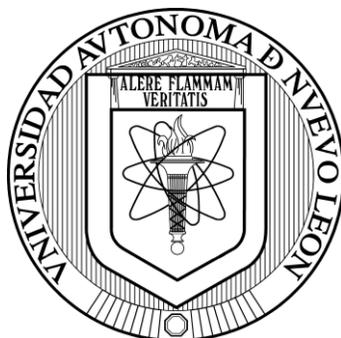


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ECONOMÍA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**



**“ENSAYOS SOBRE EL MERCADO DE VIVIENDA EN MÉXICO:  
ENFOQUE EN EL ACCESO AL FINANCIAMIENTO, LAS  
DIFERENCIAS GENERACIONALES Y LOS DETERMINANTES  
SOBRE LA TENENCIA DE VIVIENDA”**

**Por**

**REYNA BERENICE SÁNCHEZ HERNÁNDEZ**

**Tesis presentada como requisito parcial para  
obtener el grado de Doctorado en Ciencias Económicas**

**DICIEMBRE 2022**

**“ENSAYOS SOBRE EL MERCADO DE VIVIENDA EN MÉXICO:  
ENFOQUE EN EL ACCESO AL FINANCIAMIENTO, LAS  
DIFERENCIAS GENERACIONALES Y LOS DETERMINANTES  
SOBRE LA TENENCIA DE VIVIENDA”**

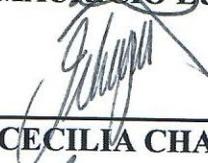
**REYNA BERENICE SÁNCHEZ HERNÁNDEZ**

**Aprobación de Tesis:**

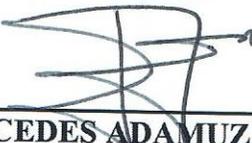
**Asesor de la Tesis**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. JORGÉ OMAR MORENO TREVIÑO**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. EDGAR MAURICIO LUNA DOMÍNGUEZ**

  
\_\_\_\_\_  
**DRA. JOANA CECILIA CHAPA CANTÚ**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. ERNESTO AGUAYO TÉLLEZ**

  
\_\_\_\_\_  
**DRA. MARÍA MERCEDES ADAMUZ PEÑA**

  
\_\_\_\_\_  
**DRA. LILIAN ALBORNOZ MENDOZA**

**DR. ERNESTO AGUAYO TÉLLEZ**  
Director de la División de Estudios de Posgrado  
Facultad de Economía, UANL  
Diciembre, 2022



**FACULTAD DE ECONOMÍA  
DIV. ESTUDIOS DE POSGRADO**

## **Dedicatoria**

A la memoria de mi padre, Lorenzo Sánchez Guevara

a mi madre, Irma Hernández González

por darme vida y ser mi inspiración.

A mi esposo, René González

por su incondicional apoyo y compañía en esta vida loca.

A mis hermanas Yezika y Lorena, por creer en mí.

A mis abuelos y a mi tía Laura, por contribuir a las bases de mi formación.

## **Agradecimientos**

Mi más sincero agradecimiento al Dr. Jorge O. Moreno Treviño, quien desde inicios del doctorado con su conocimiento, enseñanza y paciencia ha sido un guía ejemplar para el desarrollo de este trabajo. Su confianza, persistencia y amistad han sido pieza clave para mi actual desarrollo profesional. Gracias.

También deseo agradecer a la Dra. Joana C. Chapa Cantú por su amistad y valiosa orientación durante el doctorado, al igual que el Dr. Ernesto Aguayo Téllez, quienes confiaron en mí a favor de mi aplicación en el posgrado.

Agradezco a mis sinodales Dr. Edgar M. Luna Domínguez, por su enseñanza y su colaboración en uno de los capítulos de este trabajo, a la Dra. Lilian Albornoz Mendoza y a la Dra. M. Mercedes Adamuz Peña, por sus invaluable aportaciones a la presente tesis.

De igual forma, mi reconocimiento y agradecimiento a la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma de Nuevo León y a todo su personal que lo integra, pero en especial a las profesoras y profesores por su labor de enseñanza y llevar a niveles competitivos el valor de ser egresado de esta institución.

Un agradecimiento especial al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo financiero que incentivó mi dedicación al estudio del Doctorado en Ciencias Económicas.

A las valiosas amistades y colegas que surgieron durante este periodo, mi mayor aprecio.

## Índice

<b>Introducción.....</b>	<b>6</b>
<b>Capítulo I.1 <i>The determinants of homeownership and mortgage financing in Mexico</i>.....</b>	<b>10</b>
<b>I.1.1 Introducción/Introduction .....</b>	<b>10</b>
<b>I.1.2 Revisión de literatura/Literature review .....</b>	<b>11</b>
<b>I.1.3 Metodología/Methodology .....</b>	<b>13</b>
<b>I.1.4 Datos/Data .....</b>	<b>15</b>
<b>I.1.5 Resultados/Estimation and results .....</b>	<b>19</b>
<i>I.1.5.1 Vivienda propia/Homeownership .....</i>	<i>19</i>
<i>I.1.5.2 Financiamiento hipotecario/Mortgage financing.....</i>	<i>21</i>
<b>I.1.6 Conclusiones/Conclusions .....</b>	<b>25</b>
<b>Capítulo I.2 <i>El financiamiento y la tenencia de vivienda en México</i>.....</b>	<b>28</b>
<b>I.2.1 Introducción .....</b>	<b>28</b>
<b>I.2.2 Metodología.....</b>	<b>29</b>
<b>I.2.3 Características sociodemográficas y económicas de las viviendas en México .....</b>	<b>31</b>
<b>I.2.4 Efectos marginales por tipo de financiamiento .....</b>	<b>33</b>
<b>I.2.5 Conclusiones.....</b>	<b>35</b>
<b>Capítulo II. <i>Regulación macroprudencial en México: evidencia de cambios estructurales en la cartera de crédito y precios para la vivienda</i> .....</b>	<b>38</b>
<b>II.1 Introducción .....</b>	<b>38</b>
<b>II.2 Antecedentes.....</b>	<b>40</b>
<b>II.3 Revisión de literatura.....</b>	<b>43</b>
<b>II.4 Datos.....</b>	<b>48</b>
<b>II.5 Metodología .....</b>	<b>50</b>
<b>II.6 Resultados.....</b>	<b>54</b>
<i>II.6.1 Cartera de crédito total de vivienda .....</i>	<i>54</i>
<i>II.6.2 Índice SHF de Precios de la Vivienda - Sociedad Hipotecaria Federal.....</i>	<i>63</i>
<b>II.7 Conclusiones .....</b>	<b>65</b>
<b>Capítulo III. <i>Un enfoque generacional en la tenencia de vivienda en México: efectos diferenciales entre los Millennial y la Generación X</i> .....</b>	<b>68</b>
<b>III.1 Introducción.....</b>	<b>68</b>
<b>III.2 Revisión de literatura .....</b>	<b>69</b>
<b>III.3 Metodología.....</b>	<b>72</b>
<b>III.4 Datos .....</b>	<b>75</b>
<b>III.5 Resultados .....</b>	<b>76</b>
<b>III.6 Conclusiones.....</b>	<b>77</b>
<b>Conclusiones generales.....</b>	<b>82</b>
<b>Referencias bibliográficas.....</b>	<b>86</b>

## **Introducción**

La vivienda es y ha sido a lo largo del tiempo un singular objeto de acompañamiento en la vida de los individuos. Se ha estudiado en la literatura como un bien o un servicio esencial para la formación y desarrollo de habilidades del ser humano, o como un factor de acumulación de riqueza en el ciclo de vida de los individuos. La presente tesis analiza a la vivienda desde una perspectiva económica que vincula la decisión de adquirir una vivienda con factores determinantes como son los demográficos, económicos, y financieros en México.

Analizar el mercado de vivienda en México es particular dado la escasez de información longitudinal para analizar las decisiones de individuos, y dada la concentración de política pública dirigida para incrementar la adquisición de ésta por parte de organismos gubernamentales. La política pública enfocada en vivienda en México ha presentado interesantes cambios, desde crear diversos organismos gubernamentales como el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT), el Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (FOVISSSTE), la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), la Sociedad Hipotecaria Federal (SHF), el Fideicomiso Fondo Nacional de Habitaciones Populares (FONHAPO), u otros institutos y consejos en las entidades federativas, que fomentan mediante créditos hipotecarios o subsidios, la participación ciudadana en la tenencia de vivienda propia.

De igual forma, la política pública en vivienda no solo tiene presencia con egresos federales o estatales, sino también ha contribuido con la banca comercial a generar mecanismos de promoción y control del financiamiento hipotecario en México. De aquí el interés en abordar las distintas participaciones del Banco de México y, la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV) en las políticas macroprudenciales participantes directa e indirectamente en la demanda de vivienda en México.

Sin embargo, la vivienda generalmente tiene un estudio agregado donde la creciente demanda tanto en número de financiamientos como en número de inmuebles deja a un lado la posibilidad de observar más allá de las características observables de la demanda. Sabemos que en México y en el mundo hay determinantes que distancian la adquisición de vivienda

entre un individuo y otro, por género, raza, por nivel de ingreso, escolaridad, comportamiento financiero, entre otros. Pero cabe la posibilidad de enfocarnos en diferenciar cómo a lo largo del tiempo participantes de un mismo rango de edad muestran un comportamiento hacia la tenencia de vivienda, y esto se logra con estudios generacionales.

Los datos utilizados para los distintos análisis provienen de la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares (ENIGH), del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de los años 2004, 2016 y 2020. Datos de la Encuesta Nacional de Vivienda (ENVI) del 2020, así como del Portafolio de Información de la CNBV, utilizamos datos de la cartera de crédito total de vivienda del periodo de 2000 al 2021. Y datos entre 2005 y 2021 del índice SHF de precios de vivienda de la Sociedad Hipotecaria Federal, instituto de la banca de desarrollo del sistema bancario mexicano.

Esta tesis consta de tres capítulos que concluyen sobre los factores de decisión de los individuos inherentes a sus características observables, así como demostrar la existencia de factores de mercado externos vinculados al mercado financiero y al mercado laboral, preponderantes en el mercado de vivienda en México.

El capítulo uno, *“The determinants of homeownership and mortgage financing in Mexico”*, estudia los determinantes del acceso al financiamiento hipotecario con datos de la ENIGH del 2006. Para modelar las decisiones de los individuos, utilizamos un modelo probit que estima los efectos marginales de las características demográficas, económicas y financieras, bajo una variable dependiente de ser propietario o no de la vivienda encuestada. Por su parte, para capturar el marco determinante de la elección del tipo de financiamiento utilizamos un modelo logístico multinomial. Entre las opciones del tipo de financiamiento analizadas están la adquisición por medio de organismos gubernamentales como el INFONAVIT, FOVISSSTE o FONHAPO, financiamiento de la banca comercial, préstamos familiares, otro tipo de institución o la utilización de recursos propios. Los resultados arrojan la existencia de rigidez financiera que reduce la propensión de los bancos comerciales como opción financiera para los hogares de bajos ingresos. Hay evidencia de que los hogares sin liquidez o los hogares con jefes de familia de empleo informal, no pueden acceder a una hipoteca. Además, se observa información asimétrica entre ciertos jefes de familia con empleo formal y la oferta de financiación de los fondos federales de vivienda, ya que hay una fracción

importante que utiliza sus propios recursos para adquirir una vivienda a pesar de contar con INFONAVIT.

Este capítulo cuenta con un subcapítulo enfocado en analizar los datos de la ENVI 2020 titulado *“El financiamiento y la tenencia de vivienda en México”*. Concluimos que los fondos federales de vivienda y la banca comercial tienen un papel importante en el financiamiento hipotecario, sin embargo, una proporción importante de personas utiliza recursos propios. En este subcapítulo se analizan los determinantes de diversos tipos de financiación para la adquisición de vivienda, utilizando los microdatos de la ENVI 2020. Al igual que el título que le antecede, para analizar los determinantes de elección de cada tipo de financiamiento se utiliza en un modelo de regresión multinomial logístico y se identifican variables vinculadas al jefe de familia. Y de igual forma, los resultados evidencian rigidez del sistema financiero que restringe el amplio uso de los fondos hipotecarios del gobierno, en especial atención a los empleados independientes.

En el capítulo dos, *“Regulación macroprudencial en México: evidencia de cambios estructurales en la cartera de crédito y precios para la vivienda”*, por medio de la revisión de literatura resalta que las políticas prudenciales podrían afectar el crecimiento de la cartera de crédito hipotecario, y el precio de la vivienda. En México se han implementado herramientas prudenciales desde la crisis de 1994, como las modificaciones en la constitución de estimaciones preventivas de riesgos crediticios de vivienda en 2011 -con base a las expectativas de pérdida de los créditos de hipoteca en lugar de las pérdidas registradas-, así como modificaciones en el requerimiento de liquidez y de capital en vivienda en 2015. Estas herramientas de política macroprudencial afectaron el comportamiento de la cartera de crédito total de vivienda de la banca comercial en México, así como el comportamiento del índice SHF de precios de vivienda. Mediante la metodología de la presencia de cambios estructurales de Perrón (1989), Zivot y Andrews (1992), así como Lee y Strazicich (2003) se encontró que estas políticas macroprudenciales generaron efectos en el crecimiento del crédito hipotecario de la banca comercial y corroboran la existencia de un proceso inflacionario en el índice SHF de precios de vivienda.

Finalmente, en el capítulo tres bajo el nombre *“Un enfoque generacional en la tenencia de vivienda en México: efectos diferenciales entre los Millennial y la Generación X”*, utilizamos

el método de la descomposición de Blinder-Oaxaca para explicar la diferencia en la participación de la tenencia de vivienda en México entre la Generación X y la Generación Millennial. El corte transversal comparado consta de analizar los datos de la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares (ENIGH) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) del año 2004 y del 2020, utilizando una muestra de jefes de familia con vivienda propia en un rango de edades de entre 24 y 59 años. Los resultados de este estudio arrojan que existe una diferencia en la proporción de tenencia de vivienda entre ambas generaciones a favor de la Generación X. La prevalencia de personas con vivienda propia de la Generación X (64.8%) es mayor que en la Generación Millennial (54.6%). La aportación al diferencial a favor de la generación de Millennials se debe a las atribuciones de los individuos (dotaciones), sin embargo, se observa que las condiciones de mercado (coeficientes) generan una importante contribución al diferencial en la tenencia de vivienda que contrarresta las atribuciones a favor con las que cuenta la generación Millennial.

## **Capítulo I.1 *The determinants of homeownership and mortgage financing in Mexico***

### **I.1.1 Introducción/Introduction**

The objective of this article is to identify the Mexican household characteristics that determined the homeownership and mortgage financing. The Mexican housing finance market has been of great interest to policymakers, to provide homeownership availability. In addition to the traditional financial structure of bank mortgages, there are mortgage providers managed by the government as federal housing funds, and they play an important role in determining the mortgage choice. Nonetheless, there is a large proportion of owner-occupied households without mortgage financing, where self-construction or the use of own resources predominates.

