

EXPANSIÓN URBANA VÍA FRACCIONAMIENTOS EN EL CONTEXTO METROPOLITANO. CASO DE ESTUDIO EN YAUHQUEMEHCAN, TLAXCALA, 2012-2018.

URBAN EXPANSION VIA SUBDIVISIONS IN THE METROPOLITAN CONTEXT. CASE STUDY IN YAUHQUEMEHCAN, TLAXCALA, 2012-2018

Daniel Hernández Hernández

Colegio de Tlaxcala A.C., México

daniel.hh@coltlax.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-0913-238X>

Alejandro Martínez Sánchez

Colegio de Tlaxcala, A.C., México

alejandro.martinezs@coltlax.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0001-9851-009X>

Edith Hernández Benítez

Colegio de Tlaxcala, A.C., México

edith.hernandezb@coltlax.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0001-9254-1573>

Resumen

La vivienda de interés social juega un papel relevante en la expansión urbana que se viene dando de forma acelerada en las franjas periurbanas, en un contexto de descontrol y dispersión dada la ausencia de una planificación institucional que regule la ocupación de estos territorios. Esta situación ha generado nuevas concentraciones de población en fraccionamientos por el proceso intenso de cambio de uso de suelo de rural a urbano, con los efectos consecuentes en cuanto a deficiencias y carencias en infraestructura y servicios básicos. Este trabajo tiene como objetivo examinar el proceso de expansión urbana tomando en cuenta la ocupación del suelo a través de la construcción de fraccionamientos para vivienda de interés social, ponderando la dinámica poblacional, la dimensión del cambio de uso de suelo en correlación con la distancia a la ciudad central, a través de un análisis espacial, cartográfico y de localización, para georreferenciar las variables y

mostrar la dispersión de los fraccionamientos en las localidades que colindan con la zona metropolitana de Apizaco. Los resultados obtenidos conllevan a afirmar que en el corto plazo se invadirán las zonas de reserva rural.

Palabras clave

Fraccionamientos, cambio de uso de suelo, conurbación, dispersión, expansión urbana.

Licencia Creative Commons Attribution Non-Comercial 3.0
Unported(CC BY-NC 3.0)
Licencia Internacional



Abstract

Social interest housing plays a relevant role in the urban expansion that has been taking place rapidly in the peri-urban fringes, in a context of lack of control and dispersion given the absence of institutional planning that regulates the occupation of these territories. This situation has generated new concentrations of population in subdivisions due to the intense process of land use change from rural to urban, with the consequent effects in terms of deficiencies and shortages in infrastructure and basic services. The objective of this work is to examine the process of urban expansion taking into account the occupation of the land through the construction of subdivisions for social interest housing, weighing the population dynamics, the dimension of the change in land use in correlation with the distance to the central city, through a spatial, cartographic and location analysis, to georeference the variables and show the dispersion of the subdivisions in the localities that border the Apizaco metropolitan area. The results obtained lead to the affirmation that in the short term the rural reserve areas will be invaded.

Keywords

Subdivisions, change of land use, conurbation, dispersion, urban expansion.

Introducción

El crecimiento urbano de Tlaxcala ha marcado la dinámica territorial, dando como resultado un cambio entre la población rural y la urbana, en el sentido de la ocupación del suelo, que ha generado fenómenos de aglomeración y dispersión urbana. De acuerdo a la última delimitación de zonas metropolitanas, la entidad cuenta con dos zonas conurbadas que corresponden a las áreas colindantes con las ciudades de Tlaxcala y Apizaco como ciudades centrales. La primera de ellas conformada por los municipios de Tlaxcala, Chiautempan, Panotla, Apetatitlán y Totolac, la segunda abarca los municipios de Tzompantepec, Santa Cruz Tlaxcala, Tetla, Apizaco y Yauhquemehcan.

La vivienda y en específico la vivienda de interés social, como espacio esencial para el desarrollo humano en armonía, a lo largo de décadas ha sido objeto de programas y políticas públicas encausadas a facilitar el acceso a estos bienes a la población. No obstante, los resultados a la fecha, dejan mucho que desear. El Estado en la etapa del llamado desarrollo estabilizador, era el encargado de la edificación de la vivienda social¹, sin embargo, para el año de 1992 éste se vio rebasado delegando la labor constructiva a la iniciativa privada, quienes vieron en ello un beneficio económico más que social generando un mercado de vivienda.

La intervención de capitales privados provocó la construcción desmedida de viviendas de interés social en forma de fraccionamientos o conjuntos de viviendas individuales, aunado a esto, la falta de planificación y control por parte de los tres niveles de gobierno, y en específico en el nivel municipal que es la instancia encargada de otorgar los permisos correspondientes, han contribuido al aceleramiento en el cambio de uso de suelo rural a urbano de forma dispersa, lo que limita dotar de infraestructura urbana a estos espacios generando un deterioro en las condiciones de vida y de la imagen urbana del lugar, entre otros efectos negativos.

El objetivo de este trabajo es analizar el proceso de expansión urbana a partir de la ocupación del suelo mediante la edificación de fraccionamientos para vivienda de interés social, con el propósito de cuantificar la dinámica poblacional, la magnitud de cambio de uso de suelo en correlación con el punto de localización de la ciudad central, a través de un análisis espacial para georreferenciar las variables antes señaladas y mostrar la dispersión de los asentamientos en el contexto urbano de seis localidades objeto de estudio.

La realización de este análisis, consta de dos partes, la primera de ellas se trabajó con datos que reflejan las características de la región de estudio por medio de estadística descriptiva y, en la segunda, se aplicaron técnicas de georreferenciación con datos obtenidos en diversas fuentes (INEGI, 2018 y 2020) y (Google Earth, 2012, 2015 y 2018), que permitieron mostrar la ocupación del suelo por localidad con un análisis de correlación tomando como variables la dinámica poblacional, la magnitud de cambio de uso de suelo, la distancia a la ciudad central y número de fraccionamientos.

1.1 Referente teórico y conceptual

1.1.1 *Expansión urbana y su relación espacial con la vivienda*

La actual expansión de las ciudades en todo el mundo es quizás el fenómeno de mayor impacto en la conformación y estructuración de los territorios. Es sabido que desde la primera mitad del siglo pasado y lo que va del presente, la sociedad en casi todos los países se ha transformado de rural a predominantemente urbana, lo

¹ El prototipo de vivienda de interés social está dirigido a la población trabajadora y de escasos recursos por su precio y a su vez forma parte de las políticas públicas del desarrollo.

que evidentemente tiene consecuencias variadas, tanto en lo social, en lo económico, en lo político, e incluso en cuestiones culturales y con marcados efectos en el deterioro de los espacios naturales y del ambiente transformado.

La dispersión y concentración de la población en aglomeraciones urbanas es un tema recurrente en los análisis territoriales, sobre todo a partir de las recientes y dinámicas transformaciones de la organización territorial como producto de la reestructuración del capitalismo mundial, cuya manifestación más reciente es la aplicación de políticas liberalizadoras (Martner, 2016). La conformación y crecimiento de las ciudades sobresale entre los fenómenos espaciales por su elevado impacto en la modificación de los territorios, la ocupación del suelo y la transformación del ambiente con sus elementos naturales (Cabrera, 2007).

Así la conformación de las ciudades, entendida como la aglomeración sobresaliente de población en una extensión geográfica relativamente reducida, ha sido tratada desde diferentes perspectivas teóricas e incluso ha derivado en el desarrollo de escuelas de pensamiento arrojadas principalmente por la sociología y la economía.

Al respecto, Asuad (2001:124) comenta que,

“La actividad económica se aglomera en el espacio en ciertos lugares específicos, dando lugar a la formación de nodos hacia los cuales gravitan flujos de bienes, personas e información, mediante las redes de transporte y comunicación...Normalmente, los nodos coinciden con las ciudades principales de las regiones supranacionales y subnacionales...Al interior de los países, ciertas regiones destacan por su importancia económica, concentración de población y nivel de urbanización, en las que una o unas cuantas ciudades, actúan como nodos o lugares centrales a través de los cuales se articula la actividad económica de los nodos más pequeños-localidades y poblados-, dada la diversidad y complementariedad de las funciones económicas que llevan a cabo”

Desde la perspectiva sociológica, el fenómeno urbano va más allá de la concentración espacial de la población a partir de unos determinados límites de dimensión y densidad, pues además de ello, implica la difusión de sistemas de valores, actitudes y comportamientos que se resume bajo la denominación de cultura urbana (Castells, 2004).

Estas definiciones aglutinan los aspectos más relevantes y generales de lo urbano, y sirven de base conceptual para el trabajo empírico cuando se delimitan y caracterizan los espacios urbanos a través de indicadores, como la población total, la densidad poblacional, el número y tipo de equipamientos urbanos, la especialización o predominancia de las actividades económicas secundarias y terciarias que rebasan las del sector primario; sin embargo, se debe reconocer que estos datos resultan casi siempre insuficientes pues conocer a profundidad la conformación de los territorios, pues estos son bastante más complejos, por lo que la delimitación de lo urbano con lo rural siempre presenta complicaciones (Azuela, 2006). En México, por definición institucional y solamente para cuestiones censales las localidades urbanas son aquellas que cuentan con una población igual o mayor a los 2,500 habitantes, es obvio que no se consideran elementos económicos, territoriales y sociales que definen a los espacios urbanos (INEGI, 2010).

En este sentido, Castells (op.cit.) señala que no basta con la aplicación de indicadores socioeconómicos para definir al fenómeno urbano, pues es necesario resaltar las relaciones funcionales existentes entre el medio urbano y el rural. El origen de la ciudad como entidad espacial se encuentra en la división social del trabajo, ya que históricamente las clases sociales que no se ocuparon en la producción agrícola debido al mejoramiento de las técnicas de producción y la acumulación de excedentes, se concentraron en espacios relativamente compactos realizando actividades no agrícolas como el gobierno, la administración, la religión y la incipiente manufactura, es decir, la ciudad se conformó por la existencia de un excedente del trabajo de la tierra y se mantuvo gracias a este mismo excedente.

