

Uso de sensores remotos en la evaluación del bienestar urbano: La zona metropolitana de la Ciudad de Toluca

Mesa 5

RETANA, Olvera Alaidé* y ANTONIO, Nemiga Xanat**

*Universidad Autónoma de Baja California. Doctorado en Planeación y Desarrollo Sustentable. Facultad de Arquitectura y Diseño. Blvd. Benito Juárez S/N, Unidad Universitaria, C.P. 21280, Mexicali, B.C. Tel.y Fax: (686)5664250. E-mail. alai.retol@gmail.com

**Universidad Autónoma del Estado de México. Coordinación de posgrado. Facultad de Geografía. Cerro de Coatepec s/n Ciudad Universitaria. CP 50110. Toluca, Edo. Méx.. Tel. (722)215.02.55 ext. 138. E-mail- xanynemiga@rocketmail.com

Resumen

El Área Metropolitana de la Ciudad de Toluca (AMCT) ha mostrado un crecimiento vertiginoso en los últimos 50 años, generado problemáticas diversas. Por ello se indagó ¿Cómo ha impactado este crecimiento en la provisión de servicios de salud, educación, agua, drenaje y electricidad en el Sureste del AMCT?.

El crecimiento de la mancha urbana se midió mediante teledetección (1973-2008), información que se relacionó con datos del INEGI reportando la cobertura de servicios, para ubicar aquellas localidades con déficits y establecer correlaciones bivariadas entre crecimiento poblacional e incremento en servicios.

Los resultados demuestran un acelerado incremento en la mancha urbana y la población, lo que ha puesto en riesgo el acceso de la población a la educación. La electricidad es el único servicio que ha crecido proporcionalmente con la demanda. Sólo algunas localidades logran acceder a todos los servicios conforme su crecimiento, revelando la necesidad de regular el proceso expansivo de crecimiento de la mancha urbana.

Palabras clave: impacto urbano, teledetección aplicada, bienestar social.

Introducción

La coexistencia del hombre con la naturaleza en el ámbito urbano ha sido severamente afectada, siendo algunos causales los que desde la modernidad reconoce González: "el dominio de la naturaleza por el hombre, la razón, la ciencia y tecnología...la fuerte presencia empresarial, los constantes ensanches de la mancha urbana con dimensiones nunca imaginadas que polarizaron el tejido urbano; el cual se encontraba en condiciones deplorables, ya que no contaba con servicios, ubicados en periferias únicamente accesibles por los ejes carreteros, que muestran la evidencia del fin de la ilusión revolucionaria".ⁱ En el modernismo se hablaba de un enfoque meramente antropogénico, que en la actualidad se está tratando de erradicar, sin embargo por la tendencia avasalladora del crecimiento humano, y por ende urbano, muestra una clara tendencia no solo a terminar con el concepto sino con la propia raza antropógena.

Lo que es cierto es que aún en "la sociedad actual persiste la idea de que la ciencia permite al hombre un completo dominio sobre la naturaleza".ⁱⁱ Gran error, pues es "imprescindible que se considere a la naturaleza como la fuente principal del conocimiento y del aprendizaje social",ⁱⁱⁱ ya que la ciencia como cualquier otra ideología tiene alcances y limitaciones, por lo que en ningún sentido debe considerarse como la panacea para salir del subdesarrollo.^{iv}

En realidad la influencia del hombre sobre la calidad del medio depende de dos cosas: "de los daños que causa y de los esfuerzos dedicados a reparar dichos daños",^v por desgracia la mayoría de estos tienen como consecuencia la afectación de la calidad ambiental, que es "necesariamente un bien público".^{vi} Es decir, la calidad del medio, interpretada en términos amplios, "es un bien consumido conjuntamente por todos los miembros de la sociedad"^{vii} Por lo

que la calidad de vida se ve amenazada por ambos lados: primero por los daños crecientes provenientes de actividades que imponen costes externos, y segundo, por la efectividad decreciente de la actividad del sector público dedicada a mejorar la calidad de vida.^{viii}

Pero así como la humanidad ha sido la causa de la depredación del planeta, si existe una organización en ella, también puede ser causante de una nequentropía, pues... “la sociedad es determinante en tanto factor activo que produce los cambios y transformaciones en la naturaleza”.^{ix} Esta organización no puede estar basada en la lucha de clases, como lo planteaba Marx, más bien, a juicio de Daniel Bell “las fuerzas de transformación e innovación radican en el nuevo papel del conocimiento, de la información, la educación y el capital humano”^x.

La sustentabilidad funciona en este contexto como la visión del estado hacia el cual debe avanzar la sociedad, ayudada por la tecnología. Esta obviamente tiene que ser la adecuada, pues de no ser así es muy posible que se asuman costos de reducción^{xi} extremadamente altos si se utiliza tecnología equivocada o si lo que hay disponible se usa de manera incorrecta^{xii}. Los costos de reducción dependen de la tecnología disponible para reducir las corrientes de efluentes de procesos de tratamiento^{xiii}.

No se trata del triunfo de la tecnología sobre el hombre,^{xiv} sino de la posibilidad real humana de controlar la tecnología que es el fruto de su trabajo, algo que nuestra especie, en su historia natural hasta el presente, no ha logrado dominar: la posibilidad de re-apropiar social y naturalmente a la tecnología

Según McMichael un acercamiento a sustentabilidad urbana sería “la capacidad colectiva de crear condiciones de vida urbana que son buenas para el confort humano, para el bienestar, para la salud y que soportan los sistemas de los cuales depende la vida en el planeta” (Australia Parliament of the commonwealth, 2005). Es en este sentido que un Sistema de Información Geográfica puede ayudar a la sociedad, al generar información que a su vez le otorgue esa capacidad de crear mejores condiciones de vida. Es por ello que en esta ocasión se abordan los servicios de salud y educación que son dos de los principales factores de la sustentabilidad social, siendo la pregunta de investigación ¿Cómo es que el crecimiento urbano ha impactado en la proporción de estos servicios en una región del área Metropolitana de Toluca? Y se evalúa si en las localidades de estudio el crecimiento urbano ha sido directamente proporcional al crecimiento de éstos indicadores de bienestar social.