Considering the importance of homeownership, different countries implemented housing policies to increase the owner-occupancy rate. As noted by the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), within ten years, Mexico reduced the quantitative housing shortage. These results have been driven by the federal housing funds, the National Housing Commission (Comisión Nacional de Vivienda, CONAVI) and the National Trust Fund for Popular Housing (Fondo Nacional de Habitaciones Populares FONHAPO). Both subsidize low-income population. However, the programs aiming at formal workers such as the Institution of National Fund for Worker's Housing (Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores, INFONAVIT) and the Housing Fund of the Social Security and Services Institute for State Workers (Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, FOVISSSTE) contributed to this measurable outcome. It should be noted that commercial banks have a significant share of housing financing.

We used the 2016 National Household Income and Expenditure Survey (Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, ENIGH). The cross-sectional survey has some advantages over other datasets, particularly in terms of the broad information on demographic and economic variables by housing tenure and household economic context. We examined the characteristics of Mexican households and how they determine homeownership by

financial decision. With the use of the binomial probability, Probit Model (PM), we can advance the principal phase of housing tenure to reveal the determinants. For financial decisions, we use a Multinomial Logit Model (MLM).

Literature for housing tenure and mortgage choice is extensive. It has focused on analyzing the determinants of homeownership, rental housing, the choice of mortgage instrument, Loan to Value decision, and other studies estimate the housing demand as an expenditure outcome. To emphasize the characteristics of a homeowner in Mexico, this article answers two questions: (a) is the decision of homeownership and mortgage financing conditioned upon demographics, economics, and financial characteristics? (b) is the mortgage access determined by financial restrictions or rigidities?

The organization of the paper is as follows. Section I.1.2 presents the literature review and the main findings on housing tenure determinants. Section I.1.3 introduces the methodology we follow to address our questions and relevant hypothesis. Section I.1.4 presents the dataset we use in our research. Section I.1.5 shows the main estimates and results. And finally, section I.1.6 concludes the paper.

### **I.1.2 Revisión de literatura/Literature review**

Literature for housing tenure and mortgage choice is extensive. It has focused on analyzing the determinants of homeownership, rental housing, the choice of mortgage instrument, Loan to Value decision, and other studies estimate the housing demand as an expenditure outcome. Following Whitehead (1999), housing literature can be divided into policy-oriented and long-term macroeconomic approaches. Authors policy oriented, are focused on tenure choices and households' purchase behavior, while the latter provides an approach to the housing market, including hedonic analyses and the relationship between housing to employment.

Housing macroeconomic approaches focus on incorporating housing as part of its role in equilibrium introducing housing attributes, its impact on investment, labor and demographic changes, and the interrelation of price within the economy. The decision to buy a house is probably one of the most relevant households' decisions. Poterba (1984) interprets housing as an asset into a general equilibrium framework with risk rates involved, and how this interconnectivity explains the fluctuations of market prices. DiPasquale and Wheaton (1992)

developed a model to incorporate housing to the real estate market. Campbell (2012) with a cross-country study examined the variations in the mortgage market structure and how the finance system reflects sensitiveness and what variables cause inefficiencies. More overall, it compiles best practices from the countries included.

King (1980) and Goodman (1988) initiated empirical housing tenure models. They highlighted the importance of estimating income and price elasticities considering that expenditure as observable. Housing has also been studied as an investment consumption product, for example, Henderson and Ioannides (1986) focused on the joint decision to buy or rent, and housing consumption in terms of the desired amount for investment or housing consumption. Additionally, Carter (2011) proved the argument that additional household income, like income number of sources, increase the possibility of homeownership.

Following this behavioral model, Ioannides and Rosenthal (1994) estimate the probability between four types of tenure where household demand consists of either investing or consuming. Haurin et al. (1996) underlined housing tenure is determined by permanent income, household life cycle, and the relative cost of owning to renting. Yates and Mackay (2006) argue that housing decisions are concentrated in tenure, location, and dwelling type; therefore, homeownership decisions may not only be a binary response.

Besides demand for housing, authors have focused on determinants influence demand for mortgage. Follain (1990) involves the analysis of housing finance between the amount to borrow, the choice of mortgage contract and decisions during the life of the mortgage. Coulibaly and Li (2009) and Campbell and Cocco (2003), incorporate affordability and borrowing constraints as risk determinant of mortgage choice to buy a house with fixed or variable loan interest rates.

Most of the studies has based on advanced economies. Malpezzi and Mayo (1987) initiated with a comparative study in developing countries about housing consumption for owners and renters. They concluded similitudes for income elasticities but significant differences between housing consumption from homeowners to renters. Another contribution of their work is that governmental intervention in developing countries is significant to incur in homeownership. Other empirical studies in Africa and Asia explained which household

determinants are significant to homeownership decision. To mention some studies, the work of Arimah (1997) in Nigeria, Ying et al (2013) in China, and Baluyot and Tatlonghari (2015) in Philippines adding financial factors. About Europe, Medeiros and Figueira (2020) explore classic socio-economic factors, nevertheless, they added geographic and financial determinants influence homeownership.

Mexico's case is notable, given the government institutions' involvement to provide mortgage availability to formal employees. However, there are not a large number of housing economic studies in Mexico. Gonzalez (1997) analyzes housing tenure choice and the determination of housing services expenditures, identifying two types of individuals according to housing demand as an investment or as a consumer good. Fontenla and Gonzalez (2009) use Malpezzi and Mayo (1987), and Malpezzi (1999) work as preamble housing studies of developed and developing countries to compare the price elasticity of housing demand, income elasticity, and mortgage elasticity.

Fontenla et al. (2009) estimate Mexico's housing demand adapting the theoretical framework of Goodman (1988), and they found permanent and temporary income is determinant for Mexico's housing demand. Adamuz and Gonzalez (2016) approach calculate demand for housing departing from the households' expenditures, and parameters such as demand elasticities for permanent income, current income, gross residential capital stock, cost of use, and some other household demographic variables.

These studies are relevant to recognize the importance of demographic and economic factors, financial restrictions, housing policies, geographic constraints, among other factors to decide between housing demand and tenure. This paper contributes to the understanding of the financing solutions selected for homeownership in a certain period, which has not been analyzed in México, to our knowledge.

### **I.1.3 Metodología/Methodology**

This paper examines the characteristics of Mexican households and how they determine homeownership and the selective to sources of housing finance. We modeled these decisions with a Probit Model (PM) for homeownership and the Multinomial Logit Model (MLM) framework to determinate variables that influence in the mortgage selection. The PM or

MLM adequate the solution for binary or multiple choices, respectively. Both models are found within the literature to be useful with consumer variables associated to homeownership.

The dependent variable in PM captures the probability of homeownership to other tenure options (1 if owner-occupied, 0 otherwise). We will not analyze the probability of another independent tenancy status including rent, borrowed, litigation, or another situation. These variables formed one variable contrary to ownership: other tenancy types. The PM estimates probabilities using the cumulative standard normal distribution function, where the latent unobservable variable  $Y_i$  is the housing tenure and takes values  $Y_i \in \{1,0\}$  following the equation:

$$Pr_i(\text{Owner} - \text{occupied} = 1) = Pr(Y_i = 1|X) = \Phi(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k) \quad (I.1.1)$$

where,

$i$  = the  $i^{\text{th}}$  household;

$X$  = the economic, financial, and demographic elements (independent variables);

$\beta$  = parameter belonging to each vector of element  $X$

$\Phi$  = the cumulative normal distribution function

The second probability model MLM estimates the effects of independent variables (the respondent's economic, demographic, and financial variables) in determining financing type. We use the types of finance the respondents selected to finance homeownership. Although the survey does not include information such as interest rate, balance sheet, savings amount, and life of the loan, we use the five discrete choice of the finance options presented in the survey and called them finance-type. The foregoing considers the finance-types do not follow an order and do not change to each respondent: mortgages by government funds, commercial bank mortgage, mortgage by other financial institution, family loans, or the use of their resources.

The dependent variable  $W_i$  contains five discrete choices alternatives  $W_i \in \{1,2,3,4,5\}$ , and describe them as follows: finance-type 1=government mortgage funds (INFONAVIT, FOVISSTE and FONHAPO); finance-type 2=commercial bank mortgage; finance-type 3=other financial institution; finance-type 4=family loans; and finance-type 5=own

resources. It can be noted that these categories are conditional by the decision of homeownership. The alternatives are classified in  $J$  categories according to the  $k$  bundle of explanatory variables  $X_{i,k}$ .

The accumulative probability function is:

$$Pr(W_i = j|X_i) = P_{ij} = \frac{\exp(X_i' \alpha_j)}{\sum_{k=1}^J \exp(X_i' \alpha_k)}; \quad j=1, \dots, J. \quad (I.1.2)$$

,where

$i$  = the  $i^{\text{th}}$  household;

$j$  = the  $j^{\text{th}}$  finance-type categories;

$X$  = the economic, financial, and demographic elements (independent variables);

$\beta$  = parameter belonging to each vector of element  $X$

$\Phi$  = the cumulative normal distribution function

The result from this model complies the property of independence from irrelevant alternatives assumption (iia). Where the individuals, according to their characteristics, and the probabilities of each finance-type decision are independent to each other.

#### **I.1.4 Datos/Data**

For this study, we used the Income Expenditure Survey (ENIGH) data for 2016. The survey is nationally representative and consist of 69,169 house units surveyed by The National Institute of Statistics and Geography (INEGI its name in Spanish: Instituto Nacional de Estadística y Geografía). The unit of measure is household, also known as a dwelling unit, where each one belongs to a head of household. As a result of the literature review, we selected specific household characteristics that affect the homeownership and finance-type decision. These characteristics are age, gender, marital status, education, household size, medical services scarcity, social security scarcity, children under 18 years of age, number of wage earners, housing expense ratio, income quantiles, liquidity ratio, and the use of credit card for expenditures.

According to data, 68.8% of the respondents are homeowners, and 85% of those dwellings belong to the head of household. Remaining tenancy types belong to 14.6% renters, 14.2% are borrowed properties, 0.7% are properties on litigation, and 1.7% other tenancy types. The dwellings classified as owned are properties already paid (58.8%) or with current mortgage

payment term at the survey time (10%). For further detail, summary statistics of owners and variable definitions are provided in Table I.1.1. Hereafter, we will refer to the statistics of the respondent owners.

In this sample 73% (GEN) are male, while 27% are females. The homeowner average age (AGE) is 49 years old, 32.7% are between 14 and 40 years old, 43.1% from 41 to 60 years of age, and 24.1% older than 60 years old. Married owner respondents (MS) represent 50.6%, while 49.41% otherwise. A two-way statistics analysis found that married and head of household owners are predominated by males (93.4%). On the other hand, married represent 6.6% of the total married owners. By analyzing other marital status (MS), the statistics show a different picture, 50.2% of male respondents are homeowners and 49.8% are represented by females.

In terms of educational attainment (EDU), the respondents have an average of 9.8 years of education. More than the half (64.8%) of the respondents have less or equal than secondary school (9 years), 18.6% have midterm education, 14% have superior education, and only 2.5% have master or doctoral studies. To capture formal employment, we used the variables scarcity of social security (SSS) and scarcity of healthcare (MSS). According to these variables, 85% did not report healthcare scarcity, because of the government health programs, private healthcare or public health services associated with a family member. By comparison, 56% of the respondents do not have social security benefits. In other words, either these respondents do not generate social security contributions nor are formally employed.

The average scale size of a single house (HS) is 3.3 people, therefore 62% of respondents have children under 18 years old (MN). Regarding the principal economic inbound, on average, 64% of household income comes from the head of household (HIR). The foregoing remarks the importance of his or her contribution to the household finance. This variable may be affected by the number of wage earners per household (NWE).

**Table I.1.1 Definition of the variables**

Variables	Definition	Type	Observations	Mean values	Std. Dev.	Min	Max
AGE (age)	Age of household head (years)	Discrete	31,961,755	49.342	15.72621	14	105
AGE (age)^2	Age-squared of household head (years)	Discrete	31,961,755	2681.903	1675.495	196	11025
GEN (gender)	Male=1; female=0	Categorical	31,961,755	0.733	0.4425672	0	1
MS (marital status)	Married=1; otherwise=0	Categorical	31,961,755	0.506	0.4999658	0	1
EDU (education)	Years of education	Continuous	31,961,755	9.838	5.235724	0	23
EDU (education)^2	Years-squared of education	Discrete	31,961,755	124.203	114.6493	0	529
HS (household size)	People per household (equivalence scale)	Continuous	31,972,647	3.334	1.597477	1	18.2715
MSS (medical services scarcity indicator)	Healthcare service=0; Healthcare service scarcity=1	Categorical	31,961,755	0.144	0.3506486	0	1
SSS (social security scarcity indicator)	Social security=0; Social security scarcity=1	Categorical	31,961,755	0.562	0.4960944	0	1
NM (minors under 18 years of age)	People under 18 years of age per household=1; No minors under 18 years=0	Categorical	31,972,647	0.622	0.4848288	0	1
NWE (number of wage earners)	Number of wage earners per household	Discrete	31,972,647	2.507	1.428205	0	16
HER (housing expense ratio)	Housing expenses to income (\$ expenses/\$ income)	Continuous	31,967,748	0.093	0.1212279	0	10.89491
HIR (head of household income ratio)	Head of household income participation (\$ head income/\$household income)	Continuous	31,922,734	0.643	0.3146723	0	1
IQ1 (income quantile group 1)	Mean income of \$250 usd/month	Categorical	6,393,157	0.200	0.4000189	0	1
IQ2 (income quantile group 2)	Mean income of \$560 usd/month	Categorical	6,391,720	0.200	0.3999852	0	2
IQ3 (income quantile group 3)	Mean income of \$890 usd/month	Categorical	6,392,561	0.200	0.4000049	0	3
IQ4 (income quantile group 4)	Mean income of \$1,380 usd/month	Categorical	6,392,414	0.200	0.4000015	0	4
IQ5 (income quantile group 5)	Mean income of \$3,600 usd/month	Categorical	6,391,903	0.200	0.3999895	0	5
LR0 (liquidity ratio 0%)	Residual income after expenditures ratio equal or less than 0% (1-\$expenses/\$income)	Categorical	5,943,435	0.186	0.3890189	0	1
LR010 (liquidity ratio range 0% to 10%)	Residual income after expenditures ratio 0% and 10% (1-\$expenses/\$income)	Categorical	2,034,525	0.064	0.2440986	0	1
LR1030 (liquidity ratio range 10% to 30%)	Residual income after expenditures ratio 10% and 30% (1-\$expenses/\$income)	Categorical	6,199,345	0.194	0.3953478	0	1
LR30 (liquidity ratio above 30%)	Residual income after expenditures ratio above 30% (1-\$expenses/\$income)	Categorical	17,795,342	0.557	0.4967884	0	1
UCD (use of credit card)	Expenses with credit card=1; No expenses with credit card=0 (1-\$expenses/\$income)	Categorical	31,972,647	0.077	0.2659932	0	1

*Source: Own estimation using ENIGH 2016, INEGI.*

According to literature, the concept of housing affordability has been applied internationally as the traditional purchase capacity interpretation. Lately, authors like Meen (2018) criticized traditional measurements, and he proposed another affordability approach. We use two variables to measure housing affordability, the relation of housing expense to income ratio (HER) and the liquidity ratio income (LR), also called residual income by Meen (2018) and Thalmann (2003). The variable HER captures the cost of owning or the cost of renting, including mortgage payments, rent payments, energy services, water services, house taxes, maintenance, cost to repair, or house improvements.

