
ARTÍCULOS / ARTICLES

MODELO DINÁMICO PARA ANALIZAR EL CICLO DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA ECONÓMICA DE LA ZONA METROPOLITANA DE SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO

Omar Parra Rodríguez

Universidad Autónoma de San Luis Potosí
parra.22@hotmail.com
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-9866-2218>

Lourdes Marcela López Mares

Universidad Autónoma de San Luis Potosí
marcela.lopez@uaslp.mx
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-7344-7626>

Omar Nahúm Pérez Pozos

Universidad Autónoma de San Luis Potosí
reingenieriaedificaciones@yahoo.com.mx
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-1889-5303>

Benjamín Alva Fuentes

Universidad Autónoma de San Luis Potosí
benjamin.alva@uaslp.mx
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-6232-413X>

Recibido: 10/08/2020; Aceptado: 06/01/2022; Publicado: 10/06/2022

Cómo citar este artículo/citation: Parra Rodríguez, Omar; López Mares, Lourdes Marcela; Pérez Pozos, Omar Nahúm y Alva Fuentes Benjamín (2022). Modelo dinámico para analizar el ciclo de construcción de vivienda económica de la zona metropolitana de San Luis Potosí, México. *Estudios Geográficos*, 83 (292), e095. <https://doi.org/10.3989/estgeogr.2022103.103>

RESUMEN: La vivienda es uno de los mercados más dinámicos en las ciudades. Sin embargo, la vivienda de interés social en México, cuya producción y adquisición es subsidiada por el sector público no se comporta igual y presenta déficits constantes. Esta investigación tiene por objetivo el identificar y proyectar a futuro las variables de mayor injerencia en el ciclo de construcción de este tipo de vivienda en la Zona Metropolitana de San Luis Potosí, México. Este es un estudio prospectivo en el que se utilizó software especializado de simulación para estimar posibles escenarios futuros. Las variables de estudio fueron identificadas a partir de la revisión literaria y de entrevistas con expertos en el tema. Posteriormente, estas fueron proyectadas a 20 años mediante un modelo dinámico de estructura cíclica. Los resultados del estudio muestran que la variable de mayor injerencia es el precio por metro cuadrado de terreno, que se eleva en relación a su disponibilidad y a la vez incrementa el precio de la vivienda. Si esta variable mantiene su tendencia incremental, construir vivienda de interés social en el área de estudio no será factible en los próximos cinco años. Si, por el contrario, se incrementa la disponibilidad del suelo en un 35%, la tendencia del precio de la tierra decrecería un 10% y el de la vivienda un 5%, incrementando su asequibilidad. Esta situación demanda políticas públicas que promuevan el acceso al suelo asequible para la construcción de vivienda económica para estratos desfavorecidos de la población.

PALABRAS CLAVE: disponibilidad del suelo, precio de la tierra, oferta y demanda de vivienda, políticas públicas, planeación urbana, modelo cíclico

DYNAMIC MODEL TO ANALYSES THE CONSTRUCTION CYCLE OF AFFORDABLE HOUSING IN THE METROPOLITAN AREA OF SAN LUIS POTOSI, MEXICO

ABSTRACT: Housing is one of the most dynamic markets in cities. However, low-income housing in Mexico, whose acquisition is subsidized by the public sector, does not behave the same and is in constant deficit. The objective of this research is to identify and project into the future the most important variables that intervene in the construction cycle of this type of housing in the Metropolitan Area of San Luis Potosí, Mexico. This is a prospective study that estimates possible future scenarios with specialized simulation software. The study variables were identified from the literature review and interviews with experts. Subsequently, these were projected for 20 years using a dynamic cyclical structure model. The results of the study show that the variable of greatest interference is the price per square meter of land, which rises in relation to its availability and increases the housing price. If this variable maintains its increasing trend, building affordable housing in the study area will not be feasible in the next five years. If, on the other hand, the availability of land is increased by 35%, the trend in the price of land will decrease by 10% and that of housing by 5%, increasing its affordability. This situation demands public policies that promote access to affordable land for the construction of inexpensive housing for underprivileged strata of the population.

KEY WORDS: land availability, land price, housing offer and demand, public policy, urban planning, cyclic model

INTRODUCCIÓN

En México, la vivienda es considerada como uno de los activos más valiosos, así como el motor económico del sector de la construcción. De acuerdo con la Sociedad Hipotecaria Federal (SHF) la vivienda de interés social o económica, como se le conoce en México es parte central de las políticas públicas. Aún y cuando su construcción está en manos de empresas inmobiliarias, el Estado la incentiva mediante diversos mecanismos a la oferta, como créditos puente, construcción de infraestructura y subsidios a la demanda (SHF, 2018).

Construir este tipo de vivienda ofrece márgenes de ganancia precarios en relación a la de interés medio y residencial. Esto, aunado al déficit de suelo disponible en ciudades en desarrollo, desincentiva la construcción de vivienda económica y produce una brecha de necesidad en relación a su elevada demanda. Esta demanda crece constantemente en relación al incremento de la población que cuenta con un empleo y con la capacidad de ahorro que le permite cubrir mensualidades hipotecarias (Villavicencio y Hernández, 2001). La Zona Metropolitana de San Luis Potosí (ZMSLP), caso de estudio de este trabajo, está en expansión debido a la industria automotriz, pero con una marcada brecha entre crecimiento y oferta de vivienda. Este crecimiento se refleja en la concentración de casi el 80% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional, en un radio de 500 km de la ZMSLP (SEDECO, 2018).

Actualmente, la demanda de vivienda en la ZMSLP no puede ser atendida por los desarrolladores inmobiliarios y los mecanismos de apoyo utilizados por el gobierno han tenido un efecto muy débil en la reducción del déficit a nivel metropolitano. De acuerdo al Instituto de Vivienda del Estado de San Luis Potosí (INVIES), la cantidad de subsidios para adquisición que han sido entregados por la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) en la ZMSLP presenta una tendencia en decremento en los últimos 10 años. Al 2019, los subsidios han atendido poco menos del 10% del total de la demanda (INVIES, 2019).

Además, el precio de los terrenos en la zona conurbada es tan alto que la factibilidad económica de los proyectos inmobiliarios se ha visto disminuida (Amuzurrutia, Aguirre y Sánchez, 2015). Este fenómeno se debe a la propiedad de terrenos en manos de pocas empresas inmobiliarias y a la escasez de terrenos aptos en la Zona Metropolitana. De acuerdo con la Cámara de la Industria de la Construcción (CMIC) este fenómeno ha provocado un decremento en la oferta

de vivienda económica en la ZMSLP, y en los montos de inversión enfocados a este tipo de proyectos (CMIC, 2020).

Este trabajo presenta un modelo dinámico para analizar los posibles escenarios futuros del ciclo de construcción de vivienda económica de la ZMSLP. El precio por metro cuadrado de terreno, se argumenta, es la variable de mayor injerencia en este ciclo. Igualmente, se plantea que su tendencia en aumento disminuirá la factibilidad financiera de los proyectos de vivienda e incrementará el déficit. Para analizar esta hipótesis se simuló tres escenarios con una temporalidad proyectada al 2040.

El trabajo se estructura en cuatro apartados, en el primero, se presentan los antecedentes de la vivienda social en México, en el segundo el marco de referencia para la construcción del modelo. Este modelo se adhiere a la escuela contemporánea de los estudios urbanos realizados a través de la dinámica de sistemas y toma como referencia modelos dinámicos que analizan políticas públicas de vivienda y el comportamiento del mercado.

La tercera sección presenta el método de modelado de cinco fases de Suprun, Sahin, Stewart, Panuwatwanich y Shcherbachenko (2018) que se empleó para construir el modelo, y la técnica de calibración y validación de escenarios mediante la prueba de comportamiento de Kapourani y Kapmeier (2017). Se exploraron tres escenarios: tendencial, pesimista, y optimista con una proyección temporal a 20 años. Los resultados obtenidos son discutidos en la cuarta sección del trabajo y, finalmente, la quinta presenta recomendaciones en materia de política pública de vivienda, limitaciones del estudio y líneas de investigación a futuro.

ANTECEDENTES

La producción de vivienda obrera en México ha estado en la agenda pública desde 1920 y se incrementó en los 50s y 60s para albergar las olas de inmigración masiva a las ciudades debido a la industrialización del país (Sánchez Corral, 2012). Sin embargo, no fue sino hasta 1970 que el sector vivienda se estructura en respuesta a la necesidad creciente de espacios habitacionales, a tensiones políticas derivadas de los movimientos estudiantiles del '68 y a presiones internacionales por ordenar el crecimiento de las ciudades, plasmadas en los acuerdos de la Conferencia de Vancouver de 1976 (Pardo y Sánchez, 2006). Es así como surge la política de vivienda social cuyo fin es fomentar el acceso, principalmente mediante la com-

pra, a vivienda terminada y con la infraestructura básica para la población asalariada de escasos recursos (Coulomb, 2006).

Desde entonces, la historia del sector vivienda ha visto dos períodos principales: el primero, de 1972 a 1988 en el que el estado jugó el rol de regulador y el segundo, de 1989 a la fecha en el que el estado ha sido un facilitador (Puebla, 2002). El primer período comienza con la fundación de las instituciones de vivienda para trabajadores más importantes del país, como el Instituto Nacional de Fomento a la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT) y el Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (FOVISSTE). Estas ofrecen créditos mediante un fondo al cual contribuyen tanto trabajadores como patrones. Estas instituciones, inicialmente a cargo de todo el ciclo de la vivienda, reestructuraron sus funciones a finales de los 90s con el fin de garantizar el retorno de la inversión y hacer más eficientes sus procesos (Pardo y Sánchez, 2006). A partir de entonces, estas instituciones se replegaron y facilitaron la intervención de desarrolladores y constructores, así como de instituciones financieras privadas y de organismos internacionales, en particular el Banco Mundial (Boils, 2004). También, recortaron subsidios, desregularon los intereses hipotecarios, eficientizaron la recuperación de créditos, promovieron un sistema de ahorro para acceder al crédito, incrementaron la aportación patronal y desempoderaron a los sindicatos que previamente intervenían en la asignación de la vivienda (Jaramillo & Schteingart 1983). Por otro lado, se otorgaron créditos puente a desarrolladoras y se construyeron obras públicas de infraestructura que facilitaron el crecimiento de la industria privada de la construcción (Schteingart & Graizbord, 1998).