Planteamiento del problema

El área Metropolitana del Valle de Toluca (AMVT) ha mostrado un crecimiento vertiginoso en los últimos cincuenta años, implicando un aumento de la mancha urbana. Este se debe a varias causas, una de ellas es que el crecimiento de la ciudad no ha sido planeado, como lo muestra la expansión de la autoconstrucción, y de la construcción de desarrollos habitacionales en zonas no aptas. Ambos casos revelan que el crecimiento en número de viviendas no siempre conduce al bienestar.

El crecimiento acelerado de la zona sur del Valle de Toluca se ha debido en gran medida al proceso de industrialización que se ha sufrido desde la década de los cincuenta y el crecimiento reciente del sector terciario, en el sentido de construcción de vivienda, de los años ochenta, con la institucionalización en 1981 del Fideicomiso de Fondo Nacional de Habitaciones Populares (FONHAPO) cuya principal línea estratégica fue la producción masiva de vivienda social. A partir de 1995, el Plan Nacional de Desarrollo presenta el programa de Vivienda vigente hasta la actualidad, cuyo objetivo primordial es dotar de una vivienda a cada una de las familias de país, en especial a las de escasos recursos, considerando que en México la mayoría poblacional se ubica entre la clase media alta a baja, entonces la cantidad de vivienda que se ha construido ha sido en forma alarmante, no siendo la AMVT la excepción. Aún así el rezago habitacional es sumamente grande, pues de acuerdo al Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI), en 1995 el parque habitacional ascendió a 19.4 millones de viviendas, mientras que la demanda mínima de vivienda para ese mismo año fue de 22.2 millones, significando un déficit de 2.8 millones de viviendas.

Debido a que su estructura industrial es bastante amplia, está dividida en cinco parques industriales: En las décadas de los cuarenta y cincuenta, se instaló el corredor industrial que dio a Toluca un importante apogeo industrial que se consolidó en 1970.^{xv} A principios de 1960, se instalan las primeras industrias en lo que hoy conocemos como Parque Industrial Lerma,^{xvi} Parque Industrial Exportec I y Parque Industrial Exportec II.

Delimitación espacial

La Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca, de acuerdo con el libro “Zonas metropolitanas y urbanas en México”, se menciona que existe una perspectiva de homogeneidad de diversos municipios que comparten un espacio geográfico, así como dinámica económica y sociopolítica. Considerando a Toluca, Lerma, Metepec, San Mateo Atenco y Zinacantepec como una de estas zonas, al grado de compararla con la zona metropolitana del valle de México.^{xvii} Considerando lo anterior y mediante un análisis exploratorio de una serie de tiempo de imágenes satelitales, que abarcan la década de los setenta, pasando por noventa y llegando al año actual, se localizó una de las regiones con mayor crecimiento de la mancha urbana y se delimitó un polígono regular en torno a ella, seleccionando 63 localidades que a continuación se enlistan (cuadro 1).

Cuadro 1. Localidades en una de las regiones de mayor crecimiento de la mancha urbana en el AMT.

Clave Única	Nombre de Localidad	Clave Única	Nombre de Localidad
150180003	San Andrés Ocotlán	150760001	San Mateo Atenco
150180004	San Bartolito Tlatelolco	150760012	Santa María La Asunción
150180006	San Lorenzo Cuauhtenco	150760026	Barrio de San Francisco
150180008	Santa María Nativitas	151060043	Cacalomacán
150180013	Rancho San Cristobal	151060063	San Antonio Buenavista
150180024	El Arenal	151060070	San Felipe Tlalmilipan
150180026	Colonia el Tarimoro	151060073	San Juan Tilapa
150180031	Colonia Arboledas	151060097	Santiago Tlacotepec
150270001	Chapultepec	151060101	San Miguel Zacango
150270009	Rancho Vista Hermosa	151060113	Colonia el Refugio
150270012	Rancho Santa Teresita	151060121	Colonia Guadalupe
150270015	Colonia San Isidro	151060136	Rancho San Pablo
150270017	Colonia La Presa	151060159	Barrio de la Cruz
150540001	Metepec	151060161	Calzada de los Corredores
150540003	Colonia Alvaro Obregón	151060163	Colonia del Pacífico
150540006	Rancho San Carmen	151060164	Colonia la Venta
150540032	San Bartolomé Tlaltelulco	151060170	Colonia la Joya
150540035	San Gaspar Tlahuelilpan	151060172	Colonia del Durazno
150540041	San Lorenzo Coacalco	151060173	La macaria
150540043	San Lucas Tunco	151060176	Paraje el Cornejal
150540047	San Miguel Totocuitlapilco	151060181	Barrio Santa María
150540052	San Sebastián	151060193	El Arenal
150540055	Santa María Magdalena Ocotitlán	151060198	Colonia Guadalupe La Loma
150540097	Rancho los Jardón	151060199	Colonia la Cañada
150540101	Residencial Camprestre Metepec	151060200	El Depósito
150540102	Barrio Santiaguito	151060201	Joya de Cacalomacán
150540103	San Miguel Totocuitlapilco	151060202	Lomas de Vista Hermosa
150550001	San Mateo Mexicaltzingo	151060203	El Mirador

150550003	Colonia San Isidro	151060204	Las Palmas
150550005	Colonia Mazachulco	151060207	Santa Juanita de Santiago Tlacotepec
150550007	El calvario	151180010	Rancho viejo
		151180097	Barbosa

Nota: La clave única corresponde al Catálogo de Integración Territorial de INEGI, 2000.