Affordability literature suggests that spending a high proportion of their salary on housing expenditures may affect housing affordability. Linneman (1989,1992) and Stone (2006) suggest that 30 percent ratio to income is in the United States, which functions as an affordability indicator to determining ownership cost. Residual income (LR) analyzes housing affordability, a dummy measurement divided into four levels: LR0, LR010, LR1030, and LR30. Around 19% correspond to households with a liquidity ratio equal to 0 per cent (LR0), and 55% of the households reported residual income after expenditures above 30 percent (LR30). Around 70% of latter households belong to a range of age above 41 years old.

One of the benefits of using ENIGH includes analyzing respondents by income. Five income quantile groups classified the households: IQ1, IQ2, IQ3, IQ4, and IQ5, with average incomes from USD \$250 per month up to USD 3,600 per month. Relating IQ's variables with LR's variables for liquidity, 36% of respondents with no liquidity (LR0) belonging to IQ1 (average of USD 250 per month) and 26% to IQ2. Respondents within the LR30 category ubicate 22% in IQ4 and 26% in IQ5. On the side of financial variables, the variable UCD approximates financial education and credit card access, within the period surveyed, 92% of households did not use credit cards for any expenses.

As we mentioned, finance-type is the variable used for the MLM. According to the owners surveyed, 62% of them decided to use their resources to buy or self-construction (own resources), 19% used government housing funds, 6% utilized mortgages by commercial banks, and the rest used either family loans 3% or different finance types.

In Mexico, the government housing funds INFONAVIT and FOVISSSTE provide mortgage options to formal employees as an employment benefit. Some of their credit offers are on their housing portfolio, or via mixed contracts with commercial banks. Nevertheless, these mixed mortgages contracts cannot be separately analyzed on this study due to the data availability.

According to statistics results, we should remark a parallelism between financing as an employment benefit, or the use of personal finance to ownership. The homeowners that either use their savings or they process self-construction as personal finance (finance-type 5=own resources), 46% of them, are from IQ1 and IQ2. In addition, 17% of total respondents use the employment benefits as the other option to homeownership (finance-type 1=government housing funds).

The relation between finance-type and educational attainment are quite illustrative; households using their resources are distributed by 11% with no education, the 44% have an elementary school, 9% middle school, 23% with high school level, and 21% households obtained educational attainment above 16 years (named technical studies, college, master, and doctoral degrees).

On the other hand, 25% of households with finance-type=1 have university education (18 years of studies), 30% have middle school, and 26% secondary. This may infer that commercial banks have more restrictive procedures and focus on the market with higher educational achievement. Interesting findings, 40% of households with no liquidity use their resources to own a house (to buy or self-construction), as compared to the 45% households with LR30. Therefore, financial constraints or asymmetric information may influence mortgages no to be used.

### **I.1.5 Resultados/Estimation and results**

#### *I.1.5.1 Vivienda propia/Homeownership*

The PM includes all demographic, economic, and financial variables and were tested whether the variables maintain robustness or vary by including other variables. Models were run with bootstrapping technique and with fixed effects for each of the 32 states of Mexico. Most of

all variables are significant at 0.1%, unless EDU, EDU2, IQ2, IQ4, LR010, and LR1030. Table I.1.3 presents the PM results.

Our results demonstrate age and gender as predictor variables, where females reduce the propensity to ownership, while male and elderly respondents are more likely to own a house. We predict AGE's turning point, being 38 years as the maximum age of homeownership propensity, then propensity decreases.

The married households with children under 18 years old are more likely to own a house. Variable MS has the second most significant margin result. For instance, marital status (MS) related to household size (HS) are relevant economic factors to ownership, and another marital status reduces the probability. HS together with the number of minors (NM), can explain if either having children or living with other relatives are incentives to homeownership. The greater the size of the family living in the house, the greater the propensity of owning one. In this study, Educational attainment (EDU) and EDU2 are not significant at 5% for PM.

Government housing funds providing financial products to households within IQ3, IQ2, and IQ1 groups can influence these results. Nevertheless, the lowest income quantiles' statistics reflect a significant frequency of households using their resources to build or buy their house, instead of using financial products like mortgages. The result can be explained for Mexico's particular case and its subsidies programs aimed for lower-income households. Meanwhile, the application for a formal credit contract using either a commercial bank or a mortgage with the government institutions (INFONAVIT or FOVISSSTE), evaluates the economic and financial aspects as important determinants for mortgage approval.

Variables MSS and SSS reflect the behavior of respondents with labor benefits. Both variables were added to their possible connection to specific finance types were mortgage requests to prove formal labor status. The scarcity of medical services and scarcity of social security affects the likelihood of owning a house. We did not find a comparison of results in literature, which makes a particular economic contribution of this study.

Household's finance influences homeownership. The variables liquidity (residual income), housing expense ratio (HER), and the use of credit cards (UCD) influence the housing finance

situation. The likelihood to homeownership increases with liquidity above 30% (LR30). Liquidity reflects the capacity to acquire a household's payment commitment, furthermore, the model results in being significant and with a positive outcome. Liquidity below 30% (LR0, LR010 and LR1030) is not relevant for the probability of housing tenure, which reflects the importance of high liquidity in the Mexican housing finance system. Regarding income variables, IQ2 and IQ4 did not have an impact on the probability of the model compared to IQ3, but IQ1 and IQ5 positively affected housing ownership.

Variable UCD provides information on the households' credit availability and credit approval. In this case, results provide the importance of UCD to owning a house even as an indirect variable. Not having credit access reduces the propensity of tenure choice. As per the survey, we cannot make an inference with the questionnaire if the household head was the credit cardholder.

Housing expenses include expenses like rental, maintenance, mortgage payment, house tax, and water and electricity services; and the relation to household income represents a type of housing cost. The result of the model is that this variable is significant with a negative sign; the greater the ratio of housing expenses to the family income the smaller the probability of tenure property, which behaves as the literature consulted.

The PM results support the hypothesis that homeownership is conditioned by demographic, economic, and financial household characteristics. Still, the previous results do not necessarily explain how financial decision is determined.

#### *1.1.5.2 Financiamiento hipotecario/Mortgage financing*

As per finance-type, once the respondents have decided to own a house, they have five different general finance options, as we mentioned previously. This study uses this information to reflect the possible relation to economic, demographic, or financial factors.

According to the results, finance-type 1 consists of using a loan provided by government institutions like INFONAVIT, FOVISSSTE, and FONHAPO. This finance-type provides formal employees an opportunity to buy a house, and their central policy is focused on middle and lower-income households with or without a credit history. The mentioned institutions

have absorbed mortgage markets that are not for commercial banks, as this program's objective is to provide housing mortgage access.

Finance-type 1 represents 13% and it is determined by all variables except GEN, NM, and UCD. Results confirm the institutions' social objectives partially but highlight the opportunity to apply for their loan without regards to their residual income percentage. On the contrary, it reduces the probability of households in group IQ1 and IQ2. The higher the HIR and NWE are, adding the negative effect of MSS and SSS scarcity; the more the outcomes confirm the necessity of being under formal employed to be candidates of this finance-type.

Acquiring a house through government mortgage funds may result in less probability for households within informality and households with income average lower than USD 560 per month. Notably the most important finding, a group of households formally employed using their resources to buy or build a house instead of applying their credits available by government housing funds, resulting in asymmetric information.

Commercial banks' mortgage products are for some income groups competing with government mortgage options, mainly to households complying with the commercial banks' mortgage requirements. In contrast with finance-type 1, the GEN variable result to be significant at 1%, for IQ4 and IQ5 propensity to use mortgage increased, and for IQ1 goes to the opposite direction. In this case, HER and HIR both positively affect the ownership. Remarkably, probability of incurring with a bank mortgage increases if household have credit card access.

Loans by other institutions and family loans represent 1.8% and 2.3% as financial options selected. Variables HER and UCD positively affect the use of other financial institutes (finance-type=3). On the other hand, Households with greater education and included in groups IQ4 and IQ5 are less likely to request family loans.

It is remarkable how the use of their own resources to buy a house implies not only the use of savings but also to self-construction, activity commonly practiced by IQ1 and IQ2. In terms of this study, the use of this response related to homeownership has not been explored before as household economic behavior in Mexico, to our knowledge.

**Table I.1.2 Descriptive statistics of the sample**

	<b>Variables</b>	<b>Frequency [with factor]</b>	<b>%</b>
AGE (age)	14-20	228,592	0.71
	21-30	3,357,479	10.50
	31-40	6,869,766	21.49
	41-50	7,696,201	24.08
	51-60	6,078,073	19.02
	≥ 60	7,731,644	24.21
AGE (age)^2		31,961,755	100.00
GEN (gender)	Male=1	23,417,348	73.27
	Women=0	8,544,407	26.73
MS (marital status)	Married=1	16,167,935	50.59
	Otherwise=0	15,793,820	49.41
EDU (education)	0 years	2,316,664	7.25
	6 years	10,200,453	31.91
	9 years	8,191,720	25.63
	12 years	4,317,026	13.51
	15 years	262,482	0.82
	16 years	1,367,610	4.28
	18 years	4,510,577	14.11
	20 years	634,577	1.99
	23 years	160,646	0.50
	HS (household size)		31,972,647
MSS (medical services scarcity indicator)	Healthcare service=0		
		27,373,151	85.64
	Healthcare service scarcity=1	4,588,604	14.36
SSS (social security scarcity indicator)	Social security=0		
		13,987,342	43.76
	Social security scarcity=1	17,974,413	56.24
NM (minors under 18 years of age)	No minors under 18 years=0		
		12,078,193	37.78
	People under 18 years=1	19,894,454	62.22
NWE (number of wage earners)	People=0	37,085	0.12
	People=1	8,193,425	25.63
	People=2	10,892,211	34.07
	People=3	6,237,615	19.51
	People=4	3,676,089	11.50
	People≥5	2,936,222	9.20
HER (housing expense ratio)		31,967,748	100.00
HIR (head of household income ratio)		31,922,734	100.00
IQ1 (income quantile group 1)		6,393,157	20.00
IQ2 (income quantile group 2)		6,391,720	20.00
IQ3 (income quantile group 3)		6,392,561	20.00
IQ4 (income quantile group 4)		6,392,414	20.00
IQ5 (income quantile group 5)		6,391,903	20.00
LR0 (liquidity ratio 0%)		5,943,435	18.59
LR010 (liquidity ratio range 0% to 10%)		2,034,525	6.36
LR1030 (liquidity ratio range 10% to 30%)		6,199,345	19.39
LR30 (liquidity ratio above 30%)		17,795,342	55.66
UCD (use of credit card)	Expenses with credit card=1	2,449,857	7.66
	No expenses with credit card=0	29,522,790	92.34

Source: Own estimation using ENIGH 2016, INEGI.

**Table I.1.3 Probit Model**

Average marginal effects	Number of obs = 67,273	Model VCE : Bootstrap						
Variables	dy/dx	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf. Interval]			
AGE (age)	0.0231	****	0.0005	43.5300	0.0000	0.0220	0.0241	
AGE (age)^2	-0.0002	****	0.0000	-29.6500	0.0000	-0.0002	-0.0001	
GEN (gender)								
Women=0	-0.0114	***	0.0043	-2.6500	0.0080	-0.0198	-0.0030	
MS (marital status)								
Other=0	-0.1058	****	0.0043	-24.5900	0.0000	-0.1143	-0.0974	
EDU (education)	0.0013		0.0014	0.9400	0.3450	-0.0014	0.0040	
EDU (education)^2	-0.0001	*	0.0001	-1.7100	0.0870	-0.0002	0.0000	
HS (household size)	0.0145	****	0.0019	7.5400	0.0000	0.0108	0.0183	
MSS (medical services scarcity indicator)								
Without access=1	-0.0395	****	0.0048	-8.1600	0.0000	-0.0490	-0.0300	
SSS (social security scarcity indicator)								
Without access=1	-0.0301	****	0.0040	-7.5600	0.0000	-0.0379	-0.0223	
NM (minors under 18 years of age)								
No minors of 18years=0	-0.0254	****	0.0051	-4.9800	0.0000	-0.0354	-0.0154	
NWE (number of wage earners)	0.0013		0.0018	0.7200	0.4690	-0.0022	0.0047	
HER (housing expense ratio)	-0.4909	****	0.0191	-25.7500	0.0000	-0.5282	-0.4535	
HIR (head of household income ratio)	-0.0071		0.0070	-1.0100	0.3110	-0.0207	0.0066	
IQ1 (income quantile group 1)	0.0439	****	0.0055	8.0000	0.0000	0.0331	0.0547	
IQ2 (income quantile group 2)	0.0049		0.0055	0.8900	0.3720	-0.0059	0.0157	
IQ3 (income quantile group 3)	0	(.)	(.)	(.)	(.)	(.)	(.)	
IQ4 (income quantile group 4)	0.0068		0.0053	1.2900	0.1980	-0.0036	0.0172	
IQ5 (income quantile group 5)	0.0323	****	0.0054	6.0200	0.0000	0.0218	0.0428	
LR0 (liquidity ratio 0%)	0	(.)	(.)	(.)	(.)	(.)	(.)	
LR010 (liquidity ratio range 0% to 10%)	0.0112		0.0077	1.4500	0.1470	-0.0039	0.0262	
LR1030 (liquidity ratio range 10% to 30%)	0.0068		0.0058	1.1800	0.2360	-0.0045	0.0182	
LR30 (liquidity ratio above 30%)	0.0507	****	0.0055	9.3000	0.0000	0.0400	0.0614	
UCD (use of credit card)								
Not use of credit card=0	-0.0360	****	0.0060	-6.0500	0.0000	-0.0477	-0.0243	
Observations	67273							

\* p<0.10 \*\* p<0.05 \*\*\* p<0.01 \*\*\*\* p<0.001

*Note: Errors estimated by bootstrapping, estimation includes relevant fixed effects.*

*Source: Own estimation using ENIGH 2016, INEGI.*

The MLM reflects households with economic, demographic, and financial characteristics telling the following stories:

- a) households from income groups IQ1 and IQ2, with greater household size, greater number of wage earners, and where the head of household presents scarcity of both labor benefits and medical services, reduce their likelihood to own a house by government housing funds.
- b) households from income groups IQ3, IQ4 and IQ5, with higher education level, with affordability, and where the head of household presents has both labor benefits and medical services, have a greater likelihood to own a house by government housing funds.
- c) households from income groups IQ4 and IQ5, with higher education level, greater housing expenses ratio, where the head of household income ratio is very representative and they report the use of credit card, have a greater likelihood to own a house by commercial banks mortgage.
- d) households from income groups IQ1 and IQ2, without affordability, with lower levels of education, without credit card access, and where the head of household presents scarcity of both labor benefits and medical services, have a greater likelihood to own a house by their own resources.