Estos cambios se alinean con la tendencia neoliberalizadora de la política pública mexicana que ha mantenido flujos de capital para promover la producción de vivienda con estándares mejorados de eficiencia, es decir, construcción acelerada de vivienda en masa a bajo costo, vendida mediante créditos con tasas de interés competitivas. Además, la reforma al artículo 27 constitucional que en 1992 permitió la privatización del ejido (forma comunitaria de tenencia de la tierra), facilitó, no sin tropiezos, la expansión de las ciudades y liberó tierra barata en la periferia capitalizada por desarrolladores de vivienda para construcción de conjuntos masivos. Esto permite a muchas familias obtener una vivienda terminada con la infraestructura básica necesaria, pero deja fuera a más del 40% de la población no asalariada. Así mismo, este

modelo de producción segrega a las personas en desarrollos homogéneos, alejados de fuentes de trabajo y servicios (Monkkonen, 2011); fomenta la expansión urbana, el abandono de vivienda en periferia (Valenzuela, 2017) y genera disparidades regionales al concentrarse en las ciudades manufactureras del norte del país (Monkkonen, 2011).

Por estas razones, el modelo de producción expandido colapsó en 2013 y las políticas territoriales federales han promovido desde entonces un modelo de desarrollo compacto. En este sentido, las reglas de operación para subsidios a la compra que año con año otorga CONAVI promueven la densificación interurbana mediante puntajes otorgados a desarrollos ubicados dentro de los perímetros de contención, es decir, cerca de equipamiento y servicios existentes (Valenzuela, 2017). Sin embargo, la pugna por el suelo y su elevado costo en áreas interurbanas es una constante que impacta el costo de la vivienda y limita su producción. De tal manera que la brecha entre oferta y demanda aún no se cierra, mientras que el stock de vivienda en abandono se mantiene (Valenzuela, 2017).

MARCO DE REFERENCIA PARA LA FORMULACIÓN DEL MODELO

Este apartado presenta una revisión de la literatura sobre el ciclo de construcción, políticas y mercados de vivienda económica en países que comparten semejanzas socioeconómicas con el estado de San Luis Potosí. La primera sección identifica los factores que, según los autores analizados, son los más relevantes en el ciclo de construcción de vivienda. Posteriormente, se hace especial énfasis en estudios que ubican al precio del suelo como el factor común en el problema de acceso a vivienda económica bien servida en Latinoamérica. El segundo apartado presenta una revisión de autores que han analizado políticas y mercados de vivienda económica utilizando la dinámica de sistemas.

Factores determinantes del ciclo de construcción de vivienda

Algunos autores argumentan que el factor principal que determina la demanda de vivienda económica es el crecimiento de la población económicamente activa y ocupada. Villavicencio y Hernández (2001) puntualizan que en el caso de México, la demanda proviene del sector en situación habitacional insuficiente. Sin embargo, solo el que percibe un salario en el sector formal tiene acceso a la vivienda de interés social. Cabe señalar, que existe una elevada correlación y causalidad entre el empleo, el PIB y la demanda de vi-

vienda. La ley de Okun, demuestra que el crecimiento de la tasa de empleo equivale a la mitad de crecimiento del PIB (Rodríguez, Peredo, y Jesus, 2007).

Otro factor relevante es la elasticidad de la demanda, la cual, es el efecto que la variación del precio de un bien tiene sobre su demanda (Tandoh y Tewari, 2013). La elasticidad de la demanda de vivienda en economías emergentes oscila entre 0.38 y 0.37, un valor prácticamente nulo (debajo de 1, se considera inelástica). Actualmente la elasticidad en México es de 0.63, esto indica que el aumento de los precios no disminuyen la demanda de manera significativa, aunque la SHF estima un efecto relevante en los próximos años (SHF, 2013).

Los estudios de Silver (2012) demuestran que cuando los precios de vivienda llegan a niveles inasequibles se genera una burbuja que termina por colapsar el mercado inmobiliario y desestabilizar la economía de un país. Este fenómeno ha tenido lugar en Noruega, Holanda, España, Irlanda, Estados Unidos y Japón. Silva y Vio, (2014) estudiaron el precio de la vivienda en Chile y concluyeron que el comportamiento del PIB, la capacidad de compra de la población y el costo de los insumos de construcción determinan el comportamiento del precio, la demanda y la oferta.

Calderón y Quispe, (2013) argumentan que, en Perú, el excesivo precio del suelo aunado a los intereses de los constructores y promotores inmobiliarios ha elevado el precio a niveles inasequibles. Ambos autores afirman que, en Latinoamérica, persiste el incremento sostenido del precio del suelo, lo que afecta de manera directa al precio de la vivienda y presiona a los constructores a disminuir la superficie de construcción y la calidad a fin de mantener la utilidad en sus proyectos.

Salazar, Steiner, Becerra y Ramírez (2013) construyeron un modelo de ecuaciones estructurales para estudiar los efectos del precio del suelo, PIB, tasas de interés, créditos hipotecarios y costos de construcción sobre el precio y la adquisición de vivienda económica en Colombia. De acuerdo a sus resultados, las variaciones en el precio del suelo provoca el mayor efecto estadísticamente significativo sobre el precio y el déficit de vivienda en Colombia.

Nascimento y Arreortua (2019) elaboraron un estudio comparativo en el que analizaron los factores que obstaculizan el acceso a vivienda económica en las Zonas Metropolitanas de México y Brasil. Los autores reconocen los esfuerzos de ambos gobiernos en la implementación de subsidios para reducir los precios

y subsanar la demanda. No obstante, estas intervenciones han dejado de lado los intereses de la clase trabajadora, ya que esta política solo busca atender el déficit y deja de lado cuestiones de calidad. Ahora, el precio de la vivienda en las Zonas Metropolitanas de México y Brasil está regido por las tendencias de un mercado especulativo e inelástico.

Salazar y Cox (2013) afirman que los esfuerzos por proveer vivienda a menor precio en la Zona Metropolitana de Santiago de Chile ha implicado sacrificar centralidad. Los autores desarrollaron el indicador *precio del suelo – movilidad*, con el que demostraron que la ubicación de vivienda económica en zonas periféricas es una estrategia contraproducente, ya que a largo plazo la carente ubicación termina agudizando los gastos de transporte a las zonas conurbadas.

Resulta importante recalcar la afinidad que existe entre el precio del suelo y el bienestar social en los países latinoamericanos. García y Hernández (2017) construyeron un modelo de regresión bi-variada con el que demostraron que la segregación y la calidad de vida de las zonas marginadas e informales en Bogotá esta explicado en un 58.8 % por las variaciones en el precio del suelo. Los autores aseveran que en Colombia el principal detonante de la segregación residencial es socioeconómico, a diferencia del contexto estadounidense, en donde el tema racial tiene la mayor relevancia.

Olivera (2018) encontró una correlación significativa entre el grado de pobreza y la vivienda informal en la Zona Metropolitana de Cuernavaca, México. En este caso, los subsidios no han atendido el déficit de vivienda y su impacto en el factor suelo ha sido nulo. Ante esta situación, las familias de escasos recursos han optado por la ocupación informal como única forma de acceso a la vivienda. Estas afirmaciones concuerdan con las de Torres y Ruiz (2019), quienes identificaron el incremento de vivienda informal en la Zona Metropolitana de Lima a causa de los elevados precios del suelo. De acuerdo con estos autores, este fenómeno ha proliferado debido a que los gobiernos no han admitido que el acceso a vivienda es un grave problema social.

En resumen, aún y cuando los autores mencionados estudian casos en países con muy diversas políticas públicas, los factores que impactan al ciclo de la vivienda son similares. Los casos abordados señalan que el suelo es el elemento esencial en la producción de vivienda. Por ello, algunos gobiernos han hecho grandes esfuerzos en materia de legislación, política pública y planeación urbana para garantizar la reserva

de tierra asequible y bien servida (Gargantini, Pasquale y Garbellotto, 2014).

Mecanismos gubernamentales para controlar el suelo y promover la construcción de vivienda asequible

Las constituciones de países como Cuba, Argentina, Colombia, Brasil y España reconocen la función social de la propiedad privada. Es decir, anteponen los intereses colectivos y ecológicos a los privados para gestionar el suelo. Estas leyes han sido operacionizadas mediante diferentes instrumentos, como la venta, parcelación y edificación forzosa de baldíos y de propiedades ociosas en Cuba y Brasil (Ponce y Laborí, 2011; Paolinelli, Guevara y Oglietti, 2018). Aún y cuando estos mecanismos son muy polémicos ya que implican poner límites a la propiedad privada y distorsionan al mercado, los autores coinciden en que el Estado debe intervenir de forma directa para controlar la especulación ya que esta es inherente al proceso capitalista que promueve la acumulación de capital por parte de las clases privilegiadas.

Asimismo, mecanismos como el impuesto predial progresivo, adoptado en el “Estatuto de las Ciudades” de Brasil, cuyo porcentaje aumenta en relación al costo de su renta o el impuesto a inmuebles ociosos pretende desincentivar la acumulación de propiedades (Paolinelli, *et al.*, 2018). Otro mecanismo empleado en el Estatuto para evitar la especulación es la disociación del derecho de propiedad del derecho de construcción cuya cesión es onerosa y controlada por el Estado.

La especulación, escasez y altos precios del suelo afectan y segregan a las clases desfavorecidas al encarecer su acceso a vivienda asequible y a servicios urbanos (Calderon y Quispe, 2019). Para contrarrestar estas problemáticas, los gobiernos han implementado mecanismos de gestión urbana para garantizar el derecho a la ciudad tales como elaborar instrumentos de planeación, definir perímetros urbanizables y adquirir reservas territoriales (Paolinelli *et al.*, 2018).

Chile implementó instrumentos legales para promover desarrollos habitacionales de ingresos mixtos. En el 2006 se aprobó una ley según la cual todos los proyectos inmobiliarios deben destinar el 5% de la superficie o pagar el valor equivalente al municipio con el fin de reservar terreno para vivienda económica en terrenos céntricos. En Estados Unidos y en países europeos este mecanismo ha sido aplicado exitosamente. Sin embargo, en estos casos, el porcentaje que es destinado a la vivienda pública varía entre el 15% y el 25% (Castillo y Forray, 2013).

En Brasil, se implementaron políticas de acceso al suelo que reservan áreas urbanas exclusivas para el desarrollo de vivienda social llamadas “zonas especiales de interés social” o ZEIS. Esta política se implementó exitosamente en Diadema en Brasil, y surgió de la negociación entre constructores, funcionarios públicos y la población (Gargantini *et al.*, 2014; Rolnik y Santoro, 2014). Las iniciativas territoriales de países progresistas como Brasil y Chile han sido ejemplo para muchos otros países. Este estudio retoma algunas de estas ideas para emitir recomendaciones que puedan ser aplicadas al caso de estudio.