Desde luego, el autor se refiere al modelo de ciudad de la antigüedad, el cual permaneció más o menos estable en el periodo feudal, pero fue drásticamente transformado con la ampliación y predominio del modo de producción capitalista. La urbanización como consecuencia de la primera revolución industrial se caracterizó por dos hechos fundamentales: 1) La descomposición de las sociedades agrarias con la consecuente migración hacia los núcleos urbanos, y 2) El cambio de una economía doméstica hacia una de manufactura y su paso a una de carácter industrial. Así la conformación y expansión de las ciudades actuales tienen su base en el fortalecimiento de la industria, aunque el proceso inverso es también importante, ya que la aglomeración de la población y el ejército de trabajadores que la conforma, además del mercado que construye, incita también la aglomeración de actividades industriales (Castells, 2004; Singer, 1998).

La idea de la industrialización capitalista como motor en la conformación de la urbanidad es compartida por Lefebvre (1978), quien señala que la industria caracteriza a la ciudad moderna. Así el efecto de la industrialización en la sociedad actual es amplio, casi totalizador, ya que ofrece un punto de partida para la explicación de la época moderna. No obstante, la ciudad como fenómeno social y espacial preexiste a la industrialización, pues las más prominentes y destacadas obras urbanas son de épocas anteriores al capitalismo industrial. La ciudad en su pasado preindustrial tuvo una labor social trascendente, pues significaba el centro del intercambio mercantil, de la transmisión de ideas, conocimientos y la administración del gobierno y el ejercicio del poder; las ciudades funcionaban como capitales de imperios y constituían una metrópoli, incluso algunas dignificaban una unidad tal que proveían a sus sociedades de una identidad propia, territorial, tal es el caso de las ciudades-estado.

Para Lefebvre las ciudades de la antigüedad y las del medievo, caracterizadas por su relevancia política y social, casi desaparecen con el advenimiento de las primeras etapas del capitalismo, es decir el mercantilismo, el cual permitió el surgimiento de una burguesía comercial y manufacturera que se alejó sustancialmente de las labores agrícolas. Posteriormente la división social del trabajo dentro de las ciudades y entre las ciudades, conformó una nueva red de espacios urbanos con sus debidas especializaciones e influencias, llegándose a establecer una primera jerarquía urbana, de la cual surgieron las capitales nacionales, aunque este fenómeno se presentó de manera diferenciada en los países de Europa occidental.

Para Lenin (1972:277-278), "...el crecimiento de la población industrial es un fenómeno necesario en toda sociedad capitalista...se opera un desplazamiento de la población de la agricultura a las ocupaciones comerciales e industriales...la teoría extrae la ley del crecimiento de la población industrial a cuenta de la agrícola de la circunstancia de que en la industria el capital variable crece absolutamente (el crecimiento del capital variable representa el crecimiento del número de obreros industriales y el crecimiento de toda la población comercial e industrial), mientras que en la agricultura disminuye absolutamente el capital variable requerido para el cultivo de la parcela dada la tierra".

Más adelante, con el desarrollo tecnológico-científico y la industrialización propiamente capitalista, la estructura y naturaleza de las ciudades se transformó radicalmente para dejar de lado el valor de uso de la ciudad (en el espacio público y la monumentalidad) y generalizarse el valor de las mercancías que se producen en ella. La industria eligió ubicarse en las afueras de las ciudades aprovechando las condiciones de transporte, materias primas, fuentes de energía, mercado laboral y mercado de consumo que significan las ciudades, a partir de entonces, el sector industrial generó sus propios centros urbanos comenzando una relación estrecha entre industrialización y urbanización (ídem).

En una posición distinta, la escuela ecologista clásica de Chicago, distinguida como una corriente de pensamiento sociológica con interés especial en la problemática urbana, presenta una explicación del fenómeno urbano a partir del uso de conceptos, categorías y modelos provenientes de las ciencias naturales, especialmente la biología y la ecología natural, en una etapa en que las ciencias sociales intentaban conseguir el respaldo científico del que ya gozaban las ciencias naturales. El análisis de esta corriente teórica parte de la necesidad de explicar los distintos comportamientos sociales que se presentan en las ciudades de los Estados Unidos de Norteamérica al final del siglo XIX y principios del XX, caracterizadas por un acelerado proceso de industrialización y las intensas oleadas de migrantes provenientes de Europa Occidental, con lo que en las ciudades norteamericanas se conformaron sectores pobres, marginados y con un marcado deterioro social. Para la escuela ecologista los fenómenos urbanos bien pueden ser explicados por las leyes de convivencia de los seres vivos en el medio natural, es decir retomando los análisis presentados ya en esos momentos por la ecología natural, en este sentido, esta teoría sociológica encuentra una base también en el darwinismo social y el positivismo comteano (Lezama, 2002).

Se sostiene que así como los seres vivos en el medio natural están sujetos a una serie de relaciones diferenciadas de convivencia conformando una comunidad, los grupos sociales en una primera instancia se constituyen en comunidades, generalmente con los mismos tipos de relaciones funcionales que se presentan en las comunidades naturales, con lo que existe una conexión entre los demás seres vivos y el ser humano, éste es el nivel biótico de la vida social en el cual las características sociales no tienen demasiada influencia. Las diferencias funcionales en la comunidad originan la noción de división social del trabajo bajo la perspectiva ecologista (Park, 1999).

Por ello, desde este punto de vista la sociedad en el medio urbano puede explicarse bajo los conceptos de equilibrio, competencia, dominio y sucesión, elementos usados también en la ecología natural. La aparición de clases y grupos sociales, así como la estructuración del espacio urbano se encuentran originalmente en función de este tipo de relaciones, es decir, en la sociedad urbana inevitablemente se presenta una relación de competencia, tanto a nivel individual como entre los propios grupos sociales e incluso agentes económicos, todos ellos bajo la premisa de la supervivencia que será alcanzada por el más fuerte o el mejor adaptado. De igual forma se dan condiciones de dominancia de ciertos grupos sociales, actividades económicas o usos de suelo a similitud de lo que ocurre en las comunidades vegetales, y en ocasiones se presentan procesos de sucesión en la ciudad, nuevamente entre grupos sociales, actividades económicas y ocupación del espacio (ídem).

Desde luego que existen grandes diferencias entre los entre las comunidades naturales y las comunidades humanas, pues en estas prevalece el poder de dominación de unas clases sobre otras por medio del Estado y sus instituciones.

Al nivel biótico de la vida social, la ecología humana sostiene la parte del comportamiento de los grupos humanos que está desligada de lo instintivo y que tiene que ver en primera instancia, con la razón, el libre albedrío y la moral, lo que somete e integra al individuo al grupo social al que pertenece, con lo que se pasa de una relación puramente de competencia natural, a una de cooperación, y a su vez lleva a la búsqueda del acuerdo y la concertación, es ahí donde la conformación del espacio urbano puede ser direccionada por la política pública y la planificación (Lezama, 2010).

En el proceso de conformación del espacio urbano y el surgimiento de la ciudad, la ecología humana hace uso del concepto de diferenciación, a similitud de la tendencia de los seres vivos en el medio natural de establecerse en zonas distintas a partir de su adaptación al medio físico, con lo que las actividades, los usos de suelo y los grupos sociales urbanos surgen precisamente a partir de un proceso de diferenciación en el espacio por la competencia y la adaptación (ídem).

Desde esta perspectiva, se proponen distintos modelos de estructuración del espacio urbano, sobresaliendo el modelo a partir de círculos concéntricos de Burgess, entre otros, donde el primer círculo representa la zona central urbana caracterizada por el distrito comercial, que a partir del crecimiento físico y poblacional, es desbordado para dejar en la segunda zona de transición a la industria ligera, los negocios pequeños y las zonas residenciales deterioradas; en la tercera se ubican los trabajadores independientes de la segunda generación de migrantes; la cuarta es la mejor zona de residencia; y en la quinta zona se establece la población que trabaja en las áreas centrales y que generalmente corresponden a los suburbios, siendo el típico espacio de expansión urbana y de cambio del uso del suelo (Álvarez de la Torre, 2011).

Desde el pensamiento económico surgen también explicaciones del origen y el crecimiento de las ciudades de la modernidad, la mayoría de las cuales convergen en sostener que la urbanización es un fenómeno invariablemente ligado al crecimiento económico, es decir, que el incremento de la producción y la generación

de riqueza tiene como consecuencia lógica el incremento de los niveles de urbanización. Este crecimiento económico encuentra su base en la transformación de la economía de los territorios, de características agrícolas a mayoritariamente industrial y posteriormente comercial. De esta manera en cuanto se presenta un crecimiento sostenido de la población, su ocupación en el sector primario tiende a disminuir, lo que históricamente se enlaza con el surgimiento de la revolución industrial y su mayor generación de riquezas (Polèse, 1998).

Una posición alternativa en el tratamiento de la oposición campo-ciudad y el surgimiento del fenómeno urbano es propuesta por Echeverría (2013) a partir de las nociones de larga duración de la civilización material que se encuentran en el discurso de Braudel. Dicha “civilización material” se relaciona con el conjunto de comportamientos sociales de larga duración que representan las condiciones más elementales de la condición humana, es decir los elementos sociales que trascienden la historia y se anclan en el origen mismo de las civilizaciones.

Existen elementos de “muy larga duración”, entendidos como aquellos que tienen su origen en los fundamentos de la humanidad y que generalmente no cambian, por lo cual se conciben como transhistóricos; aunque puede hablarse también de elementos de “larga duración”, aquellos que a pesar de su elevada temporalidad tienden a ser sustituidos o transformados en diversos momentos históricos de las sociedades y civilizaciones. En ambos casos, estos elementos se concentran en la idea de elecciones civilizatorias y finalmente en la de civilización material. De esta manera cada sociedad, en cada época y en cada localización geográfica presenta elecciones civilizatorias diversas, que determinan su desarrollo, características y formas de relacionarse con el medio.

Particularmente, el surgimiento de las ciudades y con ello la oposición campo-ciudad tiene su base en elementos de larga y muy larga duración en los que se basa la civilización humana, por lo que pudiera concluir que la ciudad es una necesidad civilizatoria, aunque a partir del papel central de la ciudad en el desarrollo de los mercados también puede relacionarse con el desarrollo del capitalismo, o por lo menos con la aparición del dinero, elemento base de toda civilización material. Complementariamente, el campo y la ciudad se oponen en los conceptos de temporalidad rutinaria y temporalidad de ruptura, siendo la primera el cúmulo de actividades necesarias y repetitivas para la reproducción social y que se asocian a los espacios rurales, y la segunda, referente a la actividad política, creadora, conflictiva y de intercambio intenso que se da en las ciudades. Existe entonces una tendencia a la concentración de las actividades asociadas a la temporalidad de ruptura, y esta aglomeración crea espacios urbanos dinámicos, heterogéneos y cambiantes, que cabe repetir, se asocia al intercambio mercantil y la generación de riqueza.

