	64.89
	Huevo para plato	-	-	106.33	-

Fuente: Elaboración propia con base en SIAP-SAGARPA, en línea [<http://infosiap.siap.gob.mx/>]

El número de unidades productivas que cuentan con un crédito o seguro disminuyó a la mitad en las cuatro delegaciones respecto al Censo Agropecuario de 1991, de manera que el 1% de los productores en Milpa Alta y Tláhuac tienen acceso a este financiamiento, contra el 4% en Xochimilco y el 3% en Tlalpan. Referente a la mecanización de la producción el 1% en Milpa Alta hace uso de tractores, el 8% en Tlalpan y el 3% en Tláhuac y Xochimilco. El 68%

<sup>39</sup> El número de cabezas promedio por especie de las unidades productivas en la Ciudad de México es de 8 para ganado bovino, 26 de porcino, 24 para aves de corral, 112 de ovino y 8 de caprino.

de los tractores y maquinaria utilizados en las actividades tienen una antigüedad mayor a cinco años.

Las unidades productivas de las cuatro delegaciones no han abandonado los cultivos tradicionales, pero han incluido otros como las hortalizas, los duraznos, alfalfa, pera y magüey, con mayor valor de mercado. Igualmente han diversificado sus actividades al interior del sector y con la urbe.

Al interior se observa el impulso de las actividades recreativas en los ejidos y comunidades, que a su vez promueve la venta de productos derivados mediante servicios alimenticios y comercio al por menor; el desarrollo de proyectos de venta directa de productos orgánicos al consumidor como el promovido entre algunos productores de Xochimilco “De la Chinampa a tu mesa” vinculado con 17 restaurantes y 100 familias, o la Unión de Productores de Hortalizas de Mixquic y San Gregorio Atlapulco que reportan la venta de treinta toneladas de brócoli, diez toneladas de lechuga italiana y quince toneladas de verdolaga al día, entre otros productos (Primer Foro del Agua de los Pueblos del Sur de la Ciudad de México, 2012).

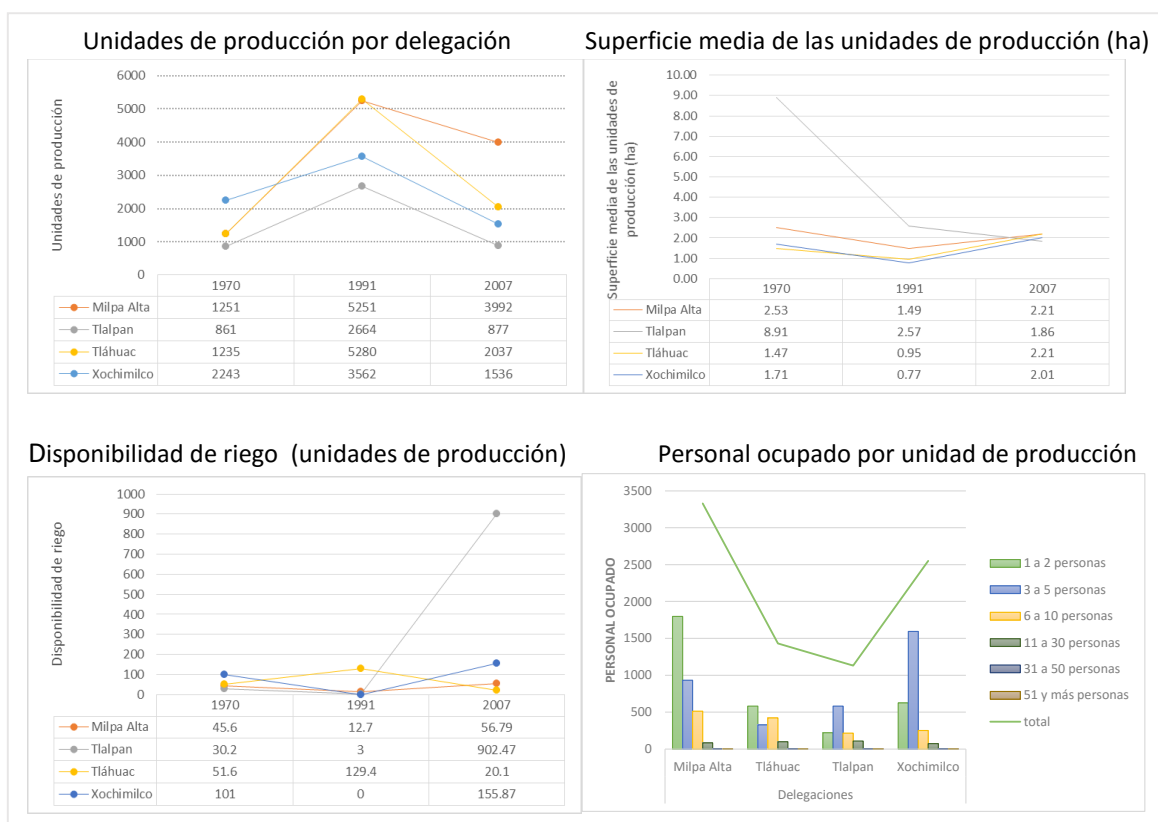


Figura 3.1 Caracterización delegacional. Fuente: Censo Agropecuario 2007, 1991, 1970.

Tabla 3.3  
*Participación de los principales productos del sector primario por delegación.*

Actividad	Milpa Alta	Tláhuac	Tlalpan	Xochimilco
Cultivo de otras hortalizas	51.49	35.00	2.53	23.96
Cultivo de maíz grano	19.45	32.80	36.85	27.99
Cultivo de avena forrajera	5.82	5.43	19.52	2.93
Explotación de equidos	7.45	6.65	5.28	7.36
Explotación de ovinos	5.06	2.30	11.25	2.08
Explotación de porcinos	3.08	3.23	3.79	3.84
Explotación de bovinos para leche	0.00	1.76	3.90	0.00
Otros cultivos no alimenticios	0.00	0.00	0.00	2.41
Floricultura en invernadero	0.00	0.00	0.00	10.81
Floricultura a cielo abierto	0.00	0.00	2.53	0.00
Cultivo de frijol	0.00	1.81	0.00	0.00
Cultivo de leguminosas	1.80	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>94.16</b>	<b>88.95</b>	<b>85.65</b>	<b>81.38</b>
Otros	5.84	11.05	14.35	18.62
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: SCIGA-INEGI.

### **Principales indicadores productivos (1980-2014)**

En esta sección se exploran los datos históricos (1980-2014) del volumen de la producción (To), el precio medio rural anual (PMR), la superficie sembrada y el rendimiento (\$/To) para los cultivos más relevantes y los productos pecuarios de la Ciudad de México. Se incluye información del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de SAGARPA, del Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON) y de fuentes secundarias.

#### ***Productos agrícolas***

La superficie sembrada en la Ciudad de México ha disminuido en 19% entre 1980 y 2014, sin embargo hay productos que han incrementado su superficie de cultivo, como el nopal (37%), el brócoli (35%), los árboles de navidad (67.4%) y los romeritos (33.6%)<sup>40</sup>, estos productos son los mismos que han experimentado una mejoría sostenida en su Precio Medio Rural (PMR) y en su rendimiento (To/ha). Los romeritos y el brócoli son los cultivos con precio más estable, aunque el rendimiento no se compara con el del nopal. En cambio, la superficie sembrada de los cultivos tradicionales (maíz, frijol) ha disminuido, mientras que su PMR aumenta, pero su rendimiento por tonelada presenta tendencia negativa.

<sup>40</sup> Tasa de crecimiento media anual.

Según el volumen de producción, los tres cultivos más importantes en la Ciudad de México son la rosa planta producida en Xochimilco, los nopalitos cultivados en Milpa Alta y la avena forrajera cuya mayor producción se registra en Tlalpan. El producto con mayor volumen de producción es la rosa, cuya producción registra fuertes saltos positivos en 1997 y 2003. El volumen de avena forrajera ha sido creciente, en 1980 era de 37,600 toneladas y en 2013 llega a 147,000 To pero cae a 107,000 To en 2014.

Las hortalizas con mayor volumen de producción son el brócoli, el apio y el romerito. El volumen de producción de brócoli registra tendencia positiva, aunque desde 2011 presenta disminución en la producción de toneladas anuales. Un producto que llama la atención por su volatilidad en el volumen de producción de un año a otro es el romerito: se observa que aumentos de precio menores al 140% generan incrementos en la producción, pero alzas del precio mayores a 140% parecen inducir la disminución del volumen producido<sup>41</sup>. El volumen de producción de apio se ha mantenido a la baja en los últimos siete años, pero su tendencia dentro del periodo analizado es positiva, aunque con una fuerte caída del orden de 57% en 2003.

En cuanto a los cultivos tradicionales, el volumen de la producción de maíz grano presenta tendencia decreciente desde 1982, a pesar de tener uno de los Precios Medios Rurales (PMR) menos volátiles y con aumentos desde 2001. El volumen de producción del frijol en la Ciudad de México entre 1980 y 1986 era inestable, pero al alza; entre 1988 y 1990 la producción se desplomó en 88%, mientras que su Precio Medio Rural continuaba incrementándose. La producción de elote presenta tendencia negativa con un fuerte salto en 1996 cuando el volumen de producción se duplicó; a partir de 1992 el volumen de producción ha sido más estable.

El volumen de producción de amaranto va a la baja desde 2003, después de 22 años de incrementos en la producción, mientras que su precio medio rural continúa creciendo. La producción de árboles de navidad comienza en 2008, pero desde entonces el volumen de la producción ha decrecido, se calcula que en 2014 se produjeron en el Distrito Federal

---

<sup>41</sup> El coeficiente de contingencia de Pearson entre el PMR y la superficie sembrada es de 0.23.

alrededor de 160-180 mil árboles de navidad, pero se comercializan alrededor de diez mil por año (CONAFOR, 2014).

### ***Productos pecuarios***

La producción ganadera (en pie, carne de canal y derivados) en la Ciudad de México se ha aminorado considerablemente en los últimos 34 años para todas las especies explotadas, inclusive, desde 1990 cesó el aprovechamiento de caprinos (carne en canal, ganado en pie y leche), la producción de lana y la extracción de cera de abeja. La producción de miel de abeja ha incrementado a la tasa promedio anual de 1.35% durante el periodo de análisis 1980-2014). Dentro de la Ciudad de México se tiene registro de cinco fincas apícolas, 3 en Milpa Alta y 2 en Tláhuac. Las cinco fincas en 2014 produjeron 77.2 toneladas de miel.