The foregoing indicates rigidities that remove low-income households without affordability from the financial system and for those who are in an informal employment status: individual self-employed or workers which do not report earnings.

#### **I.1.6 Conclusiones/Conclusions**

This paper concludes that the evidence associated with specific demographic, economic, and financial factors determine the homeownership. Studying homeownership related to the finance-type selected by respondents is significant for the household behavior field.

Mexican respondents' behavior provides an essential contribution to understanding loan characteristics of applicants who currently own a house, and for those households in the acquisition decision process. Since Mexican government housing funds mainly have created the housing policy in Mexico, it is relevant to understand households' behavior not only for

the households using financial products, but also for those households using commercial banks' mortgage. Government housing funds provide financial options to households with borrowing constrains; therefore, housing policy covers the banking system's rigidity. Nevertheless, low-income households are more likely to self-construct or use their own savings.

The rigidity of the banking system limits heads of households to the use of government mortgage funds if they are formally employed and to others to use either family loans or their resources. It should be noted that the households that most reported using their resources to acquire a house are persons with educational attainment lower than high school. In the light of the findings, this explains how families with no liquidity or with a head of the household within informality economy cannot afford to own a house through the financial system and explain why they build or buy their dwelling within unregular conditions.

From descriptive statistics, we conclude asymmetric information between households formally employed using their resources for homeownership instead of using the housing federal funds financing offer. Adding the conclusions from the finance options model, Mexico needs the necessary policies to improve the finance options to homeownership and the proper efforts to improve the accessibility and rigidity of the financial system.

**Table I.1.4 Multinomial Logit Model**

Variables	Financial type = 1 Government organizations <sup>a</sup>	Financial type = 2 Commercial bank	Financial type = 3 Other financial institution	Financial type = 4 Familiar loan	Financial type = 5 Own resources
AGE (age)	0.0072 [****] (0.0008)	0.0002 (0.0005)	0.0006 (0.0004)	-0.0008 [**] (0.0004)	-0.0072 [****] (0.0009)
AGE (age)^2	-0.0001 [****] (0.0000)	0.0000 (0.0000)	-0.0000 [*] (0.0000)	0.0000 (0.0000)	0.0001 [****] (0.0000)
GEN (gender) Women=0	0.0032 (0.0044)	0.0095 [****] (0.0031)	0.0057 [**] (0.0024)	0.0008 (0.0024)	-0.0191 [****] (0.0053)
MS (marital status) Otherwise=0	0.0134 [****] (0.0039)	-0.0059 [**] (0.0025)	-0.0043 [**] (0.0019)	-0.0014 (0.0020)	-0.0017 (0.0045)
EDU (education)	0.0327 [****] (0.0019)	0.0007 (0.0010)	-0.0002 (0.0007)	-0.0024 [****] (0.0006)	-0.0309 [****] (0.0019)
EDU (education)^2	-0.0010 [****] (0.0001)	0.0001 [****] (0.0000)	0.0000 (0.0000)	0.0001 [****] (0.0000)	0.0007 [****] (0.0001)
HS (household size)	-0.0111 [****] (0.0018)	-0.0023 [*] (0.0012)	-0.0020 [**] (0.0009)	0.0019 [**] (0.0009)	0.0136 [****] (0.0021)
MSS (medical services scarcity indicator) Healthcare service scarcity=1	-0.0204 [****] (0.0056)	0.0007 (0.0036)	-0.0056 [**] (0.0025)	0.0028 (0.0028)	0.0224 [****] (0.0063)
SSS (social security scarcity indicator) Social security scarcity=1	-0.0842 [****] (0.0037)	0.0051 [**] (0.0025)	-0.0025 (0.0020)	0.0056 [**] (0.0022)	0.0760 [****] (0.0046)
NM (minors under 18 years of age) No minors under 18 years=0	-0.0027 (0.0044)	-0.0029 (0.0028)	-0.0004 (0.0023)	-0.0036 (0.0025)	0.0096 [*] (0.0053)
NWE (number of wage earners)	-0.0128 [****] (0.0019)	-0.0004 (0.0012)	0.0015 [*] (0.0009)	0.0003 (0.0009)	0.0113 [****] (0.0021)
HER (housing expense ratio)	0.9853 [****] (0.0173)	0.1938 [****] (0.0106)	0.0506 [****] (0.0105)	0.0290 [**] (0.0124)	-1.2586 [****] (0.0257)
HIR (head of household income ratio)	-0.0306 [****] (0.0065)	0.0140 [***] (0.0043)	0.0081 [**] (0.0033)	0.0050 (0.0036)	0.0036 (0.0077)
IQ1 (income quantile group 1)	-0.1098 [****] (0.0050)	-0.0170 [****] (0.0031)	-0.0048 [*] (0.0027)	0.0066 [*] (0.0034)	0.1250 [****] (0.0064)
IQ2 (income quantile group 2)	-0.0458 [****] (0.0051)	-0.0019 (0.0032)	-0.0031 (0.0025)	0.0030 (0.0029)	0.0478 [****] (0.0062)
IQ3 (income quantile group 3)	0 (.)	(.)	(.)	(.)	(.)
IQ4 (income quantile group 4)	0.0450 [****] (0.0052)	0.0088 [***] (0.0033)	0.0064 [**] (0.0027)	-0.0087 [***] (0.0028)	-0.0514 [****] (0.0062)
IQ5 (income quantile group 5)	0.0479 [****] (0.0058)	0.0401 [****] (0.0042)	0.0086 [****] (0.0031)	-0.0125 [****] (0.0029)	-0.0841 [****] (0.0071)
LR0 (liquidity ratio 0%)	0 (.)	(.)	(.)	(.)	(.)
LR010 (liquidity ratio range 0% to 10%)	0.0358 [****] (0.0075)	0.0026 (0.0051)	-0.0003 (0.0041)	-0.0067 [*] (0.0038)	-0.0314 [****] (0.0090)
LR1030 (liquidity ratio range 10% to 30%)	0.0452 [****] (0.0053)	0.0023 (0.0037)	-0.0031 (0.0029)	-0.0040 (0.0029)	-0.0405 [****] (0.0065)
LR30 (liquidity ratio above 30%)	0.0662 [****] (0.0045)	0.0037 (0.0031)	-0.0004 (0.0026)	-0.0036 (0.0026)	-0.0658 [****] (0.0057)
UCD (use of credit card) Expenses with credit card=0	0.0037 (0.0055)	-0.0239 [****] (0.0040)	-0.0120 [****] (0.0035)	-0.0021 (0.0043)	0.0343 [****] (0.0078)
Observations	44504	44504	44504	44504	44504
Log-Lik Intercept Only:	-41518.179			Log-Lik Full Model:	-32941.43
McFadden's R2:	0.207			McFadden's Adj R2:	0.199
Maximum Likelihood R2:	0.32			Cragg & Uhler's R2:	0.378
Count R2:	0.187			Adj Count R2:	0.002

Standard errors in parentheses \* p<0.10 \*\* p<0.05 \*\*\* p<0.01 \*\*\*\* p<0.001

<sup>a</sup>INFONAVIT, FOVISSSTE and FONHAPO

*Note: Errors estimated by bootstrapping, estimation includes relevant fixed effects.*

*Source: Own estimation using ENIGH 2016, INEGI.*

## Capítulo I.2 *El financiamiento y la tenencia de vivienda en México*<sup>1</sup>

### I.2.1 Introducción

La vivienda está catalogada como un derecho fundamental del ser humano, que conlleva un aporte significativo para su desarrollo. El estudio de la tenencia de vivienda se enfoca, particularmente, en analizar los factores que influyen en la propiedad de vivienda; entendida como la adquisición de un activo de inversión, en lugar del consumo de un flujo de servicios. Sin embargo, los estudios de las preferencias de los individuos sobre la tenencia analizan los determinantes de las diferencias entre los que prefieren consumir servicios de vivienda, y los que prefieren adquirir una vivienda. El análisis empírico de tenencia muestra que las personas realizan los esfuerzos necesarios para poseer una vivienda. Asimismo, en los diversos datos disponibles se encuentra que los habitantes adquieren su vivienda por medio de financiamiento, con subsidios gubernamentales, utilizando recursos propios, con préstamos de familiares o mediante una mezcla de estos. Todo lo anterior nos lleva a concluir que las personas que tienen vivienda propia toman decisiones acordes a las condiciones que enfrentan para lograr su objetivo.

Bajo esta perspectiva –y con ciertas diferencias en la aplicación–, los países se enfocan en el desarrollo de políticas gubernamentales para proporcionar mecanismos que permitan la adquisición de vivienda. En el caso de México, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2015) resalta cuatro peculiaridades sobre el comportamiento de la vivienda en México, en comparación con el resto de los países miembros:

- Reducción del déficit cuantitativo de vivienda,
- Una constante presencia del desarrollo de vivienda informal,
- La interacción del concepto de tenencia de la tierra ejidal y el desarrollo urbano,
- Una política de vivienda enfocada en propiedad.

Estas características son presentadas por la OCDE para incentivar la planeación de políticas enfocadas al sistema de financiamiento a la vivienda. Cabe resaltar que el avance en reducir

---

<sup>1</sup> Artículo publicado en Vivienda Infonavit.  
Sánchez, R.B., Moreno, J.O. (2021), “El Financiamiento y la tenencia de vivienda en México”, Vivienda Infonavit, 5(2), 122-127, Recuperado de: <https://online.flippingbook.com/view/582522194/>

el déficit cuantitativo de vivienda ha sido impulsado por los fondos federales de vivienda, como la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) y el Fondo Nacional de Habitaciones Populares (FONHAPO), subsidiando a la población de menores ingresos. Los programas dirigidos a los trabajadores formales, como los emprendidos por el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT) y el Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (FOVISSSTE), contribuyeron de forma significativa a este resultado. Cabe señalar que la banca comercial tiene una participación importante en el financiamiento de la vivienda desde el 2005, gracias a la introducción del programa de cofinanciamiento con INFONAVIT.

La literatura sobre la tenencia de la vivienda y la elección de la hipoteca es extensa. Se ha centrado en el análisis de los determinantes de la tenencia de la vivienda, la vivienda en alquiler, la elección del instrumento hipotecario con base a las características del crédito, y otros estudios estiman la demanda de vivienda. Dentro de estos, existen varios enfocados en México, los cuales resaltan la importancia de los factores demográficos y económicos de los hogares para calcular la demanda de vivienda. Sin embargo, no analizan las opciones de financiamiento incurrido para la tenencia.

Lo anterior nos lleva a concluir que, si bien los fondos gubernamentales de vivienda son la herramienta principal de la política de vivienda en México, este estudio resalta la relevancia en entender el comportamiento de los hogares, no sólo en el caso de las viviendas con fondos de financiamiento de instituciones gubernamentales, sino también para aquellos que utilizan la banca comercial, recursos propios u otras fuentes de financiación.

### **I.2.2 Metodología**

Para efectos de este estudio se utilizará la Encuesta Nacional de Vivienda (ENVI) 2020 del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Esta encuesta transversal presenta ventajas sobre otros conjuntos de datos, particularmente en términos de la amplia información sobre variables enfocadas a la elección de la tenencia de vivienda. Se examinan las características de los hogares mexicanos y cómo determinan la propiedad de la vivienda por decisión financiera. Con el uso del Modelo Logit Multinomial (MLM) se determinan las variables que influyen en la elección de tipo de financiamiento, se adecua la solución para

elecciones múltiples y, de acuerdo con la literatura, se considera útil con las variables asociadas a la propiedad de la vivienda para muestras de corte transversal.

El MLM es comúnmente utilizado para analizar diferentes elecciones, como tipo de transporte, condición laboral, tipos de migración, perfiles de consumidores, entre otros ejemplos de clasificaciones. Asimismo, sigue la metodología del artículo seminal de McFadden (1978, 2001) y el de Quigley (1985). El MLM asume que la distribución de probabilidad de las observaciones, independientes de las categorías, tiene una distribución multinomial y modela la forma en que la probabilidad de cada observación se reparte entre las categorías. Las categorías no siguen un orden y para obtener las estimaciones se elige una categoría como base. Este enfoque estima los efectos de las variables independientes (las variables sociodemográficas, ocupacionales y económicas del encuestado), en la determinación del tipo de financiación. Para simplificar la interpretación, los resultados muestran los efectos marginales en la media de las variables explicativas; es decir, el efecto marginal de cada variable sobre la probabilidad de elegir una determinada categoría.

Aunque la ENVI no incluye información condicionante de los tipos de financiamiento –como el tipo de interés; la cuenta de gasto del hogar; la cantidad de ahorro de los hogares; gastos de mantenimiento y servicios del hogar; datos de situación de seguridad social; así como el uso de créditos para otros gastos del hogar–, se utilizan las opciones de financiación discretas presentadas en la encuesta, denominándolas tipo de financiación. Lo anterior considera que los tipos de financiación no siguen un orden y no cambian para cada encuestado.

En un MLM, la variable dependiente es el tipo de financiamiento y las observaciones independientes son los factores que determinan la elección. Le llamamos tipo de financiamiento para generalizar la forma de adquisición de la vivienda, que no se define precisamente como un préstamo particular, sino se conceptualiza como clasificador de los recursos a los que el propietario incurrió. Como el modelo se plantea cuando la variable dependiente cuenta con más de dos categorías, para el estudio se definen ocho categorías de los tipos de financiamiento relacionados a la pregunta de la ENVI (2020), donde el encuestado elige una lista de opciones para contestar sobre como financió la compra de la vivienda que habita; clasificándolos sin orden y de la siguiente forma:

### I.2.3 Características sociodemográficas y económicas de las viviendas en México

El presente estudio utiliza los microdatos de la ENVI (2020), la cual contiene una muestra de 55,147 viviendas, que representan a los 35.3 millones de viviendas de México. De esta base de datos –cabe señalar– se codificaron variables para adecuarlas a las estimaciones del modelo MLN, reduciendo la muestra a un total de 33,832 viviendas. De entre todas las preguntas que contemplan los cuestionarios se consideraron las que incluían las características sociodemográficas y económicas de interés, las cuales se observan en la Tabla I.2.1 con sus respectivos datos estadísticos.

**Tabla I.2.1 Categorías por tipo de financiamiento**

<b>Categoría</b>	<b>Tipo de Financiamiento</b>
0	Mixto
1	INFONAVIT
2	FOVISSSTE
3	Otra Institución Pública
4	Crédito bancario
5	Institución no lucrativa
6	Préstamo familiar, amigo u otra persona
7	Recursos propios
8	Subsidios gubernamentales

*Fuente: elaboración propia con base al ENVI (2020).*

De acuerdo con la codificación de las variables, las estadísticas descriptivas presentadas pueden mostrar variaciones a las reportadas en las diferentes fuentes que citan la ENVI (2020). El total de viviendas de la muestra se encuentra en un estado de tenencia clasificado como vivienda propia. En dicha clasificación se encuentran las viviendas ya pagadas y las que al momento de la encuesta se continuaban pagando. Así, el resto de las viviendas se clasifican como viviendas con otros estados distintos de tenencia (no propias).