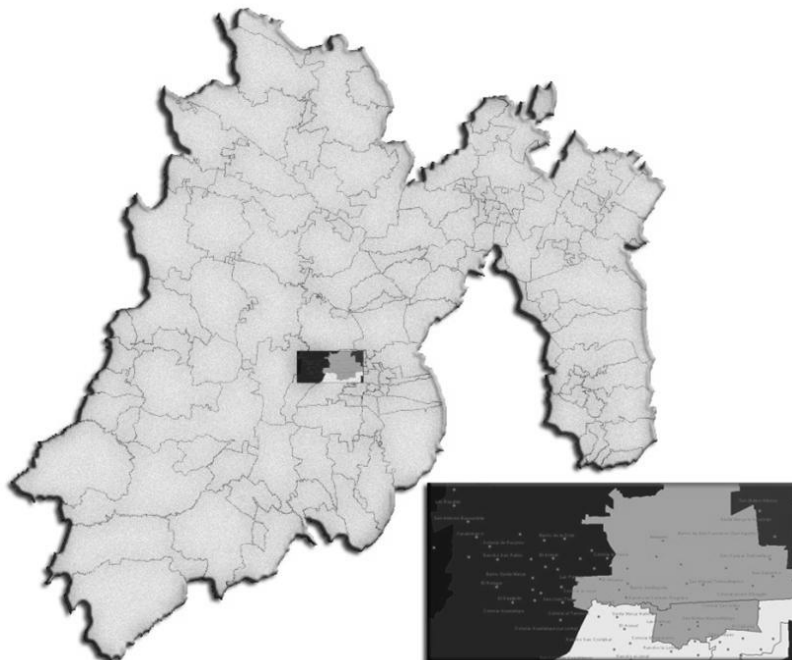


Figura 1. Localización del área de estudio

Estas localidades se ubican al sureste de la Zona Metropolitana de Toluca, y pertenecen a seis municipios distintos: Metepec, Mexicalcingo, Calimaya, San Mateo Atenco, Toluca y Zinacantepec (Figura 1).

Método

El método se puede dividir en tres etapas: la de procesamiento digital de las imágenes satelitales para evaluar la magnitud y dirección del crecimiento de la mancha urbana; la de sistematización de los datos de los indicadores de bienestar social elegidos y la búsqueda de correlaciones entre crecimiento urbano y los indicadores de bienestar.

Crecimiento de la mancha urbana evaluado mediante procesamiento digital de imágenes

Para evaluar la magnitud y dirección del crecimiento de la mancha urbana se localizaron cinco imágenes satelitales, las cuales fueron geoméricamente corregidas y espacialmente registradas conjuntamente mediante el software ArcCatalog. Estas imágenes fueron obtenidas del sistema de distribución gratuita disponible en www.landsat.org, con excepción de la escena de SPOT que fue obtenida a través de la SAGARPA. El cuadro 2 resume algunos detalles de éstas.

Cuadro 2. Imágenes Satelitales empleadas

Sensor	Fecha
Landsat MSS	Marzo, 1973
Landsat TM	Enero, 1985
Landsat TM	Enero, 1991
Landsat ETM	Marzo, 2000
SPOT	Octubre, 2008

Debido que estas imágenes proceden de sensores con capacidades y limitantes distintas, es imposible establecer comparaciones directas, por ello las imágenes fueron clasificadas, para distinguir las zonas urbanas mediante el método supervisado con el software *ERMapper™*. Las zonas urbanas cartografiadas se vectorizaron mediante la creación de un dataset virtual y una vez vectorizados se exportaron de *ERMapper™* a *ARCView 3.2™*. La dimensión de estas áreas para las diferentes fechas es evaluada y comparada en Excel.

Sistematización de los datos de los indicadores de bienestar social

El análisis del bienestar es complejo, pues para evaluarlo existe una amplia gama de indicadores desde la perspectiva cultural, social, económica, política y ambiental. Por ello, este trabajo se limita a evaluar los rubros de salud, educación e ingresos, ya que se considera que son los que impactan directamente en el estado de bienestar de la sociedad.

Del factor prestación de los servicios de salud se considera el número de personas con afiliación a un servicio de salud en instituciones del Estado, excluyendo las instituciones privadas. Para describir el nivel de educación se consideró la población mayor de 15 años que es alfabeta (que sabe leer y escribir).

Mientras que para evaluar la infraestructura se consideró el porcentaje de los hogares que cuentan con servicio de agua, luz y drenaje. Estas variables fueron extraídas del censo de INEGI de población y vivienda del 2000, y del censo económico de 1995 y 2005 de INEGI y sus valores vinculados con la cartografía de las localidades en el área donde se evaluó el crecimiento de la mancha urbana. Cabe mencionar que los datos considerados son en verdad recientes, debido a que en censos anteriores a estos años, no existía la desagregación de los datos en el nivel localidad que se requería. Además, una gran cantidad de las localidades que se consideraron para el estudio no tenían en fechas anteriores a 1995 el tamaño suficiente para ser consideradas como localidad, pues eran rancherías, barrios, ejidos o colonias.

Correlaciones entre crecimiento urbano y los indicadores de bienestar

Se realizaron consultas espaciales para relacionar el crecimiento de la población con la cantidad de servicios en cada una de las décadas. Esto permite enlistar cuáles localidades ven incrementados los servicios en proporción con los crecimientos poblacionales y cuáles no.

Adicionalmente, para entender como se comporta la relación incremento poblacional y cobertura de servicios en el universo de las localidades estudiadas, se desarrolló un análisis de correlación bivariado según el método propuesto por García de León (1988). En este análisis la primera variable es el incremento poblacional (expresado en porcentaje) y la segunda es el crecimiento en el servicio evaluado (también expresado como porcentaje). Para interpretarlas, se evalúa si el caso estudiado está por encima o por debajo de la media de la población estudiada para dichas variables. Esto permite asociar las localidades según su condición.

Resultados y Análisis de los resultados

Crecimiento de la mancha urbana

Es a partir de la década de los setenta que inicia el fuerte crecimiento industrial en la AMVT, llevando consigo el incremento de la mancha urbana. Esto se observa en la Figura 2, resultante del análisis digital de las imágenes satelitales, que muestra un notable crecimiento de la mancha urbana. Aunque en un inicio la tendencia del crecimiento se relaciona estrechamente con la presencia de carreteras, no es así en las fechas más recientes, en las que las actividades de empresas inmobiliarias son las que definen la magnitud y dirección del crecimiento de la mancha urbana.

