

Estimación de la calidad de vida en la ciudad de Pachuca: un enfoque multidimensional para la construcción de un índice compuesto

Jorge Armando Acuña Nicolás¹

Sócrates López Pérez²

Juan Bacilio Guerrero Escamilla³

Resumen

A partir de la segunda mitad del siglo XX las concentraciones urbanas iniciaron un proceso de expansión sin precedentes sobre el territorio, que se caracterizó por un explosivo crecimiento de su población y de las actividades económicas. De esta forma, las ciudades se convirtieron en los principales centros económicos, al concentrar los factores de la producción como el capital y la mano de obra, pero también al ser zonas de consumo intensivo. No obstante, al potencial de desarrollo que ofrecen las ciudades, como la mejora en la economía, la integración social, así como el acceso a una mejor dotación y calidad de servicios; existe en contraparte una serie de efectos negativos que se generan de la urbanización, que reducen el bienestar de la población y merman las condiciones de vida en las áreas urbanas. Lo anterior, resultado del rápido crecimiento urbano que ha superado la capacidad de la mayoría de las ciudades para proporcionar condiciones de vida adecuadas a sus ciudadanos. Ante esta situación, la política urbana debe centrar sus prioridades en la calidad de vida de la población para generar intervenciones eficientes y efectivas para revertir las problemáticas urbanas. En este sentido, se debe avanzar en el desarrollo de instrumentos de medición del concepto multidimensional que implica la calidad de vida dentro de las áreas urbanas y con ello, identificar las afectaciones reales que tiene la urbanización sobre la población. Así, el presente documento aborda una propuesta de estimación de la calidad de vida al interior de la zona urbana de Pachuca a través de un índice compuesto que permitió medir y evaluar las condiciones de la población en el espacio, mismo que busca ser un insumo para la planeación y generar una visión prospectiva sobre el desarrollo urbano, para priorizar y corregir las problemáticas presentes, así como apuntar a crear nuevas estrategias para el futuro. El método utilizado para la elaboración del indicador fue el de análisis de componentes principales, con el cual fue posible sintetizar una colección de variables económicas, sociales y físicas en tres dimensiones que explican la calidad de vida, los cuales resultaron ser: “Estabilidad Económica”, “Composición de los Hogares” y “Conciencia Ambiente”, que en conjunto ponderan una medida de bienestar. Con este indicador a través de un análisis exploratorio de datos espaciales se logró reconocer patrones heterogéneos en la ciudad que dejan ver la necesidad de generar políticas públicas focalizadas para orientar el desarrollo urbano de la zona.

Conceptos clave: Calidad de vida, desarrollo urbano, análisis de componentes principales, políticas públicas.

¹ Mtro., Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, ac196680@uaeh.edu.mx.

² Dr., Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, lopezs@uaeh.edu.mx.

³ Dr., Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, juan_guerrero9464@uaeh.edu.mx.

Introducción

A través de la historia los asentamientos humanos experimentaron diversas transformaciones, que llevaron a los pequeños pueblos a convertirse en las grandes metrópolis que hoy imperan. No obstante, la evolución de las poblaciones se intensificó de manera sin precedentes a partir de la segunda mitad del siglo XX, lo que llevó a un explosivo proceso de urbanización que se caracterizó por el crecimiento de la población y las actividades económicas.

A la par que ocurría este dinámico desarrollo en las zonas urbanas se observó una creciente presión sobre las capacidades de las propias ciudades para adaptarse al intenso proceso de urbanización, derivado que el incremento de población, así como de sus demandas para satisfacer sus necesidades, rebasaron el ritmo al que las urbes podía proveer condiciones adecuadas.

De esta forma, el desequilibrio entre la continua urbanización y la incapacidad de las ciudades por soportar a los nuevos habitantes generó diversas externalidades negativas que han deteriorado la calidad de vida, lo que ha propiciado un espiral de pauperización en las zonas urbanas. Malik y Wahid (2014) señalan que la urbanización se ha convertido en un proceso acumulativo de pobreza en las áreas metropolitanas. Asimismo, Vergara et. al. (2009) describen al entorno urbano como un espacio ambivalente con promesa del desarrollo, pero con la amenaza de múltiples carencias.

Galarza y Gómez (2005) argumentan que existe evidencia de que en las ciudades la calidad de los servicios se ha reducido, lo cual, en un contexto de crecimiento urbano acelerado generará un desafío por construir políticas eficientes y efectivas para revertir las problemáticas urbanas. Garza (2010) afirma que la urbanización se ha vuelto una problemática económica, social y ambiental, la cual es un reto para las capacidades del Estado en torno a la forma de planificar el desarrollo de las ciudades.

Es así que, los gobiernos tienen una gran encomienda en el ejercicio de sus capacidades políticas y de gestión para construir políticas públicas pertinentes en la resolución de los grandes malestares urbanos. En este sentido, la investigación de las políticas públicas tiene un desafío permanente en la construcción de una visión integral de los problemas a atender, con el objetivo de que las acciones implementadas contribuyan a la solución y eleven las condiciones de vida de la población.

Por lo anterior, se debe apostar por un modelo de política urbana integral desde la óptica de la calidad de vida, para dejar de priorizar enfoques desarticulados que tratan la resolución de problemas como situaciones aisladas, perdiendo de vista la multidimensionalidad de lo que implican los ambientes urbanos. De acuerdo con Lambiri, Biagi & Royuela. (2006) el análisis de la calidad de vida tiene cada vez una mayor importancia, como una variable clave para comprender el desarrollo de las ciudades y las regiones.

En este sentido, se debe avanzar en el desarrollo de instrumentos de medición del concepto multidimensional que implica la calidad de vida dentro de las áreas urbanas y con ello, identificar las afectaciones reales que tiene la urbanización sobre las condiciones de vida de la población. De esta manera, se podrán construir políticas urbanas eficientes que sean

instrumentos de regulación (Leva, 2005), las cuales mitiguen las problemáticas en las ciudades.

Por lo anterior, la presente investigación tiene como objetivo la construcción de un índice compuesto de calidad de vida con la capacidad de identificar en el espacio el nivel de vida que permanecen en la población y las dimensiones que lo componen, mismo que busca ser un insumo para la planeación y generar una visión prospectiva sobre el desarrollo urbano, para priorizar y corregir las problemáticas presentes, así como apuntar a crear nuevas estrategias para el futuro.