Modelos dinámicos para el estudio del ciclo de construcción de la vivienda

La dinámica de sistemas es una metodología que modela y simula el comportamiento de fenómenos complejos en entornos sociales por medio de software (Malmir y Spicar, 2015). Los modelos dinámicos están estructurados con base a un conjunto de variables, diagramas de flujo y relaciones causa y efecto. Esta metodología permite a los tomadores de decisiones simular el comportamiento de una interrelación de variables en un entorno controlado y anticipar cambios en los sistemas en periodos de tiempo determinados (Marzouk y Hosny, 2016).

Varias investigaciones han utilizado la dinámica de sistemas para estudiar mercados inmobiliarios, planeación urbana, gestión de vivienda económica, pobreza y segregación (Blanco, 2010). En el campo de los estudios urbanos y de vivienda, existen tres escuelas que implementan la dinámica de sistemas (Eskinasi, 2014). La primera es la escuela clásica, cuyo mayor exponente es Forrester quien en los años sesenta aborda el declive urbano de varias de las ciudades más importantes de los Estados Unidos (Forrester, 1961). La segunda es la escuela holandesa, cuyos estudios están enfocados en políticas de vivienda y sus efectos en la sociedad (Eskinasi, Rouwette y Vennix, 2009). La tercera escuela, es la contemporánea. Esta última es de particular importancia para este trabajo, ya que emplea modelos cíclicos enfocados al análisis del precio del suelo, disparidades entre la oferta y la demanda, y problemas de acceso a vivienda bien servida (Malmir y Spicar, 2015).

Modelos enfocados en la oferta y la demanda

Eskinasi *et al.*, (2009) analizaron el déficit de vivienda mediante un modelo que simula los efectos de un proyecto de renovación urbana sobre el mercado de vivienda económica de Haaglanden, Holanda. En 2002

una crisis financiera afectó al mercado inmobiliario holandés e incrementó los precios de vivienda. Sin embargo, la demanda continuó aumentando. Este fenómeno agravó el déficit en Haaglanden. Los autores concluyen en que el problema radicó en la incapacidad de las organizaciones civiles y gubernamentales para gestionar los recursos financieros y las viviendas disponibles eficientemente. Estos resultados informan a las políticas encaminadas a mejorar la gestión financiera e incrementar el stock de vivienda.

Kwouna, Lee, Kimb y Kimb (2011) estudiaron el mercado inmobiliario de Corea del Sur, en el que tiene lugar un fenómeno divergente al caso de Holanda, ya que el mercado surcoreano llegó a tener una excesiva cantidad de vivienda nueva sin vender. El exceso de oferta disminuyó los precios de venta y llevó a la bancarrota a una gran cantidad de empresas constructoras. Este estudio considera a los niveles de inversión y el valor de los terrenos como parte de los elementos que explican la cantidad de vivienda ofertada. Los autores concluyeron que, a largo plazo, la disminución de inversiones provocará un déficit que no podrá satisfacer la demanda y se producirá un proceso cíclico.

Modelos enfocados en el precio

Malmir y Spicar (2015) construyeron un modelo dinámico para predecir el comportamiento futuro del precio de vivienda en Teherán, Irán. Los autores indican que la gran cantidad de subsidios otorgados a los desarrolladores les ha permitido monopolizar los precios del mercado inmobiliario. Otra parte de los problemas radica en el alto precio de los terrenos y el débil poder adquisitivo de la clase trabajadora. Los hallazgos exhiben una alta correlación entre la tasa de migración y el precio por metro cuadrado de vivienda. Malmir y Spicar (2015) proponen políticas gubernamentales para controlar los precios cuando lleguen a niveles excesivos y así evitar una inminente burbuja inmobiliaria.

Kapourani y Kapmeier (2017) utilizaron el software de simulación Vensim para modelar el mercado inmobiliario de Stuttgart, Alemania, ciudad cuya base económica es la industria automotriz. Los precios de vivienda en Stuttgart presentan un incremento sin precedentes en los últimos 10 años debido a la escasez de suelo. Este modelo presenta una estructura cíclica, compuesta por las variables: precio, costo de construcción, tiempos de ejecución, cantidad de unidades en construcción, cantidad de unidades ofertadas y utilidad.

Los autores proyectaron escenarios hacia el 2045 en los que simulaban cambios en la economía regional causados por la entrada de competidores externos a la industria automotriz. Los hallazgos muestran que el ingreso de nuevos competidores podría estimular el crecimiento urbano de Stuttgart y la especulación en el mercado de terrenos. Esto provocaría un decremento en la demanda de vivienda debido al incremento de precios en los próximos 30 años. Concluyen que a pesar de la gran variedad de factores que influyen en el mercado de vivienda, la escasez de suelo y el incremento del precio continuarán siendo los factores de mayor relevancia.

En Latinoamérica, Blanco (2010) construyó un modelo dinámico con el que demostró la ineficacia de los mecanismos gubernamentales para utilizar estratégicamente los terrenos disponibles y atender la demanda de vivienda económica en Bogotá, Colombia. El autor afirma que la vivienda informal surge ante la ineficiencia de los sistemas de financiamiento y programas de subsidios por lo que propone una política para incentivar financieramente a las empresas constructoras de manera que puedan proporcionar infraestructura hidráulica y sanitaria a asentamientos informales de vivienda, y de esta manera crear una cooperación sustentable entre empresas, gobierno y sociedad.

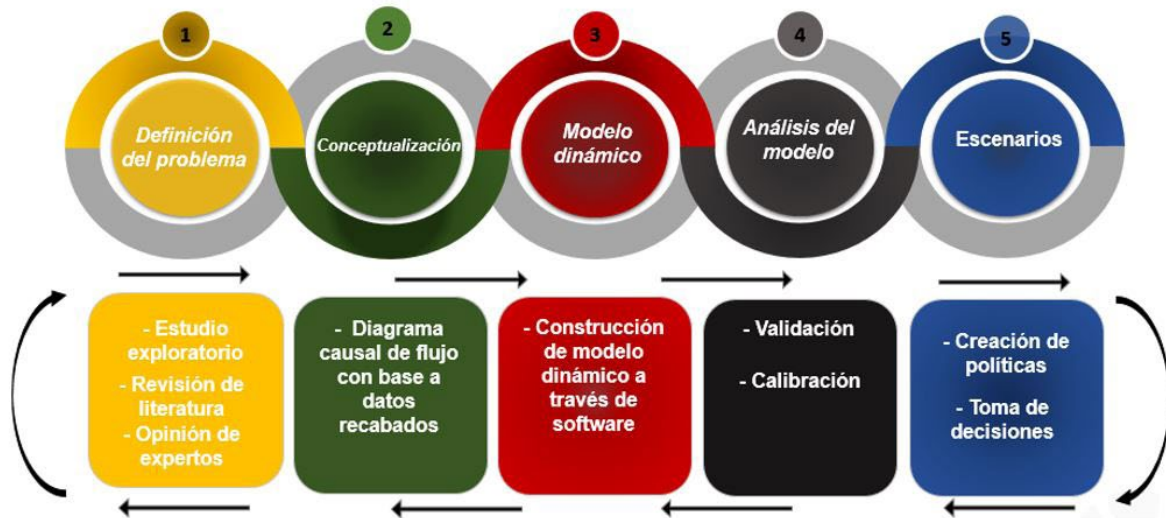
Derivado de este análisis de literatura, se concluye que existe una gran similitud en las variables que son utilizadas para representar al ciclo de construcción de vivienda económica en diversas partes del mundo. Las variables que aparecen de manera recurrente son: el crecimiento de la población, la demanda, el suministro de vivienda, PIB, costos, subsidios, precios de vivienda, disponibilidad de terreno y precio del terreno. También se encontró que los estudios tienden a modelar estas variables con una estructura cíclica.

METODOLOGÍA

La estrategia metodológica de este trabajo emplea las herramientas y técnicas del proceso de modelado de Suprun *et al.*, (2018) (Fig. 1) y la prueba de comportamiento de Kapourani y Kapmeier (2017). Además, se aplicaron entrevistas no estructuradas a expertos del sector inmobiliario (Gándara y Osorio, 2014) y se llevaron a cabo correlaciones y regresiones para analizar relaciones bi variadas. Igualmente, se utilizó software especializado de simulación para estimar escenarios futuros.

El proceso de modelado incluye las siguientes fases: 1) definición del problema; 2) conceptualización del

FIGURA 1
PROCESO DE MODELADO DE 5 FASES



Fuente: Elaboración propia con base en Suprun, *et al.*, (2018).

objeto de estudio con base a un diagrama de flujo; 3) modelo dinámico, en la que los elementos del diagrama de flujo se ingresan en software especializado de simulación; 4) análisis del modelo, en la que se establecen los parámetros temporales para la proyección y la validación de escenarios; 5) escenarios y resultados (Suprun *et al.*, 2018).

Fase 1. Definición del problema

La primera fase comenzó con el análisis de literatura y casos similares como respaldo teórico en la construcción del modelo. Con base en esta revisión y en los resultados de las entrevistas aplicadas a expertos en el sector inmobiliario se identificaron las variables que explican el comportamiento del ciclo de construcción de vivienda económica en la ZMSLP.

Para el acercamiento a los expertos se utilizó el muestreo no probabilístico tipo bola de nieve o cadena. Inicialmente se identificaron expertos en política pública, los cuales, facilitaron un acercamiento con constructores de la ZMSLP. Estos a su vez, permitieron contactar a promotores de vivienda económica. En total fueron entrevistados 12 constructores de vivienda económica, 10 expertos en política pública y 10 promotores; esta cantidad de entrevistas permitió llegar al punto de saturación (Muñoz, 2002).

En las entrevistas no estructuradas se hicieron preguntas cerradas y abiertas, a fin de permitir que los

entrevistados se adentraran en temas acordes a su experiencia y conocimientos (Muñoz, 2002). Se abordaron temas enfocados en los precios de la tierra, parámetros de factibilidad financiera, entre otras. Igualmente, por medio de las entrevistas se validó el conjunto de variables que integran el modelo. Las entrevistas tuvieron una duración de entre 30 y 60 minutos. Para los resultados se aplicó un análisis estructural. Este es un método sistémico que se enfoca en encontrar las variables de mayor relevancia en el comportamiento de un sistema a corto y largo plazo (Gándara y Osorio, 2014).

Fase 2. Conceptualización

La tabla 1 muestra la lista de variables que componen el modelo, los autores que representan el respaldo teórico, las fuentes de información, los criterios y la justificación para incluirlas en la estructura del modelo (Salazar *et al.*, 2013). La elección proviene del análisis de casos antecedentes que comparten similitudes socioeconómicas con San Luis Potosí. Así mismo, el conjunto de variables fue validado por los expertos en vivienda económica de la ZMSLP abordados en la primera fase.