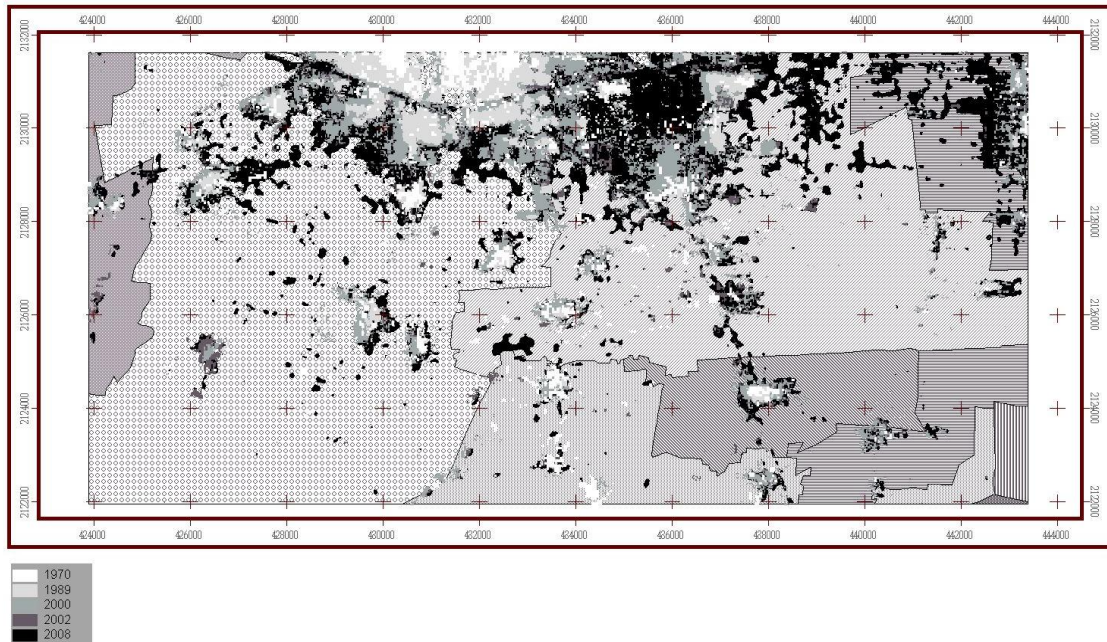


Figura 2. Crecimiento de la mancha urbana

El mapa es claro en cuanto a la expansión urbana se refiere, principalmente de la década de los setenta a la de los ochentas, en las que se presenta el mayor auge de industrialización. Así mismo de la década de los noventa a la actual, debido a la iniciativa de construcción de vivienda en masa.

Lo anterior se puede observar con mayor claridad en la Figura 3, en la que se observa que de 1970 a 1989, prácticamente se duplica el área de la mancha urbana, sucediendo una situación similar en la última década.

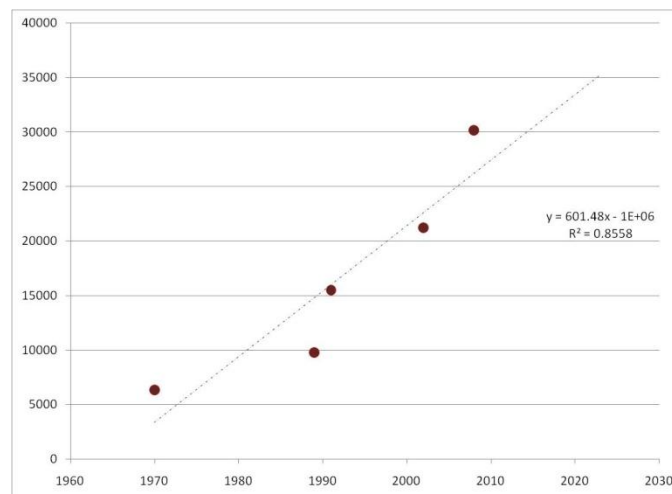


Figura 3. Superficie de la mancha urbana (km²)

El crecimiento de la superficie de la mancha urbana se ajusta a una línea exponencial (ajuste $r^2 = 0.85$), la cual permite predecir que de continuar la tendencia de crecimiento en esta zona, para 2025 esta mancha urbana habrá alcanzado los 35,000 km² en esta zona. Si en 1970 superaba apenas los 5,000 km² habrá incrementado siete veces su superficie en tan sólo 55 años (figura 3).

Sin embargo, este crecimiento no puede considerarse constante. En el porcentaje de crecimiento entre cada uno de los periodos, se ve que el salto más grande se da de las de los setenta a los noventa, con 3% más de crecimiento, a diferencia de los noventa al 2000, en el que el porcentaje de crecimiento se mantiene constante. Cambiando vertiginosamente de principios del nuevo milenio al año actual, en el que el porcentaje se incrementa 4%. De seguir esta tendencia el área natural y agrícola se encontrará en un serio problema de sustentabilidad, pues la huella ecológica se desequilibrará exponencialmente (figura 4).

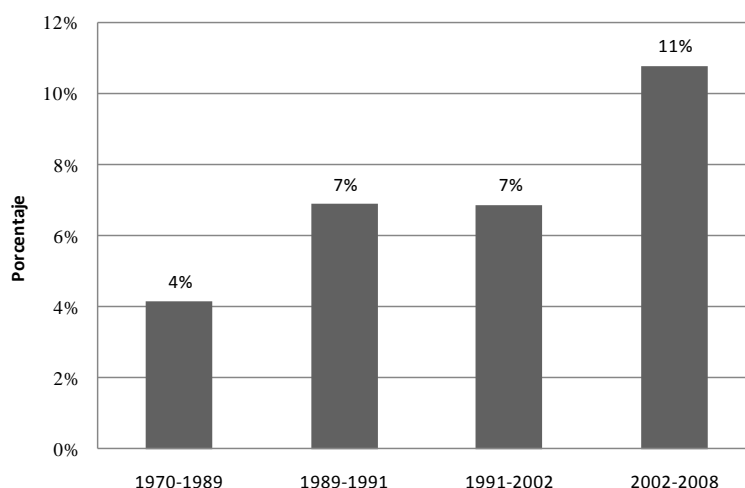


Figura 4. Porcentaje de crecimiento de la mancha Urbana

La mayor parte de las localidades muestran un incremento en su población, en especial en 1995, destacando La Colonia el Pacífico y el Barrio del Espíritu Santo (Metepéc), sin embargo existen algunas en las que es interesante hacer mención, pues disminuyen su población en el año 2005, tal es el caso de Barrio de la Cruz, La Macaria, Calzada de los Corredores, El Arenal, Rancho Los Jardón, Las Palmas, Colonia El Tarimoro, Rancho La Loma. Lo cual puede deberse a varias razones. Una de ellas es la disminución de la tasa de crecimiento, sin embargo, puede haber otras más complejas como lo son la expulsión de la población por falta de oportunidades, lo que genera la migración hacia otras ciudades. En este sentido, la proximidad a la ciudad de Toluca y al Distrito Federal facilitan la migración de los habitantes de rancherías en busca de empleo.