Acerca de la calidad de vida

Regularmente el uso del término calidad de vida alude a una forma de bienestar o satisfacción de necesidades, sin embargo, su significado es más complejo y poco se ha profundizado en él. En este sentido, Alguacil (2000) menciona que el análisis del concepto calidad de vida es relativamente reciente y surgió como una alternativa a la idea economista del bienestar utilitarista, en donde las definiciones más generales, de acuerdo con (Alguacil, 1997) y Ochoa (2011), entienden a la calidad de vida como la satisfacción de las necesidades humanas de diversa índole.

Lambiri et al. (2006) mencionan que la calidad de vida ha centrado su estudio en la relación de la población con su entorno social y físico, lo que ha dado como resultado dos vertientes de análisis principales, una objetiva orientada a la influencia externa de las condiciones del ambiente; y otra subjetiva que examina la asimilación interna que hacen los individuos sobre las señales que reciben del exterior (Marans & Stimson 2011).

Por otra parte, Levi, Anderson y Jasso (1980) describen a la calidad de vida como una medida compuesta de los dos enfoques mencionados donde se incorporan el bienestar físico, mental y social. Szalai (1980), Romney, Brown y Fry (1994) plantean que la calidad de la vida conlleva la comprensión del desarrollo humano en lo individual y colectivo. Testa y Simonson (1996) desarrollan que la calidad de vida se basa en la asignación de valores a dimensiones físicas, psicológicas y sociales, cuyas ponderaciones se sujetarán a mediciones objetivas y subjetivas.

De esta forma, se considera que la medición de la calidad de vida es la descripción de múltiples características objetivas en función de elementos subjetivos. De lo anterior, Velarde y Ávila (2002) reconocen la multidimensionalidad del concepto y argumentan que para poder evaluarse se deben recopilar una serie de variables que capten los diferentes aspectos de la vida humana. Otros autores que comparten el planteamiento multidimensional son Shye (1989), Headey (1993) y Cutter (1985).

Con el reconocimiento de que la calidad de vida es multidimensional, Velásquez (2004) menciona que las investigaciones sobre este concepto han apuntado a una construcción conceptual y metodológica más compleja a través de diversas dimensiones de la vida humana, que se analizan de forma articulada y no aisladamente (Hernández, 2009). Así, ejercicios en la medición de la calidad de vida, en particular en el contexto urbano, como el de Din, Farouh y Elariane (2013), McGillivray (2005) y Cummins (2000) muestran

relaciones multidimensionales con la construcción de índices compuestos que reúnen indicadores objetivos, subjetivos o de ambos tipos.

Construcción del índice de calidad de vida urbana

Como se ha descrito, el análisis de la calidad de vida tiene un papel de gran relevancia como una variable clave para comprender el desarrollo de las ciudades o de cualquier territorio, debido a que conlleva a la búsqueda de la explicación en cómo la población coexiste en un medio físico de reproducciones humanas como las relaciones sociales y el sistema económico. No obstante, su medición ha sido un reto derivado de la naturaleza multidimensional del mismo concepto.

En este sentido, se presenta la construcción de una medida compuesta a través de un índice que recoge diversos elementos en el contexto urbano, tratando de captar la multidimensionalidad del término de la calidad de vida y de esta forma estimar el nivel de idoneidad de las condiciones de vida de la población en el espacio en que habitan.

Para lo anterior, se definió como área de estudio en donde se va evaluará el concepto de calidad de vida a la ciudad de Pachuca, debido a su representatividad al ser la principal demarcación urbana en el estado de Hidalgo. Esta área se encuentra integrada de manera central por la conurbación de física de la mancha urbana de los municipios de Pachuca de Soto y Mineral de la Reforma, que tiene una superficie de más de 10 mil hectáreas de acuerdo al dato más reciente (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2020). Asimismo, con base en la información actualizada del INEGI concentra el 16.7 por ciento de la población total del estado y cerca de la tercera parte de la población urbana del mismo, lo que equivale a 517 mil 80 habitantes.

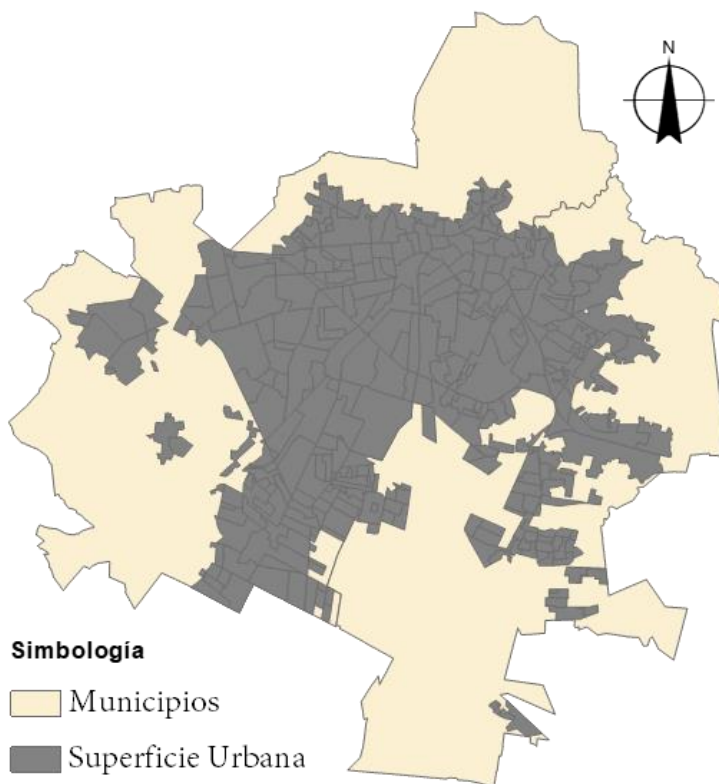
Para el análisis emprendido en la zona de estudio, se definió como unidad mínima de observación a las Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEBs), unidades territoriales dentro de una localidad urbana compuestas por un conjunto de manzanas y están delimitadas por elementos viales o cualquier otro rasgo fácil de identificar en el terreno. Para el caso de Pachuca, su área urbana se encuentra integrada por 364 AGEBS de los dos municipios centrales al año 2020.

Tabla 1: Población y crecimiento de la Ciudad de Pachuca, 1990-2020

Municipios	Población					TCMA (%)			
	1990	2000	2010	2015	2020	90-00	00-10	10-15	15-20
Pachuca de Soto	180,630	245,208	267,862	277,375	314,331	3.1	0.9	0.7	2.5
Mineral de la Reforma	20,820	42,223	127,404	150,176	202,749	7.3	11.7	3.3	6.2
Total Ciudad Pachuca	203,440	289,431	397,276	429,566	517,080	3.6	3.2	1.6	3.8

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

Mapa 1: Área de estudio Ciudad de Pachuca



Fuente: Elaboración propia.