Partiendo de la lista de variables se construyó el modelo conceptual (Fig. 2). El diagrama representa las causas y efectos entre las variables, incluyendo su polaridad, con efectos positivos si se producen en la misma dirección o negativos si muestran incremen-

TABLA 1.
VARIABLES PARA CONSTRUIR EL MODELO DINÁMICO

VARIABLE	AUTOR	FUENTE	JUSTIFICACIÓN
Población	Blanco (2010), Marzouk y Hosny (2016).	Comisión Nacional de Población	El crecimiento o decremento de la población es el principal determinante de la demanda potencial de vivienda.
Emigración	Malmir y Spicar (2015); Kapourani y Kapmeier (2017).	Comisión Nacional de Población	
Inmigración	Malmir y Spicar (2015); Kapourani y Kapmeier (2017).	Comisión Nacional de Población	
Población económicamente activa	(Villavicencio y Hernández, 2001).	Instituto Nacional de Estadística y Geografía	Es el estrato con la capacidad económica para demandar vivienda.
Elasticidad de la demanda	SHF (2018); Tandoh y Tewari (2013).	Secretaría de Hacienda y Crédito Público	Se incluye en el modelo ya que el elevado precio de vivienda podría comenzar a disminuir la demanda a mediano plazo.
Demanda de vivienda	Nascimento y Arreortua (2019); Salazar y Cox (2013).	Comisión Nacional de Vivienda	Una elevada demanda indica una oportunidad de mercado.
Vivienda adquirida	García y Hernández (2017).	Comisión Nacional de Vivienda	Este indicador exhibe la tendencia del mercado inmobiliario.
Terreno disponible	Blanco (2010); Nascimento y Arreortua (2019); Kapourani y Kapmeier (2017).	Alva y Martínez (2018); Plan Municipal de Desarrollo de San Luis Potosí (2018)	Ambos indicadores explican el comportamiento del ciclo de construcción de vivienda económica en la ZMSLP. Son las variables endógenas del estudio.
Precio del terreno		Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción	
Costo de vivienda	Olivera (2018); Eskinasi <i>et al.</i> (2009).	Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción	Esta variable incide directamente en el precio de vivienda.
Precio vivienda	Malmir y Spicar (2015); Kapourani y Kapmeier (2017); Nascimento y Arreortua (2019)	Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción	Esta correlacionada con la segregación espacial y la calidad de vida.
Subsidios para adquisición de vivienda	Malmir y Spicar (2015); Olivera (2018).	Comisión Nacional de Vivienda	Este indicador representa la intervención del gobierno para disminuir el precio de la vivienda.
Vivienda adquirida sin subsidios	Blanco (2010); Nascimento y Arreortua (2019).	Instituto de Vivienda de San Luis Potosí.	Es el principal punto de apalancamiento para aminorar el déficit de vivienda en la ZMSLP desde hace 20 años.
Utilidad de constructor	Salazar <i>et al.</i> (2013); Silver (2012)	Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción	Es el principal indicador de factibilidad financiera en proyectos inmobiliarios.
Inflación	Salazar <i>et al.</i> (2013)	Instituto Nacional de Estadística y Geografía	Esta es una variable macro que afecta a los precios de venta.
PIB	Silver (2012); Salazar <i>et al.</i> (2013).	Instituto Nacional de Estadística y Geografía	Indica la estabilidad económica regional.

Fuente: Elaboración propia con base a García y Hernández (2017).

to o decremento en dirección contraria (Kapourani y Kapmeier, 2017). La demanda está en función del incremento de la población, el comportamiento del PIB, la elasticidad y el estrato con empleo. Para subsanar la demanda, la población adquiere vivienda bajo dos modalidades: con subsidio y sin subsidio. La escasez de terrenos en la ZMSLP disminuye el suelo interurbano y eleva su precio. Al incrementar el precio de los terrenos los desarrolladores deben considerarlo en la utilidad y aplicarlo en los costos de construcción. Ambos factores, junto con la inflación, afectan el precio de la vivienda (Fig. 2).

Fase 3. Modelo dinámico

Los parámetros utilizados en Vensim Plex32 son los siguientes: 1) Se ingresó un tiempo inicial (2010) y un tiempo final (2040). 2) Se definió el paso de tiempo; que en el caso de este estudio es de un año. 3) Se ingresó el valor uno como la velocidad de tiempo. Las simulaciones iniciaron en el 2010 debido a que las proyecciones deben partir de la tendencia exhibida por series históricas. Vensim Plex32 dispone de dos tipos de funciones de integración para realizar las simulaciones, Euler y RK4 Auto. Para el presente mode-

lo se utilizó Euler. El lenguaje de Vensim utilizado en el modelo consiste en la simbología presentada en la tabla 2.

El modelo dinámico parte del diagrama causal de flujo (Fig. 3). El costo de la vivienda se refiere a los gastos asociados con su producción. El precio de venta es fijado por el costo y por las leyes de mercado. Los subsidios representan un apoyo por parte de gobierno federal e instituciones de vivienda para la adquisición de la misma. Para obtener la proyección de población de la ZMSLP del periodo 2010 -2040 se consultó a la Comisión Nacional de Población.

Las series históricas de población económicamente activa, inflación, y PIB, abarcan el periodo 2010-2020 y se obtuvieron del INEGI. La CONAVI proporcionó las series históricas del periodo 2009-2018 de la cantidad de subsidios para vivienda económica y la cantidad de vivienda adquirida sin subsidios. De acuerdo a este organismo, el 80 % del total de vivienda adquirida a nivel estatal bajo ambas modalidades se concentra en la ZMSLP.

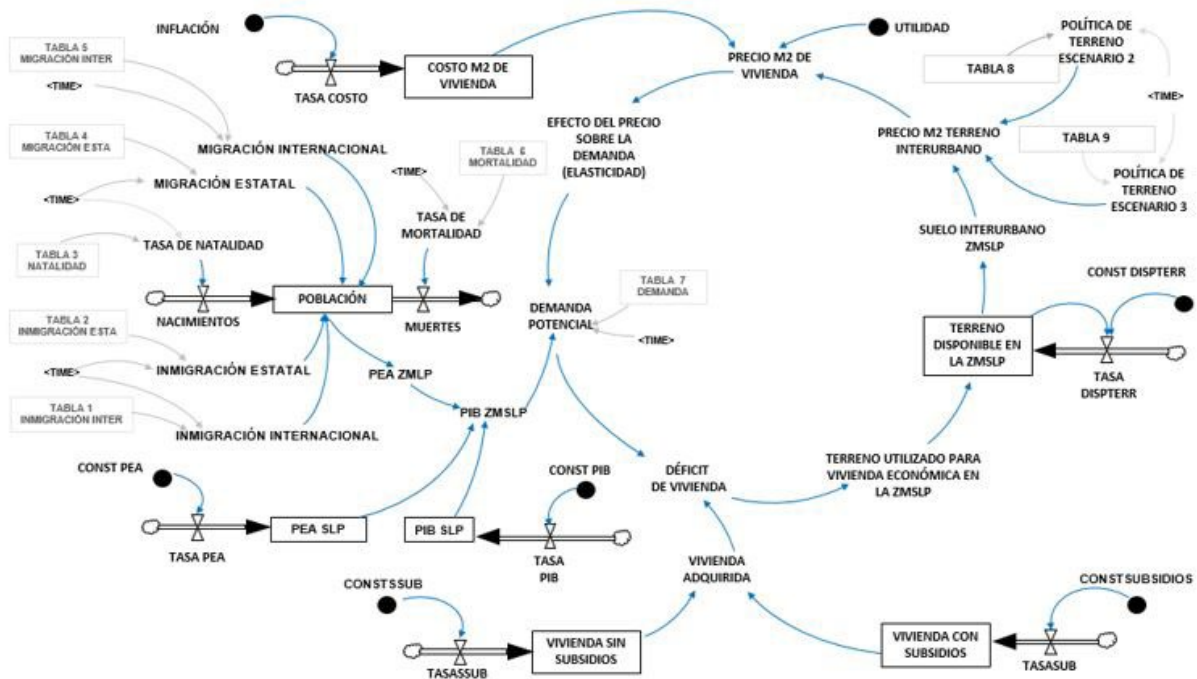
A partir del 2012 los subsidios solo pueden ser otorgados para desarrollos ubicados en terrenos ubicados

en suelo interurbano (SHF, 2018). Alva y Martínez (2018) presentan una serie histórica que abarca 1997-2017 y calculan la tendencia en crecimiento del área urbana de la ZMSLP. Así mismo, el Plan de Desarrollo Municipal de San Luis Potosí 2018–2021 indica que solo el 11.60% de la superficie urbana de la ZMSLP es suelo interurbano (Plan Municipal de Desarrollo de San Luis Potosí, 2018). Al combinar los datos que mencionan Alva y Martínez (2018) y el 11.60% que alude el PMDSL P se obtuvo la cantidad de hectáreas de suelo interurbano disponible en la ZMSLP, así como su tendencia.

La CMIC proporcionó las series históricas del precio por m² de terreno, costo por m² de vivienda y precio por m² de vivienda. Estos datos también fueron proporcionados por constructores y promotores de vivienda económica en la ZMSLP. Por último, el factor de elasticidad de la demanda de vivienda económica se tomó de los estudios de la SHF.

El modelo está formado en su mayoría por relaciones bariadas. El efecto que una variable tiene sobre la siguiente se estableció desde el análisis teórico conceptual. Posteriormente, se aplicaron correlacio-