La mayor disminución se registra en la explotación de aves como carne de canal (-2.73%), aves en pie (-2.71%) y leche de bovino (-2.70%), seguido de huevo para plato (-2.62%), bovino como ganado en pie (-2.55%) y bovino en carne de canal (-2.53%), porcino en pie (-2.47%) y porcino en canal (-2.43%)<sup>42</sup>. El menor decremento en la producción la presenta el ovino en pie (-0.48%) y ovino en canal (-0.04%).

El precio medio al productor de los productos pecuarios presenta tendencia positiva desde 1986 para cada tipo de explotación, sin embargo, cada finca comercializa en promedio el 14% de su producción (CA, 2007). Estas cifras apuntan a que el ganado actúa como reserva de valor para contingencias de la producción agrícola, más que constituirse como la actividad principal de la unidad de producción.

## **Características de la estructura productiva**

### **Metodología**

#### ***Diseño estadístico***

- Población objetivo

Productores del sector primario en las delegaciones Xochimilco, Tlalpan, Tláhuac y Milpa Alta del Suelo de Conservación.

- Cobertura geográfica y espacial

---

<sup>42</sup> Se presentan tasas de crecimiento medio anual.

Productores del sector primario y proveedores de servicios agroambientales en las cuatro delegaciones de estudio.

(09009) Distrito Federal, Milpa Alta

(09011) Distrito Federal, Tláhuac

(09012) Distrito Federal, Tlalpan

(09013) Distrito Federal, Xochimilco

- Diseño de la muestra

El marco muestral de la encuesta se formó con base en las unidades de producción a nivel delegacional que reportaron dedicarse a la explotación de alguno de los productos de la región de acuerdo al Sistema de Consulta de Información Agropecuaria (SCIGA-INEGI). Se calculó el tamaño de muestra con nivel de confianza de 95% error estándar de 10%. Las delegaciones Milpa Alta, Xochimilco, Tlalpan y Tláhuac contienen 8,842<sup>43</sup> productores que realizan actividades agropecuarias, por lo tanto, el tamaño de la muestra para un nivel de confianza de 95% y margen de error de 10%, es igual a 73 encuestas<sup>44</sup>. A Milpa Alta le corresponden 34 encuestas, a Tláhuac 18, a Tlalpan 7, y 14 a Xochimilco.

- Estrategia operativa

---

<sup>43</sup> Los datos referentes al número de unidades de producción fueron obtenidos del Censo Agropecuario y Forestal 2007.

<sup>44</sup>Se utilizó la fórmula de muestreo aleatorio simple. Se optó por este tipo de muestreo debido a la escasa información disponible para desarrollar un muestreo estratificado. También se descartó el muestreo por conglomerados porque el conglomerado potencial era de tipo geográfico, en este caso, las AGEB's rurales y las unidades de producción dentro de éstas tienden a ser homogéneas.

“Suele ocurrir que los elementos de cada conglomerado tienen cierto parecido entre sí, aunque se intente que sean lo más heterogéneos posible, con lo cual la correlación es positiva y menor la precisión en el muestreo por conglomerados que en aleatorio simple. Entre mayor sea la homogeneidad, se acentúa la pérdida de precisión en el muestreo por conglomerados respecto al aleatorio simple” (Pérez, 2005:292).

Definición: 
$$n = \frac{Z^2 N P Q}{E^2 (N-1) + Z^2 P Q}$$

n = Tamaño de la muestra.

Z= Margen de seguridad (entre 95 y 100%).

N= Número de universo o población total a investigarse.

P= Probabilidad pertinente del hecho que se investiga (0,5).

Q=Probabilidad no pertinente frente al hecho a investigar (0,5).

E<sup>2</sup> = 5% margen de error (entre 5 y 10 %) <sup>2</sup>.

\*Cuando se estiman proporciones (P,Q) y no se conoce el valor de la proporción poblacional ni se tiene una aproximación de la misma, entonces se toma P=Q=0.5. Ya que el valor máximo de muestra se obtiene para P=Q=0.5, este resultado se constata si igualamos la primera derivada de  $pq/e^2$  al valor cero, entonces:

$$((1-p)(p))/e^2=0 \rightarrow p=0.5$$

Y si sacamos la segunda derivada de la función, el resultado será menor a cero, con lo cual se asegura la presencia de un máximo (Pérez, 2005:130).



Para la captación de estadísticas agropecuarias está presente la complejidad que las viviendas de los productores no se encuentran, en un gran porcentaje, en el mismo lugar en el que se localiza el terreno donde llevan a cabo la actividad productiva<sup>45</sup>. A pesar de esta restricción, se optó por acudir a los terrenos cultivados para la aplicación de la encuesta, por considerarse el medio más eficiente para recopilar información veraz con el menor sesgo posible. Pues si se hubiese acudido a los padrones de beneficiarios, solamente se estaría reflejando un sector de la población (aquel que recibe apoyos gubernamentales), que usualmente ostenta las mejores condiciones productivas.

### **Panorama de la estructura productiva**

La ubicación aproximada de los productores se obtuvo mediante el SCIGA de INEGI que proporciona la geolocalización de las unidades de producción censadas en 2007 según cultivo, tipo de explotación ganadera y por personal ocupado. Se aplicaron en total 78 encuestas para las cuatro delegaciones, el periodo de levantamiento inició en diciembre de 2015 y finalizó en marzo de 2016. Sólo se conservaron 76 encuestas para el tratamiento estadístico, pues dos de ellas fueron respondidas por sujetos que no realizaron actividades del sector primario en el 2015.

El primero de ellos expresó que había cesado de producir brócoli hace cinco años, debido a que la expansión urbana le impedía acceder al canal para regar su terreno, y no había otro medio para irrigar la producción, pues, como resultado de la escasez del líquido vital, el uso de agua potable en cultivos está penado dentro de la delegación Tláhuac. La segunda persona no produjo porque el 100% de la cosecha se perdió. Por ende, no tuvo ingresos para iniciar otro ciclo productivo, hasta que vendió su vaca para comprar semillas y otros insumos a principios de 2016.

El 87% de los encuestados reportan dedicarse a la agricultura, el 7% realizan actividades agrícolas y ganaderas de forma complementaria<sup>46</sup>, el 1% practica la agricultura combinada con el turismo y el 5% desarrolla actividades ganaderas.

---

<sup>45</sup> Se encontró, para las delegaciones de estudio, que solamente el 14% de los encuestados habitan la unidad de producción.

<sup>46</sup> El criterio utilizado para clasificar en actividades ganaderas o ganaderas y agrícolas fue la propiedad de más de 10 cabezas de ganado.

Tabla 3.4

*Actividad por unidad de producción*

<b>Delegación</b>	<b>agrícola y ganadero</b>		<b>agrícola y turística ganadero</b>	
	<b>agrícola</b>	<b>ganadero</b>	<b>turística</b>	<b>ganadero</b>
Milpa Alta	3364	232	0	464
Tláhuac	2204	232	0	0
Tlalpan	580	348	116	0
Xochimilco	1508	116	0	0

Nota: Se utilizó factor de expansión para muestreo aleatorio simple

Fuente: Elaboración propia

El 66% de la tenencia es privada, 24% es ejidal, y 12% es comunal; la delegación con mayor tenencia ejidal entre los productores es Tlalpan, en Xochimilco predominan las parcelas de propiedad privada, y en Milpa Alta sobresalen los terrenos comunales. El 87% de las labores se ejecutan en terrenos propios, el 11% en tierras rentadas y el 3% en parcelas prestadas. El cultivo producido en las parcelas prestadas es maíz grano y elote para autoconsumo, mientras que los terrenos rentados producen hortalizas (acelga, espinaca, brócoli, romerito y variedades de lechuga), éstos se concentran en Tláhuac y Xochimilco.

En Tlalpan se concentran las parcelas con mayor superficie, el 33% de los terrenos superan los 35,000m<sup>2</sup>, mientras que en Milpa Alta (77%), Xochimilco (44%) y Tláhuac (44%) los terrenos en promedio no rebasan los 12,000m<sup>2</sup>. El 3% de los productores en Milpa Alta cuenta con superficie de riego; en contraste el 95% y el 92% respectivamente de los productores en Tláhuac y Xochimilco poseen superficie de riego, en Tlalpan, 33% goza de riego en su parcela.

Las mermas en el sector agrícola son originadas sustancialmente por las variaciones climatológicas, sin embargo, los entrevistados señalaron la sobreproducción, resultado de un ciclo benévolo, como la segunda causa de pérdidas; ante el exceso de oferta, el precio del cultivo cae por debajo de los costos de producción y, en consecuencia, dejan de cosechar o lo hacen en menor escala. La causa primaria de las pérdidas para los productores de nopal es la sobreproducción durante los meses de abril-junio. Asimismo, 86% de los productores registran mermas menores al 30%. Quienes cultivan maíz grano y avena forrajera tienen las mayores pérdidas, siendo mayor en las explotaciones de autoconsumo.

Tabla 3.5

*Unidades de producción por rango de superficie de la parcela (m<sup>2</sup>)*

Delegación	<= 12000	12001 – 112000	112001+
Milpa Alta	3596	464	0
Tláhuac	1044	812	348
Tlalpan	232	812	0
Xochimilco	1276	232	0

Nota: Se utilizó factor de expansión para muestreo aleatorio simple

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.6

*Unidades de producción por presencia de riego*

Delegación	Sin riego	Con riego
Milpa Alta	3944	116
Tláhuac	116	2088
Tlalpan	696	348
Xochimilco	116	1392

Nota: Se utilizó factor de expansión para muestreo aleatorio simple

Fuente: Elaboración propia.

El 87% de los productores vende parte o totalidad de la producción. Tlalpan es la delegación con menor proporción de cultivos destinados a la venta; el 33% de los productores no dedican su producción al mercado; de los cuales el 17% lo destina a consumo familiar, y el otro 83% lo emplea en alimento para sus animales, los cuales son vendidos como ganado en pie, carne de canal y alimentos preparados bajo pedido directamente a los consumidores.