Definición de variables

Con base en la literatura teórica-empírica sobre las definiciones y estudios de la calidad de vida, se definió un grupo de variables representativas en torno a las principales dimensiones del análisis de la calidad de vida (composición demográfica, educación, economía, salud, vivienda y medio físico). La selección de indicadores que se llevó a cabo si bien responde a las consideraciones teóricas investigadas, en algunas de las categorías de análisis las variables fueron medidas aproximadas a la realidad que se busca explicar, debido a la disponibilidad de los datos en función a la unidad de desagregación geográfica (AGEB) que se definió para este estudio intraurbano.

La fuente principal de la información fue el Censo de Población y Vivienda de 2010 y 2020, así como del inventario de vivienda e infraestructura urbana que se deriva de los eventos censales. A continuación, se describen los indicadores que se tomaron para evaluar la calidad de vida.

Tabla 2: Descripción de variables evaluadas para el índice de calidad de vida

Clave	Indicador	Elemento de análisis
PROM_HNV	Promedio de hijos nacidos vivos	Medida que refleja fecundidad y de presencia de cuidados prenatales, que esbozan aspectos de la composición de los hogares y acceso a servicios médicos.

P18YM_PB	Población de 18 años y más con educación pos- básica	Medida que muestra el acceso de la población a estudios especializados, además de indicar de forma indirecta un mayor acceso a oportunidades laborales de calidad.
GRAPROES	Grado promedio de escolaridad	Indica el nivel general de estudios que mantiene la población en un área indicada.
PEA	Población económicamente activa	Medida de participación de la población en edad de trabajar en la economía, busca reflejar el potencial de la fuerza de laboral.
POCUPADA	Población ocupada	Indicador de la población con empleo, y por tanto con una fuente de ingresos.
PDER_SS	Población derechohabiente a servicios de salud	Medida de acceso a la salud, pero que refleja a su vez la presencia de empleo formal, que brinda la prestación de la seguridad social.
TVIVHAB	Total de viviendas habitadas	Busca ser una medida de colectividad y convivencia, en el sentido de que una mayor habitabilidad refleja arraigo e identidad.
PROM_OCUP	Promedio de ocupantes en las viviendas	Indicador de calidad en el espacio dentro de las viviendas, en otras palabras, medir el hacinamiento y tamaño de los hogares.
VPH_PISODT	Viviendas con piso de material diferente de tierra	Indicador de calidad en los materiales de la vivienda, además de guardar correspondencia con la salud.
VPH_C_SERV	Viviendas con acceso a servicios públicos	Medida de acceso y calidad de la red pública de servicios.
VPH_TV	Viviendas con televisor	Indicador de bienes duraderos no básicos, que indican un mayor poder adquisitivo del hogar.
VPH_REFRI	Viviendas con refrigerador	Bien duradero básico, sin embargo, que indica un mayor poder adquisitivo del hogar
VPH_AUTOM	Viviendas con automóvil	Indicador de bienes duraderos no básicos, que indican un mayor poder adquisitivo del hogar.
VPH_PC	Viviendas con computadora	Indicador de bienes duraderos no básicos, que indican un mayor poder adquisitivo del hogar.
VPH_TELEF	Viviendas con teléfono	Medida conectividad y alcance de la red de telecomunicaciones.
VPH_INTER	Viviendas con internet	Medida conectividad, acceso a la información y alcance de la red de telecomunicaciones.
AREAS_VER	Áreas verdes	Media indirecta para esbozar aspectos de sustentabilidad y desarrollo psicológico.
EQUIP_URB	Equipamiento urbano	Variable que capta la dotación de instalaciones de infraestructura urbana para la dotación de diversos servicios públicos y privados. Busca medir la calidad del entorno inmediato para satisfacer ciertas necesidades.

Fuente: Elaboración propia

Método de construcción del indicador

La construcción del índice compuesto para medir la calidad de vida en la ciudad de Pachuca se basó en técnicas de análisis estadístico multivariante como la de componentes principales, que se utilizó para simplificar la estructura de los datos recabados. Con ello, se logró asignar ponderaciones a las variables que se están estudiando de una forma objetiva de acuerdo al peso que tengan en la explicación del fenómeno. De esta manera, como lo argumenta Greyling (2013) se evitan medidas subjetivas que no reflejan necesariamente las prioridades de la población.

El análisis de componentes principales (PCA por sus siglas en inglés) es un método riguroso de la estadística multivariable que permite representar óptimamente en un espacio pequeño una colección de múltiples elementos. Esta técnica consiste en generar un nuevo conjunto de variables, denominadas componentes principales, donde cada componente es una combinación lineal de las variables originales y se representa de forma algebraica con la siguiente expresión:

$$W_{ji} = \sum_{ji=1}^p A_{ij} * X_{ji} \quad (1)$$

O en forma matricial:

$$\begin{bmatrix} X_{11} & \cdots & X_{p1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{1n} & \cdots & X_{pn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} A_{11} \\ \vdots \\ A_{1p} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} W_1 \\ \vdots \\ W_p \end{bmatrix} \quad (2)$$

Donde: A_{ji} son los coeficientes que representan los pesos de cada una de las variables originales X_{ji} , que en su combinación lineal darán como resultado los componentes W_{ji} .

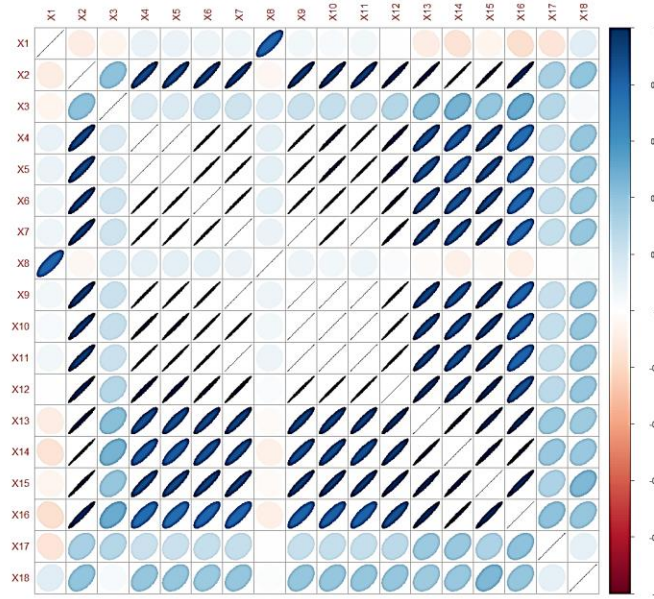
De esta manera, con algunas combinaciones lineales (componentes principales), será suficiente para resumir y entender la información contenida en los datos; así como lo describe Amat (2017) el PCA es un método estadístico que permite simplificar la complejidad de espacios muestrales con muchas dimensiones a la vez que conserva su información.