Comenzando con las características demográficas, 71.7% de las cabezas de familia propietarias de vivienda son hombres y 28.3% son mujeres. Incorporando la variable de estado civil, 17% de las mujeres propietarias de vivienda son casadas, mientras que la proporción de hombres casados alcanza 68.3%. Al analizar la variable de educación de las personas jefas de familia, se encontró que 78.4% de las y los propietarios de vivienda cuentan

con educación igual, o menor, a la educación preparatoria; mientras que las y los jefes de familia con nivel universitario representaron 16.3% de los dueños de vivienda.

El análisis de tablas cruzadas revela estadísticas descriptivas relevantes para el estudio. 54.1% de las y los jefes de familia con vivienda propia se clasifican como empleados; 31.2% con trabajo independiente; le siguen las y los jornaleros con 9.5%; y el resto se encontraba sin trabajo al momento de la encuesta. De estos últimos, el 92% corresponde a las y los trabajadores independientes que no cuentan con derecho de crédito para vivienda por su trabajo; aunado al 96% de las y los jornaleros; y el 38% del total de empleados con vivienda que tampoco lo tienen. En otras palabras, de los trabajadores que sí cuentan derecho a crédito para vivienda por su trabajo, 92.9% son empleados. Aplicando el enfoque de género cabe destacar que, de las mujeres propietarias de vivienda, 55.8% son empleadas y 36.2% se reportan con trabajo independiente.

Por su parte, de acuerdo con las categorías codificadas en tipo de financiamiento para este estudio, se definen nueve opciones de tipo de financiamiento descritas en la tabla I.2.1: 60% de las y los jefes de familia adquirieron su vivienda utilizando recursos propios; seguido de 15.4% que reportaron utilizar algún crédito de INFONAVIT; 14.6%, un financiamiento mixto, que comprende de la mezcla de al menos uno de los tipos de financiamiento clasificados del tipo 1 al tipo 8; mientras que 4.5% utilizó crédito de alguna institución financiera de la banca comercial.

Lo anterior nos deja un interesante análisis sobre el tipo de financiamiento mixto, ya que la conclusión inmediata sería que son créditos otorgados entre INFONAVIT y la banca comercial; sin embargo, destacan la mezcla entre INFONAVIT y recursos propios; seguido de créditos entre INFONAVIT y la banca comercial; y una mezcla entre INFONAVIT y préstamos familiares. Entre las y los jefes de familia que utilizan recursos propios, destaca la mencionada, y la combinación con préstamos de familiares y créditos con la banca privada.

Finalmente, al analizar los tipos de financiamiento con la escolaridad, notamos una interesante concentración en las y los jefes de familia con escolaridad igual o menor a primaria, en las opciones de financiamiento que corresponden a:

- préstamos de un familiar, amigo u otra persona (tipo 6)

- recursos propios (tipo 7)
- subsidios gubernamentales (tipo 8).

De los individuos de tipo 6, corresponde 41.7%; de los que utilizan subsidios, son 52.8%; y de los que cuentan con vivienda por medio de recursos propios, 50.8% de ellas y ellos cuenta con educación igual o menor a primaria. Por su parte, las y los jefes de familia que adquirieron vivienda con INFONAVIT, 21.9% son individuos con estudios universitarios y 28.7% cuentan con educación secundaria. Analizando las viviendas adquiridas con crédito hipotecario de la banca comercial, 47.8% se concentra de igual forma en las y los jefes de familia con educación igual o mayor a estudios universitarios.

Por último, relacionando el tipo de financiamiento con los individuos que respondieron no contar con derecho a crédito a la vivienda por su trabajo, y que utilizaron recursos propios, 78.8% no cuenta con este derecho; y, paralelamente, resalta que se reportaron con trabajo de empleado e independiente.

#### **I.2.4 Efectos marginales por tipo de financiamiento**

Los resultados del MLM presentan los efectos marginales de las diferentes variables analizadas para cada una de las categorías estudiadas. La tabla I.2.3 muestra el cambio en probabilidad, estimado en la media de las variables para cada una de las categorías en la tabla I.2.1.

En particular, nos concentramos en los tipos de financiamiento 1 y 7 con resultados de significancia al 99%, o con p-valores menores a 0.001. Comenzando por las variables de edad y educación, podemos observar, para cada una, un resultado con signo positivo en Infonavit, mientras que en recursos propios tiene signo negativo. En la variable  $edad^2$  y  $educación^2$ , ocurre el efecto contrario: es negativa para INFONAVIT y positiva para recursos propios. Lo anterior nos lleva a concluir que, entre mayor sea la edad del individuo, es más probable que la vivienda sea adquirida con recursos propios y por su cuenta; entre mayor sea la escolaridad del individuo, mayor será la propensión por utilizar recursos propios. Similar es el resultado en el tamaño de la vivienda, donde a mayor tamaño, hay mayor propensión a utilizar recursos propios.

**Tabla I.2.2 Variables: estadísticas descriptivas**

<b>Variables</b>	<b>Definición</b>	<b>Tipo</b>	<b>Media</b>	<b>Dev. Std.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
Edad	Edad del jefe de familia	Discreta	50.387	15.81792	0	99
Edad^2	Edad del jefe de familia al cuadrado	Discreta	2793.229	1699.759	0	9801
GEN (Género)	Género. Hombre=1; Mujer=0	Categórica	0.703	0.4567978	0	1
EC (Estado civil)	Estado Civil. Casado=1; de otra forma=0	Categórica	0.473	0.4992671	0	1
EDU (Educación)	Años de escolaridad	Discreta	9.829	4.786004	0	18
EDU^2 (Educación^2)	Años de escolaridad al cuadrado	Discreta	119.511	98.53002	0	324
TAMVIVESC (Tamaño vivienda)	Tamaño de vivienda (equivalencia escala)	Continúa	3.092	1.482311	1	17.7
M18 (menores de 18)	Personas menores de 18 años en la vivienda	Discreta	1.036	1.206783	0	10
NPI (Número de perceptores de ingresos)	Número de perceptores de ingreso en la vivienda	Discreta	1.466	0.9840653	0	11
INGJFVIV (Ratio del ingreso de jefe de familia)	Ratio del ingreso del jefe de familia (\$ ingreso jefe de familia/\$ingreso de la vivienda)	Continúa	0.768	0.2755445	0	1
IQ1 (Ingreso quintil grupo 1)	Ingreso quintil grupo 1	Categórica	1931.828	737.69278	0	1
IQ2 (Ingreso quintil grupo 2)	Ingreso quintil grupo 2	Categórica	4116.246	537.34976	0	1
IQ3 (Ingreso quintil grupo 3)	Ingreso quintil grupo 3	Categórica	5758.032	378.67468	0	1
IQ4 (Ingreso quintil grupo 4)	Ingreso quintil grupo 4	Categórica	8282.886	1158.9074	0	1
IQ5 (Ingreso quintil grupo 5)	Ingreso quintil grupo 5	Categórica	20338.357	13786.096	0	1
TRAB1 (Jornalero)	Trabajo reportado como jornalero o peón	Categórica	0.080	0.2708665	0	1
TRAB2 (Empleado)	Trabajo reportado como empleado	Categórica	0.583	0.4930291	0	1
TRAB3 (Independiente)	Trabajo reportado como independiente	Categórica	0.295	0.4558537	0	1

*Fuente: Elaboración propia. Encuesta Nacional de Vivienda (2020). INEGI.*

En hogares donde hay mayor número de perceptores de ingreso, la propensión de utilizar los recursos propios aumenta, en comparación con los resultados de INFONAVIT, que disminuye. Sin embargo, en contraste con las estadísticas descriptivas, podemos observar que hay mayor propensión a tener una vivienda utilizando INFONAVIT, si se es empleado o trabajador independiente. Y de igual forma, pero con signo contrario, sucede que tienen menor probabilidad de utilizar recursos propios, si la o el jefe de familia se identifica como empleado o se desempeña como independiente.

Con relación al ingreso, el grupo (IQ4) –que corresponde a salarios promedio alrededor de los 8 mil pesos mensuales–, tiene efecto positivo en adquirir vivienda con INFONAVIT, mientras que tiene un efecto negativo en la utilización de recursos propios en comparación al grupo base (IQ1).

Por último, en cuanto al tipo de financiamiento de crédito bancario, las variables con el nivel de significancia deseado son educación con signo negativo, educación<sup>2</sup> con signo positivo y la variable de grupo (IQ5) con un signo positivo; lo cual concluye que, a mayor educación o mayor ingreso, aumenta la probabilidad de adquirir vivienda con crédito bancario.

### **I.2.5 Conclusiones**

Las estadísticas descriptivas y los resultados del modelo presentados dejan clara una necesidad de enfoque de política pública que incorpore a individuos que utilizan los recursos propios para la adquisición de vivienda.

La política de vivienda para los hogares con menores niveles de escolaridad se muestra cubierta por los programas de subsidios gubernamentales. Sin embargo, estos no son considerados fuentes de financiamiento, por lo que cubren la rigidez del sistema financiero que excluye a las y los jefes de familia con menor escolaridad con empleos sin derecho a crédito de vivienda.

Los resultados concluyen que existe rigidez del sistema financiero, que restringe a los jefes de familia al uso de los fondos hipotecarios del gobierno para los que no cuentan con un empleo dentro del esquema formal, o lo que se denomina por la encuesta como derecho a crédito de vivienda por su trabajo. Por su parte, la ausencia de una estabilidad laboral formal u hogares con niveles de educación básica limita a los hogares a utilizar préstamos familiares

o sus recursos, ya que los hogares con menores ingresos son más propensos a la autoconstrucción.

Si bien este estudio –por las características de la información–, no analiza factores de liquidez financiera, complementa la actual necesidad de análisis sobre los hogares que adquieren vivienda por medio de recursos propios y así proporcionar información adicional a los planeadores de la política de vivienda en México.

**Tabla I.2.3 Modelo Multinomial Logit: efectos marginales**

Variables	Financiamiento (F)								
	F= 0 MIXTO	F= 1 INFONAVIT	F= 2 FOVISSSTE	F= 3 Otra institución pública	F= 4 Crédito bancario	F= 5 Institución no lucrativa	F= 6 Préstamo familiar, amigo u otra persona	F= 7 Recursos propios	F= 8 Subsidios gubernamentales
Edad	0.0035 (0.0016)	0.0045 [***] (0.0017)	0.0004 (0.0006)	0.0010 [**] (0.0005)	-0.0004 (0.0008)	-0.0001 (.)	-0.0001 (0.0004)	-0.0091 [****] (0.0019)	0.0002 (0.0004)
Edad^2	-0.0001 (0.0000)	-0.0001 [****] (0.0000)	0.0000 (0.0000)	-0.0000 [*] (0.0000)	0.0000 (0.0000)	0.0000 (.)	-0.0000 (0.0000)	0.0001 [****] (0.0000)	-0.0000 (0.0000)
GEN (Género)	0.0098 (0.0078)	-0.0131 [*] (0.0067)	0.0052 [*] (0.0027)	0.0033 (0.0022)	0.0098 [**] (0.0045)	-0.0001 (.)	0.0015 (0.0022)	-0.0160 [*] (0.0093)	-0.0002 (0.0019)
Mujer=0									
EC (Estado civil)	-0.0206 (0.0061)	0.0001 (0.0058)	0.0014 (0.0023)	-0.0002 (0.0017)	-0.0067 [**] (0.0033)	-0.0003 (.)	0.0018 (0.0018)	0.0216 [***] (0.0075)	0.0029 [*] (0.0016)
De otra forma (no casado)=0									
EDU (Educación)	-0.0114 (0.0030)	0.0499 [****] (0.0043)	0.0086 [***] (0.0026)	-0.0000 (0.0010)	-0.0042 [***] (0.0016)	-0.0001 (.)	-0.0015 [**] (0.0006)	-0.0394 [****] (0.0039)	-0.0019 [****] (0.0005)
EDU^2 (Educación^2)	0.0009 (0.0001)	-0.0019 [****] (0.0002)	-0.0002 [*] (0.0001)	0.0000 (0.0000)	0.0003 [****] (0.0001)	0.0000 (.)	0.0000 (0.0000)	0.0008 [****] (0.0002)	0.0001 [***] (0.0000)
TAMVIVESC (Tamaño vivienda)	-0.0071 (0.0034)	-0.0231 [****] (0.0034)	-0.0040 [***] (0.0014)	0.0008 (0.0009)	0.0005 (0.0018)	-0.0004 (.)	0.0009 (0.0010)	0.0329 [****] (0.0041)	-0.0004 (0.0009)
M18 (menores de 18)	0.0079 (0.0035)	0.0059 [*] (0.0034)	0.0029 [**] (0.0013)	-0.0006 (0.0009)	0.0014 (0.0018)	0.0003 (.)	-0.0004 (0.0010)	-0.0189 [****] (0.0042)	0.0015 [*] (0.0009)
NPI (Número de perceptores de ingresos)	0.0040 (0.0052)	0.0012 (0.0052)	-0.0046 [**] (0.0023)	-0.0023 (0.0015)	-0.0031 (0.0028)	0.0005 (.)	-0.0019 (0.0016)	0.0074 (0.0062)	-0.0013 (0.0015)
INGJFVIV (Ratio del ingreso de jefe de familia)	-0.0338 (0.0150)	-0.0563 [****] (0.0145)	-0.0323 [****] (0.0060)	-0.0063 (0.0041)	-0.0102 (0.0081)	0.0003 (.)	-0.0001 (0.0044)	0.1375 [****] (0.0182)	0.0012 (0.0040)
IQ1 (Ingreso quintil grupo 1)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
IQ2 (Ingreso quintil grupo 2)	0.0088 (0.0091)	-0.0006 (0.0100)	0.0006 (0.0033)	-0.0014 (0.0025)	0.0033 (0.0044)	-0.0000 (.)	-0.0037 (0.0028)	-0.0016 (0.0113)	-0.0054 [**] (0.0026)
IQ3 (Ingreso quintil grupo 3)	0.0083 (0.0100)	0.0237 [**] (0.0105)	0.0090 [**] (0.0036)	0.0025 (0.0028)	0.0010 (0.0047)	0.0019 (.)	-0.0077 [***] (0.0030)	-0.0328 [***] (0.0124)	-0.0060 [**] (0.0030)
IQ2 (Ingreso quintil grupo 4)	0.0080 (0.0098)	0.0340 [****] (0.0102)	0.0084 [**] (0.0033)	0.0015 (0.0026)	0.0089 [*] (0.0047)	-0.0004 (.)	-0.0051 (0.0031)	-0.0469 [****] (0.0122)	-0.0084 [***] (0.0028)
IQ5 (Ingreso quintil grupo 5)	0.0271 (0.0113)	0.0157 (0.0110)	0.0130 [****] (0.0036)	0.0030 (0.0030)	0.0358 [****] (0.0062)	0.0002 (.)	-0.0058 [*] (0.0035)	-0.0812 [****] (0.0140)	-0.0079 [**] (0.0032)
TRAB1 (Jornalero)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
TRAB2 (Empleado)	0.0120 (0.0106)	0.1799 [****] (0.0060)	0.0148 [***] (0.0050)	0.0068 [***] (0.0024)	-0.0046 (0.0068)	0.0024 (.)	-0.0017 (0.0026)	-0.2034 [****] (0.0124)	-0.0063 [**] (0.0031)
TRAB3 (Independiente)	-0.0145 (0.0106)	0.0814 [****] (0.0064)	-0.0003 (0.0049)	0.0036 (0.0024)	0.0062 (0.0070)	0.0019 (.)	0.0045 (0.0028)	-0.0744 [****] (0.0126)	-0.0083 [***] (0.0029)
Observaciones: 33,832									
Log-Lik Intercept Only:	-25657.397				Log-Lik Full Mode	-21998.855			
McFadden's R2:	0.143				McFadden's Adj R	0.124			
Maximum Likelihood R2:	0.305				Cragg & Uhler's F	0.331			
Count R2:	0.232				Adj Count R2:	0.073			

Errores estándar entre paréntesis \* p<0.10 \*\* p<0.05 \*\*\* p<0.01 \*\*\*\* p<0.001

Fuente: elaboración propia. Encuesta Nacional de Vivienda (2020). INEGI.