Las ventas en las cuatro delegaciones se suelen efectuar de forma individual, a excepción de la unión de productores de avena forrajera de San Miguel Topilejo en Tlalpan, cuyo producto es vendido a la policía montada, al Estado Mayor Presidencial y otros consumidores gubernamentales. En Tláhuac, el 95% de la cosecha se vende a la central de abastos, Xochimilco otorga el 77% de la producción a intermediarios (central de abastos y supermercados), y en Tlalpan buena parte de la comercialización (44%) se realiza de productor a consumidor a través del “rancheo” de uso cotidiano en la zona.

Tabla 3.7

*Destino de la producción*

Delegación	autoconsumo	consumidores	intermediario y consumidor	intermediario
Milpa Alta	812	696	116	2436
Tláhuac	0	116	0	2088
Tlalpan	348	464	0	232
Xochimilco	0	348	116	1044

Nota: Se utilizó factor de expansión para muestreo aleatorio simple

Fuente: Elaboración propia.

El uso de químicos y maquinaria es más homogéneo para un tipo de cultivo en distintas delegaciones que al interior de la misma. Los fertilizantes y demás químicos son aplicados mayormente en hortalizas, mientras que el abono natural es aprovechado especialmente en la producción de granos y nopal. Los mayores proveedores de abono en la región son los vendedores locales y SAGARPA mediante apoyo en especie a los campesinos y, por último, el 5% genera su propio estiércol. El 52% declaró utilizar fertilizantes químicos frecuentemente, y el 40% emplea fungicidas e insecticidas, los herbicidas no son de uso generalizado, únicamente 20% de los encuestados lo aplica en el terreno.

Tabla 3.8

*Tipo y origen de semilla utilizada por unidad de producción (UP)*

<i>Tipo de semilla</i>					
Delegación	criolla	criolla y mejorada	esqueje	esqueje y mejorada	mejorada
Milpa Alta	3684	0	0	0	348
Tláhuac	696	928	0	0	580
Tlalpan	464	0	116	0	464
Xochimilco	232	0	464	232	580
<i>Origen de semilla</i>					
Delegación	extranjero	desconoce	nacional	nacional y extranjera	
Milpa Alta	0	464	3596	0	
Tláhuac	580	0	696	928	
Tlalpan	0	0	1044	0	
Xochimilco	580	0	696	232	

Nota: Se utilizó factor de expansión para muestreo aleatorio simple

Fuente: Elaboración propia

No es clara la veracidad de lo reportado por apoyos gubernamentales, ya que, al aplicar la encuesta, algunos productores señalaban a ciertos sujetos favorecidos por programas y apoyos, sin embargo, cuando se entrevistaba a los susodichos, éstos negaban recibir algún tipo de transferencia, y al cotejar los nombres con lo asentado en los padrones de beneficiarios no se encontró coincidencia. Empero los resultados del estudio arrojan que el 38% recibe apoyos de SEDEREC, de los cuales 86% es en especie (estiércol, fertilizante, semilla, maquinaria) y 14% es monetario.

En Tláhuac, Milpa Alta y Tlalpan más del 75% de las unidades de producción cuentan con vehículo propio para trasladar y comercializar el grano, las hortalizas, las flores, los árboles, etc., con capacidad de carga que oscila entre los 500kg y 1500kg. La maquinaria como tractores, segadoras, motocultores, entre otros son rentados a SEDEREC (2%), y a particulares (88%), 5% son propios y 2% de la comunidad, el resto no utiliza maquinaria<sup>47</sup>.

Más del 65% de las unidades de producción, contrata trabajadores, de los cuales 18% es alquilado por menos de seis meses, la cantidad máxima de ayudantes contratados es 12 en Tlalpan, 10 en Xochimilco, 12 en Milpa Alta y 5 en Tláhuac. El pago por día trabajado varía entre delegaciones e incluye una comida; en Milpa Alta ronda los \$160, en Tláhuac \$220-\$270, en Xochimilco de \$250-\$270 y en Tlalpan se paga \$220 en promedio. Los jornaleros provienen del Estado de México, Hidalgo, Oaxaca y Puebla. Excepto en Tláhuac donde algunos propietarios trabajan sus tierras en las mañanas y se alquilan por las tardes.

A pesar de la cercanía con la ciudad, la pluriactividad urbana no tiene el peso que se esperaría, el 50% de los productores reportaron realizar otra actividad remunerada además del campo, el 58% de quienes laboran en otro sector se localiza en Milpa Alta, 16% en Tláhuac, 16% en Xochimilco y 11% en Tlalpan. Los ingresos obtenidos por la actividad no agrícola son destinados al consumo familiar, la vivienda y 34% de los hogares reservan una fracción para la producción. Los empleos habituales son el comercio y conducción de autobuses o taxis locales. Las pensiones de los propietarios son otra fuente de ingreso común en las

---

<sup>47</sup> El gasto aproximado por año en renta de tractor a SEDEREC es de \$900, la renta anual a particular depende de la superficie de las características del terreno, el precio mínimo por trabajo por día es de \$600 y el máximo registrado es casi el doble.

delegaciones estudiadas; los dueños son adultos mayores que dedican parte de su tiempo a la producción, sin ser ésta su fuente de ingreso principal.

El 57% de los jóvenes no se integran en ningún rubro de la actividad productiva, y sus padres (los titulares de la parcela) manifiestan no tener interés en que sus descendientes continúen produciendo, debido a la inestabilidad del ingreso, lo arduo del trabajo y la inminente reducción de la rentabilidad agrícola ante la escasez de agua. Del 43% que se suma al negocio familiar, el 40% lo hace en labores de gestión, administración y comercio.

### **Análisis factorial**

La información anterior muestra el panorama de las unidades de producción en el sur de la Ciudad de México, para las delegaciones Tlalpan, Tláhuac, Xochimilco y Milpa Alta. A partir de los datos recolectados se construirá una tipología que permita clasificar a los productores según su capacidad para desarrollar su potencial económico. A su vez, la categorización hará posible maximizar la heterogeneidad entre grupos y la homogeneidad intra grupos. Para tal propósito se utiliza la metodología de Análisis de Componentes Principales (ACP), la cual tiene por objetivo la construcción de variables agregadas que representen la información a partir de combinaciones lineales de las variables simples.

### **Metodología**

Los componentes principales analizan la estructura de las correlaciones y covarianzas de un gran número de variables mediante la definición de un conjunto de dimensiones subyacentes comunes no correlacionados entre sí, es decir, los factores (Arguelles, 2013). Los factores son nuevas variables que contienen sólo la información relevante y la información contenida en cada componente es complementaria a los otros, por tratarse de una combinación lineal de las variables originales.

Etapas de un análisis de componentes principales:

- Análisis de la matriz de correlaciones  
Como ya se mencionó, esta metodología se utiliza para reducir la dimensión de las variables utilizadas, para que dicho proceso no genere pérdida de información debe existir correlación entre las variables. La correlación señala la existencia de

información redundante, razón por la cual las variables pueden ser comprimidas en componentes que conserven sólo la información destacada.

$$y_j = (a_{j1}x_1 + a_{j2}x_2 + \dots + a_{jn}x_n) = a'_j x$$

$$x = \begin{pmatrix} x_1 \\ \dots \\ x_n \end{pmatrix}$$

$$a'_j a_j = \sum_{k=1}^n a_{kj}^2 = 1$$

Para el primer componente:

$$Var(y_1) = Var(a'_1 x) = a'_1 \Sigma a_1$$

Se maximiza la varianza mediante lagrangianos, sujetos a la restricción  $a'_j a_j = 1$

$$L(a_1) = a'_1 \Sigma a_1 - \lambda(a'_1 a_1 - 1)$$

$$\frac{\partial L}{\partial a_1} = 2\Sigma a_1 - 2\lambda a_1 = 0 \rightarrow (\Sigma - \lambda I)a_1 = 0$$

Por el teorema de Frobenius, para que la matriz tenga solución, el determinante debe ser igual a cero  $|\Sigma - \lambda I| = 0$ ; de manera que  $\lambda$  es un vector propio de la matriz de covarianzas. El resto de los valores propios distintos cumplirán con la condición  $\lambda_1 > \lambda_2 > \dots > \lambda_n$

$$Var(y_1) = Var(a'_1 x) = a'_1 \Sigma a_1 = a'_1 \lambda a_1 = \lambda a'_1 a_1 = \lambda 1 = \lambda$$

Para el cálculo del segundo componente  $y_2 = a'_2 x$  se requiere que  $y_2$  no esté correlacionado con  $y_1$

$$Cov(y_2, y_1) = 0$$

$$Cov(a'_2 x, a'_1 x) = a'_2 * E[(x - \mu)(x - \mu)'] * a_1 = a'_2 \Sigma a_1 = 0$$

$$a'_2 \Sigma a_1 = a'_2 \lambda a_1 = \lambda a'_2 a_1 = 0 = a'_2 a_1 = 0$$

Por lo tanto, los vectores son ortogonales. Se maximiza  $y_2$  con el mismo procedimiento que para  $y_1$ , pero sujeto a las restricciones  $a'_2 a_2 = 1$  y  $a'_2 a_1 = 0$ . El mismo procedimiento se aplica para todos los componentes, de manera que el  $n$ -ésimo componente corresponde al  $n$ -ésimo valor propio.

$$y = Ax$$

$$y = \begin{pmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix}, A = \begin{pmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \cdots & a_{nn} \end{pmatrix}, x = \begin{pmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix}$$

$$Var(y_1) = \lambda_1$$

$$Var(y_2) = \lambda_2$$

$$Var(y_n) = \lambda_n$$

$$Cov = \begin{pmatrix} \lambda_1 & 0 & 0 \\ 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & \lambda_n \end{pmatrix}$$

- Selección de los factores

Las combinaciones lineales de las variables ( $y_j$ ) se construyen a partir del orden de variabilidad que recojan de la muestra, es decir, su varianza decrece. Como cada vector propio corresponde a la varianza del componente  $y_i$  que se define por medio del vector propio  $a_i$ , es decir, la  $Var(y_i) = \lambda_i$

Si se suman los valores propios, se obtiene la varianza total del componente.

$$\sum_{i=1}^n Var(y_i) = \sum_{i=1}^n \lambda_i = TrA(\Lambda) = TrA(Cov) = \sum_{i=1}^n Var(x_i)$$

A partir de que la suma de las varianzas de los componentes es igual a la suma de las varianzas de las variables, se puede obtener el porcentaje de varianza total explicado por un componente principal.

$$\frac{\lambda_i}{\sum_{i=1}^n \lambda_i} = \frac{\lambda_i}{\sum_{i=1}^n var(x_i)}$$

Asimismo, se puede calcular el porcentaje de variabilidad explicado por los primeros  $j$  componentes seleccionados.

$$\frac{\sum_{i=1}^j \lambda_i}{\sum_{i=1}^n Var(x_i)}$$



- Interpretación de los componentes

Se realiza a partir del valor de los coeficientes del componente relacionado con las variables, para que el análisis sea efectivo, una variable debe tener coeficiente elevado sólo con un factor.