Análisis de componentes principales

Utilizando la metodología de PCA se calculó la matriz de correlaciones como primer paso (Figura 1), con la cual se determinó su uso sobre la matriz de covarianzas para el modelaje, ya que las variables originales no son simétricas y presentan correlación entre ellas.

El paso siguiente fue el cálculo de los componentes mediante el paquete estadístico R-Project y cuyos resultados sobre la variabilidad que representa cada componente se muestra en la Tabla 3. Con el resumen obtenido de los componentes estimados se procedió a seleccionar el número de elementos que son representativos en la medición de la calidad de vida, para ello, se utilizó al criterio de Kaiser, resultando en la elección de tres componentes que tuvieron un valor propio mayor a la unidad ($\lambda_i \geq 1$). En estos tres componentes se capta el 87.9 por ciento de la variabilidad de los datos.

Figura 1: Matriz de correlación de las variables analizadas



Fuente: Elaboración propia con R.

Tabla 3: Varianza explicada por los componentes principales obtenidos

Componentes	Desviación estándar	Proporción de la varianza	Proporción acumulada de la varianza	Valores Propios (λ)
PC1	3.53680	0.69490	0.69490	12.51
PC2	1.40650	0.10990	0.80480	1.98
PC3	1.15811	0.07451	0.87935	1.34
PC4	0.93032	0.04808	0.92743	0.87
PC5	0.86248	0.04133	0.96876	0.74
PC6	0.51286	0.01461	0.98337	0.26
PC7	0.42144	0.00987	0.99324	0.18
PC8	0.20760	0.00240	0.99560	0.04
PC9	0.16301	0.00148	0.99711	0.03
PC10	0.13549	0.00102	0.99813	0.02
PC11	0.11121	0.00069	0.99882	0.01
PC12	0.09785	0.00053	0.99935	0.01
PC13	0.07371	0.00030	0.99965	0.01
PC14	0.05175	0.00015	0.99980	0.00
PC15	0.04622	0.00012	0.99992	0.00
PC16	0.03059	0.00005	0.99997	0.00
PC17	0.01882	0.00002	0.99999	0.00
PC18	0.01378	0.00001	1.00000	0.00

Fuente: Elaboración propia con estimaciones en R.

Para validar el modelo se revisó que cumplieran los supuestos que exige el método, resultando en un ajuste correcto, debido a que la media de los componentes fue igual a cero, la varianza de cada componente fue igual al valor propio de estos componentes, las

covarianzas entre los componentes fue cero y finalmente, las varianzas de los componentes fueron gradualmente menores del primer componente al último y mayor o igual a cero.

Validado el modelo, se pasó a la interpretación de los componentes seleccionados utilizando los pesos de las variables de cada componente (Tabla 4). Respecto al primer componente los mayores pesos se encuentran la educación pos-básica (0.977), seguridad social (0.971) y la colección de servicios en las viviendas con valores superiores al 0.9. En este sentido, el componente se denominó “Estabilidad Económica”. Esta dimensión representa el éxito económico que tiene la población, el cual es una combinación de estudios superiores y un empleo de calidad (formal) que traen consigo mayor poder adquisitivo que permite el acceso a un mayor número de satisfactores en los hogares. Esta dimensión explica la mayor variación en el conjunto de datos, 69.5 por ciento.

En el segundo componente, los pesos más altos se encontraron en dos variables fecundidad (0.921) y promedio de ocupantes en las viviendas (0.846), por ellos fue etiquetado como “Composición del Hogar”. Su interpretación alude a que el tamaño de los hogares tiene un impacto en las condiciones generales de la calidad de vida de los individuos. Esta dimensión explicó la segunda mayor variación en el conjunto de datos, 11.0% por ciento.

Para el tercer componente, las variables con mayor peso fueron el grado promedio de escolaridad de la población (0.778) y la presencia de espacios verdes (0.528). Este componente se describió como “Conciencia Ambiental” y explicó el 7.5 por ciento de la variación de los datos. La dimensión que captura este componente está relacionada a la conciencia que tiene la población con el medio ambiente, derivado de una mayor educación y por ello procuración de áreas verdes.

Tabla 4: Matriz de pesos de los componentes principales

No. Variable	Variable	Estabilidad económica	Composición del hogar	Conciencia ambiental
		CP1	CP2	CP3
X1	PROM_HNV	-0.0102	0.9219	0.2073
X2	P18YM_PB	0.9766	-0.1294	0.0673
X3	GRAPROES	0.3243	-0.2129	0.7779
X4	PEA	0.9599	0.1655	-0.1543
X5	POCUPADA	0.961	0.1619	-0.1507
X6	PDER_SS	0.9706	0.1305	-0.1217
X7	TVIVHAB	0.9766	0.1195	-0.127
X8	PROM_OCUP	0.0321	0.8462	0.4381
X9	VPH_PISODT	0.9797	0.1072	-0.1222
X10	VPH_C_SERV	0.98	0.0837	-0.1147
X11	VPH_TV	0.9802	0.1068	-0.1202
X12	VPH_REFRI	0.9925	0.0231	-0.0629
X13	VPH_AUTOM	0.9609	-0.141	0.1115
X14	VPH_PC	0.9482	-0.2094	0.1484
X15	VPH_TELEF	0.9695	-0.0947	0.054
X16	VPH_INTER	0.8991	-0.259	0.2168
X17	AREAS_VER	0.31	-0.2828	0.5279
X18	EQUIP_URB	0.4183	0.1233	-0.0986
Porcentaje de varianza explicada		69.50%	11.00%	7.50%

Fuente: Elaboración propia con estimaciones en R.