En resumen, el fenómeno urbano se puede abordar desde ópticas distintas, desde las que consideran predominantes los elementos sociales y económicos que lo explican a partir del desarrollo del capitalismo, pasando por las inclinaciones positivistas, hasta las perspectivas enfocadas en la configuración del espacio urbano como producto de las fuerzas económicas. Pero lo que es indudable que las ciudades son actualmente elementos que configuran los territorios y juegan un papel

importante en el desarrollo de las sociedades, especialmente por las formas expansivas que presentan y que inciden en el cambio de uso del suelo sobre todo para construcción de viviendas.

1.1.2 Cambios de uso de suelo para vivienda

Como ya se ha señalado líneas arriba, los cambios en la estructura territorial, a partir del surgimiento de nuevas formas y patrones de ocupación del espacio, tienen un origen multivariado, aunque sus efectos se hacen sentir también en diversos ámbitos, como el económico, social, político y evidentemente el natural. Una de las principales manifestaciones de la expansión urbana que da origen a un tipo de ciudad dispersa cada vez más característica en Latinoamérica, con su reciente manifestación en la metropolización, es el cambio de uso del suelo (Martner, 2016).

El uso del suelo es entendido generalmente como la clasificación de las actividades humanas que ocupan una porción de la superficie terrestre, ya sea para la agricultura, la explotación forestal, la extracción minera, la construcción de viviendas, el establecimiento de infraestructura industrial, infraestructura de comunicaciones, etc., y el cambio en su uso implica transformaciones profundas en el paisaje en términos espaciales, estructurales y funcionales, por lo que estos cambios afectan radicalmente tanto los procesos bióticos como los abióticos (Rosete, Pérez, & Bocco, 2009) .

Existen eventos naturales como los huracanes que pueden cambiar la cobertura natural del suelo, aunque la acción del ser humano es el principal factor de cambio en la cobertura y el uso del suelo, generalmente provocando procesos de degradación ambiental, especialmente en los ecosistemas (Vitousek, Mooney, Lubchenco, & Melillo, 1997). Autores como Lambin (1999) sostiene que la mayor parte de los cambios ocurridos en los ecosistemas naturales en la actualidad se deben principalmente a la conversión de la cobertura del suelo, la degradación de los terrenos que se manifiesta en la pérdida de calidad, productividad y contaminación, y a la intensificación del uso del terreno por el incremento de los niveles de explotación de las tierras, principalmente por el establecimiento de cultivos bajo sistemas y paquetes tecnológicos altamente demandantes de energía fósil e insumos químicos.

El cambio de uso del suelo a diferentes escalas se da de manera distinta y obedece a las características socioeconómicas, culturales y tecnológicas de cada lugar. A nivel mundial los estudios sobre el cambio de uso del suelo se han centrado en la pérdida de superficie forestal, por lo que se relacionan directamente con la deforestación, aunque este segundo fenómeno no se limita al cambio en el uso, pues en ocasiones la tala forestal se concentra en la extracción de recursos maderables y no implica necesariamente un cambio en su uso.

La (FAO, 2013) considera que en todo el mundo, para el periodo de 1990 a 2005, se han perdido un total de 66.4 millones de hectáreas de bosques, es decir una reducción neta del 1.7%, y autores como Lambin, E. F., & Meyfroidt, P. (2011), sugieren que debido al incremento sostenido de la demanda de productos agrícolas para la alimentación y la energía, es probable que la conversión de bosques a otros

usos en el periodo 2000-2005, en el trópico mundial, sea la expansión de la agricultura.

En México, el fenómeno urbano ha tomado tintes dinámicos, particularmente en las últimas décadas donde la ocupación de los territorios contiguos a las ciudades se ha tornado caótica, ocasionando acelerados cambios de uso de suelo para transformar el medio rural en nuevos espacios urbanos periféricos, e incluso propiciando la desaparición de ecosistemas naturales.

Los estudios sobre cambio de uso de suelo y pérdida de cobertura natural a nivel nacional son abundantes y obedecen a metodologías y fuentes de información distintas, por lo que los resultados a su vez son muy heterogéneos; por ejemplo, Masera, et al, (1997) sostienen que originalmente las selvas mexicanas cubrían alrededor del 20% del territorio nacional y que entre 1976 y 1980 su pérdida anual fue de 160,000 hectáreas. Por su parte la SARH (1992) estimó una pérdida de superficie forestal de 365,000 ha/año, la FAO (1997) un total de 508,000 ha/año y Masera, et al (1992) un total de 668,000 ha/año.

Por su parte Sánchez, et al (2009) a partir de un análisis de la información cartográfica a nivel nacional con insumos a escala regional, mencionan que hasta el año 2002 habría ocurrido una pérdida neta de hasta 103,289 km² de selvas húmedas, 129,000 km² de bosques templados, 91,000 km² de matorrales xerófilos y más de 59,000 km² de pastizales, la mayor parte de estas transformaciones se dieron en la década de los años 70 del siglo pasado, aunque en los últimos años se ha seguido registrando una pérdida importante. Según estos autores, la expansión de la frontera agrícola y pecuaria ha sido el proceso más importante de transformación de los ecosistemas. La sustitución por pastizales para la producción pecuaria ha sido la más intensa en las selvas húmedas, mientras que la conversión a terrenos agrícolas se ha dado en las selvas húmedas, matorrales y bosques templados. Por su parte la expansión de núcleos urbanos ha sido considerablemente menor.

Sin embargo, existen autores como Cabrera (2007) que sostienen que a una escala local y como consecuencia del actual fenómeno de expansión urbana, el cambio de uso de suelo en las periferias de las ciudades es relevante, pues generalmente se pierden espacios agrícolas de importante potencial productivo y zonas forestales de relevancia. La pérdida de espacios naturales, para ser sustituidos por espacios dedicados a la producción agropecuaria y el desarrollo urbano, y de espacios dedicados a la agricultura por zonas habitacionales implican un impacto ambiental significativo.

De acuerdo con Bocco, et al (2001) los estudios del cambio de uso del suelo se encuentran en el centro de la investigación ambiental actual, pues este fenómeno tiene implicaciones directas en la pérdida del hábitat para la diversidad biológica, la disminución de la calidad y cantidad de servicios ambientales necesarios para el mantenimiento del equilibrio ecológico natural, además de la capacidad productiva de los ecosistemas que disminuyen el acceso a recursos naturales como los maderables, no maderables e hídricos. Campos, et al (2005) sostienen que la pérdida de biomasa forestal por el cambio de uso del suelo es reconocida como la

segunda fuente de emisiones de gases de efecto invernadero causantes del cambio climático global.

1.1.3 La vivienda como factor de desarrollo territorial

El territorio es el espacio donde convergen una serie de fenómenos como el crecimiento económico, el empleo, la dinámica demográfica, la vivienda, por mencionar algunos elementos que se encuentran asociados a la cuestión del desarrollo, especialmente, la vivienda.

La vivienda, como un elemento intrínseco de los territorios, es un factor que da origen a la expansión urbana y crecimiento de las metrópolis. Desde la indagación histórica de los tipos y formas de la vivienda encontramos, en Schoenauer (1984, p. 12), una fuerte tendencia a hablar de "vivienda" con relación a lo preurbano. Este autor define la vivienda preurbana asociada a lo indígena, como "una respuesta arquitectónica a un conjunto de fuerzas intrínsecas de tipo físico y cultural, y a un ambiente socioeconómico y físico particular." Habla, en tal sentido, de un determinismo ambiental que incluye la geografía humana y "factores que se derivan de las relaciones entre hombre y cultura".

En este sentido, la vivienda es física y material, un bien inmueble tangible. Sin embargo, CONAVI² (2010) se refiere a la vivienda como el ámbito físico-espacial que presta el servicio para que las personas desarrollen sus funciones vitales básicas. Este concepto incorpora a las personas y su vínculo de vida y bienestar, por lo tanto, la vivienda es vista como un elemento satisfactor de las necesidades sociales.

En México, los antecedentes jurídicos de la vivienda se remontan al artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, donde se especificó el derecho a una vivienda digna y decorosa, siendo base para las iniciativas de planes y programas para facilitar el acceso de la ciudadanía a obtener una vivienda.

Lo anterior ha originado, a través de los tiempos, diversas formas de producción de vivienda al interior del territorio mexicano, este proceso se encuentra vinculado con factores de tipo natural, socioeconómicos, tenencia de la tierra, políticas gubernamentales y reglamentaciones específicas (establecidas por los organismos reguladores y encargados de brindar vivienda a trabajadores).

1.1.4 La vivienda en el contexto metropolitano del área de estudio

El término conceptual metropolización es en la actualidad utilizado para explicar los procesos de expansión espacial de las ciudades, además para referirse a todos aquellos procesos en donde las urbes presentan grandes aglomeraciones derivado de la actividad económica, social, cultural, política e incluso ambiental originando un espacio multidimensional concentrador de las relaciones sociales de sus habitantes.

El proceso de urbanización en zonas metropolitanas es un fenómeno que se viene dando desde el siglo pasado en México, el cual ha permitido mediante su

² Consejo Nacional de Vivienda.

estudio y la demarcación por zonas en las cuales se considera la unión física de dos o más municipios con más de cien mil habitantes, un primer perímetro cuya atracción con el municipio central es muy dinámica en cuanto a las actividades que se desarrollan entre ambos de índole comercial, cultural, social e incluso del orden político, permitiendo mediante el análisis y la delimitación de las zonas acuñar el concepto de metrópolis.

Es así como en la última delimitación implementada por grupos interdisciplinarios e interinstitucionales como el integrado por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), el Consejo Nacional de Población (CONAPO) y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), realizaron ajustes metodológicos para analizar el fenómeno metropolitano, contemplando las normas nacional e internacional, así como los nuevos enfoques en materia de planeación metropolitana (CONAPO, 2018, p. 7), lo que arrojó un total de 74 Zonas Metropolitanas con 132 conurbaciones y 195 centros urbanos, dentro de los cuales se reconocen 401 ciudades habitadas por 92.7 millones de personas, lo que equivale al 74.2 por ciento del total nacional, es decir que el grado de urbanización actual en México es equivalente a ese porcentaje.