## **Capítulo II. Regulación macroprudencial en México: evidencia de cambios estructurales en la cartera de crédito y precios para la vivienda<sup>2</sup>**

### **II.1 Introducción**

Las políticas macroprudenciales, mediante sus diferentes herramientas de implementación, se han utilizado principalmente para reducir riesgos sistemáticos en el sistema financiero. A pesar de no ser su objetivo, dependiendo de la herramienta utilizada, estas políticas pueden ocasionar afectaciones en otras variables financieras, como en el crecimiento de la cartera de crédito total bancario, en el crecimiento de la cartera de crédito de vivienda o en el precio de los activos, en particular en el precio de la vivienda. Por el interés en el tema de vivienda, se analizan las series de tiempo de la cartera de crédito total de vivienda de la banca comercial y del índice de precios de la vivienda con crédito hipotecario garantizado, elaborado por la Sociedad Hipotecaria Federal (SHF) en México, también llamado índice SHF de precios de la vivienda.

Analizar el crédito a la vivienda en México es particularmente interesante dada la participación de instituciones de gobierno, como de la banca comercial al proporcionar crédito hipotecario. De acuerdo con la información disponible, en este documento se analizarán bases de datos relacionadas con el financiamiento a la vivienda de la banca comercial en México, sin incluir los créditos que otorgan las instituciones gubernamentales. Las series de datos utilizadas del periodo de enero de 2006 a abril de 2021 presentan diversos cambios que podrían atribuirse a la implementación de políticas macroprudenciales establecidas en el sistema bancario, así como también, a situaciones ajenas a éstas.

Las principales políticas macroprudenciales en México dirigidas hacia la banca comercial y que están relacionadas con el crédito a la vivienda consisten en la metodología de la variación de la ponderación por riesgo del crédito en los criterios de capitalización implementada en el mes de abril de 2010. En marzo de 2011, se estableció la constitución de las reservas

---

<sup>2</sup> Artículo publicado en *Revista de Economía*, Facultad de Economía, Universidad Autónoma de Yucatán. Sánchez Hernández, R. B., Moreno Treviño, J. O., y Luna Domínguez, E. M. (2022), “Regulación macroprudencial en México: evidencia de cambios estructurales en la cartera de crédito y precios para la vivienda”, *Revista De Economía, Facultad De Economía, Universidad Autónoma De Yucatán*, 39(98), pp. 94-123, DOI: 10.33937/reveco.2022.251

crediticias con base a las expectativas de pérdida de los créditos de hipoteca en lugar de las pérdidas registradas; y en el año 2015 entraron en vigor los requerimientos de liquidez y las metodologías para la evaluación de suficiencia de capital. El objetivo de este estudio consiste en examinar si la política macroprudencial dirigida al crédito a la vivienda tuvo efectos en el comportamiento de las series de tiempo antes mencionadas, y si el resultado causó un efecto permanente o transitorio en ellas.

La evidencia muestra que una política macroprudencial dirigida al prestatario evita el crecimiento del crédito o el sobreendeudamiento de los prestatarios (Bianchi y Mendoza, 2010; Levin, López y López-Gallo, 2016). En cambio, las políticas enfocadas a los oferentes del crédito, es decir, hacia las instituciones de crédito, podrían incrementar el costo de proporcionar crédito y con ello generar también un impacto significativo en el crecimiento del mismo. De una u otra forma, las herramientas prudenciales implementadas como complemento de la política monetaria tienen el objetivo principal de reducir el riesgo financiero proveniente del crédito bancario. A diferencia de los estudios de cambios estructurales que se han desarrollado para evaluar efectos de política macroeconómica de créditos en México, este estudio utiliza la metodología de prueba de raíces unitarias para mostrar los cambios estructurales en las variables de crédito total de vivienda que reporta la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV), así como la variable del índice SHF de precios de la vivienda.

Los resultados evidencian que la serie de la cartera de crédito total de vivienda es de tendencia no estacionaria, y que las políticas macroprudenciales de 2011 y 2015 han tenido un efecto en el nivel y tendencia de esta serie. De igual forma, se concluye la existencia de cambios estructurales en el índice SHF de precios de la vivienda, que corresponden a dos de las políticas prudenciales enfocadas en vivienda mencionadas anteriormente. Es importante insistir en que se requiere investigación adicional para medir el impacto de otras herramientas prudenciales aún no aplicadas en México, para estimar la posibilidad de un efecto permanente en el crecimiento del crédito a la vivienda y otro que disminuya el efecto inflacionario en precios de vivienda con crédito hipotecario garantizado.

La siguiente sección presenta los antecedentes de la política macroprudencial. La tercera parte aborda la revisión de literatura. La cuarta sección describe los datos analizados para el

estudio. La quinta sección menciona la metodología utilizada. La sexta sección presenta los principales resultados del estudio. Finalmente, la séptima sección ofrece las conclusiones.

## **II.2 Antecedentes**

El término macroprudencial comenzó a utilizarse desde los años setenta, bajo la primicia de que políticas prudenciales implementadas en los países deberían tomar en cuenta los efectos negativos de las tendencias macroeconómicas (Clement, 2010). Desde el año 2000, este concepto se formalizó y se ha adoptado al aplicar herramientas enfocadas al sistema financiero en su conjunto, a diferencia de las herramientas que tienen efecto en lo individual, como la política microprudencial (Crockett, 2000). La política microprudencial se centra en el estado de las instituciones financieras a título individual y en determinados instrumentos financieros, mientras que la política macroprudencial es definida por el Banco de Pagos Internacionales (BIS, por sus siglas en inglés) como *“aquella que usa instrumentos prudenciales para prevenir la acumulación de riesgos sistémicos, limitando de esta manera su incidencia sobre la economía real a través de posibles interrupciones en la provisión de servicios financieros”* (Jácome, 2013a: 95).

El BIS (2010) define a las políticas macroprudenciales como herramientas que tienen el objetivo de mantener la estabilidad financiera en su conjunto. A consecuencia de la crisis de 2008, se reconoce la necesidad de utilizar un enfoque más amplio que fortalezca al sistema tradicional para contrarrestar el riesgo por liquidez del sistema bancario; esto es, la política macroprudencial (Jácome, 2013b). El Fondo Monetario Internacional (FMI, 2011) considera el diseño de políticas macroprudenciales como una herramienta para controlar el riesgo sistemático a través del tiempo, de forma conjunta entre instituciones financieras, y como aquellos instrumentos que se recalibran conforme a objetivos específicos para reducir el contagio.

En un estudio más reciente, Arena et al. (2020) analizan los efectos en el sistema financiero de las políticas macroprudenciales (MaPPs, por sus siglas en inglés) implementadas en diferentes países europeos. Este documento del FMI estipula que utilizar MaPPs tiene, entre otros enfoques, controlar las vulnerabilidades estructurales dentro del sistema financiero para reducir la exposición del mercado de la vivienda. Esta reducción del riesgo se lleva a cabo mediante la utilización de herramientas MaPPs, como el provisionamiento en función de

pérdidas crediticias, los requerimientos de capital, las variaciones en ponderaciones de riesgo, el límite en el préstamo a valor (también llamado Loan to Value o LTV, por sus siglas en inglés), el límite de servicio de la deuda a ingresos (Debt Service to Income o DSTI, por sus siglas en inglés) y las medidas de préstamos en moneda extranjera, por mencionar algunas.

En México se han implementado políticas microprudenciales y macroprudenciales desde la crisis de 1994. En el año 2001, se adoptaron el esquema de objetivos de inflación (Ramos-Francia y Torres, 2005), las reservas de capital anticíclicas y los límites a la exposición interbancaria (Cerutti, Claessens y Laeven, 2017a). Con el objetivo de incrementar la oferta crediticia en la vivienda, la estructura bancaria tuvo modificaciones previas a la crisis financiera de 2008. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) publicó en 2015 que México pasó de ser un país con déficit cuantitativo en vivienda a ser uno con los de mayor tasa de vivienda deshabitada con relación a los países miembros de esta organización. Esto se debe al incremento del número de créditos a la vivienda por la incorporación de la banca comercial, la cual proporcionó créditos para adquisición de vivienda a partir de 2005 (OCDE, 2015). Este incremento corresponde a la incorporación de convenios con la banca comercial que surgen por el programa de cofinanciamiento con el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT, 2005). El proyecto piloto del INFONAVIT que comenzó en 2004 y se consolidó en 2005, conocido como COFINAVIT, es un programa de cofinanciamiento donde interviene el INFONAVIT con la banca comercial, y en su momento con las llamadas Sociedades Financieras de Objeto Limitado (SOFOLES)<sup>34</sup>.

Otro cambio de regulación provocó una reestructura de las instituciones de la banca comercial, ya que los bancos comenzaron a adquirir SOFOLES para incrementar su participación en el mercado y ejercieron medidas de relajación de requisitos de enganche para la adquisición de vivienda, así como la facilitación de información para las precalificaciones de crédito para usuarios (SHF, 2006). Aunado a esto, en julio de 2006, la

---

<sup>3</sup> Logrando un crecimiento del 29% en 2005 con respecto al año anterior (CONAVI, 2019).

<sup>4</sup> De acuerdo con la CNBV (2013), las SOFOLES eran entidades financieras que captaban recursos derivados de la colocación de instrumentos inscritos en el Registro Nacional de Valores y que celebraban operaciones de crédito únicamente en el sector en el que se le otorgó autorización.

CNBV permitió la creación de las Sociedades Financieras de Objeto Múltiple (SOFOM, o SOFOMES en plural), las cuales también se incorporaron a la participación de oferta de créditos a la vivienda. Desde esa fecha, se ha realizado una transición en la que algunas SOFOLES pasaron a ser SOFOMES por la propia naturaleza del objeto social principal, en cambio otras SOFOLES desaparecieron.

Posterior a la crisis de 2008, en México se adoptaron herramientas macroprudenciales, como la reserva de conservación de activos, los requisitos de liquidez a treinta días y el provisionamiento a las tarjetas de crédito en el 2009 (Arslan y Upper, 2017). A partir de 2010 resaltan el provisionamiento de pérdidas por préstamos en consumo, el provisionamiento de pérdidas de créditos a la vivienda, a los créditos a gobierno estatal y local, y los requerimientos de reserva de capital a instituciones financieras (Levin et al., 2016; Gambacorta y Murcia, 2019). Algunos autores como Berrospide y Herrerias (2012) destacan que, en torno a la vivienda, la crisis de 2008 no tuvo el mismo efecto en México en comparación a otros países, debido a la regulación previamente mencionada. De acuerdo con el BIS (2015), México destaca por la primicia de implementar políticas microprudenciales y macroprudenciales más conservadoras que los requerimientos de Basilea<sup>5</sup>. En específico al tema del estudio, la ponderación por riesgo del crédito a la vivienda en México, establecido por la CNBV es hasta del 100% dependiendo del LTV, mientras que el estándar de Basilea llega al 75%. Por ejemplo, en el estándar de Basilea, la ponderación de riesgo para las exposiciones inmobiliarias de un crédito de vivienda con un LTV entre el 90% y 100% tiene una ponderación de riesgo del 75%, mientras que en México la ponderación del riesgo es del 100% para el mismo rango de LTV (BIS, 2020).

---

<sup>5</sup> Los Acuerdos de Basilea son emitidos por el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea y su importancia recae en ser convenios que supervisan y proporcionan recomendaciones sobre regulación bancaria. Actualmente hay tres versiones, Basilea I, Basilea II y Basilea III, llamados así por ser la sede del Banco de Pagos Internacionales en Basilea, Suiza. El Comité de Basilea formado por los gobernadores de los bancos centrales de los países del G-10, en diciembre de 1974 publicó el primero de los Acuerdos de Basilea. Este acuerdo constituye un conjunto de recomendaciones para establecer un capital mínimo que debía tener una entidad bancaria en función de los riesgos que afrontaba. Basilea I fue publicado en 1988 y definió como capital regulatorio suficiente para que los bancos pudieran hacer frente a riesgos de crédito y riesgo de mercado. Basilea II constituido en 2004 y que, mediante diversas directrices, regulaba a los bancos incluyendo requerimientos de capital, metodologías para la supervisión de fondos propios y disciplina del mercado. Y, el acuerdo de Basilea III fue firmado en 2010 con un enfoque mucho más orientado a reducir el riesgo sistémico, mediante la preservación de reservas crediticias y de capital.

Con relación a los lineamientos de Basilea y desde la perspectiva sectorial, entre las políticas implementadas en México relacionadas con vivienda a la banca comercial destaca la que se llevó a cabo en abril de 2010, sobre la variación de la ponderación por riesgo del crédito en los criterios de capitalización (Secretaría de Gobernación, 2010a). En marzo de 2011, se estableció la constitución de las reservas crediticias con base a las expectativas de pérdida de los créditos hipotecarios en lugar de utilizar las pérdidas registradas (Secretaría de Gobernación, 2010b; Gambacorta y Murcia, 2019). Así, las ponderaciones de provisiones de crédito varían de acuerdo con el porcentaje de LTV. Durante el 2015, se implementaron algunas disposiciones de medición de requerimiento de liquidez y se estableció el requerimiento de capital para las instituciones de banca múltiple, respecto a créditos hipotecarios a la remodelación o al mejoramiento de la vivienda (Secretaría de Gobernación, 2014; Secretaría de Gobernación, 2015).

De acuerdo con Cerutti, Dagher y Dell’Ariccia (2015), las MaPPs son eficaces para aumentar la resiliencia del prestatario y la del sistema financiero. Sin embargo, se pueden observar afectaciones en otras variables financieras como en el crédito total hipotecario, así como en los precios de vivienda. Para efectos de este estudio se analizará si las variables de crédito total de vivienda y el índice de precios de la vivienda tuvieron cambios estructurales debido a las políticas macroprudenciales implementadas en México.