### Construcción de componentes principales

Es adecuada la aplicación de la técnica ACP cuando la correlación entre las variables es muy alta. Por consiguiente, el primer paso fue el análisis de correlaciones, donde se corroboró la fiabilidad de la técnica para el presente estudio, dado el alto grado de correlación entre observaciones. Asimismo, se realizó el test de esfericidad de Bartlett's y se obtuvo un  $p$ -value= 0.000 con lo cual se rechaza la hipótesis nula de esfericidad y se concluye que es correcto realizar el análisis factorial.

Se introdujeron 21 variables<sup>48</sup> en el análisis para la obtención de los componentes principales. De la totalidad de componentes se extrajeron los primeros seis que explican en conjunto el 72% de la varianza (véase figura 4.1 y tabla 4.5).

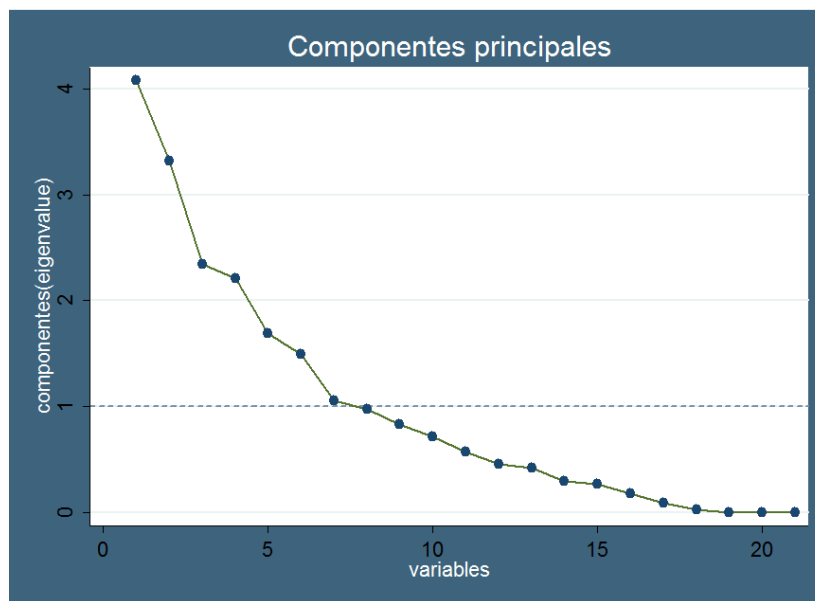


Figura 3.2 Componentes principales.

<sup>48</sup> Metros cuadrados del terreno, metros cuadrados de riego, proporción de metros cuadrado de riego respecto al total, kilogramos cosechados, kilogramos vendidos, precio mínimo y máximo de venta, cantidad de personas que trabajan en la unidad de producción, cantidad de trabajadores contratados, uso de tractores, labores del sueño, ventas, uso de fertilizante, uso de herbicida, uso de insecticida y abono, y precio promedio.

Según la correlación con las variables, se estimó la construcción lineal de cada componente y se nombró para facilitar su identificación:

- Componente 1 (superficie): incluye las variables metros cuadrados del terreno y metros cuadrados de riego.
- Componente 2 (variación de precios): engloba las variables precio mínimo, precio máximo y precio medio.
- Componente 3 (condiciones favorables): incluye las variables metros cuadrados de temporal, uso de herbicida y uso de insecticida.
- Componente 4 (organización): comprende las variables uso de tractor y labores de gestión del dueño.
- Componente 5 (productividad): contiene las variables kilogramos obtenidos, kilogramos de venta, proporción de siembra respecto a la superficie total del terreno.
- Componente 6 (Tamaño-venta): consta de las variables personas que trabajan en la unidad de producción, cantidad de vehículos, cantidad de trabajadores contratados, si vende la producción.

Tabla 3.9

*Componentes principales*

<b>Componente</b>	<b>Eigenvalue</b>	<b>Proporción</b>	<b>Acumulado</b>
C1	4.0790	0.1942	0.1942
C2	3.3171	0.1580	0.3522
C3	2.3434	0.1116	0.4638
C4	2.2045	0.1050	0.5658
C5	1.6935	0.0806	0.6494
<b>C6</b>	<b>1.4969</b>	<b>0.0713</b>	<b>0.7207</b>
C7	1.0505	0.0500	0.7707
C8	0.9737	0.0464	0.8171
C9	0.8272	0.0394	0.8565
C10	0.7114	0.0339	0.8903
C11	0.5736	0.0273	0.9177
C12	0.4589	0.0219	0.9395
C13	0.4183	0.0199	0.9594
C14	0.2945	0.0140	0.9735
C15	0.2632	0.0125	0.9860
C16	0.1769	0.0084	0.9944
C17	0.0901	0.0043	0.9987
C18	0.0256	0.0012	1.0000
C19	0.0007	0.0000	1.0000
C20	0.0003	0.0000	1.0000
C21	0.0000	0.0000	1.0000

Fuente: Elaboración propia.

**K medias clúster no jerárquico**

Con la información de los componentes se clasificó a las unidades de producción mediante el método k medias de clúster aglomerativo no jerárquico<sup>49</sup>. El punto de partida son las observaciones, para configurar grupos homogéneos más amplios según sus cualidades, hasta obtener cuatro grandes aglomerados que permitan tipificar las actividades agrícolas de la región estudiada.

El método de k medias clúster es un proceso iterativo que aglomera a los sujetos al dividirlos en grupos con propiedades sustancialmente distintas, a partir de la cercanía de la observación (distancia euclídeana) al centro más próximo.

<sup>49</sup> K -means es una técnica multivariante de agrupamiento, que tiene como objetivo la partición de un conjunto de n observaciones en k grupos en el que cada observación pertenece al grupo más cercano a la media.

K medias es un procedimiento iterativo para dividir los datos en k grupos o clusters. El procedimiento comienza con centros iniciales de grupo k, las observaciones se asignan al grupo con el centro más cercano. La media de las observaciones es calculada y asignada a cada uno de los grupos, y el proceso se repite. Estos pasos continúan hasta que todas las observaciones permanecen en el mismo grupo de la iteración anterior. (StataCorp, 2005)

Las unidades de producción analizadas quedaron agrupadas en cuatro conglomerados:

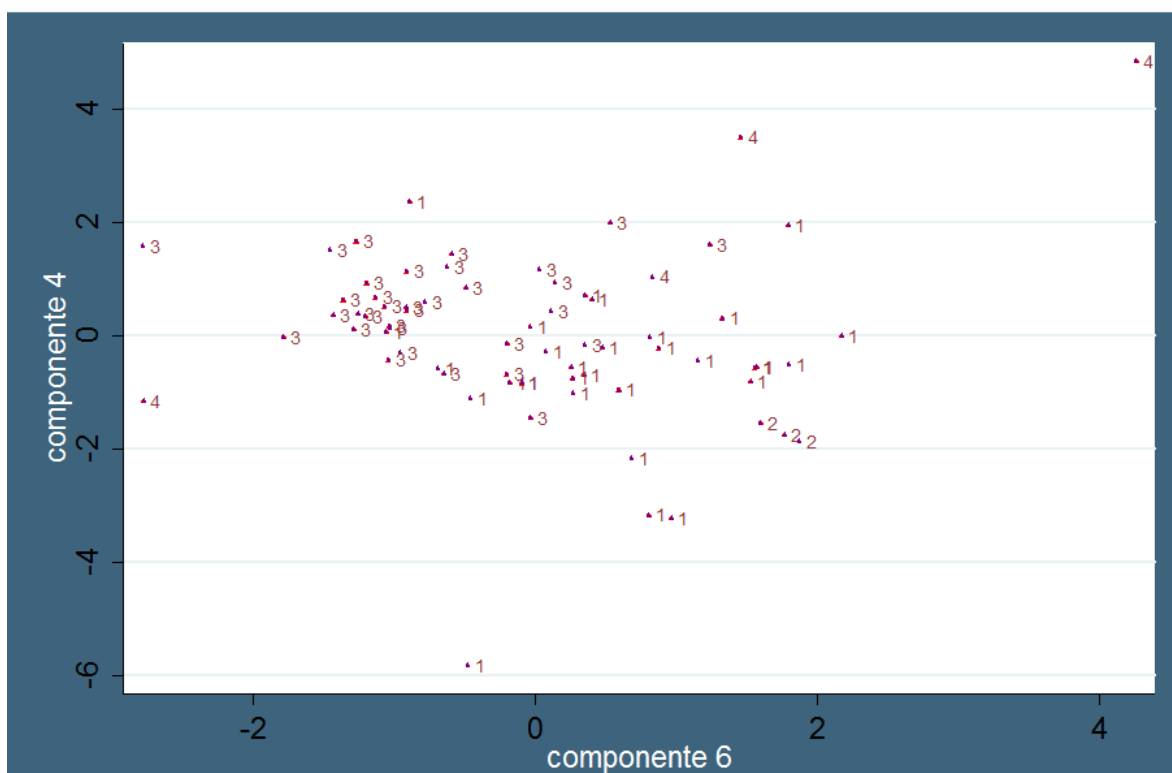
- Autoconsumo: Los cultivos pertenecientes a este conglomerado son el elote y el maíz grano, con mermas mayores al 80%. El productor habita la parcela (200-300m<sup>2</sup>), pero cultiva solamente en el 20% de la extensión y no cuenta con superficie de riego. No existe uso de maquinaria, solamente de herramientas manuales. No aplica fertilizantes, herbicidas, fungicidas ni abono natural en el cultivo. El jefe de familia percibe ingresos empleándose fuera del sector primario.
- Adaptativa: La extensión media de la parcela es mayor a una hectárea, no hay superficie de riego, y se siembra de 96% a 100% del terreno. Las mermas se aproximan al 20% de la producción (mucho menor que los productores de autoconsumo). Se comercializa (con intermediarios) 90% a 100% de la cosecha. Trabajan permanentemente dos personas (generalmente familiares) y una por temporada (jornalero). Los tractores y maquinaria ocupados son rentados. Se emplean fertilizantes químicos, abonos naturales, herbicidas y fungicidas. El dueño de la parcela se dedica a la producción y no se alquila en actividades urbanas remuneradas. Los productores de nopal representan el 72% de este grupo.
- Potencialmente competitiva: Los terrenos tienen una superficie media de 18,000 m<sup>2</sup> y se siembra la totalidad de la extensión. Las hortalizas son el cultivo dominante en esta categoría. Se cultivan varios productos simultáneamente, y gracias al 100% de superficie de riego, se pueden tener 3-5 cosechas al año dependiendo el ciclo de la hortaliza. Por consiguiente, los rendimientos de este grupo exceden hasta siete veces los rendimientos del conglomerado anterior. Asimismo, el precio que reciben es más estable y mayor. Algunas familias producen bajo pedido y con precio de garantía. Además, es el segundo grupo que recurre más a la aplicación de abonos naturales,

fertilizantes, herbicidas y fungicidas. Trabajan de 4 a 7 personas por unidad de producción, de los cuales 4 a 5 son permanentes y 1 a 2 son trabajadores temporales.