En resumen, la combinación de estos tres componentes determinará el nivel de calidad de vida en las áreas de la zona de estudio, permitiendo hacer inferencias sobre su comportamiento y relación con el medio urbano. Así, el Índice de Calidad de Vida se obtendría con la siguiente ecuación:

$$ICV = IEE + ICH + ICA \quad (3)$$

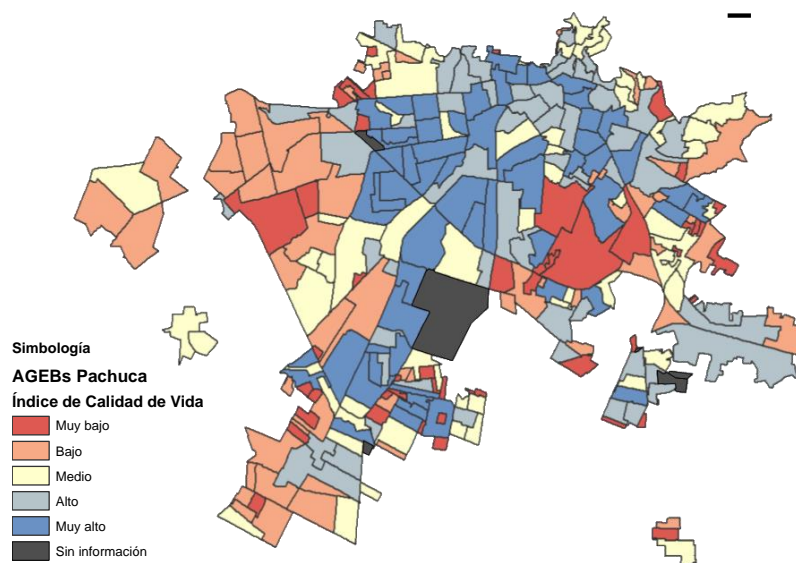
Donde:

- ICV = Índice de Calidad de Vida
- IEE = Indicador de Estabilidad Económica
- ICH = Indicador de Composición del Hogar
- ICA = Indicador de Conciencia Ambiental

Análisis espacial de la calidad de vida

A través del Índice de Calidad de Vida construido se logró observar en un primer ejercicio la distribución espacial que tienen las condiciones de vida de la población en la ciudad de Pachuca en el año 2010 (Mapa 2). Los resultados obtenidos muestran que las áreas con la mayor calidad de vida se concentran en la parte norte de la zona urbana, coincidiendo con el casco histórico de ciudad y las áreas alrededor de este que se fueron consolidado a través del tiempo; asimismo, se observa que la calidad de vida sigue un patrón hacia el sur sobre la principal arteria vial. En sentido contrario, la calidad de vida más baja tiende a localizarse en los contornos de la ciudad, no obstante, existen zonas dispersas al interior con condiciones de vida disminuidas. De esta forma, Pachuca se compone de un mosaico de distintos niveles de vida y si bien se aprecia un patrón de pauperización del bienestar en la periferia, hay evidencia que al interior existen zonas con carencias y no necesariamente son las mismas que presentan los contornos.

Mapa 2: Calidad de vida en la ciudad de Pachuca - 2010



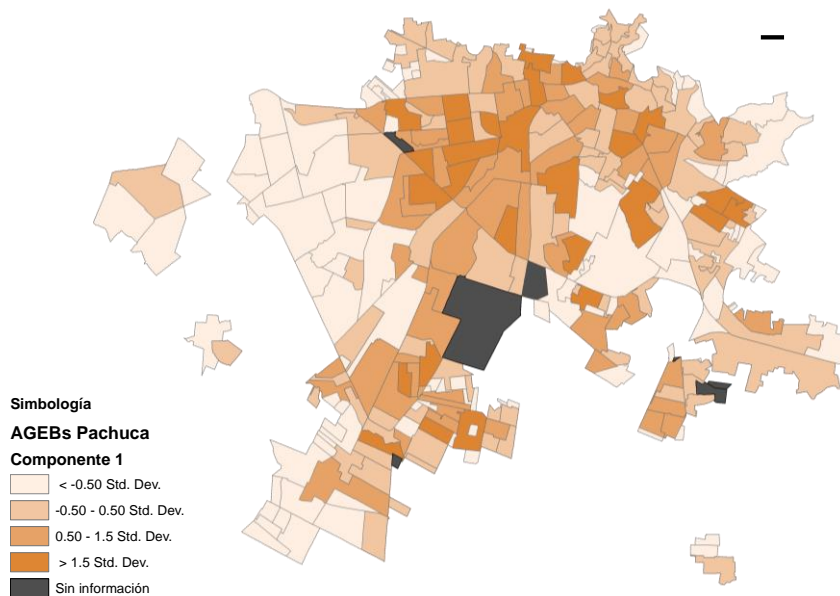
Fuente: Elaboración propia.

Por lo anterior, se desglosó el Índice de Calidad de Vida para poder observar cómo se comportan en el espacio cada uno de sus componentes y poder determinar de manera más puntual que aspectos de la calidad de vida presentan carencias. Así, en el mapeo del primer componente, que mide la estabilidad económica de la población, se aprecia un patrón similar al del índice global debido a que este componente es el que mayor poder explicativo tiene dentro de este, sin embargo, es posible observar que la suficiencia económica se concentra con mayor intensidad al centro-norte de la ciudad y no se extiende de forma regular al sur como pasaba en el índice completo de calidad. Por otra parte, la distribución de condiciones precarias en los contornos se mantiene en el componente económico para indicar fuertes carencias en cuestión de ingresos en la población que ha llegado a asentarse a Pachuca.

En el segundo componente que evalúa la composición de los hogares en torno al número de integrantes, se observa un patrón a la presencia de familias más numerosas en las periferias existiendo una correspondencia con las zonas con menores niveles de calidad de vida. En este sentido, se identifica que el tamaño de los hogares tiene un impacto en las condiciones generales de la vida, en donde un mayor número de integrantes genera un detrimento del bienestar del hogar.

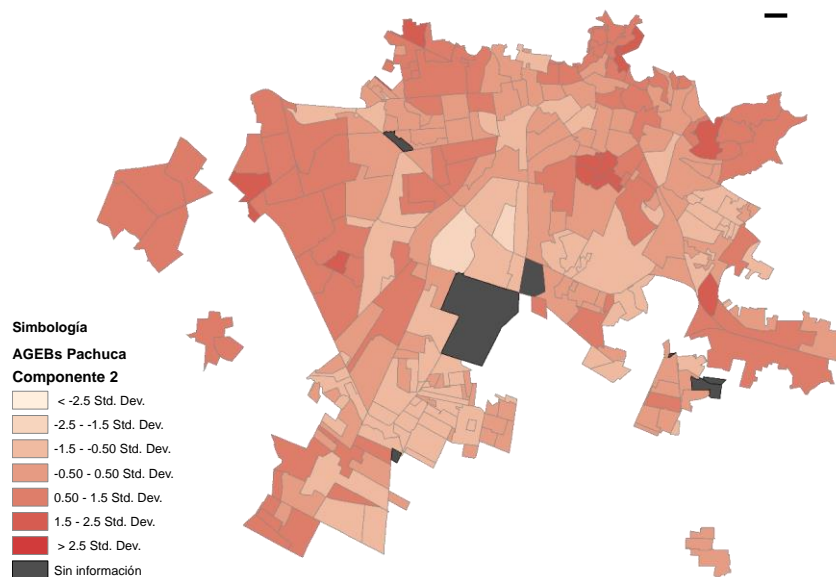
Finalmente, en el tercer componente relacionado con la conciencia ambiental se observa una distribución más homogénea en el espacio que en los componentes anteriores y el índice total de calidad de vida. No obstante, existen áreas al centro y sur de la ciudad donde los valores sobre el ambiente son más elevados y en contraparte en la zona norte, en el primer contorno histórico de Pachuca, se tienen los valores más disminuidos. Lo que deriva la premisa que la cuestión ambiental se ha visto comprometida en las partes más antiguas de la ciudad debido a que el desarrollo que tuvieron en sus inicios poco consideró la cuestión del medio ambiente y se dotó de pocos espacios verdes e infraestructura pertinente; situación que en las áreas más nuevas de la ciudad si ha sido incorporada en la planificación.