La Zona Metropolitana Puebla-Tlaxcala (ZMPT) que está integrada por 39 municipios (CONAPO, 2018), en los últimos 30 años ha mostrado un crecimiento acelerado que ha influido sobre el territorio conurbado alrededor de las ciudades centrales, como es el caso de las ciudades de Tlaxcala y Apizaco que son cabeceras metropolitanas y forman parte de la Zona Metropolitana Tlaxcala-Apizaco (Tlaxcala, 2013, pág. 3), donde se ha incorporado superficie con un uso predominantemente habitacional de forma desmedida, anárquica e insostenible con la construcción de vivienda de interés social en forma de conjuntos de viviendas individuales y fraccionamientos que se expanden de forma dispersa y difusa

La falta de infraestructura básica como redes de agua potable, redes de drenaje sanitario, colectores pluviales y electrificación, han deteriorado las condiciones de vida de las personas que habitan las viviendas y generado conflictos con los agentes locales que en este caso son las autoridades municipales al exigir servicios que ante una situación caótica de ausencia de planeación no tienen posibilidad de ampliar la dotación de servicios, aunado a que los desarrolladores tampoco desde un principio calcularon la demanda futura que tendrían las nuevas viviendas.

En el informe ONU-HABITAT (2018, p. 25) se señala que la urbanización ha sido un vector que ha diversificado los contextos sociales y económicos de las regiones, sin embargo, este impulso transformador no ha sido sostenible, por lo que es prioritario fundamentar con evidencia las políticas públicas actualizando con datos las nuevas estructuras urbanas.

No obstante, la existencia de una legislación clara y vigente que habla de los Planes de Desarrollo Municipal (PDM) y los Planes de Ordenamiento Territorial y Urbano Estatal (POTUE), no son suficientes si no se acata lo dispuesto. Con ello, la mayor parte de las acciones urbanas que se llegan a aplicar para la planeación del crecimiento urbano son ineficaces, por lo que se prevé continuará expandiéndose de manera desordenada, anárquica, desequilibrada y dispersa, en las metrópolis.

La expansión de la ciudad como resultado de una combinación de procesos económicos, ha llegado a extenderse más allá de los límites políticos y administrativos de un municipio o estado, expresándose como una continuidad física y demográfica, llegando a integrar dos o más municipios (Carmona Díaz & Montalvo Vargas, 2012, p. 111).

En este contexto, los municipios de Yauhquemehcan y Apizaco, que se encuentran en una dinámica de conurbación permanente con un crecimiento físico, poblacional y económico intenso, debido a que han ampliado los límites de sus respectivas áreas urbanas a expensas de los espacios rurales, han generado presión sobre el suelo para la edificación de vivienda, haciendo imperativa una participación decidida de todos los niveles de gobierno para ordenar y garantizar áreas de reserva territorial, dotar, ordenar y controlar el suelo urbano y rural, con una perspectiva a corto y mediano plazos que detengan la erosión, entre los principales efectos.

1.2 Planificación territorial y su relación con la vivienda

Wilheim (2018, p. 56) arguye que quienes planifican son tecnócratas cuya práctica se basa en hechos y no en valores, establecen funciones y conforman el espacio urbano, al mismo tiempo tienen conductas políticas impregnadas por el pensamiento ideológico, obsesionadas con las explicaciones y justificaciones de una situación determinada. Sin duda, consideramos que esta apreciación es aplicable en nuestro país, porque la visión parcial de las instituciones planificadoras ha mostrado debilidad analítica y cognoscitiva de la problemática real de los procesos de ocupación del suelo, tanto urbano como rural; quedando fuera de contexto para inducir la planeación de los mercados del suelo urbano, todas las áreas conurbadas de las ciudades que se ven sujetas a fuertes imposiciones en la ocupación y cambio en el uso del suelo, con efectos en cadena, en términos de especulación comercial y de degradación ambiental. Además del contubernio que se establece muchas veces entre el poder político de los gobernantes con los agentes privados para proteger ciertos intereses económicos y políticos.

Por lo anterior, los vertiginosos ritmos de urbanización han dejado atrás todo plan y medidas de previsión del crecimiento y ocupación del espacio, al grado que los programas de ordenamiento territorial y desarrollo urbano se han rebasado, e incluso, son inoperantes en su aplicación, dejando ver que no se cuenta con los mecanismos de planeación intermunicipal que armonicen las acciones en este nivel de gobierno y, mucho menos, en los órdenes de gobierno federal y estatal.

No obstante que en México, la estrategia nacional que configura la dimensión espacial del desarrollo en el mediano y largo plazos, que tienen de base el artículo 24 de la Ley General de Asentamientos Humanos (2016), en su marco básico de referencia y congruencia territorial con el Plan Nacional de Desarrollo, los programas sectoriales y regionales en materia de ordenamiento territorial de los asentamientos humanos, promueve la utilización racional del territorio y el desarrollo equilibrado del país.

De lo enmarcado en dicha ley se ha hecho caso omiso del ordenamiento, aprovechando los criterios empleados para la interpretación de la misma, y con ello el ordenamiento urbano ha cedido el paso a la iniciativa privada, tanto para la edificación de vivienda como para la construcción de centros comerciales, los que van determinando el rumbo del crecimiento urbano al ocupar suelos de la periferia de las ciudades centrales, al inducir la separación del espacio rural-urbano, sobre todo en ciertas franjas cuyo valor del suelo es negociado a bajo precio, lo que genera en primera instancia, un abrupto cambio de uso de suelo para posteriormente provocar insuficiencia de servicios básicos y generar escasez en varias urbes.

Además, en la ley antes referida, en su artículo 25, se considera que se deben identificar los sistemas urbano-rurales en el contexto regional, y así encausar la delimitación y caracterización de las zonas metropolitanas estratégicas para inducir el desarrollo económico y disminuir las diferencias regionales; diseñar medidas para el desarrollo sustentable de las diversas regiones, considerando sus recursos naturales, actividades productivas y equilibrio entre los asentamientos humanos y sus condiciones ambientales; presentar lineamientos para la asignación de la infraestructura, equipamientos e instalaciones esenciales para el desarrollo de las regiones del país, y diseñar los componentes para su implementación, articulación intersectorial y evaluación.

En síntesis, la no observación de las normas de planeación y de ordenación del territorio, ha causado la alteración en el uso de suelo que se viene dando por los asentamientos que de forma irregular se posesionan en las franjas periurbanas de las ciudades centrales, lo cual, impide la correcta planeación urbana, en detrimento de un desarrollo urbano dirigido y sustentable, generando caos y fragmentando las ciudades con la dispersión y reconcentración no planeada; todo esto se da en forma difusa sin un orden territorial que rijan el crecimiento urbano y nuevos núcleos con mezcla de usos de suelo habitacional y comercial, sin tomar en cuenta, además, el deterioro causado a la naturaleza, la pérdida de ecosistemas y, sobre todo, el consumo irracional de nuestros recursos naturales.

1.3 Desarrolladores privados de vivienda de interés social

La construcción de unidades o conjuntos habitacionales³ (fraccionamientos) son un componente de satisfacción de la vivienda en Tlaxcala para un sector de la población de bajos ingresos, con un impacto en la urbanización que deriva en un proceso de expansión urbana discontinua. Estos asentamientos se encuentran asociados a factores como, la renta del suelo, costos de los insumos, tramitología, regulación institucional, demanda del mercado, poder adquisitivo de la población y disponibilidad de suelo. Con base en ello, podemos encontrar dos tipos de vivienda: por un lado, las casas de autoconstrucción o por encargo propio y, por otro, el

³ CONAVI (2010) lo define como “toda unidad habitacional, fraccionamiento habitacional o agrupamiento de vivienda en cualquiera de sus modalidades y regímenes de tenencia, así como la división de un terreno en manzanas y lotes para vivienda, equipamiento, comercio y servicios con una o más vías públicas y con obras de urbanización para la dotación de equipamiento e infraestructura, según lo designado por este Código y por la autoridad competente”.

desarrollo de fraccionamientos a través de las instituciones de vivienda del Estado y/o desarrolladores privados (inmobiliarias).

Un factor determinante en la extensión física y ocupación del suelo, es la capacidad financiera de los desarrolladores, es decir, a mayor capital mayor producción de fraccionamientos y mayor ocupación territorial; caso contrario, los pequeños desarrolladores cuyo poder adquisitivo es menor, construyen en pequeñas áreas.

La producción de vivienda a gran escala forma parte de los nuevos procesos de expansión urbana que transforman zonas rurales en ciudades suburbanizadas y dispersas. Al respecto Mele (1994) señala que, el surgimiento del fraccionamiento produce efectos que no sólo modifican el espacio rural, sino que el espacio entre la ciudad y el fraccionamiento llegó de algún modo a formar parte de la órbita de la ciudad. Por lo tanto, se presenta un impacto de la urbanización de forma discontinua generando espacios suburbanos.

El estudio realizado por Gallegos (2015) acerca de los fraccionamientos en el estado de Tlaxcala por municipios, muestra que la zona conurbada de Apizaco en el 2015, tenía 164 fraccionamientos con un total de 17,619 viviendas, en comparación con la zona conurbada de Tlaxcala que detentaba 10,234 viviendas correspondientes a 84 fraccionamientos.

Dentro de la fenomenología de los fraccionamientos que se presenta en la zona metropolitana de Apizaco, existe una tendencia marcada por el mercado inmobiliario a la instalación de conjuntos habitacionales, en específico en Yauhquemehcan. el cual ocupa el segundo lugar con 61 fraccionamientos, el cuarto lugar en construcción de viviendas de interés social.

1.4 Marco de referencia de la investigación

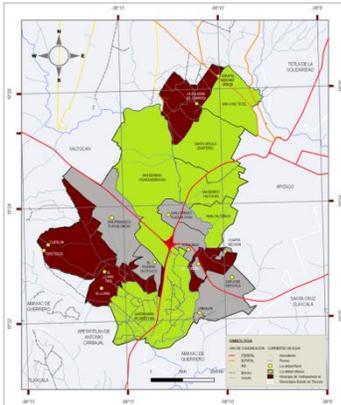
El marco de referencia de la investigación lo conforman seis localidades del municipio de Yauhquemehcan (San Dionicio, San José Tetel, Santa Úrsula Zimatepec, Huacaltzingo, Santa María Atlihuetzian y San Benito Xaltocan) del estado de Tlaxcala (INEGI, 2021). Dicho municipio se localiza en la parte central del estado y colinda al norte y oriente con Apizaco, al sur con Amaxac de Guerrero y al poniente con Xaltocan, con una superficie aproximada de 36,680 hectáreas (ver Mapa 1). Cabe destacar que el municipio cuenta con tres áreas de reserva rural.