- Competitiva: Los terrenos más grandes, mayor inserción en el mercado, financiamiento gubernamental y mejores condiciones de producción caracterizan a este grupo. La superficie parcelaria oscila entre los 35,000m<sup>2</sup> y 54,000m<sup>2</sup>, de los cuales se cultiva el 88%. La maquinaria empleada suele ser propia y, además, se renta a los vecinos. El dueño realiza labores de gestión al igual que su familia. Por consiguiente, quienes trabajan el terreno son empleados permanentes y de temporada (12-17 trabajadores). El rango del titular facilita la inserción de la cosecha en los distintos eslabones del sistema-producto; los dueños reportan transformar parte de la producción y vender, producto transformado y natural, al consumidor final y a pequeños menudistas. Consecuentemente enfrentan precios más estables y beneficiosos. Aunque la mayor parte del terreno es de temporal las mermas representan únicamente 8% de la cosecha, esta baja proporción puede ser atribuible al uso de químicos en la producción y estiércol, así como a la posibilidad de transformar el producto.

En la figura 3.3 se puede observar la distribución de cada unidad productiva por el aglomerado al que pertenece, según la relación del componente 6 (tamaño-venta) y el componente 4 (organización). El grupo tres (adaptativa) tiene mayor tamaño y venta, pero menor organización. Es notorio que el aglomerado cuatro sobresale del resto al tener los mejores escenarios de tamaño-venta y organización. Pero existe un dato atípico en el grupo cuatro, que corresponde a la entrevista número 74 con actividad agrícola y turística (la única

en la muestra). Ante esta circunstancia, con el propósito de robustecer la clasificación de las unidades productivas, se utilizó el método de máxima variación.



*Figura 3.3* Heterogeneidad de las UP (tamaño-venta-organización). Fuente: Elaboración propia.

### **Muestreo de máxima variación**

En el análisis clúster se reconoció una unidad de producción (se puede observar en la esquina superior derecha de la figura 3.3) incorporada al grupo cuatro, que difiere por sus estrategias de comercialización y tipo de servicios prestados a los consumidores, del resto de unidades catalogadas en dicho grupo, lo cual sugiere la necesidad de una categoría adicional que incorpore a estas escasas unidades productivas.

Por consiguiente, se optó por emplear el muestreo de máxima variación que se aplica para identificar patrones recurrentes y divergentes de adaptación agrícola, por lo tanto, no busca ser una muestra representativa por tamaño, sino seleccionar casos individuales típicos (a

criterio del investigador) del tipo de unidad productiva<sup>50</sup>, para facilitar la comprensión de la heterogeneidad (Zasada, 2011; Patton, 2002).

Zasada (2011), en su estudio para Alemania plantea cuatro tipos de unidad productiva: a) tradicional; b) adaptativa; c) empresarial y; d) multifuncional. Con base en la tipología emanada del análisis clúster de k medias y en el esquema de Zasada (2011), se sugieren cinco variedades de unidades de producción: a) autoconsumo (tradicional); b) adaptativa; c) potencialmente competitiva; d) competitiva y; e) multifuncional.

- Autoconsumo (Sra. Flavia, Tlalpan, CDMX): El terreno con extensión de 200m<sup>2</sup> que habita la señora desde hace cuarenta años es prestado, ahí mismo produce elote para consumo familiar en aproximadamente 20m<sup>2</sup>. Las pérdidas ascienden al 90% de la siembra, no utiliza maquinaria, químicos ni abono natural, ocasionalmente riega las mazorcas con agua para consumo doméstico. Los ingresos de la familia provienen del empleo urbano (no especificó ocupación) del jefe de familia.
- Adaptativa (Sr. Adrián, Milpa Alta, CDMX): El nopal verdura es el cultivo principal del terreno y el que se destina a la venta, sin embargo, cuenta con árboles frutales y de aguacate para consumo familiar, además produce frijol una vez cada dos años. Para la producción se organiza con sus familiares y contrata temporalmente 1 a 2 trabajadores. Su producto es vendido en el mercado de acopio de la delegación a intermediarios que lo revenden en la central de abastos y otros mercados menores de la Ciudad de México. El Sr. Adrián alquila la maquinaria que utiliza en la nopalera. La percepción del impacto urbano se inclina más a benéfico que perjudicial, argumentando que el mercado urbano les permite vender más. Asimismo, manifiesta desear que sus nietos continúen con la producción, por tradición.
- Potencial competitivo (anónimo, Tláhuac, CDMX): Cultiva hortalizas bajo pedido en 1.5 ha y tiene un local en la central de abastos en el área restaurantera. Por consiguiente, el precio que recibe es más estable y provechoso; vende su cosecha 25% por arriba del promedio al que comercian el resto de sus compañeros. Produce varios cultivos simultáneamente, y gracias al 100% de superficie de riego, tiene 3 a 5

---

<sup>50</sup> Al ser un método de investigación cualitativa, el muestreo por máxima variación no busca ser exhaustivo en los criterios de selección del individuo, por lo cual, la ponderación no se sujeta a condiciones cuantitativas.

cosechas por año. Trabajan 4 a 5 personas permanentemente y 1 a 2 son trabajadores temporales.

- Competitiva (Apolo Franco, Xochimilco, CDMX): Apolo Franco es el representante del sistema-producto amaranto, colabora con extensionistas de SAGARPA y recibe múltiples apoyos gubernamentales en especie y financieros, tanto para su terreno como para el taller donde transforma el amaranto en alegrías, harina, churritos, entre otros productos. Cuenta con cartera de clientes para producto transformado en la Ciudad de México. Su familia, productores de amaranto desde hace dos generaciones, tienen en posesión 4ha donde siembran amaranto y olivo<sup>51</sup>. Parte del producto, en bruto y transformado, es trasladado a Nayarit, donde su hermano tiene un pequeño taller y tienda en la cual vende a consumidores locales. Emplean en promedio 15 trabajadores al año en la parcela y otros cinco en el taller.
- Multifuncional (Fam. Campos, Tlalpan, CDMX): Las actividades productivas se efectúan en el terreno familiar dentro del Parque Ejidal San Nicolás Totoloapan, famoso por las opciones recreativas que brinda a los visitantes en fin de semana. En las dos hectáreas del terreno hay un vivero de árboles de navidad y frutales, un invernadero donde se producen jitomates, y cabañas de distintos tamaños con estancia, cocineta y dormitorio, iluminadas con paneles solares, con agua caliente de calentador solar. Usualmente laboran diez personas en la unidad de producción. En el pasado, cultivaban avena forrajera, pero ante la caída de los beneficios y los apoyos ofrecidos por SEDEREC (Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las comunidades) para reconversión productiva sustentable, optaron por diversificar sus actividades. El entrevistado comenta que no tienen pérdidas, pues los árboles de

---

<sup>51</sup> Los olivos comenzaron a cultivarlos a finales de 2015 gracias al otorgamiento de 10,000 olivos de aceite y aceituna por parte de SEDEREC.



navidad se cortan hasta que llega el cliente, los árboles frutales proporcionan alimento a los huéspedes y las cabañas no son perecedoras en el corto plazo.

Tipo de unidad productiva	Autoconsumo	Adaptativa	Potencial Competitivo	Competitiva	Multifuncional
<b>Producto</b>	Maíz grano/ Elote	Nopal	Hortalizas	Amaranto/ Olivo	Árbol de navidad/ vivero/ cabañas
<b>Mermas (%)</b>	80%	20%	14%	8%	0%
<b>Modo de producción</b>	Tradicional	Tradicional	Tecnológico/tradicional	Tecnológico	Ecotecnológico
<b>Venta</b>	-	Intermediarios	Intermediarios	Consumidores/menu distas	Consumidores
<b>Labores del titular de la tierra</b>	Producción	Producción	Producción	Gestión	Gestión
<b>Empleados de tiempo completo*</b>	1-2 personas	3-5 personas	6-10 personas	12-17 personas	10 personas
<b>Empleados de temporada</b>	0	1-2 personas	3-5 personas	1-5 personas	3-5 personas

Notas:

\*Incluye al productor, familiares (remunerados o no) y trabajadores.

Figura 3.4 Muestreo por máxima variación. Fuente: Elaboración propia.

Bajo el esquema anterior, se deduce que las unidades de producción con mayor potencial económico son aquellas cuya producción está enfocada en el consumo urbano directo, ya sea de actividades recreativas o de mercancías como las alegrías, harina de amaranto, olivo, o productos como los árboles de navidad. Es decir, los productores más competitivos en el presente se han beneficiado de las disposiciones en materia ambiental, de la demanda urbana, y de la promoción de cultivos representativos. Los apoyos gubernamentales son sustanciales en la promoción de reconversión productiva, sin embargo, como lo muestra esta investigación, los apoyos son otorgados a los productores más competitivos, quienes representan el 5%.