FIGURA 3
MODELO DINÁMICO



Fuente: Elaboración propia

TABLA 3
ECUACIONES Y COMENTARIOS PARA CONSTRUIR EL MODELO

ECUACIONES Y COMENTARIOS
<p>(1) POBLACIÓN= ((NACIMIENTOS-MUERTES)+(MIGRACIÓN INTERESTATAL-INMIGRACIÓN INTERESTATAL)-(MIGRACIÓN INTERNACIONAL-INMIGRACIÓN INTERNACIONAL))+STEP(1500, 2012)+STEP(1500, 2014)+STEP(1500, 2016)+STEP(1500, 2018)+STEP(1500, 2020)+STEP(1500, 2022)+STEP(1500, 2023)-STEP(900, 2025)-STEP(1200, 2027)-STEP(1300, 2029)-STEP(1000, 2032)</p> <p>VALOR INICIAL= 1.1e+06</p> <p>Para el indicador de población se utilizaron las proyecciones de CONAPO. En este caso, se aplicó la función STEP de Vensim. Fuente:https://www.gob.mx/conapo/acciones-y-programas/conciliacion-demografica-de-mexico-1950-2015-y-proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2016-2050</p>
<p>(2) NACIMIENTOS= TASA DE NATALIDAD * 1000</p>
<p>(3) TASA DE NATALIDAD= (TABLA 3 NATALIDAD*TIME)</p> <p>TABLA 3= [(2010,12)(2040,30)],(2010,20.5),(2015,18.75),(2020,17.18),(2025,15.83),(2030,14.49),(2035,13.39),(2040,12.49)</p> <p>Esta es la proporción de nacimientos con respecto a la cantidad de individuos que habitan en una población, país, ciudad, estado; en un año. Fuente:https://www.gob.mx/conapo/acciones-y-programas/conciliacion-demografica-de-mexico-1950-2015-y-proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2016-2050</p>
<p>(4) INMIGRACIÓN INTERESTATAL= (TABLA 2 INMIGRACIÓN STA*TIME)</p> <p>TABLA 2= [(2010,0)(2040,20000)],(2010,17196),(2015,11064),(2020,10744),(2025,10267),(2030,9740),(2035,9168),(2040,8580)</p> <p>La inmigración es la acción de llegar a radicar a una unidad geográfica determinada (municipio o delegación, entidad federativa o país), procedente de otra. Para este indicador se utilizó la tasa de inmigración del estado de San Luis Potosí. Fuente:https://www.gob.mx/conapo/acciones-y-programas/conciliacion-demografica-de-mexico-1950-2015-y-proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2016-2050</p>
<p>(5) MIGRACIÓN ESTATAL= (TABLA 4 MIGRACIÓN ESTA*TIME)</p> <p>TABLA 4= [(2010,0)(2040,20000)],(2010,16000),(2015,14667),(2020,13617),(2025,12236),(2030,10884),(2035,9617),(2040,8473)</p> <p>La migración estatal es el desplazamiento de habitantes que cambian su residencia desde una unidad político-administrativa hacia otra dentro de un mismo país. Para este indicador se utilizó la tasa de migración del estado de San Luis Potosí. Fuente:https://www.gob.mx/conapo/acciones-y-programas/conciliacion-demografica-de-mexico-1950-2015-y-proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2016-2050</p>
<p>(6) MIGRACIÓN INTERNACIONAL= (TABLA 5 MIGRACIÓN INTER*TIME)</p> <p>TABLA 5= [(0,0)-(3000,20000)],(2010,8834),(2015,9731),(2020,10480),(2025,11175),(2030,11525),(2035,11734),(2040,11835)</p> <p>Este es el movimiento de población a través de una frontera internacional. Para este indicador se utilizó la tasa de migración internacional del estado de San Luis Potosí. Fuente:https://www.gob.mx/conapo/acciones-y-programas/conciliacion-demografica-de-mexico-1950-2015-y-proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2016-2050</p>
<p>(7) MUERTES= TASA DE MORTALIDAD*1000</p>
<p>(8) TASA DE MORTALIDAD= (TABLA 6 MORTALIDAD*TIME)</p> <p>TABLA 6= [(2010,6)-(2040,8.5)],(2010,6.2),(2015,6.27),(2020,6.71),(2025,6.92),(2030,7.18),(2035,7.56),(2040,8.02)</p> <p>Esta es la proporción de muertes con respecto a la cantidad de individuos que habitan en una población, país, ciudad, estado; en un año. Fuente:https://www.gob.mx/conapo/acciones-y-programas/conciliacion-demografica-de-mexico-1950-2015-y-proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2016-2050</p>
<p>(9) POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA= POBLACIÓN*0.4384</p> <p>De acuerdo a las series históricas del INEGI, el estrato económicamente activo (población entre 20-64 años) de la ZMSLP representa el 43,84% de la población total. Fuente: https://www.inegi.org.mx/temas/estructura/</p>
<p>(10) PIB PER CÁPITA= ((ESTRATO 20-64*0.9438/PEA SLP)*PIB SLP)</p> <p>La ZMSLP integra varios municipios y el PIB per cápita es un dato que no es recolectado a nivel municipal. Por lo tanto, se tomó el número de la población económicamente activa y ocupada en la ZMSLP y se calculó su porcentaje de inferencia en la población ocupada a nivel estatal. El resultado se multiplicó por el PIB estatal. Fuente: https://www.inegi.org.mx/temas/empleo/#Tabulados</p>
<p>(11) PIB ESTATAL= TASA PIB</p> <p>VALOR INICIAL= 244786</p> <p>El INEGI proporcionó la serie histórica referente al comportamiento del Producto Interno Bruto de San Luis Potosí. Fuente: https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2019/</p>
<p>CONSTAN PIB= 0.063</p>
<p>TASA PIB= CONSTAN * PIB ESTATAL</p>
<p>(12) PEA SLP= TASA PEA</p> <p>VALOR INICIAL= 1.01729e+06</p> <p>Para simular a la población económicamente activa se utilizó una variable de nivel y se asignó 1.01729e+06 como valor inicial. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía proporcionó la serie histórica respecto a la cifras de empleo en San Luis Potosí. Fuente: https://www.inegi.org.mx/programas/enoe/15ymas/</p>
<p>CONST PEA= 0.0121124</p>

ECUACIONES Y COMENTARIOS
TASA PEA= PEA SLP* CONST PEA
(13) DEMANDA POTENCIAL= PIB ZMSLP /(TABLA 7 DEMANDA (TIME))+ELASTICIDAD DEL PRECIO La demanda está condicionada por la estabilidad económica regional, ya que las personas con capacidad de ahorro son aquellas con la posibilidad de demandar vivienda a través de un crédito hipotecario. Para este caso también se incluye el efecto de la elasticidad.
TABLA 7 DEMANDA= [(0,0) (3000,20)],(2010,3.08889),(2015,3.91155),(2020,5.02877),(2025,6.4859),(2030,8.2815),(2035,10.4012),(2040,12.9846)
(14) DÉFICIT DE VIVIENDA= DEMANDA DE VIVIENDA-VIVIENDA ADQUIRIDA El déficit de vivienda es la diferencia de la demanda demandada menos la vivienda adquirida.
(15) VIVIENDA ADQUIRIDA= VIVIENDA ADQUIRIDA CON SUBSIDIOS + VIVIENDA ADQUIRIDA SIN SUBSIDIOS
(16) VIVIENDA CON SUBSIDIOS= TASASUB*1,500 Para este indicador se utilizó una variable de nivel y se asignó 1,500 como valor inicial. Esta es la cantidad de subsidios entregados en la ZMSLP en el año 2010. Fuente: http://sniiv.conavi.gob.mx/
TASASUB= VIVIENDA ADQUIRIDA CON SUBSIDIO *CONSTSUBSIDIOS
CONSTSUBSIDIOS= - 0.004 La cantidad de subsidios otorgados en la ZMSLP en los últimos 10 años presenta una tendencia en decremento. Para representar este comportamiento y proyectarlo se utilizó una variable auxiliar con un valor constante negativo.
(17) VIVIENDA SIN SUBSIDIO= TASSUB*7,445 Para este indicador se utilizó una variable de nivel y se asignó 7,445 como valor inicial. Esta es la cantidad de vivienda económica adquirida en la ZMSLP en el año 2010 bajo esta modalidad. Fuente: http://sniiv.conavi.gob.mx/
TASASSUB= VIVIENDA SIN SUBSIDIO*CONSTSSUB
CONSTSSUB= 0.0132 La vivienda adquirida sin subsidios en la ZMSLP en los últimos 10 años presenta una tendencia en incremento. Para representar este comportamiento se utilizó una variable auxiliar con un valor constante positivo. Fuente: http://sniiv.conavi.gob.mx/
(18) TERRENO UTILIZADO= (0.0053*DÉFICIT DE VIVIENDA)+9.93 Para este indicador se aplicó una correlación lineal utilizando al déficit como variable predictora y al terreno utilizado como variable dependiente. Los lotes para vivienda económica en la ZMSLP tienen una superficie promedio de 100 m ² . Se multiplicó el número de viviendas adquiridas por el área de los lotes, con un porcentaje adicional del 43% para caminos, áreas verdes y áreas de donación. Estas cantidades vienen de la normativa para la construcción de desarrollos habitacionales en el estado de San Luis Potosí. Fuente: https://doi.org/10.4067/S0718-83582020000200148
(19) TERRENO DISPONIBLE EN LA ZMSLP= TASA DISPTERR VALOR INICIAL= 31388 El porcentaje de terreno interurbano disponible no es recabado por los institutos que recolectan información estadística y geográfica. Por lo tanto, se utilizó la proyección realizada previamente por Alva & Martínez (2018) para simular el número de hectáreas consumidas por el crecimiento urbano de la ZMSLP. Fuente: https://rde.inegi.org.mx/index.php/2018/11/07/crecimiento-urbano-impacto-en-paisaje-natural-caso-del-area-metropolitana-san-luis-potosi-mexico/ El Plan de Desarrollo Municipal de San Luis Potosí indica que los proyectos de vivienda solo pueden construirse en suelo interurbano. De igual forma, solo el 11,60% de la ZMSLP es suelo de tipo interurbano. Este porcentaje en conjunto con los datos de Alva & Martínez (2018) fueron los criterios para construir el indicador. Fuente: https://sanluis.gob.mx/wp-content/uploads/2015/11/PLAN-MUNICIPAL-DE-DESARROLLO-2012-2015-VERSION-PERIODICO-OFICIAL.pdf
CONSTANT DISPTERR= -0.021
TASA DISPTERR= TERRENO DISPONIBLE * CONSTANT DISPETRR
(20) SUELO INTERURBANO: NOTA: Para simular los 3 diferentes escenarios las funciones se ingresaron de la siguiente manera: ESCENARIO TENDENCIAL: SUELO INTERURBANO= TERRENO DISPONIBLE * 0.116+ DECREMENTO DE HECTÁREAS ESCENARIO 2 *(0) + POLÍTICA DE LIBERACIÓN DE HECTÁREAS ESCENARIO 3*(0) ESCENARIO PESIMISTA: SUELO INTERURBANO= TERRENO DISPONIBLE * 0.116 (0)+ DECREMENTO DE HECTÁREAS ESCENARIO 2 + POLÍTICA DE LIBERACIÓN DE HECTÁREAS ESCENARIO 3 (0) ESCENARIO OPTIMISTA: SUELO INTERURBANO= TERRENO DISPONIBLE * 0.116 (0)+ DECREMENTO DE HECTÁREAS ESCENARIO 2 *(0) + POLÍTICA DE LIBERACIÓN DE HECTÁREAS ESCENARIO 3
DECREMENTO DE HECTÁREAS ESCENARIO 2 = TABLA 8 *TIME TABLA 8 = [(2010,0)-(2050,4000)],(2010,3641),(2015,3190),(2020,2780),(2040,965)
POLÍTICA DE LIBERACIÓN DE HECTÁREAS ESCENARIO 3= TABLA 9 *TIME TABLA 9 = [(2000,1000)-(2050,4000)],(2010,3641),(2015,3190),(2020,2780),(2040,1997)
(21) PRECIO POR M² DE TERRENO= -0.381* SUELO INTERURBANO +2268 La CMIC proporcionó las series históricas de los precios de terreno en San Luis Potosí. Se aplicó una regresión lineal bi variada entre la disponibilidad y precio del terreno interurbano, colocando a este último como variable dependiente. Los resultados muestran una R = - 0,970. Esto indica que a la disminución en la disponibilidad de terreno le corresponde un aumento en el precio. La ecuación de la recta de regresión (y = mx + b) permitió establecer el valor de la constante y la pendiente. Fuente: https://www.cmic.org/category/construccion/