Se realizó un análisis cartográfico y de localización de los fraccionamientos con el uso del SIG⁴ (Qgis, Google Earth e INEGI), a través de una georreferenciación espacial en tres distintos periodos de tiempo, lo cual hizo posible hacer tres tipos de cuantificación: 1) Se cuantifico en hectáreas el espacio que se ha ido ocupando del año 2012 al año 2018 como producto de la construcción de nuevos fraccionamientos; 2) Se cuantificó el número de fraccionamientos en dicho periodo, 3) Se cuantificaron las distancias entre el centro de Apizaco y los puntos de localización de los fraccionamientos. Por último, se construyeron mapas de

⁴ Sistema de información geográfica.

microlocalización a través de la extracción de archivos vectoriales de INEGI e información geoespacial contenida en Google Earth,

Mapa 1. Ubicación de la zona de estudio



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, mayo 2021, Marco geoestadístico INEGI 2020, Google Earth.

1.5 Resultados

1.5.1 Colindancia con la ciudad central

Con base en lo anterior se construyeron tablas generales y gráficas de correlación que se analizarán en cada apartado respectivo, en este apartado se presentan los resultados que permitieron determinar el crecimiento y ocupación del suelo por asentamientos de fraccionamientos entre el 2012 y 2018 por localidad, asimismo se estableció una relación de colindancia (continuum urbano) con la ciudad central de Apizaco (véase la Tabla 1). En esta tabla se observa que las localidades colindantes con la ciudad central de Apizaco, son los puntos estratégicos para el mercado inmobiliario de vivienda de interés social. Dicha colindancia obedece a un *continuum urbano* producto de un proceso intenso de conurbación, al grado tal que se observa conexión física en las áreas urbanas. Por el contrario, las localidades que se marcan como no colindantes no presentan una conexión física con Apizaco.

En cuanto a la concentración de fraccionamientos por localidad acumulados del año 2012 al 2018, destaca Santa Úrsula Zimatepec con 66, que equivale al 60.6% del total; le sigue en orden de importancia San José Tetel con 22, es decir con el 20.2%; San Benito Xaltocan con 11 fraccionamientos, esto es, el 10.1%; y en menor proporción, pero no menos importante, Huacaltzingo con 5, que equivale al 4.6%; San Dionicio con 3 (2.7%) y Santa María Atlihuetzian con 2 (1.8%). Esto significa que entre las tres primeras localidades se concentra el 91% del total de fraccionamientos.

Tabla 1. Distribución de fraccionamientos por localidad de 2012-2018

Localidad	Continuum urbano con Apizaco	Número de fraccionamientos					Participación relativa (%)
		2012	Nuevos fraccionamientos		Total		
			2012-2015	2015-2018			
Santa Úrsula Zimatepec	SI	42	9	15	66	60.6	
San José Tetel	SI	19	2	1	22	20.2	
San Benito Xaltocan	SI	4	1	6	11	10.1	
Huacaltzingo	SI	4	1	0	5	4.6	
San Dionisio Yauhquemehcan	NO	2	1	0	3	2.7	
Santa María Atlhuetzian	SI	1	0	1	2	1.8	
TOTAL		72	14	23	109	100.0	

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, mayo 2021.

1.5.2 Ocupación de suelo por localidad y periodo de tiempo

La tabla 2 y gráfica 1 muestran la superficie ocupada por los fraccionamientos en las diferentes localidades estudiadas. Para el 2018, la localidad de Huacaltzingo presenta una ocupación aproximada de 9.171 hectáreas que corresponden al 7.23 % de su territorio que equivale a 120.27 hectáreas; la localidad de Santa Úrsula Zimatepec presentaba una ocupación aproximada de 20.337 hectáreas, que corresponde al 6.8% del total de su territorio que equivale a 298.91 hectáreas; para el caso de San Benito Xaltocan el porcentaje de ocupación de su superficie es de 6.25% con respecto a su territorio y en San José Tetel del 5.22%. Cabe mencionar que adicional al espacio ocupado por las edificaciones de los fraccionamientos se deben considerar las áreas de suelo que ocupa la infraestructura urbana como calles, guarniciones, banquetas alumbrado, camellones, paraderos, etcétera.

Tabla 2. Número de fraccionamientos por localidad y superficie ocupada, 2012-2018

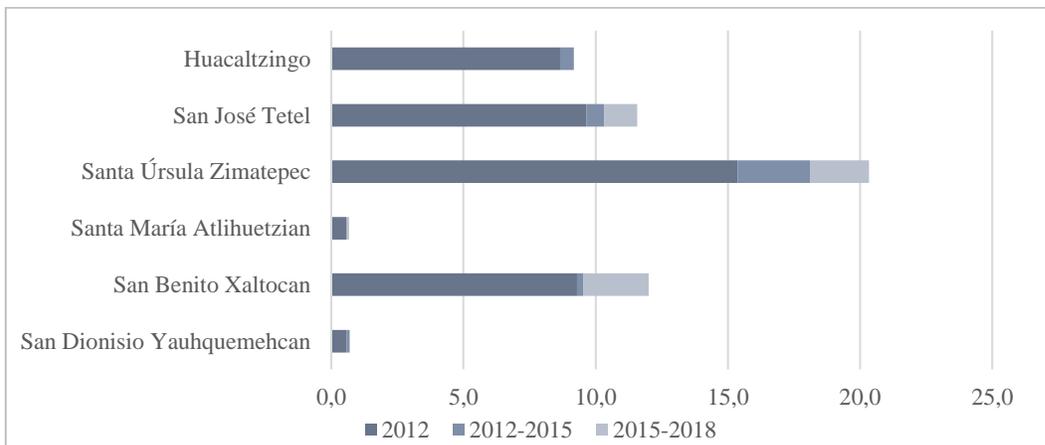
Código INEGI	Localidad	2012		2012-2015		2015-2018		Total		Superficie Total ha*	% de superficie ocupada por fraccionamientos
		Número	Superficie ocupada Ha	Número	Superficie ocupada Ha	Número	Superficie ocupada Ha	Número	Superficie ocupada Ha		
290430001	San Dionisio Yauhquemehcan	2	0.583	1	0.116	0	0.000	3	0.699	648.62	0.11
290430003	San Benito Xaltocan	4	9.296	1	0.227	6	2.487	11	12.010	192.16	6.25
290430006	Santa María Atlhuetzian	1	0.581	0	0.000	1	0.086	2	0.667	630.66	0.11
290430007	Santa Úrsula Zimatepec	42	15.364	9	2.756	15	2.216	66	20.337	298.91	6.80
290430008	San José Tetel	19	9.657	2	0.667	1	1.246	22	11.569	221.72	5.22

290430011	Huacaltzingo	4	8.662	1	0.509	0	0.000	5	9.171	120.27	7.63
	TOTALES	72	44.143	14	4.276	23	6.034	109	54.453	2,112.36	2.58

*Valores aproximados en relación a que se hizo una estimación con base en el uso de cartas del Marco Geoestadístico de INEGI (2020).

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, mayo 2021, Marco geoestadístico INEGI 2020, Google Earth.

Gráfica 1. Superficie ocupada por los fraccionamientos construidos por localidad, 2012-2018 (hectáreas)

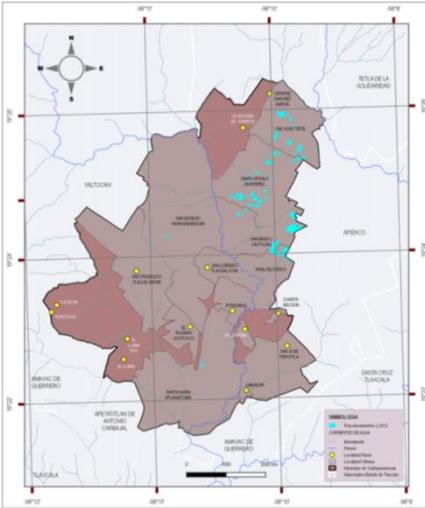


Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, mayo 2021, Marco geoestadístico INEGI 2020, Google Earth.

a) Localización de fraccionamiento existentes al 2012.

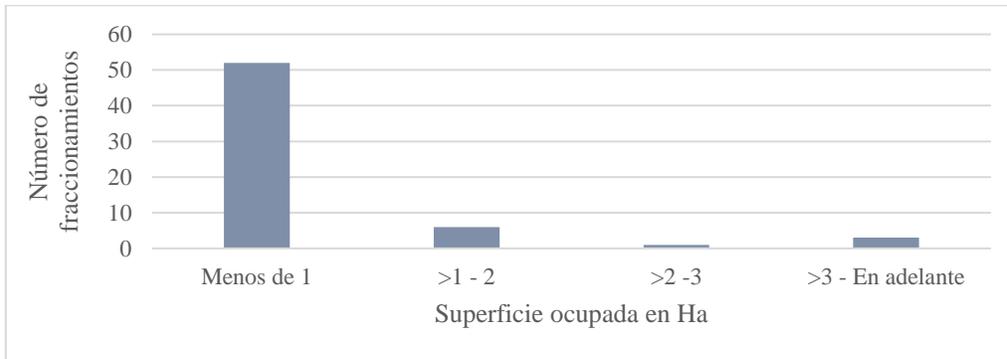
En el 2012, se localizaron 72 fraccionamientos con un área de construcción de 44.143 ha aproximadamente (Mapa 2). Estos se encuentran ubicados principalmente en la zona norte del municipio en las localidades de San José Tetel, Santa Úrsula Zimatepec, San Benito Xaltocan y la periferia del Huacaltzingo. Cabe hacer notar que en la mayoría de estos asentamientos se encuentran rodeados de terrenos de labor. Su ubicación obedece al factor de proximidad con la ciudad de Apizaco. El 83% de los fraccionamientos están construidos en terrenos con dimensiones inferiores a 1 ha (Gráfica 2).

Mapa 2. Localización de fraccionamientos, 2012



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, mayo 2021, Marco geoestadístico INEGI 2012, Google Earth.