### **Precios hedónicos**

#### **Estrategia operativa**

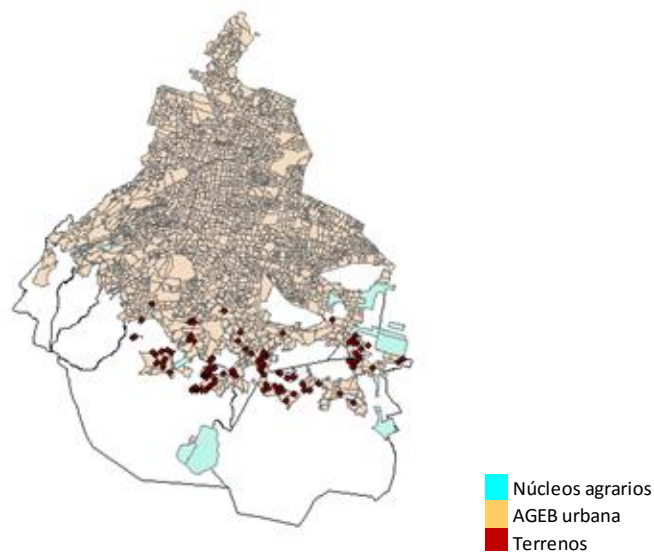
Los estudios realizados en el mundo sobre precios hedónicos utilizan bases de datos de organismo gubernamentales con series históricas sobre el mercado inmobiliario o datos libres de instituciones privadas, pero en México no hay información libre con el nivel de desagregación requerido de la zona de estudio, ya que está prohibida la construcción de viviendas en el Suelo de Conservación.

Bajo este contexto, se acudió a la figura de falso comprador para recolectar la información indispensable sin alterar la veracidad de los datos. En un primer momento, se recolectaron números telefónicos de los oferentes de terrenos mediante recorridos de campo (abril-agosto

2015) en las cuatro delegaciones; posteriormente, se contactó al vendedor telefónicamente para averiguar la extensión del terreno, superficie construida, el precio por metro cuadrado, la presencia de servicios básicos, el domicilio, las modalidades de pago, el uso de suelo actual y el tipo de propiedad. Usualmente, los pagos se realizan en mensualidades acordadas verbalmente porque los terrenos no están titulados, y entre mayor sea la superficie adquirida, menor es el precio por m<sup>2</sup>.

Aunque existe conocimiento de la prohibición para construir, los vendedores señalan que éstos no son rigurosos y que conocen a cierto funcionario que les facilita el proceso. A pesar de las restricciones para construir, comprar y vender en el área forestal de protección especial, fue ofertado, en Tlalpan, un terreno rodeado de bosque y con un pequeño afluente de río, en \$600 por metro cuadrado, 30% más barato que un lote a orilla de la carretera.

Se obtuvieron datos de 182 terrenos en venta. Con el domicilio señalado en la entrevista telefónica se geolocalizaron los predios, para obtener el resto de las variables con información de fuentes institucionales como INEGI, RAN, CORENA y PAOT mediante el software ArcMap®.



*Figura 3.5* Terrenos en venta

### **Características de los terrenos**

Las propiedades están en el límite con el área urbana y dentro de ésta, sin embargo, se concentran en los polígonos de incompatibilidad entre el Plan General de Ordenamiento Ecológico y los Planes de Desarrollo Urbano Delegacional. El 90% de los terrenos en venta de Xochimilco y Tláhuac se ubican dentro de los polígonos de incompatibilidades.

La totalidad de los terrenos está fuera de los ejidos y comunidades reconocidos por el Registro Nacional Agrario, sin embargo, no se descarta la venta de lotes al interior de la propiedad social. Los datos recopilados en el trabajo de campo sugieren que las transacciones en este tipo de propiedad no se realizan de manera abierta con un anuncio en la carretera, como sucede con la propiedad privada, sino a través de redes sociales.

La delegación con más terrenos en venta es Tlalpan (89), después Xochimilco (36), Milpa Alta (32) y Tláhuac (14). El lote con menor precio por m<sup>2</sup> (\$100) se encuentra en Milpa Alta, cuenta con todos los servicios y mide 260m<sup>2</sup>; el precio máximo es de \$16,500 por un terreno en Tlalpan, sin servicios y de 140m<sup>2</sup>. De las cuatro delegaciones de estudio, Tlalpan es la más cara y la que presenta mayor escasez de agua potable y alcantarillado, lo cual da muestra de la importancia de la percepción, no errónea, de marginación en el resto de las delegaciones.

Los servicios más escasos son el alcantarillado, el agua potable y, por último, la electricidad. En Milpa Alta y Xochimilco, 24% de los terrenos carece de un servicio, 17% no posee dos o más servicios, en Tlalpan el 57% no tiene al menos un servicio. La accesibilidad de los terrenos es moderada; cada lote está a menos de dos kilómetros de una vía primaria y secundaria, y a menos de cuatro kilómetros del área urbana.

Las variables asociadas a los factores ambientales: absorción de carbono y cubierta vegetal tienen valores nulos para los terrenos estudiados, lo cual evidencia que los demandantes de vivienda en las delegaciones del sur de la Ciudad de México no incluyen en sus preferencias las amenidades ambientales (río, bosque, aves), pues buscan una propiedad que se adapte a su ingreso, aunque signifique incrementar el tiempo de traslado a la escuela y al trabajo. Igualmente, la fertilidad de la tierra no es un factor de importancia en la formación del precio, como lo plantea el modelo tradicional de tasa de descuento; 58% de las propiedades tienen fertilidad nula y 42% fertilidad media.

## Modelo Econométrico

En esta sección se realizan dos tipos de regresión, una basada en la econometría clásica con un modelo lineal de mínimo cuadrados ordinarios y otro perteneciente a la econometría espacial. La principal diferencia entre un modelo y otro radica en el tratamiento del espacio, mientras que en un modelo clásico no se evalúa la influencia de una zona sobre otra, en los modelos espaciales se calcula la magnitud de la influencia por vecindad.

Las correlaciones espaciales capturan la vecindad, siendo diferentes de cero cuando las regiones  $i$  y  $j$  son consideradas vecinas. El principio de distancia utiliza como punto de referencia al centroide de cada polígono, descrito por la latitud y la longitud. Es decir, el valor de  $y$  en la región  $i$  depende del valor de  $y$  en la región en las otras regiones, más un término aleatorio que se distribuye de manera idéntica e independiente entre las localizaciones.

Los modelos de tipo espacial se clasifican en dos categorías:

- Modelo lag: considera la relación interactiva entre la variable dependiente y las variables independientes en las unidades vecinas, de manera que se espera un impacto en las variables por proximidad (Baller, 2001).
- Modelo error: contempla que la dependencia espacial encontrada en la variable dependiente es resultado de la distribución geográfica de nuestras variables explicativas y de la autocorrelación del término del error (Anselin, 2002).

Tabla 3.10

*Descripción de variables utilizadas*

Variable	Signo esperado	Descripción	Fuente
	lprecio	Logaritmo natural del precio por terreno.	Vendedor
Superficie	+	M <sup>2</sup> del terreno	Vendedor
M2 construidos	+	Superficie construida en la propiedad.	Vendedor
aguapotable	+	Presencia de agua potable	Vendedor
alcantarillado	+	Presencia de alcantarillado	Vendedor
electricidad	+	Presencia de electricidad	Vendedor
Dist_via_p	+	Cercanía a vía primaria.	INEGI
Dist_via_s	+	Cercanía a vía secundaria.	INEGI
Dist_a_urb	+	Cercanía con el área urbana.	INEGI
Dist_agric	-	Cercanía a las zonas de producción agrícola.	PAOT
Dist_merca	+	Cercanía a mercados	INEGI
Infiltración	+	Infiltración de agua	PAOT
fertilid_dum	-	Fertilidad	PAOT
lsuperficie	+	Logaritmo natural de la superficie	Vendedor
lviaprim	+	Logaritmo de la cercanía a vía primaria.	INEGI
lviasec	+	Logaritmo de la cercanía a vía secundaria.	INEGI
Dist_xochi	+	Cercanía al centro delegacional.	INEGI
Dist_Tlap	+	Cercanía al centro delegacional.	INEGI
Dist_Tlahu	+	Cercanía al centro delegacional.	INEGI
Dist_Milpa	+	Cercanía al centro delegacional.	INEGI

Fuente: Elaboración propia.

Basados en el test BoxCox de forma funcional, a la derecha, a la izquierda y ambos extremos, se obtuvo que la forma funcional con mejor ajuste es semilog, con transformación logarítmica del precio por terreno, y las variables independientes en forma lineal, sin transformaciones; y la log-log con transformación en algunas variables independientes. (véase tabla 4.6)

$$\ln P = \alpha_0 + x_1\beta_1 + x_2\beta_2 + x_3\beta_3 + x_n\beta_n + \varepsilon$$

Al analizar numerosas observaciones, generalmente aglomeradas, en un espacio no extenso, con características que varían a través del espacio, pero que ocurren dentro de un territorio-contexto es de esperarse correlación espacial entre ellas, por lo cual, se incluye una matriz de correlación correctiva ( $\rho$ ).

$$LP = \sum_{n=1}^n \beta_n z_{in} + \varepsilon_i + \rho$$

Se realizaron dos tipos de regresiones:

- Lineal con Mínimos Cuadrados Ordinarios: a) OLS1; b) OLS2 y; c) OLS3.
- Espacial con una matriz de correlación a partir de la distancia euclídeana entre puntos: a) SP1(modelo tipo error) y; b) SP2 (modelo tipo lag).

Las regresiones con mejor ajuste y razón de verosimilitud fueron las lineales, y prueba de Walt satisfactoria. Las regresiones espaciales presentan baja  $R^2$  y pocos o nulos coeficientes significativos cuando se añaden más variables explicativas.

- En el primer modelo (OLS1), las variables significativas son la superficie, presencia de electricidad, distancia a vía primaria, distancia al área natural protegida, distancia a mercados, infiltración y fertilidad, los signos resultantes coinciden con lo esperado a excepción de la cercanía a la zona agrícola. Las variables en orden ascendente según capacidad explicativa son la electricidad (3.37), la distancia al área natural protegida (1.42), la distancia a mercados (1.41), fertilidad (-1.31) la infiltración (0.68), distancia a vía primaria (0.63).
- En el segundo modelo las variables significativas fueron la electricidad (1.03), distancia al área urbana (1.20), distancia área natural protegida (0.16), distancia agrícola (-0.10), distancia a mercados (0.24), logaritmo de la superficie (1.05), fertilidad (-0.35), la distancia a los centros delegacionales y el logaritmo de la distancia a una vía secundaria (-0.50), el signo de esta última difiere del signo esperado.
- En el tercer modelo las variables significativas fueron la superficie, la electricidad, la distancia a vía primaria, distancia al área natural protegida, distancia a zona agrícola, distancia a mercados, infiltración y fertilidad.