Este artículo contiene tres hipótesis: 1) en la cartera de crédito total de vivienda se presenta un cambio estructural de tendencia debido a la implementación del programa de cofinanciamiento de la banca comercial; 2) las políticas macroprudenciales en vivienda generan cambios de nivel en la cartera de crédito total de vivienda; y 3) el índice SHF de precios de la vivienda presenta cambio de nivel con relación a las políticas macroprudenciales implementadas.

### **II.3 Revisión de literatura**

Antes de la crisis de 2008, se encuentran pocos estudios sobre el efecto de las políticas macroprudenciales en carteras de crédito y sobre los efectos en créditos relacionados con vivienda (Galati y Moessner, 2011). Desde entonces, la evidencia de estudios teóricos y empíricos sobre el impacto de las MaPPs ha incrementado. La evidencia empírica ha

propiciado la fundamentación teórica que relaciona la implicación de herramientas macroprudenciales y sus efectos en la economía.

Farhi y Werning (2016) argumentan que las políticas macroprudenciales son herramientas implementadas para complementar la política monetaria y que tienen justificación en las externalidades pecunarias y externalidades de demanda agregada, donde los efectos de estas externalidades no se internalizan en el agente privado, sino que generan un equilibrio ineficiente y restringido que puede ser mejorado mediante intervenciones en el sistema financiero. El modelo de Farhi y Werning (2016) encuentra que las intervenciones macroprudenciales ex ante durante el boom crediticio, en su forma de regulaciones LTV y la relación deuda-ingresos (o Debt to Income, DTI, por sus siglas en inglés) conducen a mejoras de Pareto.

Entre otra literatura que contempla modelos teóricos con implementación de políticas macroprudenciales está el análisis de Bianchi y Mendoza (2010). Con un estudio en el que se utilizan principios de Lorenzoni (2008) y Bianchi (2010), proponen un modelo dinámico de equilibrio general estocástico con fricciones financieras a causa de externalidades del crédito, como el sobre endeudamiento de los agentes económicos. En su modelo agregan una política macroprudencial pigouviana sobre la deuda y obtienen afectaciones en el estado de bienestar, debido a los efectos que tiene la externalidad en la demanda y en la oferta agregada. En la demanda, el consumo disminuye por la restricción al crédito y, de esta forma, endógenamente disminuye el precio de los activos.

Los estudios empíricos han sido motivados por los acuerdos de Basilea y su paulatina implementación en diferentes países. Analizar el comportamiento del crédito al consumo, el crédito comercial o el crédito a la vivienda es importante para que los responsables de política macroeconómica puedan anticipar posibles riesgos del sistema financiero. Anticiparse a este objetivo conlleva a afrontar cambios indirectos en otras variables. El crédito hipotecario tiene un importante rol en el comportamiento de la demanda y de la oferta agregada de vivienda, ya que la disponibilidad del crédito es un factor relevante en los precios de vivienda (Tsatsaronis y Zhu, 2004; Singh y Schipke, 2020). Por lo que la implementación de regulaciones que modifiquen estas variables podría aumentar o disminuir la oferta de créditos, debido a posibles cambios en los costos de proveer el crédito (Levin et al., 2016).

Por lo anterior, diversos autores realizan estudios empíricos para conocer las afectaciones de las herramientas de política prudencial efectuadas en diversos países y con ello fundamentar la evidencia empírica de su aplicación.

Cerutti et al. (2017b) acentúan que, si bien se utilizan políticas macroprudenciales para reducir el riesgo financiero, solo ciertas externalidades o fallos en el mercado justifican su uso para evitar consecuencias asociadas. Mediante un análisis empírico de datos panel de diferentes países, en complemento con lo analizado por el FMI (2012), encuentran que las MaPPs son más utilizadas en los países emergentes, y de las diferentes herramientas posibles a utilizar, los países desarrollados utilizan herramientas enfocadas al prestatario. A manera general, las herramientas enfocadas al prestatario como límites en LTV y en DTI, y las enfocadas al banco como requerimientos de capital, las provisiones dinámicas e impuestos, reducen el crecimiento del crédito bancario. De igual forma, lo hacen con el crecimiento del crédito hipotecario. Se observan efectos decrecientes en la inflación de los precios de la vivienda (FMI, 2013), con un menor o débil impacto en los países desarrollados.

Por otro lado, con un panel de 57 economías desarrolladas y emergentes, Akinci y Olmstead-Rumsey (2018) realizan un índice a partir de series de tiempo de estos países y sugieren que la implementación del porcentaje de financiamiento, o LTV, como parte de las MaPPs reduce el crecimiento del crédito bancario y en vivienda; pero observan apreciación en el precio de las viviendas. Mediante un estudio empírico y con datos microeconómicos de créditos, Kelly, McCann y O'Toole (2018) analizan el efecto de diferentes restricciones macroprudenciales en el mercado de vivienda bajo crédito bancario en Irlanda. Los autores encuentran un impacto sustancial en los precios de la vivienda y señalan cómo el tiempo de implementación de la política determina el impacto en el valor de la vivienda.

Arena et al. (2020) acentúan que las MaPPs no son dirigidas para ejercer efectos en el precio de la vivienda, sino para reducir el riesgo de la cartera de créditos de vivienda, así como de otros instrumentos financieros. Sin embargo, como parte de los efectos indirectos, las MaPPs podrían generar que se incremente el costo de proporcionar un crédito para adquisición de vivienda por la banca comercial, reduciendo la oferta de crédito sobre todo por parte de los bancos que no tienen suficientes reservas.

En cuanto a la región de América Latina, Gambacorta y Murcia (2019) utilizan datos de registros crediticios. El resultado regional en su conjunto arroja que las MaPPs han sido efectivas en reducir el riesgo del sector bancario y que utilizar instrumentos macroprudenciales genera mayor impacto en el crecimiento del crédito cuando se coadyuvan o refuerzan con políticas monetarias. Tovar, García y Vera (2012) examinan el rol de los requerimientos de reservas crediticias y de otros instrumentos macroprudenciales en diferentes países de Latinoamérica. Los autores encuentran que el crecimiento real del crédito bancario tuvo efectos transitorios y moderados. Principalmente, comentan que el análisis de la efectividad de las herramientas prudenciales, como es el caso de requerimientos de capital, en el sistema crediticio argumenta una idea parcial sobre los efectos, ya que las herramientas juegan un papel complementario a la política monetaria y el efecto de las MaPPs va de acuerdo con el momento del ciclo del crédito en el que son implementadas.

Resaltando las políticas macroprudenciales implementadas en México, Flores, Lemus y Quintana (2010) concluyen que el efecto de la provisión de pérdidas por créditos al consumo en México, a partir de Basilea II, se observa en las estrategias de precios de bancos, en las capacidades de administración de riesgos y en la competencia en el producto de tarjetas de crédito. De acuerdo con Levin et al. (2016), la intención principal de esta herramienta busca que los bancos enfrenten las posibles pérdidas de manera anticipada, mediante mecanismos estadísticos que derivan de su actividad crediticia, ya que el método anterior subestimaba las pérdidas. Los autores encuentran que las provisiones para pérdidas de préstamos en México generan un resultado negativo y un impacto significativo en el crecimiento del crédito bancario en su conjunto. Gaytán y González (2007) utilizan una técnica no lineal de vectores autorregresivos para analizar si los cambios estructurales que ha tenido el mecanismo de transmisión de la política monetaria sobre las variables económicas de interés tienen dinámica con las fechas de implementación. Zarazúa (2021) prueba dos herramientas macroprudenciales que podrían ser utilizadas de forma contra cíclica en México, los requerimientos de capital y los límites en LTV, para cuantificar los efectos potenciales en la economía. Se concluye que podrían generar un efecto positivo en el bienestar social, ya que los límites en LTV, como en los resultados de Bianchi y Mendoza (2010) y en Cerutti et al. (2017b), evitan el crecimiento del crédito o sobreendeudamiento por parte de los prestatarios.

Las metodologías utilizadas para evaluar la implementación de políticas o regulaciones, tanto de los estudios antes mencionados como de los realizados en otros países, son extensas y difieren debido a la existencia de los datos. Los modelos de vectores autorregresivos son los más utilizados para este tipo de análisis. A diferencia de los estudios realizados en México con información nivel crédito bancario (microdatos) o que involucran datos nivel país (variables macroeconómicas en series de tiempo), este estudio utiliza información de los estados financieros de la banca comercial, generando estadísticas de series de tiempo. Las propiedades de los datos permiten utilizar metodologías de series de tiempo para evaluar el efecto de la política en la serie y la existencia de cambios estructurales. Por ello, en este documento se utiliza la metodología de prueba de raíces unitarias con cambio estructural, con la finalidad de conocer las características de la serie y si las MaPPs tuvieron algún efecto en las series de tiempo propuestas.

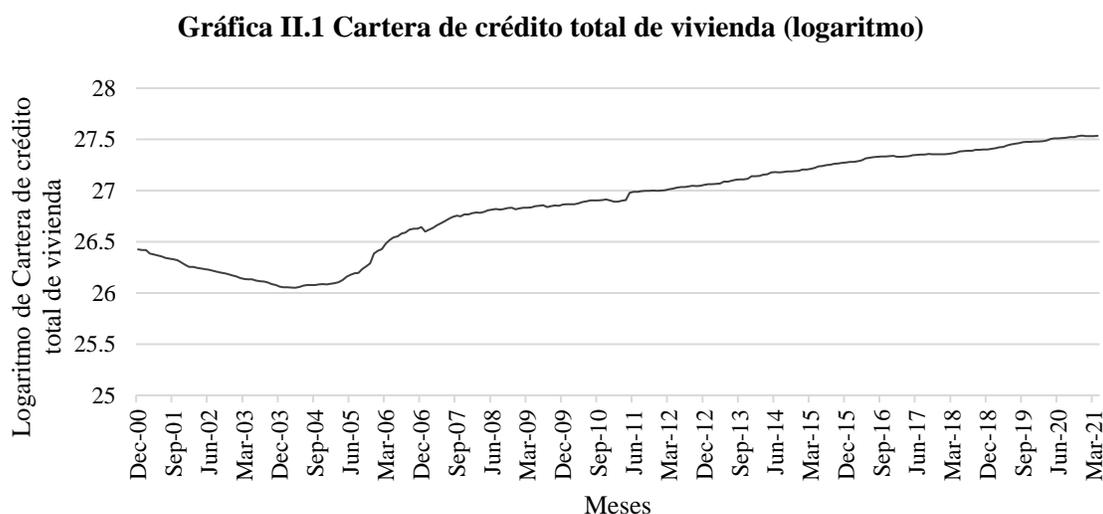
Estas pruebas econométricas surgen para robustecer el análisis de series de tiempo con presencia de cambios estructurales, ya que Perron (1989) propone una prueba de raíces unitarias con cambio estructural exógeno y argumenta que, ante presencia de cambios estructurales, los resultados de la prueba de Dickey y Fuller Aumentada (DFA, 1979) no se cumplen. Lo anterior, genera un sesgo al disminuir la habilidad de la prueba DFA en rechazar la hipótesis nula de raíz unitaria ante la presencia de datos que siguen un proceso estacionario con cambio estructural. Dichas pruebas también se implementan principalmente para evaluar impactos sobre variables macroeconómicas. Estas metodologías serán explicadas en la quinta sección.

Como evidencia de esto, se encuentra el estudio de Luna (2018) para identificar el impacto de externalidades en las series de tiempo. Como las series de tiempo pueden contener un componente de cambio temporal o permanente, mediante pruebas de raíces unitarias es posible analizar el tipo de efecto que tuvo la política implementada en las trayectorias a largo plazo de las variables (Lee y List, 2004). Por lo que Luna (2018) evalúa el efecto del impuesto especial aplicado a las bebidas azucaradas utilizando la metodología de pruebas de raíces unitarias con cambio estructural. El autor encuentra que existe una concordancia entre los resultados de las pruebas y la fecha del impuesto, además que el efecto en la serie de tiempo de ventas de bebidas azucaradas fue temporal, es decir, tuvo un efecto transitorio.

Debido a la disponibilidad de datos, utilizar la metodología de pruebas de raíces unitarias con cambio estructural endógeno proporciona una ventaja con respecto a utilizar otras metodologías de modelos multivariados, que consta en permitir determinar si las fechas que arrojan las pruebas en la serie de manera endógena corresponden a cambios estructurales que coinciden con la implementación de las externalidades. Para este estudio, lo anterior refiere a la implementación de políticas macroprudenciales en vivienda.

## II.4 Datos

Con base a la literatura y la evidencia encontrada, la mayoría de los estudios utilizan variables macroeconómicas a nivel país, otros estudios utilizan datos de balances financieros bancarios, o utilizan información a nivel crédito individual en donde esta información sea disponible. De acuerdo con la disponibilidad de datos, se utilizan las series de tiempo de la cartera de crédito total de vivienda obtenida del portafolio de datos de la CNBV, así como el índice SHF de precios de la vivienda que contempla a las viviendas con crédito hipotecario.



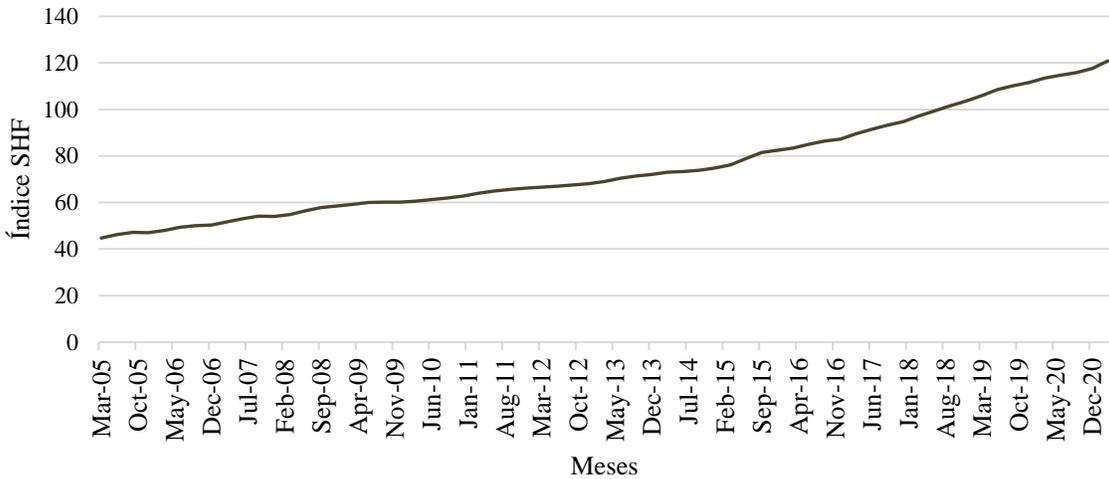
*Fuente: Elaboración propia con información de la CNBV (2021). Datos valor base 2008.*

El análisis del comportamiento de la variable de cartera de crédito total de vivienda, en el periodo de diciembre de 2000 a abril de 2021 (gráfica II.1), permite observar un posible cambio de tendencia en la serie a partir del año 2005, un cambio de nivel alrededor del primer trimestre de 2011 y un posible cambio en tendencia a partir del primer trimestre de 2016. De igual forma, en la variable del índice SHF de precios de la vivienda (gráfica II.2), con datos

trimestrales disponibles a partir de 2005, se observa un posible cambio de tendencia a partir del trimestre de 2015.