Gráfica 2. Número de fraccionamientos por superficie ocupada 2012

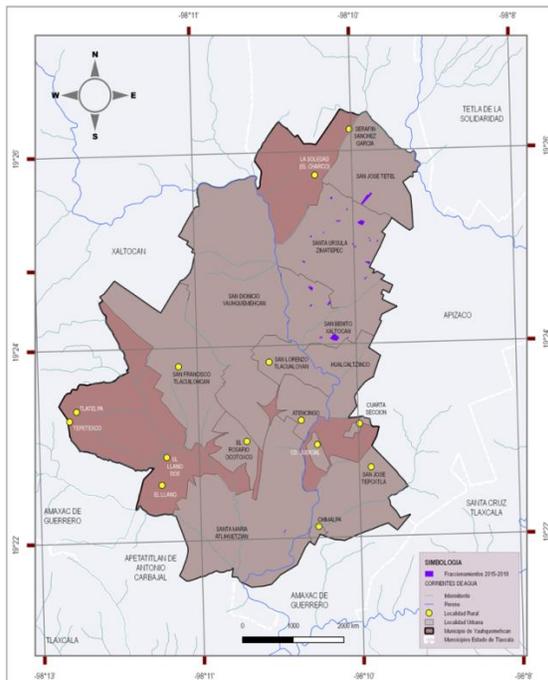


Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, mayo 2021, Marco geoestadístico INEGI 2020, Google Earth.

b) Localización de fraccionamientos construidos de 2012-2015.

Entre el periodo del 2012 a 2015 se instalaron 14 fraccionamientos con una ocupación territorial aproximada de 4.276 ha, en las localidades de San José Tetel 2, Santa Úrsula Zimatepec 9, San Dionisio 1, Huacaltzingo 1 y San Benito Xaltocan 1 (Mapa 3), con un promedio de superficie ocupada por fraccionamiento de 0.31 hectáreas, la tendencia de localización de los fraccionamientos es hacia la zona centro norte. Por otra parte, se presenta una dispersión urbana y una aproximación de los asentamientos hacia las zonas de reserva rural. La tasa de crecimiento de la superficie ocupada por nuevos fraccionamientos para el periodo 2012-2015 fue de 3.1%, siendo la localidad de Santa Úrsula Zimatepec la que presentó la mayor dinámica de urbanización con el 5.7% en dicho periodo.

Mapa 3. Localización de fraccionamientos 2012-2015

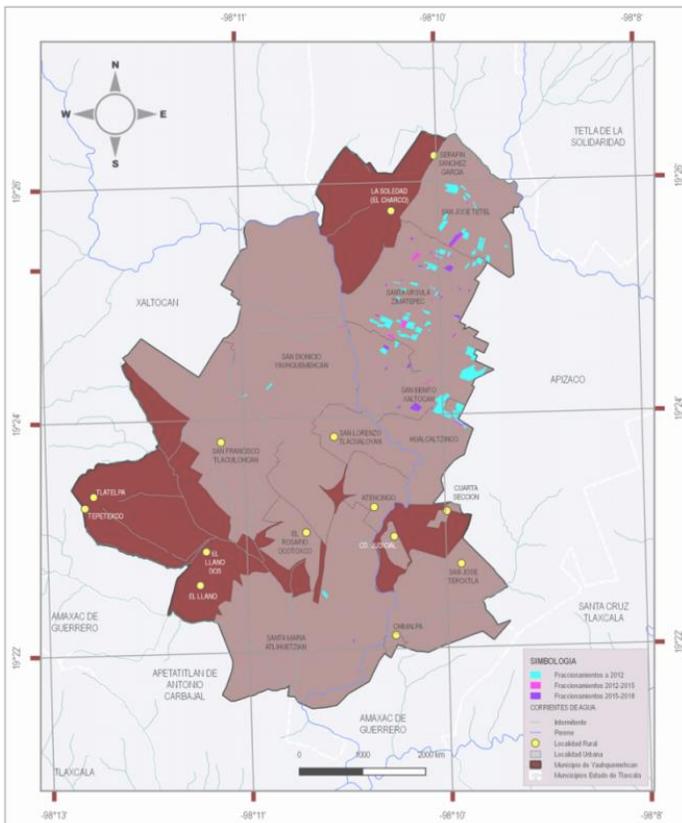


Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, mayo 2021, Marco geoestadístico INEGI 2018, Google Earth.

d) **Categorización por localidad**

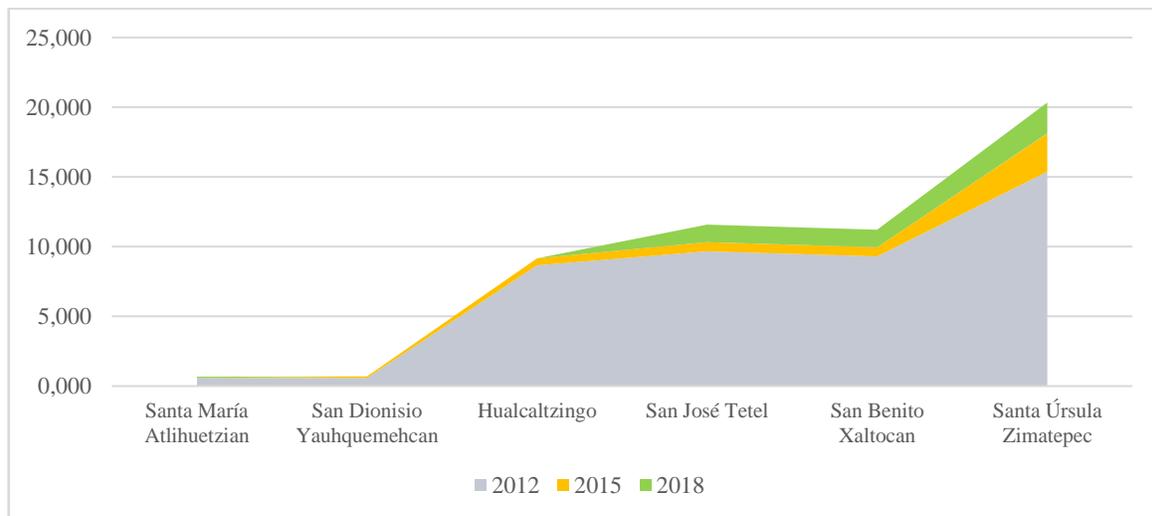
Una vez analizada la evolución de los asentamientos humanos en fraccionamientos para el periodo 2012-2018, la información muestra que cuatro localidades (Santa Úrsula, San Benito, Huacaltzingo y San José Tetel) concentran el 96.0% de los mismos (Ver Mapa 5 y Gráfica 3). Asimismo, se puede observar la inexistencia de una traza urbana que responda a la planeación de un crecimiento urbano ordenado, lo que genera un caos en el territorio que dificulta el acceso vial a gran parte de los fraccionamientos y a una disponibilidad adecuada de los servicios públicos.

Mapa 5. Localización de fraccionamientos, 2012-2018



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, mayo 2021, Marco geoestadístico INEGI 2018, Google Earth.

Gráfica 3. Superficie ocupada por fraccionamientos, 2018



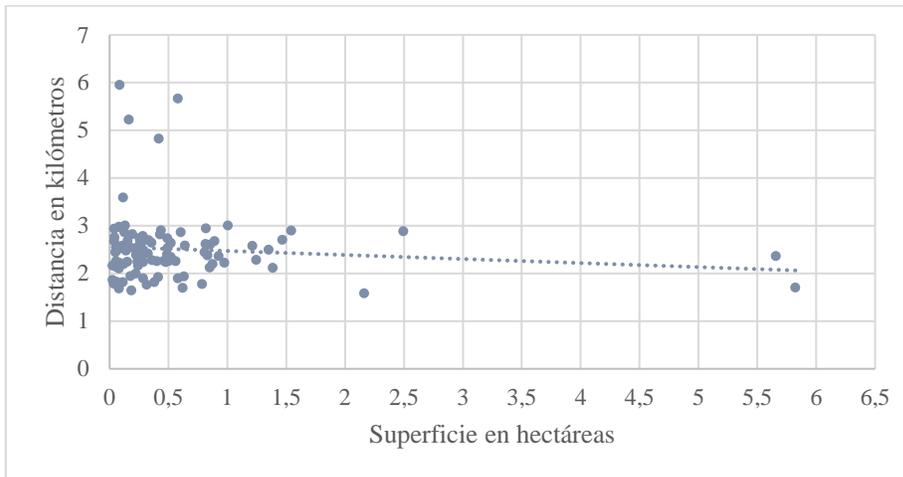
Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, mayo 2021 y Google Earth.

1.5.3 Análisis de correlación lineal

a) Correlación entre distancia a la ciudad central y superficie ocupada por fraccionamientos

La relación entre la superficie ocupada y la distancia a la ciudad central de Apizaco⁵, se hizo mediante la ayuda del análisis de correlación de Pearson⁶, considerando las distancias de cada uno de los fraccionamientos hacia el centro de la ciudad de Apizaco cuantificado en kilómetros y la superficie ocupada en hectáreas, siendo que los resultados muestran una correlación negativa baja (-0.1037), por lo que se establece que no existe una relación directa entre la superficie ocupada y la distancia a la ciudad central (Ver Gráfica 4 y mapas 6,7 y 8). Lo que refleja que la dinámica del capital inmobiliario ocupa los territorios donde le representa mayores rendimientos.

Gráfica 4. Correlación entre la superficie ocupada por los fraccionamiento y distancia a la ciudad central de Apizaco

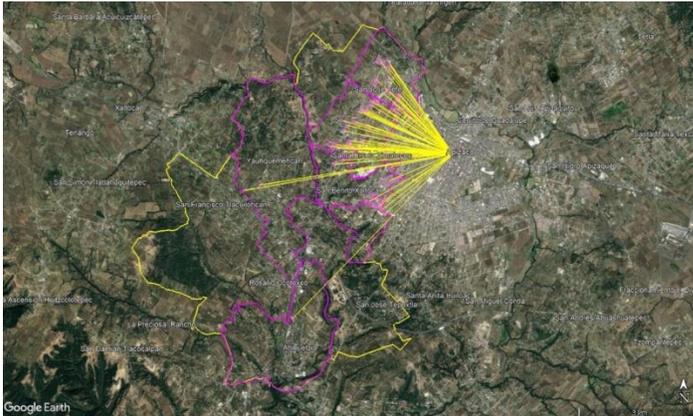


Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, mayo 2021 y Google Earth.