Los demandantes de viviendas en el sur de la Ciudad de México privilegian la superficie, la presencia de electricidad, la accesibilidad del terreno (la cercanía a vía primaria, la cercanía a mercados, la cercanía a vía secundaria) y la cercanía al área natural protegida. El efecto de la fertilidad en el precio es significativo e inverso, es decir, a mayor fertilidad, menor precio. Lo anterior comprueba que el precio de las propiedades rurales está compuesto por los determinantes urbanos y no por las cualidades productivas agropecuarias.

Las características productivas influyen en la decisión de venta o permanencia en la producción, en cuanto determinan la rentabilidad agrícola. La decisión del productor agrícola

de vender la tierra puede ser descrita como la evaluación de dos alternativas: a) continuar la producción con su productividad esperada actual, sabiendo que en el futuro ésta será comparativamente más ineficiente; b) vender la tierra a algún interesado cuya productividad esperada es mayor y pagar el costo de transacción (Soto, 2005).

De la misma manera, los factores ambientales intervienen en la decisión de venta (y no en la de compra) por dos vías:

- La credibilidad de la política medioambiental: si las políticas prohibitivas no son creíbles o las expectativas de su temporalidad son adversas no afectan a la baja, de forma importante, el precio de la tierra e, inclusive, la especulación puede aumentar. Si el precio futuro esperado es mayor que el beneficio agrícola presente, el precio de reserva baja y se promueve la venta de la tierra.
- Provisión de servicios recreativos y multifuncionales de los espacios rurales: Promover la pluriactividad de los hogares rurales, enfocada a la satisfacción de necesidades de recreación y demanda de productos naturales de los habitantes urbanos. Si aumentan los beneficios percibidos por la pluriactividad, el precio de reserva aumenta, y se posterga la venta.

Sin embargo, existe la idea generalizada, y acertada, que las delegaciones Tláhuac, Milpa Alta y Xochimilco son áreas marginadas, por lo tanto, la provisión de servicios recreativos y multifuncionales es más factible en Tlalpan, donde la expansión urbana próxima al área construida corresponde a sectores de ingreso medio, y que por el paso a Cuernavaca ya es un destino obligado de los capitalinos que salen de la ciudad hacia Morelos en fin de semana.

Tabla 3.11

## Resumen de modelos.

Variable	Modelos lineales			Modelos espaciales	
	OLS1	OLS2	OLS3	SP1	SP2
SUPERFICIE	0.00002**		0.00002**		
M2CONSTRUI~S	0.00073				
aguapotabl~m	1.08358		1.11268		
alcanta_dum	0.40958		0.40551		
electri_dum	3.37119***	1.03082***	3.23758***		
DIST_VIA_P	0.63404*		0.58667*		
DIST_VIA_S	0.30097				
DIST_A_URB	2.24472	1.20305***	2.82415**		
DIST_ANP	1.42138***	0.16459*	1.46307***		
DIST_AGRIC	0.39480*	-0.10984*	0.45102***		
DIST_MERCA	1.40875***	0.24001***	1.46563***		
INFILTRACI	0.68469**		0.64771***		
fertilid_dum	-1.31218*				
lsuperficie		1.04649***			
lviaprim		0.04854			
lviasec		-0.50690***			
DIST_XOCHI		-0.63214***			
DIST_TLALP		0.54980***			
DIST_TLAHU		0.11739*			
DIST_MILPA		0.28696***			
fertdum		-0.35200*			
FERTILIDAD			-0.17371*		
<hr/>					
lprecio					
SUPERFICIE				0.00002***	0.00002***
M2CONSTRUI~S				0.00042*	0.00046**
electri_dum				0.72291**	0.68492***
DIST_MERCA				0.18440**	0.14066**
_cons				13.06021***	3.34226
<hr/>					
lambda					
_cons				0.67342***	
<hr/>					
sigma					
_cons				1.25600***	1.23243***
<hr/>					
rho					
_cons				0.70673***	
<hr/>					
Statistics					
N	182	182	182	182	182
aic	958.45829	513.09268	958.49044	617.73287	611.36551
bic	1.00E+03	554.74477	993.73451	640.16092	633.79356
r2	0.9483	0.99553	0.94714	0.29373	0.29403
				legend:	* p<.05; ** p<.01; *** p<.001



## CONCLUSIONES

A partir de lo expuesto en el presente trabajo se puede concluir que las unidades de producción con mayor potencial económico son aquellas cuya producción está enfocada en el consumo urbano directo, ya sea de actividades recreativas o de mercancías como las alegrías, harina de amaranto, olivo, o productos como los árboles de navidad. Es decir, los productores más competitivos en el presente han sabido beneficiarse de las disposiciones en materia ambiental, de la demanda urbana, y de la promoción de cultivos representativos. Los apoyos gubernamentales son sustanciales en la promoción de reconversión productiva, sin embargo, como lo muestra esta investigación, los apoyos son otorgados a los productores más competitivos, quienes representan el 5%.

De acuerdo al análisis clúster, este mismo 5% de las unidades de producción cuenta con las condiciones necesarias para que su actividad tenga la rentabilidad suficiente para postergar la venta de los terrenos, sin embargo, no cuentan con sucesores en el trabajo agrícola, pues sus hijos laboran fuera del sector y, en algunos casos, no viven en la misma localidad. Los titulares de la parcela manifiestan no tener interés en que sus descendientes continúen produciendo, debido a la inestabilidad del ingreso, lo arduo del trabajo y la inminente reducción de la rentabilidad agrícola ante la escasez de agua.

En cambio, los hijos de quienes permanecen en la actividad primaria, son herederos de fincas poco productivas y en condiciones cada vez más desfavorables. Por lo tanto, los apoyos que reciban estos productores, tendrán la finalidad de aplazar la venta del terreno, pero no impedirán su salida del mercado agrícola.

Varios estudios concuerdan que el impacto de las intervenciones de política para promover la adopción de tecnología sustentable no es concluyente; depende del tipo de tecnología, la estructura del mercado, la naturaleza y duración de la intervención. Por consiguiente, el desarrollo de agricultura sustentable en las cuatro delegaciones permanece como una idea aún lejana.

En primer lugar, por la desutilidad presente que implica para los productores cambiar sus sistemas, productos y áreas de comercialización. El último punto es sustancial, pues la adversidad al riesgo emana principalmente de la pérdida total de la cosecha ante la falta de

consumidores directos e indirectos. Ya que los productores viven las limitaciones para comercializar sus frutos, con los llamados coyotes de la central de abastos y otras cúpulas de poder menores que acaparan el mercado de distribución al consumidor directo.

Este problema se agrava cuando se le plantea al productor que mude de sistema de producción, porque sabe que el comercio funciona con redes de confianza entre cliente y vendedor. Por consiguiente, los primeros periodos en los que ingresa al mercado, tendrá pérdidas y le generará desincentivos para continuar con el proceso. Por la magnitud de recursos monetarios para cubrir las pérdidas las transferencias gubernamentales no serían suficientes para que no se generen desincentivos. Por otro lado, una transferencia que cubra el 100% de la pérdida puede incentivar baja productividad.

Los demandantes de viviendas en el sur de la Ciudad de México privilegian la superficie, la presencia de electricidad, la accesibilidad del terreno (la cercanía a vía primaria, la cercanía a mercados, la cercanía a vía secundaria) y la cercanía al área natural protegida. El efecto de la fertilidad en el precio es significativo e inverso, es decir, a mayor fertilidad, menor precio. Lo anterior comprueba que el precio de las propiedades rurales está compuesto por los determinantes urbanos y no por las cualidades productivas agropecuarias y que no existe disposición a pagar por los servicios ambientales que ofrece el SCDF por parte de quienes adquieren terrenos, por el tipo de expansión urbana y la población que se aloja en la periferia.

Las características productivas influyen en la decisión de venta o permanencia en la producción, en cuanto determinan la rentabilidad agrícola. Mientras que los factores ambientales intervienen en la decisión de venta (y no en la de compra) por dos vías: a) la credibilidad de la política medioambiental y; b) la provisión de servicios recreativos y multifuncionales.

Al identificarse la ausencia de cadenas de transformación agrícola y pecuaria y sistemas de distribución tradicionales (productor-intermediario) como factores esenciales en el abandono de las actividades primarias, se sugiere que las políticas públicas a seguir para promover la multifuncionalidad de los terrenos productivos y la valoración de los servicios ambientales por parte de los pobladores de la Ciudad de México deben ir en dirección al fortalecimiento de las cadenas productivas regionales de transformación y comercialización de los productos, así como la promoción de servicios turísticos con enfoque sustentable

## Bibliografía

Abelairas-Etxebarria, P. y Astorkiza, I. (2012). Farmland prices and land-use changes in periurban protected natural áreas. *Land Use Policy*, 29 (3), 674-683.

Arriagada C. y Rodríguez J. (2003), Segregación residencial en áreas metropolitanas de América Latina: magnitud, características, evolución e implicaciones de política, Serie Población y Desarrollo (Vol. 47). United Nations Publications, Chile.

Azqueta, D. (2002), *Introducción a la Economía Ambiental*, Mc Graw Hill, Madrid.

Bastian, C. et. al. (2002) Environmental amenities and agricultural land values: a hedonic model using geographic information systems data. *Ecological Economics*, 40 (3), 337-349.

Bárcena, A. (2001). Evolución de la urbanización en América Latina y el Caribe en la década de los noventa: desafíos y oportunidades. *Información Comercial Española, ICE: Revista de economía*, (790), 51-61pp.

Berdegué, J. et. al. (2011) Determinantes de las dinámicas de desarrollo territorial rural en América Latina. Documento de trabajo N°101. Programa Dinámicas Territoriales. Rimisp, Santiago, Chile.

Berdegué J. y Proctor F. (2014) Cities in the rural transformation. Working Paper. Series n°122. Working Group: Development with Territorial Cohesion. Territorial Cohesion for Development Program. Rimisp, Santiago, Chile.

Boisier, S. y Silva, V. (1989), *Propiedad del capital y desarrollo regional endógeno en el marco de las transformaciones del capitalismo actual*. Organización de las Naciones Unidas. Pontificia Universidad Católica. ILPES. Santiago de Chile.