ECUACIONES Y COMENTARIOS
<p>(22) COSTO POR M² DE VIVIENDA= TASA COSTO VALOR INICIAL= \$1400 La CMIC proporcionó los costos paramétricos por m² de construcción de vivienda económica. Para este indicador se utilizó una variable de nivel y se ingresó 1400 como valor inicial. Este es el costo por m² en el año 2010. El costo incluye la tasa de inflación anual. Fuente: https://www.cmic.org/category/construccion/</p>
TASA COSTO= 0.011
(23) INFLACIÓN= 1.035
(24) UTILIDAD= 1.08 Los constructores de vivienda económica de la ZMSLP afirman que las tendencias actuales del mercado solo permiten una utilidad de entre el 8 y el 10% en este tipo de proyectos. Para este caso, se optó por proponer una utilidad del 8 %.
<p>(25) PRECIO POR M² DE VIVIENDA= COSTO POR M² DE VIVIENDA+ PRECIO POR M² DE TERRENO El precio por m² resulta de la sumatoria de los costos y el precio del terreno.</p>
(26) ELASTICIDAD= IF THEN ELSE(PRECIO<=4100,0,PRECIO*-0.004) Actualmente el mercado de vivienda económica en México es inelástico. No obstante, la variable se incluye, ya que la SHF afirma que la inflación del precio tendrá un efecto en la demanda a mediano plazo. Para simular esta predicción, y representar el inicio de un efecto elástico se propuso un límite en el precio por m ² de \$4100. A partir de entonces, a cada incremento del 1% en el precio de la vivienda le correspondería un decremento del 3% en la demanda de manera anual. Este es un parámetro propuesto por los expertos en el mercado inmobiliario local. Fuente: https://www.gob.mx/shf
(27) NOTA: Los valores del modelo están establecidos en Pesos Mexicanos. Sin embargo, en los escenarios se optó por convertir del precio del terreno y el de la vivienda a dólares. A la fecha, Febrero 2022, 1 dólar estadounidense = a 20.60 pesos mexicanos. Este valor se tomó como una tasa de cambio fija. Por lo tanto, los valores de las proyecciones mencionadas se dividieron entre 20.60 a fin de convertir los valores a dólares y ofrecer resultados en un estándar monetario internacional.

Fuente: Elaboración propia con base a Kapourani y Kapmeier (2017).

nes y regresiones bivariadas para validar si la polaridad y relaciones entre variables que indica la teoría son aplicables al caso de estudio (García y Hernández, 2017). Aunado a estas técnicas, se realizó una validación visual mediante graficas de dispersión (Gaytán, Díaz, Gallego y Terán 2018).

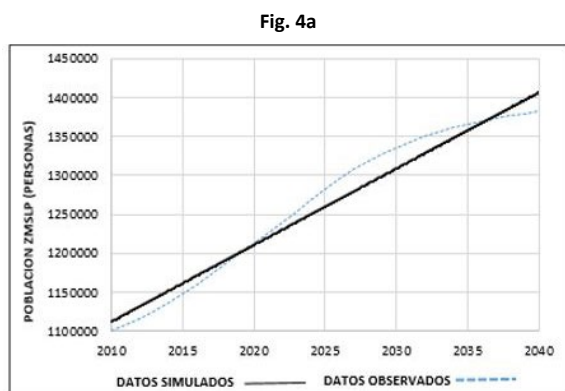
La correlación lineal simple es una técnica adimensional utilizada para entender la relación entre dos variables. El coeficiente de correlación indica el grado de covariación entre variables. Al ser adimensional puede aplicarse en variables de distintas escalas de medida.

Igualmente, la regresión lineal simple es una técnica adimensional utilizada para aproximar el valor de una variable dependiente a partir de una independiente. Se plantea con la ecuación $y=mx+b$, donde y es la variable dependiente, x es la variable independiente (variable predictora), m es la pendiente de la recta y b es la ordenada al origen (García y Hernández, 2017).

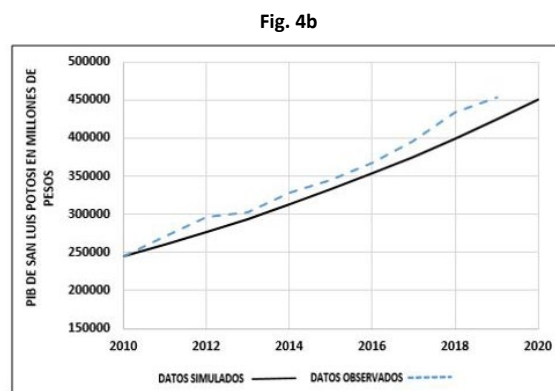
Fase 4. Análisis del modelo: calibración y validación

Los escenarios se validaron mediante el método de prueba de comportamiento (Kapourani y Kapmeier,

FIGURA 4
PRUEBA DEL COMPORTAMIENTO



Fuente: Elaboración propia con base a CONAPO



Fuente: Elaboración propia con base a INEGI

2017). Para validar los datos simulados y los datos observados se utilizó el software SPSS y la correlación lineal. El coeficiente de correlación lineal de Pearson r , comprende un intervalo que va de $[-1,1]$. Cuando $r = 1$ se trata de una correlación positiva perfecta. Cuando $r = -1$ será una correlación negativa perfecta. Por otro lado, cuando $r = 0$ se trata de la ausencia de correlación entre las variables. Cuanto más cercano este r del intervalo $[-1,1]$ mayor será la correlación (Gaytán *et al.*, 2018).

A continuación se muestran dos ejemplos de la calibración con la prueba de comportamiento. Para la simulación de la población de la ZMSLP (Fig.4a) se tomaron como base las proyecciones previamente realizadas por la Comisión Nacional de Población. Para este caso el grado de correlación entre los datos observados y los simulados es $r = 0.910$. En el segundo ejemplo (fig.4b) se presenta la simulación del PIB del estado de S.L.P. Para este caso se obtuvo una $r = 0.966$.

Fase 5. Escenarios

Cabe recordar que el modelo está construido en pesos mexicanos. No obstante las proyecciones monetarias se convirtieron a dólares. De acuerdo con los constructores de la ZMSLP, para que un proyecto sea factible el precio por m^2 debe mantenerse por debajo de los \$ 155 USD incluyendo el precio del terreno, y este no debe superar los \$58.25 USD. Este monto se refiere a un terreno equipado con infraestructura: urbanización, red hidráulica, red de drenaje e instalación eléctrica. Los tres escenarios probables que aquí se presentan se basan en estos parámetros.

1. Escenario tendencial: explora qué pasaría si las variables que componen el ciclo de vivienda en la ZMSLP no modifican el comportamiento que han mostrado en los últimos 10 años.
2. Escenario pesimista: explora qué pasaría si la tendencia en el acaparamiento de terrenos se incrementase aún más. Para analizar esta situación, se simuló, con base a Malmir y Spicar (2015), un decremento del 35% en la disponibilidad de suelo interurbano con respecto al escenario tendencial a partir del año 2020.
3. Escenario optimista: explora qué pasaría si se implementan instrumentos legales enfocados a la planeación de terrenos para desarrollo de vivienda que antepongan los intereses

colectivos a los privados, como los que se han implementado en Cuba, Argentina, Colombia, Brasil y España. Este escenario simula una hipotética disminución en la tendencia en decremento de las hectáreas de suelo interurbano en un 35% con respecto al escenario tendencial a partir del año 2020.

RESULTADOS

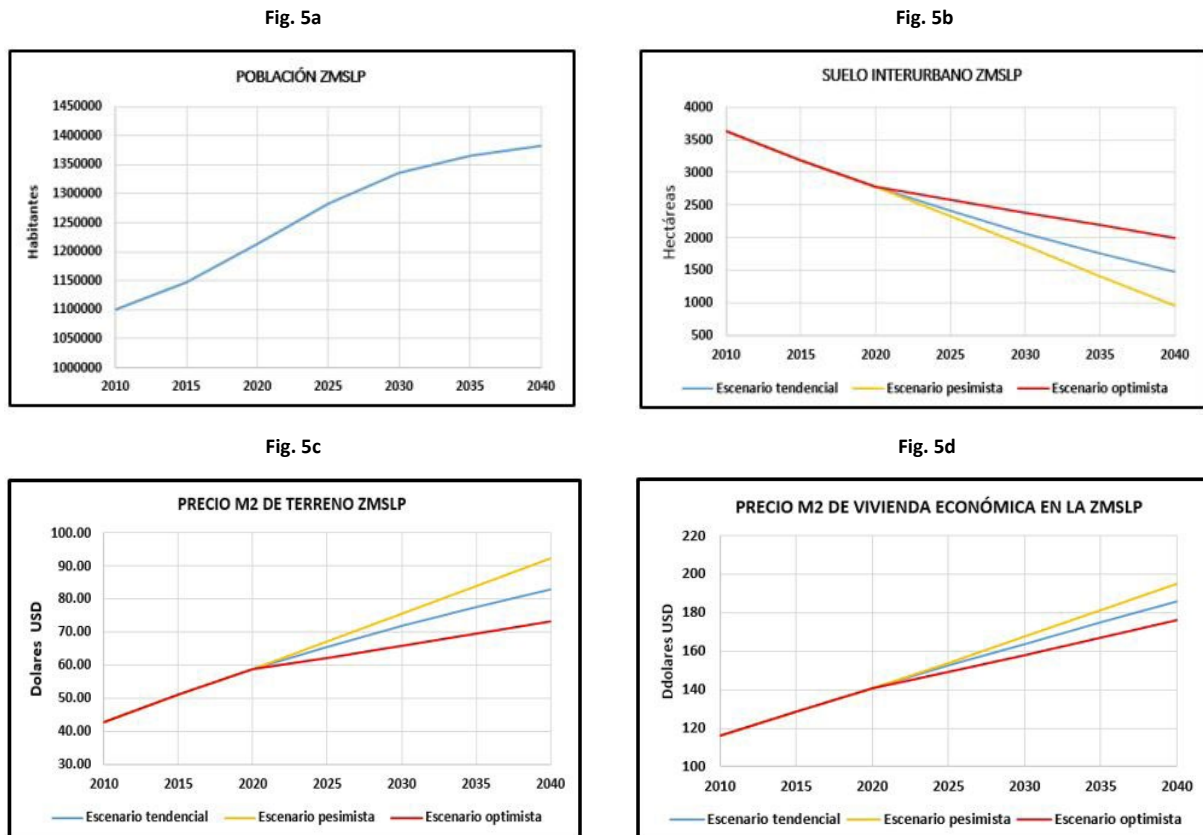
La proyección de población en la ZMSLP (Fig. 5a) muestra el mismo resultado en los 3 escenarios. El escenario pesimista señala que un incremento de 35% en la tendencia de acaparamiento de terreno en los próximos 20 años (Fig. 5b) elevaría el precio del terreno urbanizado en un 10% (Fig. 5c) y con ello incrementaría el precio de vivienda económica en un 5% (Fig. 5b) con respecto al escenario tendencial. Si bien, la investigación realizada identificó que el precio del suelo representa el 30% del costo de la vivienda, es importante considerar que el aumento en el precio sería menos sensible a la estructura del mercado.