⁵ Para fines de este análisis, la centralidad obedece a que la ciudad de Apizaco es cabecera metropolitana.

⁶ Según Anderson *et al.* (2008), el coeficiente de correlación de Pearson se calcula dividiendo la covarianza entre el producto de la desviación estándar de x , por la desviación estándar de y , como se muestra en la ecuación siguiente: $r_{xy} = \frac{S_{xy}}{s_x s_y}$, donde: r_{xy} , es el coeficiente de correlación; S_{xy} , la covarianza; s_x , la desviación estándar de x ; s_y , desviación estándar de y .

Mapa 6. Localización de fraccionamientos y distancia a la ciudad Central 2012



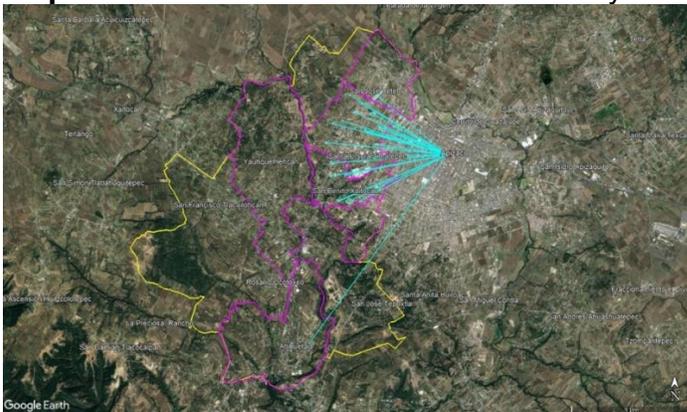
Fuente: Elaboración propia con metadatos y estadísticas del INEGI, 2018, Google Earth 2012.

Mapa 7. Localización de fraccionamientos y distancia a la ciudad Central 2015



Fuente: Elaboración propia con metadatos y estadísticas del INEGI, 2018, Google Earth 2015.

Mapa 8. Localización de fraccionamientos y distancia a la ciudad Central 2018



Fuente: Elaboración propia con metadatos y estadísticas del INEGI, 2018, Google Earth 2018.

Correlación por localidad

En la tabla 3 y en las gráficas 5 y 6 se muestran las correlaciones por localidad de las variables que se vienen desarrollando en este mismo apartado, observándose una correlación positiva, por ejemplo, Huacaltzingo con un coeficiente de 0.5950 lo que representa que esta localidad tiene una mayor fuerza de atracción debido a que se encuentra a una menor distancia de la ciudad central; le sigue San Dionisio con un coeficiente de 0.4216, derivado de una baja ocupación de la superficie territorial y una mayor distancia hacia la ciudad central por lo cual se considera de moderada atracción.

En cambio, San José Tetel y Santa Úrsula Zimatepec presentan un bajo nivel de atracción ya que la distancia con la ciudad central no influye directamente en el tamaño de los fraccionamientos y su superficie ocupada (ver gráfico 5 y 6).

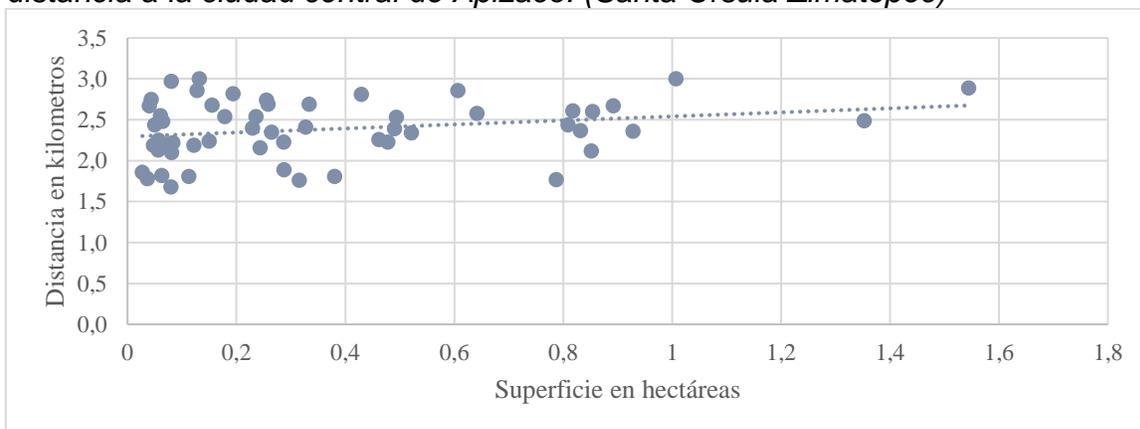
Para los casos de Atlihuetzian y San Benito Xaltocan, el coeficiente de correlación es negativo lo que se asocia a una mayor distancia a la ciudad central y una baja ocupación de la superficie de los fraccionamientos (ver Tabla 3).

Tabla 3. Coeficiente de correlación por localidad

Localidad	Coeficiente de correlación
Santa María Atlihuetzian	-1.0000
San Benito Xaltocan	-0.7440
Santa Úrsula Zimatepec	0.2473
San José Tetel	0.3140
San Dionisio Yauhquemehcan	0.4216
Hualcaltzingo	0.5950

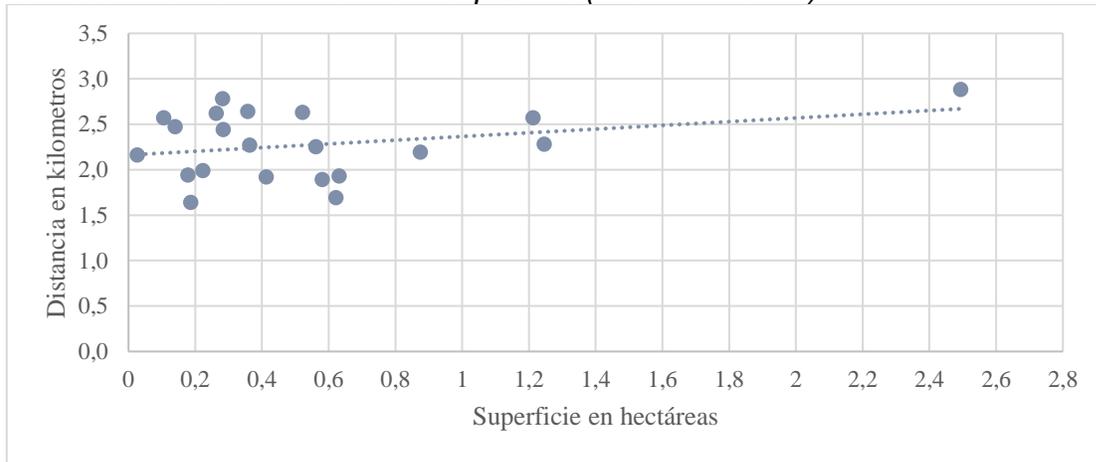
Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, mayo 2021 y Google Earth.

Gráfica 5. Correlación entre la superficie ocupada por los fraccionamiento y distancia a la ciudad central de Apizaco. (Santa Úrsula Zimatepec)



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, mayo 2021 y Google Earth.

Gráfica 6. *Correlación entre la superficie ocupada por los fraccionamiento y distancia a la ciudad central de Apizaco. (San José Tetel)*



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, mayo 2021 y Google Earth.

1.5.4 Análisis de correlación múltiple

En este apartado se analizaron a través de la técnica de correlación múltiple las siguientes variables:

- x_1 Porcentaje de superficie ocupada por los fraccionamientos
- x_2 Número de fraccionamientos
- x_3 Promedio de las distancias a la ciudad central
- y Tasa de crecimiento poblacional

Bajo la aplicación de la siguiente ecuación:

$$y = \beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \beta_3x_3$$

Arrojando los siguientes resultados:

- a) Se obtiene un alto coeficiente de relación múltiple del 0.9021 con un ajuste aceptable del 0.5343, no obstante que el error típico se presenta alto es importante remarcar que si bien el número de observaciones pareciera no ser representativo, por la naturaleza de las variables y el objeto de estudio analizado, que como se ha señalado son localidades, estamos ante un contexto de un alto nivel de concentración de estas cuatro variables en un espacio-territorio, lo que da pauta de que en caso de extender este análisis a otros municipios conurbados de esta misma zona metropolitana, se estarían obteniendo resultados similares en el fenómeno analizado (ver tablas)

Tabla 4. Estadísticas de la regresión

Coeficiente de correlación múltiple	0.9021
Coeficiente de determinación R ²	0.8137
R ² ajustado	0.5343
Error típico	0.8447
Observaciones	6

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, mayo 2021, Censo de INEGI 2010 – 2020, Marco geoestadístico INEGI 2020.

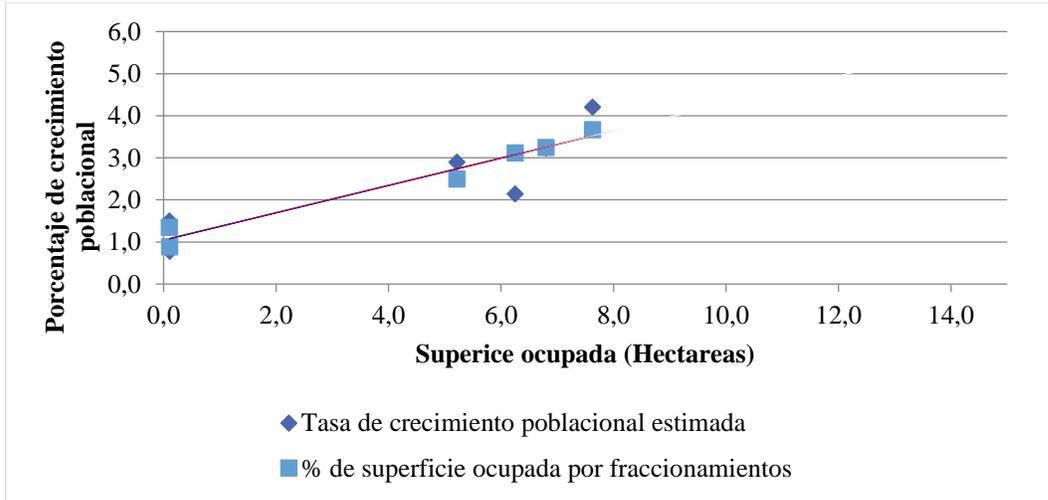
Tabla 5. Análisis de los residuales

<i>Observación</i>	<i>Pronóstico para Y</i>	<i>Residuos</i>	<i>Residuos estándares</i>
San Dionisio Yauhquemehcan	0.8799	-0.0992	-0.1857
San Benito Xaltocan	3.1145	-0.9741	-1.8233
Santa María Atlihuetzian	1.3463	0.1504	0.2815
Santa Úrsula Zimatepec	3.2416	-0.0117	-0.0218
San José Tetel	2.4927	0.4005	0.7497
Huacaltzingo	3.6666	0.5340	0.9996

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, mayo 2021, Censo de INEGI 2010 – 2020, Marco geoestadístico INEGI 2020.