Mapa 3: Indicador de estabilidad económica - 2010



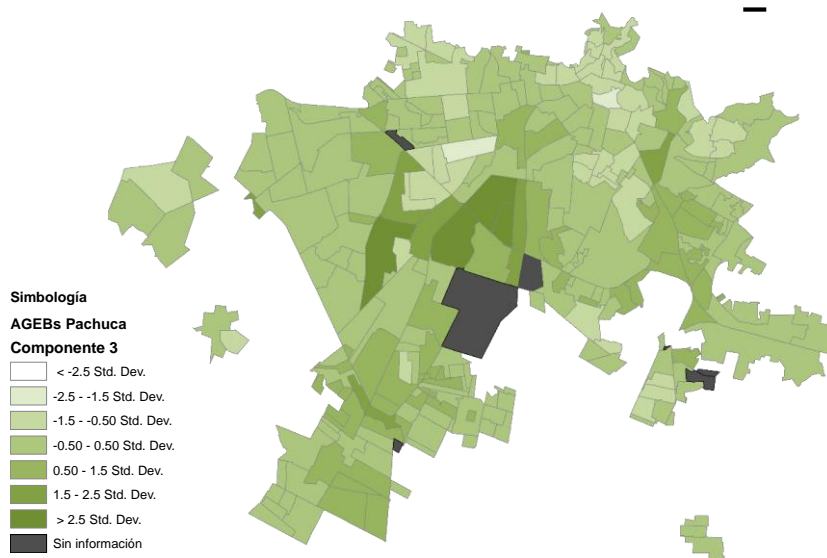
Fuente: Elaboración propia.

Mapa 4: Indicador de composición del hogar - 2010



Fuente: Elaboración propia.

Mapa 5: Indicador de conciencia ambiental - 2010



Fuente: Elaboración propia.

De esta manera, con la inspección de la calidad de vida y sus componentes se logró obtener una radiografía de las condiciones y carencias que tiene la población, las cuales son heterogéneas en las distintas áreas de la ciudad lo que con lleva a repensar las acciones

públicas que se implementan, derivado que las intervenciones que se planifiquen no deben tener un carácter generalista, ya que pueden funcionar para algunas áreas y para otras no; asimismo, se pueden destinar recursos a áreas que no son prioritarias. Por lo anterior, la propuesta aquí presentada busca convertirse en un instrumento para apoyar la planeación urbana y mejorar las políticas públicas al contribuir con información relevante para la toma de decisiones.

Evolución de la calidad de vida

En la búsqueda de tener un análisis más profundo de la calidad de vida y derivado de la oportunidad con la publicación de nueva información proveniente del Censo de Población y Vivienda 2020, fue posible replicar el índice de calidad de vida para este nuevo periodo, lo cual permitió la generación de una comparativa de diez años para observar los principales cambios o avances en las condiciones de la población.

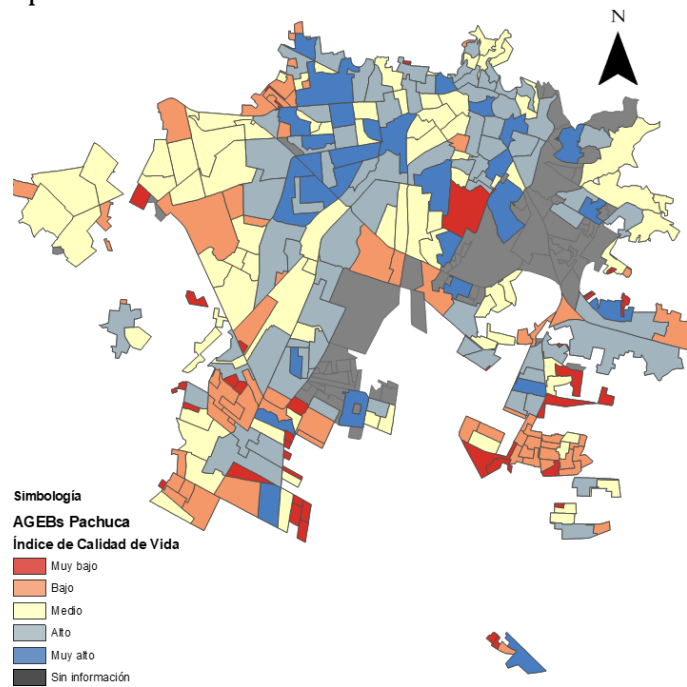
En el análisis global del indicador de calidad de vida (Mapa 6), los principales cambios en la última década son primeramente la reducción de zonas con niveles de vida alto y muy alto, lo que puede apuntar a la pauperización de las condiciones en las que vive la población, pero al mismo tiempo denotar las asimetrías que se marcan en ciertas zonas de la ciudad que concentran las mejores características para vivir, lo que hace lucir menos adecuadas otras partes. No obstante, se aprecia una mejora en la calidad de vida en la periferia, en donde se ha pasado de calidad baja a un nivel medio, pero aún en las zonas nuevas que se han generado con el crecimiento de la ciudad las condiciones siguen el mismo patrón visto hace 10 años de una calidad de vida muy baja. A manera de síntesis, se puede argumentar que la expansión urbana de 2010 a 2020 ha modificado los patrones de calidad de vida en Pachuca, reconociendo dos nuevos patrones: 1) mayor concentración de las mejores condiciones para vivir en pocas zonas; 2) mejora de zonas periféricas, sin embargo, áreas de reciente creación (nuevos contornos) mantienen las peores características de vida.

En el desglose por componente, los resultados del indicador de estabilidad económica muestran sutiles cambios en la forma en que se distribuye en la ciudad, siendo los más destacables una mejora en las características económicas de la población cercada a la periferia y que algunas zonas específicas en la parte central-consolidada de Pachuca han concentrado aún más un poder económico mayor. Recalcar que los contornos de la ciudad aún presentan las condiciones más bajas en torno a la economía.