El escenario optimista indica que las intervenciones para disminuir la especulación podrían también disminuir la tendencia a la alza del precio del terreno en un 10% (Fig. 5c) con respecto al primer escenario, y el precio de la vivienda en un 5% (Fig. 5d). No obstante, el parámetro de factibilidad respecto al precio por m^2 de terreno (\$58.25 USD) es rebasado entre el periodo 2020-2025 en los tres escenarios (Fig. 5c). Para que el precio por m^2 de vivienda sea financieramente factible, debe mantenerse por debajo de los (\$ 155 USD). Este parámetro también se ve rebasado en el mismo periodo (Fig. 5d). Los resultados indican que aún en un escenario optimista, la factibilidad de proyectos de vivienda económica en la ZMSLP será prácticamente nula en los próximos cinco años.

DISCUSIÓN

En este estudio, se encontró que los factores que mayor injerencia tienen en el ciclo de la vivienda de interés social en México son la disponibilidad del suelo, los cambios demográficos y económicos. Estos factores impactan tanto la oferta como la demanda de vivienda, así como el costo final de la misma, en un sistema cíclico. El modelo se construyó con variables basadas en la revisión literaria tanto de los antecedentes del sector en México como de otros casos, y fue validada por los expertos entrevistados. Sin embargo, su construcción puede estar sesgada por la percepción y subjetividad de los participantes locales.

FIGURA 5
PROYECCIONES



(a). Proyección de población de la ZMSLP (b). Proyección de disponibilidad de suelo interurbano (c). Proyección del precio por m² de terreno urbanizado en la ZMSLP (d). Proyección del precio por m² de vivienda. Fuente: elaboración propia.

Los antecedentes del sector en el país muestran que la vivienda social está sujeta tanto a normativas internacionales que pugnan por la liberalización de un mercado que sirve a los más pobres, así como a las fluctuaciones del mercado internacional. Al hablar de enfoque sistémico no se puede considerar al contexto local como un sistema aislado del global y dinámico con el que interactúa. Este último impacta el PIB y la PEA a nivel nacional y local así como a los sistemas de financiamiento de la vivienda inmersos en el mercado global (Valenzuela, 2017). Por tanto, los escenarios podrían modificar la tendencia aquí presentada a causa de una variación macroeconómica, política e incluso ambiental (Kapourani & Kapmeier, 2017).

El más claro ejemplo son las repercusiones que el efecto COVID-19 podría ocasionar en el ciclo de construcción de vivienda de la ZMSLP. Además, el futuro desempeño de un sistema territorial como lo es la ZMSLP no puede ser enteramente pronosticado por

su comportamiento en el pasado (Silver, 2012). Los resultados están expuestos a un sesgo de periodicidad, ya que las proyecciones parten de los patrones de comportamiento observados en el periodo 2010-2020, y la complejidad del sistema global puede provocar un comportamiento errático, fuera de la tendencia mostrada por el ciclo de construcción de vivienda en cualquier momento. Esto podría modificar las predicciones de los escenarios.

En relación con el factor demográfico, las migraciones hacia centros urbanos derivadas de la industrialización y terciarización de las actividades económicas, a la par del crecimiento natural, han históricamente definido una demanda de vivienda creciente que solo de manera parcial se atiende mediante las políticas públicas de vivienda social, favoreciendo a los sectores formales asalariados. Según muestran las proyecciones, el crecimiento poblacional continuará en aumento pero la curva se aplana, por lo que el

incremento en la demanda se puede ralentizar. Hacia el 2040 se estima una demanda de 46000 unidades de vivienda. No obstante, si los montos de inversión directa que atrae el clúster automotriz de San Luis Potosí presentasen un incremento en los próximos años, la demanda podría incrementar (SEDECO, 2018). Este estudio considera que la demanda está determinada por variables endógenas al sistema territorial. Sin embargo, una variación macroeconómica podría modificar la tendencia exhibida en los últimos 20 años.

Para que la demanda de vivienda pueda ser atendida, el acceso a suelo asequible es la variable con mayor significancia para predecir el déficit de vivienda (Salazar et al, 2013). Las proyecciones de este estudio demuestran que, de continuar el encarecimiento y el déficit del mismo en zonas interurbanas, tanto la producción de vivienda como su asequibilidad se verán seriamente comprometidas en los próximos 5 años.

De manera que el acceso a suelo central impacta el costo y por lo tanto la calidad y tamaño de la vivienda (Calderón y Quispe, 2013); por otro lado, la construcción de vivienda en suelo económico ubicado en periferia merma el acceso a oportunidades laborales, equipamiento y servicios y promueve movi­lidades forzadas. En ambos casos, la calidad de vida de las personas que adquieren vivienda social se ve afectada. El desarrollo de vivienda en periferia promueve su abandono (Salazar y Cox, 2013, García y Hernández, 2017), además genera externalidades medioambientales e impactar al erario municipal que debe extender la cobertura de infraestructura y servicios. El modelo de este estudio considera los costos de la infraestructura en el precio del terreno, pero no incluye los costos añadidos que implica la ubicación en periferia de la vivienda. Este factor también influye en la economía de las familias que piensan adquirir vivienda, ya que a largo plazo la carente accesibilidad agudiza la segregación espacial y los gastos de transporte (García y Hernández, 2017).

Por otro lado, el efecto de la intervención gubernamental para incentivar la demanda mediante subsidios no ha sido significativo. De continuar la tendencia se estima que para el 2040 se adquirirán 1130 viviendas con subsidio y 11300 sin subsidio. Por lo tanto, los subsidios no representarán una política eficiente para incentivar la compra y tendrán un efecto nulo como política para controlar los precios (Olivera, 2018).

En México, el estado ha sido el principal promotor de nuevas dinámicas de acumulación de capital derivadas de la construcción de vivienda, pero ha hecho

esto en favor de los grandes capitales y en detrimento de los beneficiarios finales. De continuar la tendencia, en pocos años, la vivienda de la ZMSLP será de las más caras de México. Con el fin de evitar que, como en los casos estudiados, el precio de la vivienda se eleve tanto que cause una burbuja inmobiliaria que colapse al mercado (Silver, 2012), se deben de tomar medidas. Entre ellas está la disociación del derecho a la propiedad del derecho a la construcción, la adquisición de reservas territoriales para vivienda social (Paolinelli, *et al.*, 2018), la construcción de una cuota de vivienda asequible en zonas residenciales centrales de nivel medio y residencial y la designación de áreas centrales como zonas de interés social al estilo ZEIS en Brasil (Gargantini *et al.*, 2014; Rolnik y Santoro, 2014).

CONCLUSIONES

El aporte principal del proyecto radica en el diseño de un modelo dinámico integrado por variables que permiten analizar políticas urbanas y la factibilidad financiera de proyectos de vivienda económica.

Los resultados muestran que el mercado es inelástico por lo que la demanda se sostiene. Ante esta situación, se requiere de vivienda bien servida en zonas con infraestructura y accesibilidad eficiente. Esta solución no requiere solo de cantidad, sino también de calidad. De no ser así, el gobierno local continuará enfrentándose a la paradoja que implica la coexistencia de una elevada demanda y un gran volumen de vivienda abandonada en las zonas periféricas de la ZMSLP. Por todo esto, resulta imperativo reconocer el acceso a vivienda como un problema social, y así proceder a una intervención de carácter inmediato e integral, a fin de permitir a la población ejercer justamente su derecho a la ciudad.

El ciclo de construcción de vivienda económica de la ZMSLP es un sistema productivo que está condicionado por la plusvalía de terrenos que han sido acaparados y ahora sirven a los intereses de unos pocos. Este fenómeno ha desestabilizado al mercado inmobiliario local. También elevó los precios hasta un nivel inasequible para los sectores de población más rezagados. Una medida para solventar este problema podría encontrarse en el impuesto predial progresivo y en la implementación consensuada de programas inclusivos de desarrollo urbano.

El problema de acceso a vivienda en la ZMSLP exige cambios en la política local, sobre todo en lo referente a los usos de suelo y a la ejecución de regulaciones y mecanismos fiscales como medidas contra la especu-

lación. El Estado debe intervenir y retomar una parte de las plusvalías del suelo de los intereses privados y restituirlas a la población de escasos recursos en forma de proyectos de vivienda sostenibles e inclusivos.

La elaboración de esta investigación enfrentó limitaciones, como la falta de concordancia con las series históricas, ya que estas no cubren los mismos periodos de tiempo. El porcentaje de terreno interurbano se calculó con base a literatura secundaria y datos del Plan Municipal de Desarrollo de San Luis Potosí. Actualmente, el mercado de vivienda económica en México es inelástico. No obstante, el indicador de elasticidad se incluyó en el modelo debido a que se espera un efecto en la demanda en un mediano plazo. Los parámetros y la proyección de este indicador fueron propuestos con base a la opinión de expertos y a los estudios de la Sociedad Hipotecaria Federal.

Además, algunas variables fueron calculadas con base a escalas geográficas distintas. El PIB per cápita se calculó con base a la inferencia estimada que la ZMSLP genera sobre el empleo y el PIB a nivel estatal. Igualmente, el modelo no integra variables que reflejen los efectos que una variación macroeconómica como la ocasionada por el efecto COVID-19 pudiese generar sobre el ciclo de construcción de vivienda económica de la ZMSLP. Los resultados parten de varios supuestos y reflejan a un sistema funcionando en un estado ideal.