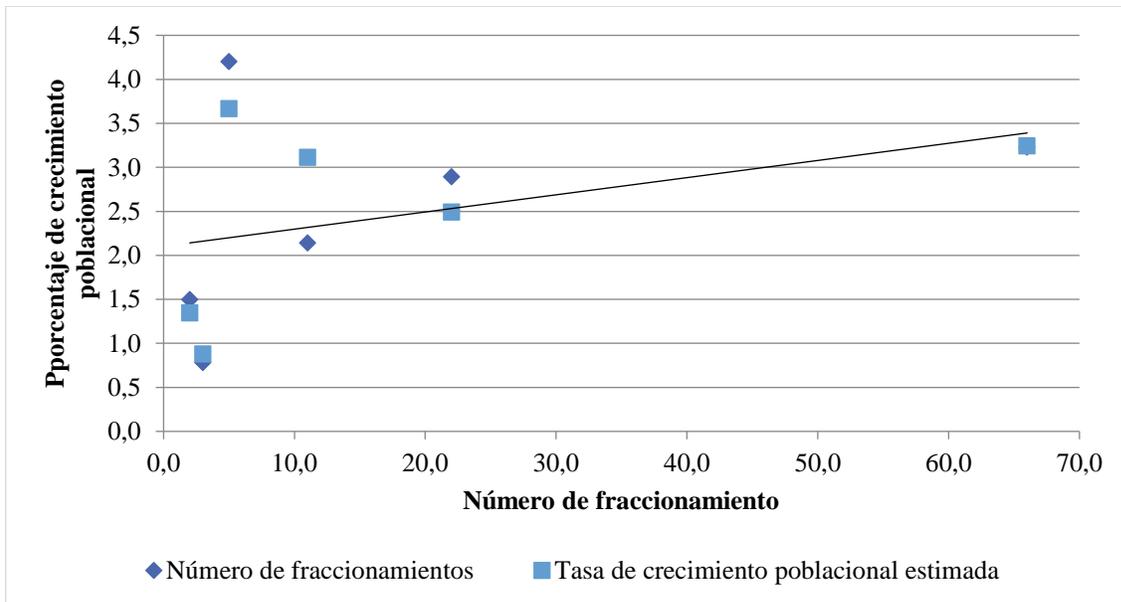
- b) Respecto al análisis de correlación de las variables, porcentaje de superficie ocupada y tasa de crecimiento poblacional, se observa una tendencia positiva y que impacta de forma directa en un mayor crecimiento poblacional (ver gráfica 7). De forma similar en relación a las variables número de fraccionamientos y tasa de crecimiento poblacional marcan la misma tendencia (ver gráfica 8).

Gráfica 7. *Análisis de correlación, variables porcentaje superficie ocupada y tasa de crecimiento poblacional*



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, mayo 2021, Censo de INEGI 2010 – 2020, Marco geoestadístico INEGI 2020.

Gráfica 8. *Análisis de correlación, variables número de fraccionamientos y tasa de crecimiento poblacional*



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, mayo 2021, Censo de INEGI 2010 – 2020, Marco geoestadístico INEGI 2020.

Conclusiones

Actualmente, la dinámica territorial que se vive en la ZMTA presenta problemas de concentración intensa de población, pero que en términos de su localización espacial, se observa disgregación urbana en la zona periférica de estudio con respecto a la ciudad central. Esto es como resultado de descontrol en cuanto a la planeación urbana y territorial, llegando a fragmentar al espacio urbano y a la sociedad misma.

El análisis del impacto que se produce por la construcción de fraccionamientos para vivienda de interés social por parte de desarrolladores privados en las zonas conurbadas del municipio de Apizaco, específicamente en las localidades de San José Tetel, Santa Úrsula Zimatepec, San Benito Xaltocan y Huacaltzingo pertenecientes al municipio de Yauhquemehcan, deja ver un desequilibrio territorial en función de la dispersión que ha generado, nuevas concentraciones no planificadas de acuerdo con las necesidades de las personas que llegan a poblar las viviendas. Éste desbalance ocasionado del cambio abrupto del uso de suelo de rural a urbano sin contar con la infraestructura necesaria, así como los servicios básicos en cuanto a salud y educación para el bienestar de las personas, ha generado una sobre explotación del suelo rural que aún es tiempo de controlar y planificar de manera eficiente y sustentable.

Esta problemática gravita principalmente en estas franjas o zonas urbanas de las periferias de las ciudades centrales, en gran parte debido a la indefinición del uso real del suelo, motivado en buena medida por el diferencial del valor del suelo urbano y rural, siendo este último el que por la lógica del mercado se adquiere a un menor precio.

Si no se plantean alternativas de regulación y control inmediatas en estos espacios, donde intervienen los agentes locales como son funcionarios públicos al interior de la administración municipal, esta problemática tiende a aumentar y hacerse más compleja, lo que dificultará implementar medidas encaminadas a mitigar esta situación, pues la dinámica de capital inmobiliario sigue su curso induciendo cambios de uso de suelo, que de acuerdo a los resultados presentados se observa claramente en los mapas de localización (2,3,4,5) un riesgo latente, que desafortunadamente se prevé se concrete en el corto plazo la invasión de las áreas de reserva rural con construcción de fraccionamientos.

Importa señalar finalmente, el gran impacto de la ocupación del espacio para fines urbanos, que se observa cuando aparentemente se ocupa una superficie mínima para la edificación de fraccionamientos carentes de espacios verdes, pero que en términos de densidad poblacional este indicador se dispara debido a la construcción de fraccionamientos verticales, con afectaciones a los ecosistemas y a nuestros recursos naturales que no son infinitos, además de prolongar este escenario de incertidumbre urbanística y conflicto en los usos del suelo periurbano, lo que genera una carga ambiental, económica y social.

Bibliografía

- Álvarez de la Torre, G. (2011). Estructura y temporalidad urbana de las ciudades intermedias en México. *Frontera Norte*, 23(46), 91-124.
- Asuad, Sanén, Normand E. (2001), Economía regional y urbana, Buap-Unam, México.
- Azuela, A. (2006). *El ordenamiento ecológico del territorio: génesis y perspectiva* (Primera ed.). México, D.F.: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Bocco, G., Mendoza, M., & Masera, O. R. (2001). La dinámica del cambio de uso de suelo en Michoacán. Una propuesta metodológica para el estudio de los procesos de deforestación. *Investigaciones geográficas* (44), 18-38.
- Álvarez de la Torre, G. (2011). Estructura y temporalidad urbana de las ciudades intermedias en México. *Frontera Norte*, 23(46), 91-124.
- Azuela, A. (2006). *El ordenamiento ecológico del territorio: génesis y perspectiva* (Primera ed.). México, D.F.: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Cabrera, V. (2007). *Planificación ergo deterioro ambiental. Causística en México* (Primera ed.). Puebla, Pue.: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Carmona Díaz, J. C., & Montalvo Vargas, R. (2012). La producción de vivienda de interés social en la zona conurbada Apizaco-Yauhquemehcan, Tlaxcala. En *Conocimiento para el desarrollo de Tlaxcala* (pág. 264). San Pablo Apetatitlán: COLTLAX.
- Castells, M. (2004). *La cuestión urbana* (Decimosexta ed.). México, D.F.: Siglo XXI.
- CONAPO. (2018). *Deimitación de las zonas metropolitanas de México 2015*. México: SEDATU, CONAPO, INEGI.
- FAO. (2013). *Cambio de uso de tierras forestales mundiales 1990-2005* (Primera ed.). Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- INEGI. (2010). XIII Censo de población y vivienda 2010. Aguascalientes, Ags.: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Ley general de asentamientos humanos, o. t. (2016). *Ley general de asentamientos humanos, ordenamiento territorial y desarrollo urbano*. México: Gobierno de México.
- Lezama, J. L. (2002). *Teoría social, espacio y ciudad* (Segunda ed.). México, D.F.: El Colegio de México.
- Martner, C. (2016). Expansión dispersa, ciudad difusa y transporte: El caso de Querétaro México. *EURE*, 31-60.
- Mele, P. (1994). *Puebla urbanización y políticas urbanas*. México: BUAP.
- ONU-HABITAT. (2018). *Índice básico de las ciudades prósperas*. México: Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. Obtenido de http://70.35.196.242/onuhabitatmexico/cpi/2018/29005_Apizaco.pdf
- Park, R. E. (1999). *La ciudad y otros ensayos de ecología urbana* (Primera ed.). Barcelona: Ediciones del Serba.

- Polèse, M. (1998). *Economía urbana y regional: introducción a la relación entre territorio y desarrollo* (Primera ed.). Catargo: Libro Universitario Regional (EULAC/GTZ).
- Rosete, F. A., Pérez, J. L., & Bocco, G. (2009). Contribución al análisis de cambio de uso de suelo y vegetación (1978-2000) en la península de Baja California, México. *Investigación ambiental*, 1(1), 70-82.
- Tlaxcala, G. d. (2013). *Plan de Desarrollo de la Zona Metropolitana Tlaxcala - Apizaco*. Secretaria de Obras Públicas, Desarrollo Urbano y Vivienda. Tlaxcala: Periódico Oficial del Estado.
- Vitousek, P. M., Mooney, H. A., Lubchenco, J., & Melillo, J. M. (1997). Human Domination of Earth's Ecosystems. *Science*, 277(5325), 494-499.
- Wilheim, J. (2018). Ciudades: O sustantivo e o Adjetivo. En E. R. De Queiroz Barbosa, & UNAM (Ed.), *De la norma a la forma. Urbanismo contemporáneo y la materialización de la ciudad* (pág. 348). Ciudad de México, México: PUEC UNAM.

100-Cs

**CUADERNOS DE SOFÍA
EDITORIAL**

Las opiniones, análisis y conclusiones del autor son de su responsabilidad y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **100-Cs**.