Por su parte, la comparativa de la composición de los hogares muestra que en los últimos diez años la periferia ha visto crecer y concentrar la cantidad de viviendas con familias numerosas, lo cual como se había analizado tiene una relación negativa en la calidad de vida, derivado que hogares de gran tamaño tienen mayores necesidades que no se satisfacen con las condiciones prevaletentes de las zonas donde se asientan. En sentido opuesto, se aprecia que en la parte central y siguiendo un patrón por el eje principal de la ciudad hacia el sur los hogares son de menor tamaño, lo que impulsado su forma de vivir.

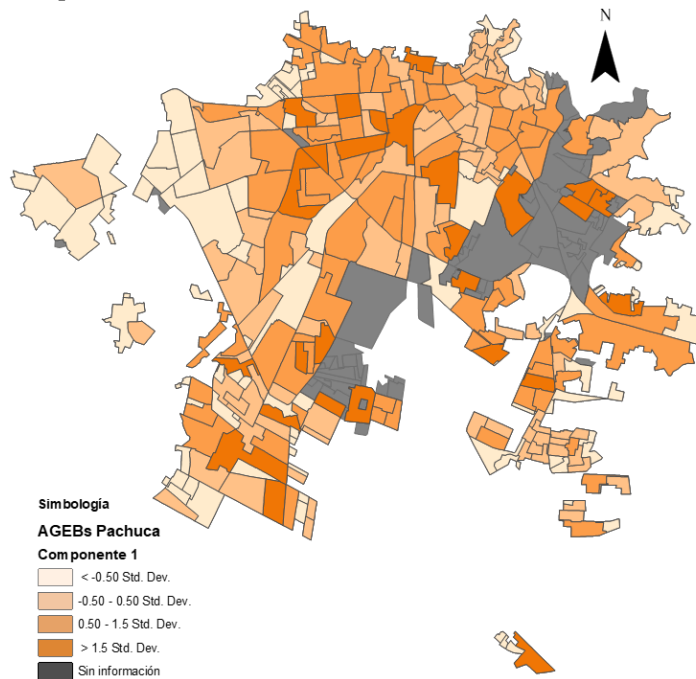
Por último, en el apartado del entorno físico relacionando con la conciencia ambiental y la dotación de equipamiento urbano, se aprecia que de 2010 a 2020 la situación mejoró principalmente para la parte centro-sur sobre el eje principal de la ciudad, asimismo, en algunos puntos dispersos de la periferia se apreció una mejoría.

Mapa 6: Calidad de vida en la ciudad de Pachuca - 2020



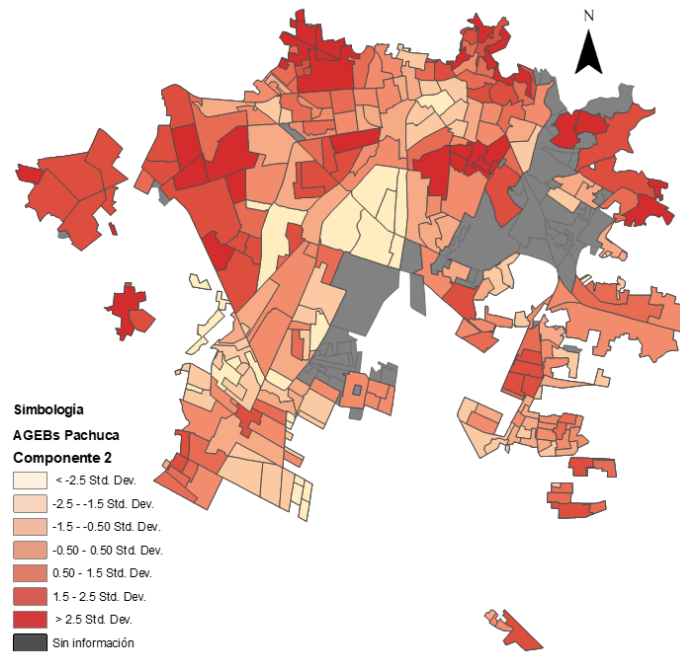
Fuente: Elaboración propia.

Mapa 7: Indicador de estabilidad económica - 2020



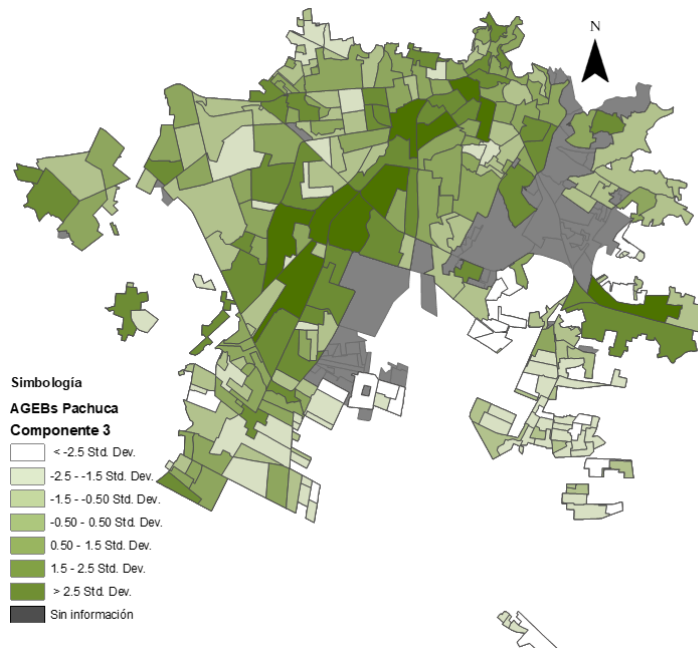
Fuente: Elaboración propia.

Mapa 8: Indicador de composición del hogar – 2020



Fuente: Elaboración propia.

Mapa 9: Indicador de conciencia ambiental – 2020



Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

La noción de calidad de vida es un concepto complejo y ha sido ampliamente discutido, lo que ha derivado en diversas interpretaciones en un extenso grupo de disciplinas, no obstante, ha existido consenso en que es un término multidimensional y el cual debe analizarse desde una visión integral que reúna la mayor cantidad de elementos que la expliquen. Por ello, los estudios empíricos más recientes han buscado la generación de mediciones ponderadas con múltiples variables desde económicas hasta físicas y psicológicas que permitan identificar la calidad de vida de las personas.