Borchers, A. y Duke, J. (2012). Capitalization and proximity to agricultural and natural lands: evidence from Delaware. *Journal of Environmental Management*, 99, 110-117.

Canabal B., Torres, P. A., y Burela, G. (1989). Agricultura y empleo en el Distrito Federal, el caso de Xochimilco. *Argumentos* (6), pp. 61-76.

Canabal, C. (1992). *La ciudad y sus chinampas*. México, UAM-X.

Carriazo, F., Ready, R. y Shortle, J. Using stochastic frontier models to mitigate omitted variables bias in hedonic pricing models: a case study for air quality in Bogota, Colombia. *Ecological Economics*, 91, 80-88.

CEPAL (2000), *De la urbanización acelerada a la consolidación de los asentamientos humanos en América Latina y el Caribe: El espacio regional* [En línea] <http://www.cepal.org/cgi->

[bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/0/5070/P5070.xml&xsl=/tpl/p9f.xsl&base=/tpl/top-bottom.xsl](http://bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/0/5070/P5070.xml&xsl=/tpl/p9f.xsl&base=/tpl/top-bottom.xsl).

CEPAL (2005), Dinámica Demográfica y desarrollo en América Latina y el Caribe, Serie Población y Desarrollo, Chile.

CEPAL (2008), Urbanización en perspectiva, Observatorio Demográfico, (año IV), United Nations Publications, Santiago, Chile.

CEPAL (2012), Población, territorio y desarrollo sostenible, Comité especial de la CEPAL sobre Población y Desarrollo, United Nations Publications, Chile.

CEPAL(2013), Proyecciones de población, [En línea] <http://www.cepal.org/es/publicaciones/observatorio-demografico-2013-proyecciones-de-poblacion-demographic-observatory-2013>

Costanza, R. et.al. (2008). Urban ecological systems: linking terrestrial ecological, physical, and socioeconomic components of metropolitan areas. En *Urban Ecology*, 99-122.

Cruz, M. (1982) “El ejido en la urbanización de la ciudad de México”. México. *Revista Habitación*, núm. 6.

Cruz, M. (1999). Propiedad, Urbanización y Periferia rural en la zona metropolitana de la Ciudad de México. Tesis de licenciatura. Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional Autónoma de México.

Cruz, M. (2002). Procesos urbanos y ruralidad en la periferia de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. *Estudios Demográficos y Urbanos*, Vol. 17, Num. 1 (49), pp. 39-76.

Cruz, M. (2005). Las dimensiones rural y urbana en los espacios periféricos metropolitanos. El caso de la Zona Metropolitana del Valle de México. *Lo urbano-rural, nuevas expresiones territoriales*, pp. 179-205.

De Groot, R. S., M. A. Wilson y R. Boumans, (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41, 393-408.

Diario Oficial de la Federación (DOF): 30/11/1976, en Línea [<http://www.dof.gob.mx/>]

Diario Oficial de la Federación (DOF): 11/01/1982, en Línea [<http://www.dof.gob.mx/>]

Diario Oficial de la Federación (DOF): 25/09/1984, en Línea [<http://www.dof.gob.mx/>]

Diario Oficial de la Federación (DOF): 16/07/1987, en Línea [<http://www.dof.gob.mx/>]

Diario Oficial de la Federación (DOF), 28/01/1988, en Línea [<http://www.dof.gob.mx/>]

Diario Oficial de la Federación DOF: 07/02/1996), en Línea [<http://www.dof.gob.mx/>]

Garza, G. (1985). El proceso de industrialización en la ciudad de México 1821-1970, México, El colegio de México.

Gaceta Oficial del Distrito Federal (01/08/2000) En línea

GDF (2012) Atlas Geográfico del Suelo de Conservación del Distrito Federal. Secretaría del Medio Ambiente, Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal, México, D.F.

GDF (2003) Geo Ciudad de México, ONU-PNUMA-CENTRO GEO, México, D.F.

GDF (2003) Plan General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, Gaceta Oficial del Distrito Federal, México, D.F.

GDF (2003) Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito, Gaceta Oficial del Distrito Federal, México, D.F.

GDF (2003) Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito, Gaceta Oficial del Distrito Federal, México, D.F.

Glaeser, E. L. (1998). Are cities dying? *The Journal of Economic Perspectives*, 139-160.

Gligo, N., (1980), La dimensión ambiental en el desarrollo agrícola de América Latina, *Revista de la CEPAL*, N° 12, 133-148pp.

Gebremedhin, B. y Swinton, S. (2003). Investment in soil conservation in northern Ethiopia: the role of land tenure security and public programs. *Agricultural Economics*, 29(1), 69-84.

Graizbord, B. (1984). Perspectivas de una descentralización del crecimiento urbano en el sistema de ciudades de México. *Revista Interamericana de Planificación*, 18(71), 36-58.

Huetting, R., Reijnders, L., de Boer, B., Lambooy, J., & Jansen, H. (1998). The concept of environmental function and its valuation. *Ecological Economics*, 25(1), 31-35.

Lancaster, K. (1966) A New Approach to consumer Theory. *The Journal of Political Economy*, 74(2), 132-157.

Legorreta, J. (1994). Efectos ambientales de la expansión de la Ciudad de México, 1970-1993. México, Centro de Ecología y Desarrollo.

Linn, J. (2010), Urban poverty in developing countries. A scoping study for future research, Working paper, N° 21, Washington D.C., Wolfensohn Center for Development.

Lynch L. y Lovell, S. (2002) Hedonic price analysis of easement payments in agricultural land preservation programs. Department of Agricultural and Resource Economics, The University of Maryland, College Park, Maryland.

Ma. S. y Swinton, S. (2011) Valuation of ecosystem services from rural landscapes using agricultural land prices. *Ecological Economics*. 70 (9), 1649-1659.

Mashour, T. et.al. (2005). A hedonic analysis of the effect of natural attributes and deed restrictions on the value of conservation easements. *Forest Policy and Economics*, 7(5), 771-781.

Nickerson, C. y Lynch, L. (2001) The effect of farmland preservation programs on farmland prices. *American Journal of Agricultural Economics*, 83(2), 341-351.

ONU (2014), World Urbanizations Prospects: The 2014 revision, Nueva York, División de población.

Parnreiter, C. (2002). Ciudad de México: el camino hacia una ciudad global. *EURE (Santiago)*, 28(85), pp. 89-119.

Pérez, M. (2008), La adaptabilidad de pobladores y asentamientos rurales en áreas de conurbación: El caso de la ciudad de Bogotá. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 5(60), 61-86.

Pinto de Cunha (2002), Urbanización, redistribución espacial de la población y transformaciones socioeconómica en América Latina, Serie Población y Desarrollo (Vol. 30). United Nations Publications, Chile.

Quigley, J. M. (1998). Urban diversity and economic growth. *The Journal of Economic Perspectives*, 127-138.

Rodríguez, J. (2004). Migración interna en América Latina y el Caribe: estudio regional del período 1980-2000, Serie Población y Desarrollo (Vol. 50). United Nations Publications, Chile.

Rodríguez, J. (2002), Distribución territorial de la población de América Latina y el Caribe: tendencias, interpretaciones y desafíos para las políticas públicas, Serie Población y Desarrollo (Vol. 32). United Nations Publications, Chile.

Rosen, S. (2001). Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition. *The journal of political economy*, 34-55.

Sánchez, A. (1993) "Crecimiento y distribución territorial de la población en la ZMCM" en Zona Metropolitana de la Ciudad de México (pp.102-118). México. Departamento del Distrito Federal.

Sánchez, J. M., Ruiz, C. C. (2013). Metodología de análisis territorial para identificar el potencial de endogeneidad de unidades domésticas de producción. En Carta Económica Regional 25 (111) 134-150.

Saraceno, E. (2007). Políticas rurales de la Unión Europea y proyectos territoriales de identidad cultural. Revista Opera, (7), 167-189.

Saraceno, E. (1994). Recent trends in rural development and their conceptualisation, Journal of rural studies, 10(4), 321-330.

Schteingart, M. (1989). Los productores del espacio habitable. México, COLMEX.

Schteingart, M. y Salazar, E. (2005). Expansión urbana, sociedad y ambiente. México, COLMEX.

Shonkwiler, J. y Reynolds, J. (1986). A note on the use of hedonic Price models in the analysis of land prices at the urban fringe. Land Economics, 60 (1), 58-63.

Sunkel, O. (1980), La interacción entre los estilos de desarrollo y el medio ambiente en América Latina, Revista de la CEPAL, N° 12, 18-54pp.

Swinton, S. et.al. (2007). Ecosystem services and agriculture: cultivating agricultural ecosystem for diverse benefits. Ecological Economics, 64 (2), 245-252.

Taylor, S. (2010) Multifunctional Urban Agriculture for Sustainable Land Use Planning in the United States. Sustainability, 2(8), 2499-2522.

Torres-Lima, P. y Rodríguez-Sánchez L. (2008) Farming dynamics and social capital: a case study in the urban fringe of Mexico City. Environment, Development and Sustainability, 10(2), 193-208.

Van der Ploeg, J., Loong, A., Banks, J. (2002) Rural development: The estate of the art. En Van der Ploeg, J., Loong, A., Banks, J. (Eds.), Living Countrysides. Rural Development Processes in Europe: The State of de Art. Elsevier, Doetinchen, pp.8-17.

Vázquez Barquero, A. (1988). Desarrollo local. Una estrategia de creación de empleo. Pirámide, Madrid.

Vázquez Barquero (2000). Desarrollo endógeno y globalización. EURE (Santiago), 26(79), 47-65.

Vázquez Barquero (2000). Desarrollo local y territorio. En Pérez, B. (comp.), Desarrollo local: manual de uso. ESIC, España.

Zasada, I. (2011) Multifunctional Peri-urban Agriculture: A review of societal demands and the provision of goods and services by farming. *Land Use Policy*, 28, 639-648.

Zasada, I., Fertner, C., Piorr, A., & Nielsen, T. S. (2011). Peri-urbanisation and multifunctional adaptation of agriculture around Copenhagen. *Geografisk Tidsskrift-Danish Journal of Geography*, 111(1), 59-72.

Zhang, W. et. al. (2007). Ecosystem services and dis-services to agriculture. *Ecological Economics*, 64(2), 253-260.