En esta línea de ideas, investigaciones futuras pueden analizar, mediante la prospectiva, los escenarios futuros de crecimiento de asentamientos informales en la ZMSLP originados por la carencia de programas de vivienda formal y el efecto COVID-19 sobre el ciclo de construcción de vivienda económica en la ZMSLP. También es necesario abordar los escenarios de crecimiento de la vivienda en vertical en la ZMSLP, en línea con la política federal de densificación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amuzurrutia, D., Agirre, C., y Sánchez, G. (2015). ¿Hacia dónde crecerá la ciudad de San Luis Potosí (México) después de 2009?. *EURE (Santiago)*, 41(124), 113-117. <https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612015000400006>
- Alva, B., y Martínez, Y. (2018). El crecimiento urbano y su impacto en el paisaje natural. El caso del área metropolitana de San Luis Potosí, México. *Revista Internacional de estadística y geografía*, 9 (2), 66-77. Recuperado de <https://rde.inegi.org.mx/index.php/2018/11/07/crecimiento-urbano-impacto-en-paisaje-natural-caso-del-area-metropolitana-san-luis-potosi-mexico/>
- Blanco, G. (2010). *The formal determinants of informal settlements in Bogota, Colombia* (Tesis doctoral). Recuperado de <https://ecommons.cornell.edu/handle/1813/17676>
- Boils, G. (2004). El Banco Mundial y la Política de Vivienda en México. *Revista mexicana de Sociología*, 66(2), 345-367.
- Calderón, J. y Quispe, J. (2019). Política de vivienda y gestión de suelo urbano. Casos de Corea, Colombia y Perú (1990-2015). *Territorios*, (40), 201-226.
- Castillo, J., y Forray, R. (2013). La vivienda, un problema de acceso al suelo. *ARQ (Santiago)*, (86), 48-57.
- CMIC (2020). *Catálogo de costos para diversos tipos de obra*. Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción. Recuperado de <https://www.cmic.org.mx/aplicacionesCMIC/ventas/catalogosCostos/web/index.cfm?>
- Coulomb, R. (2006). La Vivienda en Arrendamiento. En R. Coulomb y M. Schteingart, M. (Eds.), *Entre el Estado y el mercado: la vivienda en el México de hoy* (pp. 115-143). CDMX, México: Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco y Miguel Ángel Porrúa.
- Eskinas, M. (2014). *Towards housing system dynamics: projects on embedding system dynamics in housing policy research*. Amsterdam: Radboud Universiteit Nijmegen. Eburon Academic Publishers. Recuperado de <https://repository.uibn.ru.nl/bitstream/handle/2066/129859/129859.pdf?sequence=1>
- Eskinas, M., Rouwette, E., y Vennix, J. (2009). Simulating urban transformation in Haaglanden, the Netherlands. *System Dynamics Review*, 25 (3) 186-206.
- Forrester, J. (1961). *Industrial Dynamics*. Waltham, MA: Pegasus Communications. 464.
- Gándara, G., y Osorio, F. (2014). *Métodos prospectivos: Manual para el estudio y la construcción del futuro*. México: Ediciones Culturales Paidós.
- García, D y Hernández, L. (2017). Calidad de vida y su correlación con los precios del suelo: aproximación a la segregación residencial en Bogotá. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 10(19), 22-40. Recuperado de <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cvu10-19.cvcv>

- Gargantini, D., Pasquale, M. y Garbellotto, L. (2014). Políticas de acceso al suelo urbano: repensar las categorías de análisis. *Cuadernos de vivienda y urbanismo*, 7(202), 202-217. Recuperado de <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cvyu/article/view/11170>
- Gaytán, D., Díaz, A., Gallego, V. y Terán, Y. (2018). Situación futura de la cardiopatía isquémica en el estado de San Luis Potosí: un modelo dinámico predictivo. *Archivos de cardiología de México*, 88 (2), 140-147. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.acmx.2017.10.007>
- INVIES. (22 de mayo de 2019). *Indicadores de Desempeño*. Instituto de Vivienda de San Luis Potosí. Recuperado de <https://slp.gob.mx/invies/Paginas/Indicadores-de-Desempe%C3%B1o.aspx>
- Jaramillo, S. y Schteingart, M. (1983). Procesos Sociales y Producción de Vivienda en América Latina: 1960-1980 (Análisis de casos). *Revista Mexicana de Sociología*, 45(1), 11-28.
- Kapourani, E. y Kapmeier, F. (2017). "Boom without limits?" *An analysis of the stuttgart real estate market* [ponencia] 35ª Conferencia Internacional de Dinámica de Sistemas. Cambridge, Massachusetts. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/149219409.pdf>
- Kwouna, M., Lee, S., Kimb, J. y Kimb, J. (2011). Dynamic cycles of unsold new housing stocks, investment in housing, and housing supply-demand. *Mathematical and Computer Modelling*, 57, 9-10, 2095-2103. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0895717711004857>
- Malmir, B. y Spicar, R. (2015). A system dynamics approach to housing prices: a case study of the Tehran real estate market [ponencia] 24ª Conferencia de la International Business Information Management Association. Turin, Italia.
- Marzouk, M. y Hosny, I. (2016). Modeling housing supply and demand. *Housing care and support*, 19(2), 64-80. Recuperado de <https://doi.org/10.1108/HCS-06-2016-0004>
- Monkkonen, P. (2011). The housing transition in Mexico: Expanding access to housing finance. *Urban Affairs Review*, 47(5), 672-695. doi: 10.1177/1078087411400381.
- Muñoz, V. (2002). *Técnicas de investigación de campo*. México: Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía. Paidós.
- Nascimento, Neto y Salinas, L. (2020) Financialization of housing policies in Latin America: a comparative perspective of Brazil and México. *Housing Studies*, 35(10), 1633-1660.
- Paolinelli, J., Guevara, T. y Oglietti, G. (2018). *Impuesto a los bienes urbanos ociosos: una herramienta tributaria contra la especulación inmobiliaria y al servicio de la planificación*. doi: 10.4000/books.eurnr.630.
- Pardo, M., y Sánchez, E. (2006). *El Proceso de Modernización en el INFONAVIT 2001-2006: Estrategia, Redes y Liderazgo*. CDMX, México: Colegio de México.
- PMDSLP (2018). *Plan Municipal de Desarrollo de San Luis Potosí, 2018- 2021*, Gobierno del Estado de San Luis Potosí. México.
- Ponce, G. y Laborí M. (2001). El problema de la vivienda en Cuba: planeamiento urbano y crisis en Pinar del Río. *Estudios Geográficos*, 62(244), 493-523. Recuperado de <https://doi.org/10.3989/estgeogr.2001.i244.279>
- Puebla, C. (2002), *Del Intervencionismo Estatal a las Estrategias Facilitadoras: Cambios en la Política de Vivienda en México (1972-1994)*, México: El Colegio de México.
- Rodríguez, P., Peredo, R. y Jesús, F. (2007). Estimación de la Ley de Okun para la economía mexicana. *Análisis Económico*, XXII (51),59-79. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/413/41311486004.pdf>
- Rolnik, R. y Santoro, P. (2014). Zonas Especiales de Interés Social (ZEIS) en ciudades brasileñas: trayectoria reciente de implementación de un instrumento de política de suelo. *Instrumentos notables de políticas de suelo en América Latina*, 7 (14), 202-217. Recuperado de <https://repositorio.usp.br/item/002509584>
- Salazar, A y Cox, T. (2013). Accesibilidad y valor de suelo como criterios para una localización racional de vivienda social rural en las comunas de San Bernardo y Calera de Tango, Chile. *Revista INVI*, 29(80), 53-81. Recuperado de <https://revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/62556/66493>
- Salazar, N., Steiner, R., Becerra. y Ramírez, J. (2013). Los efectos del precio del suelo sobre el precio de la vivienda para Colombia. *Ensayos sobre Política Económica*, 31(70), 17-66.
- Sánchez Corral, J. (2012). *Vivienda Social en México: pasado, presente y futuro*. CDMX, México: JSa.

- SEDECO. (2018). *Panorama Económico del Estado de San Luis Potosí*. Secretaría de Desarrollo Económico. San Luis Potosí. Recuperado de <https://www.sedecoslp.gob.mx/documentos/>
- SHF.(2013). *Reporte de demanda de Vivienda*. México: Sociedad Hipotecaria de Hacienda y Crédito Público. Recuperado de <https://www.gob.mx/shf>
- SHF.(2018). *Reporte de demanda de vivienda*. México: Sociedad Hipotecaria de Hacienda y Crédito Público. Recuperado de <https://www.gob.mx/shf>
- Silva, G. y Vio, C. (2014). *Los precios de la vivienda y factores macroeconómicos. El caso de Chile*. Santiago, Chile [ponencia] Taller sobre Precios Inmobiliarios y Estabilidad Financiera, en Santiago, el 25 de abril de 2014. Recuperado de <https://si2.bcentral.cl/public/pdf/revista-economia/2015/abr/recv18n1abr2015-pp4-24.pdf>
- Silver, N. (2012). *The signal and the noise. Why so many predictions fail but some don't*. New York. EUA. The penguin press.
- Schteingart, M., y Graizbord, B. (Eds.). (1998). *Vivienda y vida urbana en la Ciudad de México. La acción del Infonavit*. CDMX, México: El Colegio de México.
- Suprun, E., Sahin, O., Stewart, R., Panuwatwanich, K. y Shcherbachenko, Y. (2018). An integrated participatory systems modelling approach: application to construction innovation. *Systems*, 3 (3), 33. Recuperado de <https://doi.org/10.3390/systems6030033>.
- Tandoh, F. y Tewari, D. (2013). The income and price elasticity of demand for housing in Ghana: Empirical evidence from household level data. *South African Journal of Economic and Management Sciences*, 19 (2), 160-174. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.17159/2222-3436/2016/v19n2a1>
- Torres, D y Ruiz, J. (2019). ¿Derecho a la vivienda o la propiedad privada? De la política pública a la informalidad urbana en el Área Metropolitana de Lima (1996-2015). *EURE*, 45(136),5-29. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=19660434001>
- Olivera, G. (2018). Continuidad de la urbanización informal en los espacios de pobreza metropolitanos, rémora del desarrollo y déficit de la política de vivienda: Cuernavaca, México. *Territorios*, (39), 97-133. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/territorios/a.5412>
- Valenzuela Aguilera, A. (2017). Failed markets: The crisis in the private production of social housing in Mexico. *Latin American Perspectives*, 44(2), 38-51.
- Villavicencio, J. y Hernández, S. (2001). Vivienda social y sectores de bajos ingresos en la Ciudad de México: un encuentro imposible. *CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales*.

PAGINAS CONSULTADAS

- <https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/SanLuisPotosi/Paginas/itlp.aspx>
- <https://sniiv.sedatu.gob.mx/Cubo/Conavi>
- <https://www.inegi.org.mx/app/tmp/tabuladoscn/default.html?tema=PIBE4>
- <https://www.gob.mx/conapo/acciones-y-programas/conciliacion-demografica-de-mexico-1950-2015-y-proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2016-2050>