Indicadores de bienestar social

El rubro de salud, en cuanto a derechohabientes, es un tema que se ha sido desatendido en esta zona, pues en la mayor parte de las localidades, el porcentaje de población que contaba con un seguro de salud en 2000, se mantiene para 2005, situación que representa un problema para las localidades que tienen un amplio incremento en su población como lo son El Calvario, Rancho Vista Hermosa, Rancho San Pablo, El Mirador, San Felipe Tlalmimilolpan y la Joya de Cacalomacán. En las localidades más grandes sucede una situación dispar; por un lado en San Mateo Atenco la población que cuenta con seguro de salud disminuye del 2000 al 2005; por otro lado se encuentra Metepéc en el que ocurre el caso contrario, siendo que en ambas el crecimiento poblacional es similar. Esto denota el crecimiento económico que Metepéc ha tenido en los últimos años y el rezago en el que se encuentran localidades cercanas, como ocurre en este caso con San Mateo Atenco.

La correlación bivariada entre crecimiento poblacional y cobertura del servicio de salud, presenta predominantemente la condición de que ni el crecimiento poblacional ni la cobertura de servicios de salud tienen un porcentaje de incremento que superan a la media (en 30 de 59

localidades analizadas). Sin embargo, en 16 de las 59 localidades analizadas se presenta el caso de que el crecimiento poblacional se encuentra por encima de la media, pero el crecimiento de habitantes derechohabientes se encuentra por debajo de la media (figura 5).

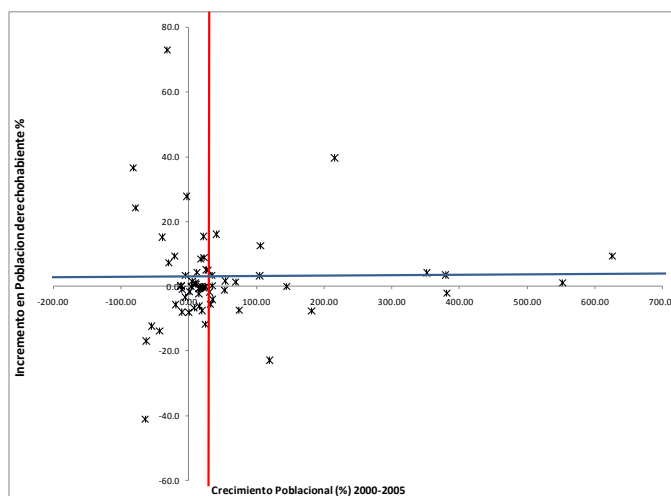


Figura 5. Correlación entre crecimiento poblacional y crecimiento de población derechohabiente al servicio de salud.

Es interesante ver que a diferencia de lo que ocurre en servicios de salud, en educación, no es Metepec la localidad que tiene una mayor cantidad de población en este rango de edad que sabe leer, ni San Mateo Atenco la que tiene un menor índice, de hecho en estas localidades se mantiene igual el total de población en 2000 que en 2005; a diferencia de localidades más pequeñas que aumentan la población de 2000 a 2005 que sabe leer, como lo es el caso de La Joya de Cacalomaacan, Paraje El Cornejal, Rancho Viejo, Rancho Vista hermosa y Colonia Mazachulco. Siendo las localidades que han incrementado la cantidad de población que no sabe leer: Rancho La Loma, Colonia Guadalupe, La Macaria, Barbabosa, Colonia La Presa, Calzada de los corredores y Barrio de San Francisco.

La correlación bivariada entre crecimiento poblacional y crecimiento de población alfabeta es sumamente reveladora. En esta región existe de hecho una correlación inversamente proporcional entre crecimiento poblacional y acceso a la educación (alfabetismo). En este análisis, aunque 23 de las 59 localidades evaluadas no presentan incrementos superiores a la media (ni para crecimiento ni para alfabetismo), se presentan condiciones remarcables en las restantes. De éstas en 15 localidades se da la condición de que el crecimiento de la población está por encima de la media pero el alfabetismo está por debajo de la media, mientras que en 21 localidades el crecimiento poblacional es inferior a la media y el alfabetismo supera a la media (figura 6).

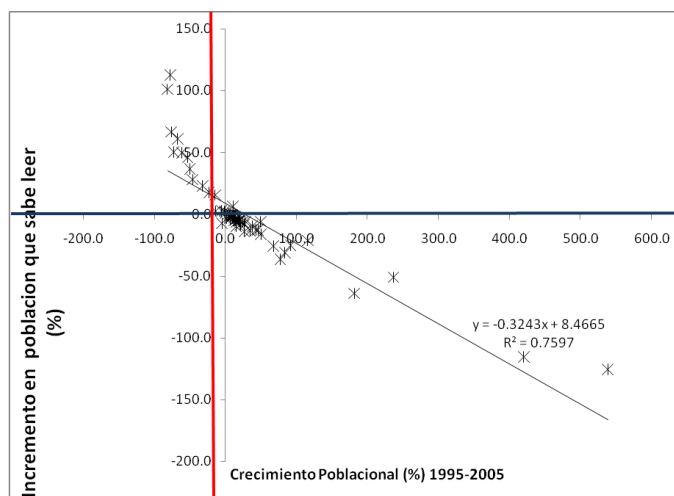


Figura 6. Correlación entre crecimiento poblacional y crecimiento de población alfabetada.

El problema de la dotación de servicios de agua se ha hecho notar en este periodo de diez años, pues en una gran cantidad de localidades ha disminuido el servicio, tales como Rancho Viejo, La Macaria, Joya de Cacalomacan, Colonia Guadalupe, San Miguel Zacango, Rancho San Pablo y El Mirador. En las que el servicio mejoró son: Las Palmas, San Mateo Atenco, Santa María la Asunción, Colonia La Venta, Paraje el Cornejal, Colonia de Pacífico, Calzada de los Corredores, Barrio Santa María, El Arenal, San Miguel Totocuitlapilco, Barrio de la Cruz, Colonia del Durazno, Chapultepec, Colonia San Isidro y Residencial campestre Metepec.