Bajo este contexto, la propuesta presentada en esta investigación contribuye con una medición de la calidad de vida mediante la construcción de un índice compuesto incorporando múltiples variables que captan diferentes dimensiones de las condiciones de la población, utilizando una escala de análisis intraurbano con el objetivo de reconocer la heterogeneidad que existe al interior de las ciudades y tener un mejor diagnóstico del tema.

De esta forma, a través del método de componentes principales se elaboró un índice compuesto, incorporando 18 variables al análisis que terminaron reduciéndose a tres componentes explicativos de la calidad de vida. Los componentes resultantes representaron las siguientes dimensiones “Estabilidad Económica”, “Composición de los Hogares” y “Conciencia Ambiental”, los cuales en conjunto ponderan una medida de calidad de vida.

Utilizando el índice compuesto construido se evaluó la calidad de vida de las diferentes zonas al interior de la ciudad de Pachuca, en donde los resultados mostraron que la configuración de la calidad de vida tiene un mayor nivel en las áreas más consolidadas de la ciudad y que en las zonas periféricas de más reciente ocupación las condiciones de vida son más bajas. No obstante, existen lugares dispersos al interior de Pachuca donde la calidad de vida se ve disminuida, lo que deja ver la heterogeneidad del tejido social en la ciudad y que las necesidades de la población no son las mismas de un lugar a otro.

Asimismo, en el análisis comparativo de la calidad de vida en la última década (2010-2020) mostró que las condiciones de vida de los habitantes de la ciudad son cada vez más heterogéneas, principalmente las características económicas que son las que tienen una mayor explicación en la calidad de vida de la población, lo que da indicios de importantes asimetrías entre las zonas que segmentan o fragmentan la forma de la ciudad, en donde áreas de diferentes niveles de vida coexisten.

En síntesis, la información que se generó con este trabajo busca ser un elemento más para la planeación estratégica de la política pública urbana, ya que con análisis realizado de las múltiples dimensiones de la vida que coexisten en la ciudad, se apunta a la construcción mejores intervenciones públicas que se preocupen y prioricen el responder a las necesidades de la población.

Referencias

Alguacil, J. (1997). La calidad de vida y el tercer sector: nuevas dimensiones de la complejidad. *Textos sobre Sostenibilidad*, 35-47.

- Alguacil, J.** (2000). Calidad de vida y modelo de ciudad, Ciudades para un Futuro más Sostenible, Madrid, España. Recuperado de: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n15/ajalg.html>
- Amat J.** (2017), Estadística y Machine Learning con R. Consultado en: <https://github.com/JoaquinAmatRodrigo/Estadistica-con-R>
- Cummins, R. A.** (2000). Personal income and subjective well-being:a review. *Journal of Happiness Studies*, 1(2), 133–158. DOI:10.1023/a:1010079728426
- Cutter, S.** (1985). *Rating Places: A Geographer's View on Quality of Life*. Washington DC: Resource Publications in Geography, the Association of American Geographers.
- Din,H. Shalaby, A., Farouh, H. & Elariane, S.** (2013) Principles of urban quality of life for a neighborhood, *HBRC Journal*, 9:1, 86-92, DOI: 0.1016/j.hbrcj.2013.02.007
- Galarza E. y Gómez, R.** (2005). Valorización económica de servicios ambientales: el caso de Pachacamac, Lurí. Lima: Universidad del Pacífico.
- Garza, G.** (2010). Los grandes problemas de México II Desarrollo Urbano y Regional. México: COLMEX.
- Greyling, T.** (2013). A composite index of quality of Life for the Gauteng city-region a principal component analysis approach. (Commissioned by the Gauteng City-Region Observatory
- Headey, B. W., Kelley, J., & Wearing, A. J.** (1993). Dimensions of mental health: Life satisfaction, positive affect, anxiety and depression. *Social Indicators Research*, 29(1), 63 –82. DOI: 10.1007/BF01136197
- Hernández, A.** (2009). Calidad de vida y medio ambiente urbano. Indicadores locales de sostenibilidad y calidad de vida urbana. *Revista INVI* 24(65), 79-111. DOI: 10.4067/S0718-83582009000100003
- Lambiri, D., Biagi, B., & Royuela, V.** (2006). Quality of Life in the Economic and Urban Economic Literature. *Social Indicators Research*, 84(1), 1–25. DOI:10.1007/s11205-006-9071-5
- Leva, G.** (2005). Indicadores de calidad de vida urbana: Teoría y metodología. *Habitat Metrópolis*. Argentina: Universidad Nacional de Quilmes.
- Levi, L., Anderson L. & Jasso, R.** (1980) La tensión psicosocial. Población, ambiente y calidad de vida, *El Manual moderno*. México.
- Malik, S. & Wahid, J.** (2014). Rapid Urbanization: Problems and Challenges for Adequate Housing in Pakistan. *Journal of Sociology and Social Work* 2, 87-110. DOI: 10.15640/jssw.v2n2a6
- Marans, R. y Stimson, R.** (2011), An overview of quality of urban life, en *Investigating quality of urban life*, 1-29. Springer. DOI:10.1007/978-94-007-1742-8_1
- McGillivray, M.** (2005). Measuring non-economic well-being achievement. *Review of Income and Wealth*, 51(2), 337–364. DOI:10.1111/j.1475-4991.2005.00157.x

Ochoa, S. (2011), Apuntes para la conceptualización y la medición de la calidad de vida en México, en García y Sales (Ed), Bienestar y calidad de vida en México.

Romney, D. M., Brown, R. I., & Fry, P. S. (1994). Improving the quality of life: Prescriptions for change. *Social Indicators Research*, 33(1-3), 237-272. DOI:10.1007/bf01078963

Shye, Sl. (1989). The systemic life quality model: A basis for urban renewal evaluation. *Social Indicators Research* 21, 343-378.

Szalai, A. (1980). The meaning of comparative research on the quality of life en *The quality of life. Comparative studies.* Londres.

Testa, M., Simonson, D. (1996). Assessment of Quality of Life Outcomes, *The New England Journal of Medicine*, 835-840. DOI: 10.1056/NEJM199603283341306

Velarde, E., Avila, C. (2002). Evaluación de la calidad de vida. *Salud Pública de México* 44, 349-361.

Velásquez, L. (2004) Propuesta de una metodología de planificación para el desarrollo urbano sostenible y diseño de un sistema de evaluación de la sostenibilidad de ciudades medianas de América Latina. Tesis doctoral, Universitat Politècnica de Catalunya: Barcelona.

Vergara, R., Alonso, L., Palacio, J. & Rojas, M. (2009). El desarrollo humano y la calidad de vida integrados en un Modelo de Gestión Urbana para Barranquilla (Colombia). *Salud Uninorte* 25, 374-390.