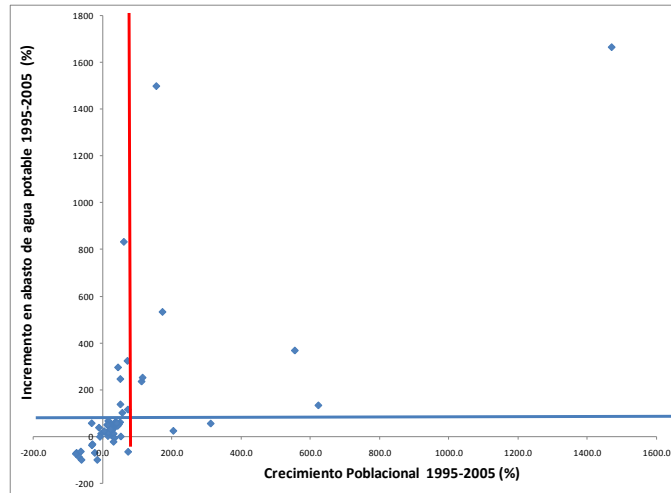


Figura 7. Correlación entre crecimiento poblacional y abasto de agua potable en los hogares

No existe una fuerte correlación entre el crecimiento poblacional y el abasto de agua. En 48 de 62 localidades evaluadas, ninguna de las dos variables supera la media. Sin embargo, en 5 localidades el crecimiento poblacional es inferior a la media y el abasto al agua es superior a la media. De manera inversa en 3 localidades el crecimiento poblacional es superior a la media y el abasto de agua es inferior a la media. En 7 localidades ambas variables son superiores a la media, pero estos son casos aislados que no pueden considerarse una tendencia (figura 7).

En el caso del drenaje se ha tenido una tendencia al crecimiento de la red en la mayor parte de las localidades, con algunas excepciones como la Joya Cacalomacán, Lomas de Vista Hermosa, Colonia Guadalupe, La Loma y Rancho Vista Hermosa. Hay otras en las que se ha mantenido el crecimiento de la red de drenaje a lo largo de la década, como lo son: San Mateo Mexicaltzingo, El Calvario, Colonia Mazachulco, San mateo Atenco y Metepec.

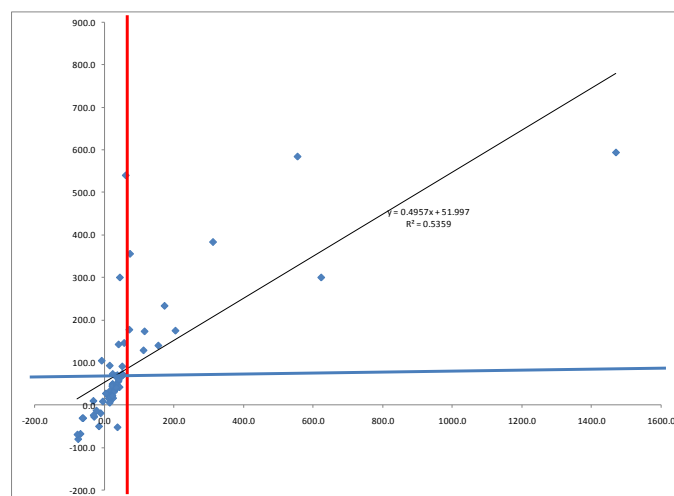


Figura 8. Correlación entre crecimiento poblacional y drenaje en los hogares

En cuanto a la correlación entre crecimiento poblacional y crecimiento en la cobertura de drenaje, hay una tendencia de correlación positiva, es decir a mayor población, mayor cobertura del drenaje. Sin embargo, esta tendencia es mas bien débil. En este caso, 45 localidades no están por encima de la media en ninguna variable, pero 10 se encuentran por encima de la media para ambas variables y 8 presentan crecimiento por debajo de la media y cobertura del servicio por encima de la media (figura 8).

En el caso del servicio de electricidad sucede la misma situación que en el de drenaje, pues en la mayor parte de las localidades se mantiene un crecimiento constante en conformidad con el crecimiento poblacional, con algunas excepciones, en las que el servicio no se da abasto, tales casos son: La Macaria, Rancho San Cristobal, El Depósito, Rancho Vista hermosa, Colonia La Joya, Joya de Cacalomacan, San Miguel Zacango, El Mirador, San Felipe Tlalmimilolpan y Colonia Guadalupe.

Por ello, la correlación bivariada revela una marcada correlación positiva (con r^2 de ajuste de 0.93) entre el crecimiento poblacional y la electricidad en los hogares.

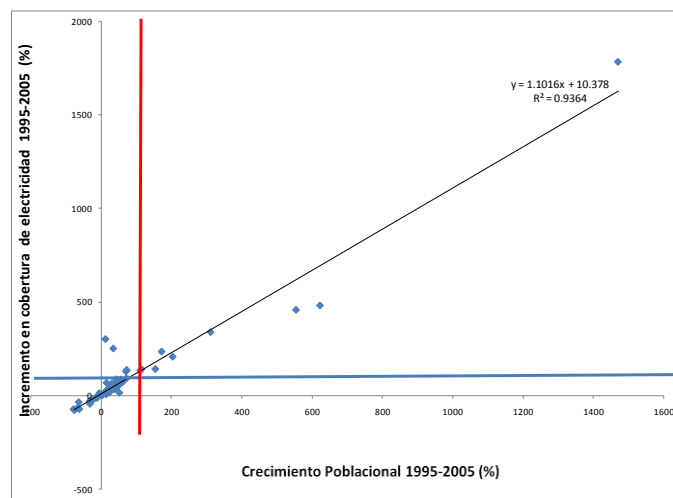


Figura 9. Correlación entre crecimiento poblacional y electricidad en los hogares

En este caso 49 de 63 localidades se encuentran por debajo de la media para ambas variables, 11 presentan valores por encima de la media para ambas variables, no se da el caso de que haya crecimiento superior en población e inferior en electricidad y si se da el caso en 3 localidades de que el crecimiento es inferior a la media y el abasto superior a la media (figura 9).

Probablemente esto se relacione con el hecho de que el servicio eléctrico es el mejor cobrado en el país, con respecto a los demás servicios. La comisión Federal de Electricidad ha implementado mecanismos vanguardistas tanto para el registro de usuarios, como para el cobro del servicio (como el pago electrónico en línea y los cajeros automatizados de cobro con lectores de barra).

Dotación de servicios en general

El abasto de agua en muchos casos ha disminuido por la misma problemática el líquido vital tiene, especialmente por su relación con el crecimiento de la mancha urbana.

En lo que se refiere a los servicios de agua, luz y drenaje, se muestra que su porcentaje de crecimiento, en las localidades con mayor porcentaje de crecimiento poblacional, ha sido proporcional, con excepción de la Colonia Guadalupe y Lomas de Vista Hermosa, en las que el abasto de servicios no ha correspondido con el crecimiento poblacional con el que cuentan. Adicionalmente, se muestra una cierta relación entre los servicios por localidad (figura 10).

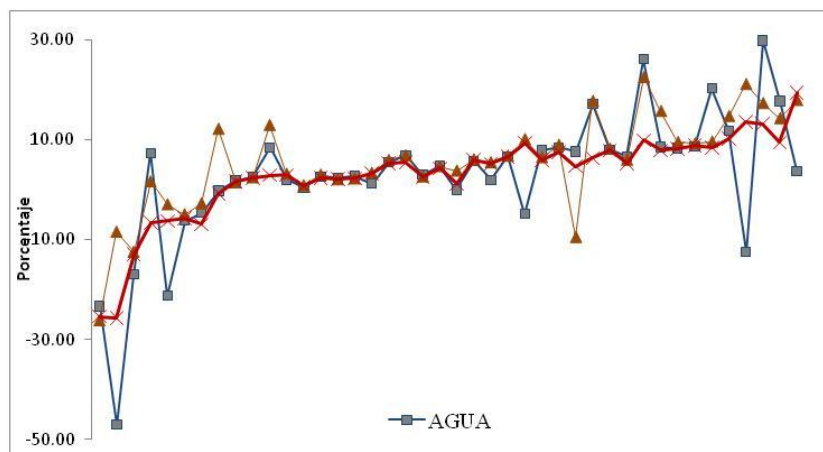


Figura 10. Relación en el incremento de los tres servicios evaluados

En esta región hay localidades que han sido exitosas en contar con un abasto de servicios congruente con su desarrollo poblacional, pero no ha sido el caso para todas.

Clasificación de las localidades según su relación entre crecimiento poblacional y de abasto a los servicios.

De forma general todas las localidades estudiadas, tienen problemas en el rubro de la educación, pero de forma particular, aquellas localidades que presentan una fuerte problemática en dos o tres de los aspectos estudiados (educación, salud e infraestructura) son: Las Palmas (salud y educación), El Mirador (salud, educación e infraestructura), Colonia La Joya (salud, educación e infraestructura), Residencial Campestre Metepec (salud, educación e infraestructura), San Antonio Buenavista (salud, educación e infraestructura) y San Miguel Zacango (salud, educación e infraestructura), Santa María Nativitas (salud y educación) y Colonia Guadalupe (educación e infraestructura)

Las localidades que presentaron un crecimiento paralelo en cuanto a lo urbano y servicios son: Colonia del Durazno, Colonia Arboledas, Rancho el Carmen Progreso, San Lorenzo Coacalco, San Miguel Totocuitlapilco, San Sebastian, Colonia Mazachulco, San Lorenzo Cuahutenco, San Andrés Ocotlán, Rancho Vista Hermosa y San Bartolito Tlaltelolco (Figura 11). Que sólo once localidades de un universo de sesenta y tres hayan logrado que su crecimiento en servicios sea acorde con el crecimiento poblacional habla de importantes rezagos en cuanto a la gestión y planificación del espacio urbano en el territorio Mexiquense.

Esta realidad contrasta con las propuesta de que “Las políticas de consolidación urbana sustentable se encaminen a controlar y cambiar el tipo de crecimiento que empobrece a muchos profundiza la desigualdad social y destruye la naturaleza por un desarrollo generador de riqueza distribuida equitativamente, que valore la vida en sí misma, reconozca las diferencias individuales, sea incluyente y considere como fundamental preservar el medio ambiente para las generaciones futuras, lo que implica incorporar en la definición y contenido sustantivo de las políticas urbanas estos criterios” (Ferrer, Quintero y Barroso, 2002).

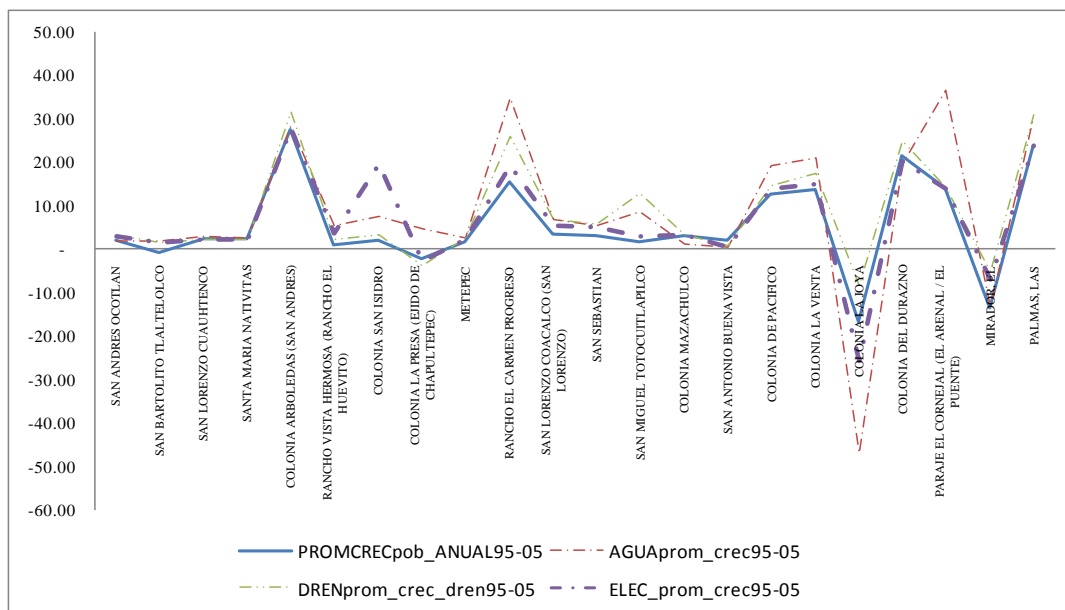


Figura 11. Localidades cuyos servicios crecieron con la población.

En este sentido conviene retomar la estrategia de Pezzoli (2000), quien propone que uno de los factores clave para avanzar hacia sociedades más sustentables es la acción colectiva, lo que necesariamente implica el impulso a la toma de decisiones colectivas, la integración en línea de equipos de trabajo y la colaboración transdisciplinaria así como la participación entre comunidad, organizaciones, industria, mercado y sociedades, y la generación de un sistema de información geográfica dinámico y actualizado como elemento crítico para el intercambio, sistematización y refinamiento de la información que se requiere para un ejercicio de planificación regional.

Conclusiones

El principal rezago en la dotación de servicios en las áreas de nuevo crecimiento poblacional es el educativo ya que esta variable presenta una marcada correlación inversamente proporcional al crecimiento poblacional. El abasto de agua potable muestra un patrón poco claro de relación con respecto al crecimiento poblacional; pues hay localidades que se mantienen en un acceso promedio al servicio, mientras que algunas tienen mejor abasto y una minoría se encuentra por debajo de la media en el acceso, pero sin ser suficientes en número para considerarse un patrón. El drenaje y la electricidad son los servicios que han crecido con las necesidades de la población, pues en esta zona muestran tendencias (el primero) y una marcada correlación (en segundo) a estar directamente correlacionados con el crecimiento poblacional en el periodo 1995-2005. Es decir, en esta región a mayor población se registró mayor crecimiento de la electricidad y una tendencia creciente en la cobertura de servicio de drenaje. El abasto en el servicio de salud mostró escenarios diversos, pero por lo menos en una cuarta parte de las localidades estudiadas demostró una correlación inversa; a mayor población, menor número de derechohabientes de servicios de salud.

Existe una mayor cantidad de localidades de bajo crecimiento urbano y que tienen un mayor porcentaje de crecimiento en los servicios, lo cual no sucede con aquellas que tienen un alto porcentaje de crecimiento. Con lo que se concluye que una localidad con un menor crecimiento urbano puede dotar de mayor cantidad de servicios a su población. En la zona sureste de la ZMCT no existe un crecimiento social sustentable de la mancha urbana y la dotación de servicios de salud, educación e infraestructura. Lo que implica que no hay un desarrollo planeado enfocado al bienestar social.

Este tipo de estudio debe ser conducido en toda el AMT para detectar aquellas zonas con mayor déficit hacia las cuales deben orientarse las estrategias y programas de desarrollo social. De este modo se cumple con la expectativa de que la tecnología pueda fungir como

herramienta en la construcción de sociedades más sustentables, lo que necesariamente conlleva la justicia social.

Notas y referencias bibliográficas

-
- ⁱ GONZÁLEZ, Lobo Carlos. *Introducción de la Reseña de Arquitectura Mexicana*. 2000. p. 16
- ⁱⁱ TORRES, Guillermo Cabral. *Introducción a la economía-política-ecológica*. p. 94
- ⁱⁱⁱ TORRES, Guillermo Cabral. *Introducción a la economía-política-ecológica*. p. 102
- ^{iv} ARELLANO, Castro Ricardo. *Estado, Ciencia, Tecnología y Desarrollo en México*. Ed. UAEMex. México. 1996. p. 89
- ^v Baumol, J. William. *La teoría de la política económica del medio ambiente*. Externalidades. Barcelona.1982. p. 1
- ^{vi} Es un bien que, si está disponible para una persona, automáticamente lo está para los demás. BARRY, C. Field. *Economía Ambiental*. Ed. MGH. p. 106
- ^{vii} Baumol, J. William. *La teoría de la política económica del medio ambiente*. Externalidades. Barcelona.1982. p.2
- ^{viii} Baumol, J. William. *La teoría de la política económica del medio ambiente*. Externalidades. p. 1
- ^{ix} TORRES, Guillermo Cabral. *Introducción a la economía-política-ecológica*. p. 103
- ^x <http://www.infoamerica.org/teoria/bell1.htm>
- ^{xi} Se define como costos de reducción como aquellos que se generan al disminuir la cantidad de residuos expulsados en el ambiente. BARRY, C. Field. *Economía Ambiental*. Editorial MacGrawHill p. 106.
- ^{xii} BARRY, C. Field. *Economía Ambiental*. Editorial MacGrawHill. p. 106
- ^{xiii} BARRY, C. Field. *Economía Ambiental*. Editorial MacGrawHill p. 114
- ^{xiv} MARCUSE, Vert. *El hombre Unidimensional*. Joaquín Mortiz. México. 1968
- ^{xv} <https://www.tienda.sepomex.gob.mx/SEPOMEXtienda/ProductDetail.aspx?ProductID=H9922>
- ^{xvi} <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/mexico/mpios/15051a.htm>
- ^{xvii} NEGRETE, Salas María Eugenia y SALAZAR, Héctor. *Zonas Metropolitanas de México. Estudios demográficos y Urbanos*. Vol. I. pp. 56-75
- García de León L., A. (1988). Generalidades del análisis de cúmulos y del análisis de componentes principales. Cuadernos de Divulgación Geográfica del Instituto de Geografía. UNAM. No. 8.
- The Parliament of the Commonwealth of Australia (2005). Sustainable Cities. House of Representatives. Standing Committee on Environment and Heritage. August 2005. Canberra[En línea] Disponible en www.aph.gov.au/HOUSE/committee/enviro/cities/report/appendixc.pdf
- Ferrer, M., C. Quintero y H. Barroso (2002). Maracaibo, Periferia y área central, hacia una política de consolidación urbana sustentable en Venezuela. *Ciencias de gobierno* Vol 6 (11):51-78.
- Pezzoli, Keith. (2000). Building a Regional Workbench for Sustainable Development. Urban Studies and Planning Program, University of California, San Diego. En línea. <http://regionalworkbench.org>. Paper presented at the Association of Collegiate Schools of Planning Annual Conference, Atlanta, November 2-5, 2000