Estos posibles cambios estructurales en las series de tiempo de las variables de cartera de crédito total de vivienda, y en la del índice SHF de precios de la vivienda, podrían estar relacionados con la incorporación del COFINAVIT en 2005, con la implementación de las políticas de las reservas crediticias en 2011 y la disposición sobre la medición de requerimiento de liquidez en 2015. Este estudio utiliza el método de pruebas de raíces unitarias a las series de tiempo mencionadas para encontrar indicios de cambios estructurales que coincidan con las fechas de la implementación de las MaPPs y con eso concluir si la política implementada ocasionó efectos en las series.

**Gráfica II.2 Índice SHF de precios de la vivienda**



*Fuente: Elaboración propia con información de la SHF (2021). Datos valor base 2008.*

A partir de 2005, la estructura de oferentes de crédito a la vivienda incrementó con la implementación del COFINAVIT, donde la banca comercial en conjunto con INFONAVIT comenzó a ofrecer a los derechohabientes una mayor capacidad de compra con un crédito en conjunto. Por lo anterior, este análisis considera los datos a partir de enero de 2006 a abril de 2021 con frecuencia mensual, de la banca comercial con precios base de 2018. Estos datos fueron obtenidos del portafolio de información publicado por la CNBV.

El análisis de fechas sobre los cambios estructurales se realiza con base a estudios del FMI, del Banco de México (Banxico), del BIS y de las disposiciones publicadas en el Diario Oficial

de la Federación (DOF) de la Secretaría de Gobernación, principalmente. Se han seleccionado las políticas prudenciales que coinciden con el periodo de análisis de las variables antes mencionadas, para relacionar cambios estructurales con implementación de MaPPs y que están dirigidas hacia el mercado de vivienda.

La información sobre la cartera de crédito de vivienda de la banca comercial se comienza a reportar a la CNBV de forma desagregada a partir de 2009, por motivos de la necesidad de información oportuna a partir de la crisis de 2008. Entre las diferentes desagregaciones, antes no obtenidas, se puede analizar la cartera de vivienda por tipo de crédito, número de créditos, tipo de vivienda, por entidad federativa, entre otras desagregaciones. Sin embargo, las series de tiempo previas al 2009 cuentan con la información de las carteras de forma agregada por tipo de crédito<sup>6</sup> y situación de la cartera<sup>7</sup>. En la gráfica 1 se observan los datos de la cartera de crédito a la vivienda total, que agrega los tres tipos de crédito: residencial, media y de interés social<sup>8</sup>.

## **II.5 Metodología**

De las diferentes acciones de política macroprudencial, se espera que al realizar las pruebas de raíces unitarias con cambio estructural en las series temporales se obtengan las diferentes fechas que puedan compararse con las fechas de las políticas macroprudenciales y conocer el impacto sobre la tendencia de la serie, el nivel, o en ambos. Una debilidad de analizar el modelo estructural de forma univariada –con pruebas de raíces unitarias- es que se observa una limitada información para el análisis (Mahadeva y Robinson, 2009). Sin embargo, este análisis permite conocer las propiedades de las series y los posibles efectos de la política sobre la variable a largo plazo. En particular, una serie tendencia estacionaria nos indica que los efectos de una política tenderían a ser transitorios, mientras que un choque parecido en una serie con raíz unitaria generará cambios o efectos permanentes a largo plazo (Nelson y Plosser, 1982).

---

<sup>6</sup> Los tipos de crédito que se incluyen en la serie de tiempo son créditos a la vivienda residencial, media y de interés social.

<sup>7</sup> Las dos diferentes situaciones de cartera son el crédito a la vivienda vigente y el crédito a la vivienda vencido. La cartera de crédito a la vivienda total corresponde a la suma de la cartera vigente más la cartera vencida.

<sup>8</sup> Los datos de la serie de cartera de crédito a la vivienda total son obtenidos del reporte “040-2G-R6 Cartera de vivienda: por situación de la cartera”, que publica la CNBV (2021) en su portafolio de información.

Siguiendo la metodología implementada por Luna (2018), se realizan las pruebas de raíces unitarias de DFA (1979), Perron (1989), Zivot y Andrews (ZA, 1992) y -para agregar robustez- la prueba de Lee y Strazicich (LS, 2003). Tanto la prueba de raíces unitarias de Perron como la prueba de ZA utilizan de base la prueba DFA, pero sujetas a cambio estructural. Esta prueba mantiene, bajo la hipótesis nula, que la serie presenta raíz unitaria; en complemento, establece una hipótesis alternativa de estacionariedad en la serie. La prueba permite que se realice sin intercepto, con tendencia e intercepto, y sin ambos, incorporando rezagos correspondientes a la parte auto regresiva de la variable. Para efectos de las pruebas, los rezagos se calcularon con el criterio de información de Akaike, conocido como AIC por sus siglas en inglés.

El modelo econométrico que sigue la prueba DFA es:

$$\Delta Y_t = \mu + \beta t + \alpha Y_{t-1} + \sum_{j=1}^k c_j \Delta Y_{t-j} + \epsilon_t \quad (\text{II.1})$$

donde  $\mu$  representa el intercepto,  $\beta$  representa el coeficiente de la tendencia  $t$ ,  $j$  corresponde a los rezagos y  $\epsilon$  al error. Por su parte, el coeficiente  $\alpha$  se asocia a la hipótesis que pone a prueba la presencia de raíz unitaria. Es decir, se prueba bajo la hipótesis nula que la serie tiene raíz unitaria y bajo la alternativa que es estacionaria. Como se mencionó, Perron (1989) afirma que los resultados que derivan de la prueba DFA pueden verse afectados y tienden a no rechazar la hipótesis nula ante la presencia de cambios estructurales en las series. Lo cual soporta la razón de utilizar pruebas adicionales para la identificación del tipo de serie, y -de esta forma- se permita encontrar los cambios estructurales en las series.

Perron (1989) argumenta que, bajo cambio estructural, las pruebas de raíces unitarias no son válidas. Por lo tanto, propone una prueba en la cual considera un cambio estructural que se da manera exógena adicionando variables *dummy*. La prueba está basada en la ecuación (II.1), bajo el entendido de que la serie cuenta con cambio estructural exógeno en los componentes determinísticos de la serie independientemente de los datos, utilizando los siguientes modelos y siguiendo la notación de Perron (1989):

$$y_t = \mu + \theta DU_t + dD(TB)_t + \beta t + \alpha y_{t-1} + \sum_{j=1}^k c_j \Delta y_{t-j} + \epsilon_t \quad (\text{II.2})$$

$$y_t = \mu + \beta t + \gamma DT_t + \alpha y_{t-1} + \sum_{j=1}^k c_j \Delta y_{t-j} + \epsilon_t \quad (\text{II.3})$$

$$y_t = \mu + \theta DU_t + dD(TB)_t + \beta t + \gamma DT_t + \alpha y_{t-1} + \sum_{j=1}^k c_j \Delta y_{t-j} + \mathbf{E}_t \quad (\text{II.4})$$

donde interviene una variable *dummy*  $D(TB)_t$  para un cambio estructural exógeno en un periodo específico ( $TB$ ),  $D(TB) = 1$  si  $t = (TB) + 1$ , cero de otra forma.  $DU_t$  de igual forma es una variable *dummy* para el cambio en el nivel,  $DU_t = 1$  si  $t > (TB)$ , cero de otra forma. La variable *dummy*  $DT_t$  muestra si hay un cambio en la pendiente de la tendencia determinística,  $DT = t - (TB)$  si  $t > (TB)$ , cero de otra forma.  $\mu$  representa el intercepto,  $\beta$  es el coeficiente de la tendencia  $t$ ,  $j$  corresponde a los rezagos y  $\mathbf{E}$  al error. El parámetro  $k$  especifica el número de regresores agregados y se utiliza para eliminar las dependencias temporales de las perturbaciones. La ecuación (2.2) representa el modelo con cambio en nivel, la ecuación (II.3) corresponde al modelo que solo contempla cambio estructural en la tendencia, mientras que la ecuación (II.4) permite ambos efectos. Al igual que la DFA, esta prueba tiene una hipótesis nula de que la serie es no estacionaria, contra la alternativa de tendencia estacionaria y utiliza valores críticos reportados para cada uno de los modelos en el artículo de Perrón (1989).

La prueba de ZA se basa en la prueba de Perron con la diferencia que identifica la presencia de cambio estructural endógeno, bajo la nula de serie no estacionaria sin cambio estructural y una alternativa con serie tendencia estacionaria con cambio estructural. Es posible realizar la prueba bajo los siguientes tres modelos, utilizando la notación de Zivot y Andrews (1992) y la explicación de los modelos en Luna (2018):

$$y_t = \mu + \theta DU_t(\lambda) + \beta t + \alpha y_{t-1} + \sum_{j=1}^k c_j \Delta y_{t-j} + \mathbf{E}_t \quad (\text{II.5})$$

$$y_t = \mu + \beta t + \gamma DT_t(\lambda) + \alpha y_{t-1} + \sum_{j=1}^k c_j \Delta y_{t-j} + \mathbf{E}_t \quad (\text{II.6})$$

$$y_t = \mu + \theta DU_t(\lambda) + \beta t + \gamma DT_t(\lambda) + \alpha y_{t-1} + \sum_{j=1}^k c_j \Delta y_{t-j} + \mathbf{E}_t \quad (\text{II.7})$$

donde  $DU_t(\lambda)=1$  si  $(t > T\lambda)$ , cero de otra forma;  $DT_t(\lambda) = t - T\lambda$  si  $(t > T\lambda)$ , cero de otra forma;  $\beta$  es el coeficiente de la tendencia determinística  $t$ , y  $\lambda$  que representa el punto de interrupción o quiebre bajo la asunción de Perron (1989) de  $\lambda = (TB)/T$ , donde  $(TB)$  corresponde al cambio estructural, pero de manera endógena. La ecuación (II.5) permite un cambio estructural en el nivel, la ecuación (II.6) en la tendencia y la ecuación (II.7) es el modelo que permite cambio estructural en el nivel y en la tendencia. En la prueba ZA, se encuentran los valores críticos de la prueba con los cuales se obtiene el estadístico de la

distribución para  $t_\alpha(\lambda)$  para cada modelo. La prueba selecciona el periodo  $\lambda$  que minimiza el estadístico de la prueba de  $t$  para probar que  $\alpha = 1$ , es decir, la presencia de raíz unitaria.

Para efectos de los resultados de la prueba de Perron como los de ZA, se llamará Modelo A a las pruebas que utilizan la ecuación (II.2) y la ecuación (II.5); Modelo B a las pruebas correspondientes a la ecuación (II.3) y (II.6); y finalmente Modelo C a las pruebas de las ecuaciones (II.4) y (II.7).

Lee y Strazicich (2003) proponen una prueba que permite excluir rechazos de la hipótesis nula de raíz unitaria con cambios estructurales de la prueba de ZA. Es decir, que la prueba ZA puede rechazar la hipótesis nula de raíz unitaria sin cambio estructural, cuando la serie es raíz unitaria con cambio estructural. La prueba LS parte de la prueba de Perron y se basa en el principio multiplicador de Lagrange considerando dos modelos, uno con cambio en el nivel (Modelo D) y otro que permite cambio tanto en nivel y en tendencia (Modelo E), adicionando que se puede probar para dos cambios estructurales endógenos. Utilizando la notación de Lee y Strazicich (2003) y la explicación de Luna (2018), para la prueba LS el proceso generador de la serie esta dado por la ecuación:

$$y_t = \delta Z_t + e_t \quad (\text{II.8})$$

$$Z_t = (t, DU_t) \quad (\text{II.9})$$

$$Z_t = (DU_t, t, DT_t) \quad (\text{II.10})$$

donde  $e_t = \beta e_{t-1} + \varepsilon_t$ , y  $\varepsilon_t \sim iidN(0, \sigma^2)$ .  $Z_t$  representa un vector de variables exógenas que para el Modelo D permite que suceda la ecuación (II.9), donde  $DU_t = 1$  si  $(t \geq T\lambda + 1)$ , cero de otra forma. Y para el Modelo E permite la ecuación (II.10) donde  $DT_t = (t - T\lambda)$  si  $(t \geq T\lambda + 1)$ , cero de otra forma. La variable  $DU_t$  en la ecuación (II.10) se define como en el Modelo D. Con el principio multiplicador de Lagrange (LM) se puede estimar el estadístico LM de raíces unitarias para probar la hipótesis nula. La prueba LS permite cambios estructurales bajo la hipótesis nula y bajo la alternativa, a diferencia de las pruebas de Perron y ZA, bajo la nula prueba raíz unitaria con cambio estructural, con una alternativa de proceso estacionario con cambio estructural.

De acuerdo con la metodología propuesta, en la siguiente sección se presentarán los resultados de las pruebas DFA, Perron, ZA y LS, tanto en la serie de cartera de vivienda, como en la serie del índice SHF de precios de vivienda.

## II.6 Resultados

A continuación, se presentarán los resultados de las pruebas de raíces unitarias por cada una de las series incluidas en la investigación. Los cuadros con los resultados de las pruebas se muestran especificando el tipo de modelo. En el caso de la prueba DFA, los resultados sin intercepto y sin tendencia corresponden al Modelo 1, resultados con intercepto al Modelo 2, y resultados con intercepto y tendencia al Modelo 3. De igual forma, las filas tres y cuatro del cuadro muestran los resultados de los coeficientes y los p-valores, siendo que en la tercera fila se muestra el resultado de la prueba con su respectivo p-valor.

### II.6.1 Cartera de crédito total de vivienda

Esta primera secuencia de resultados corresponde a la serie de la cartera de crédito total de vivienda (CTV), con la finalidad de evaluar un posible cambio en el periodo de las modificaciones en la estructura bancaria por la regulación establecida.

**Tabla II.1 Prueba de raíces unitarias: DAF**

Periodo: diciembre 2000 – abril 2021

Frecuencia: mensual

<b>Dickey Fuller Aumentada (1979)</b>			
	<b>Modelo 1</b>	<b>Modelo 2</b>	<b>Modelo 3</b>
Intercepto		0.0204	0.3400
p-valor		0.6158	0.0216
Tendencia determinística			0.0001
p-valor			0.0248
Prueba de raíces unitarias	2.0833	-0.4634	-2.3027
p-valor	0.9913	0.8945	0.4304
Valores críticos			
1%	-2.57	-3.46	-4.00
5%	-1.94	-2.87	-3.43
10%	-1.62	-2.57	-3.14

*Fuente: Elaboración propia con información de la CNBV (2021). Datos valor base 2008.*

*Notas: Rezagos de acuerdo con el criterio AIC.*

*Modelo 1: Sin intercepto y sin tendencia determinística.*

*Modelo 2: Con intercepto.*

*Modelo 3: Con intercepto y tendencia.*

Los resultados de la prueba DFA (1979) se muestran en la tabla II.1 y los valores obtenidos no permiten rechazar la hipótesis nula de presencia de raíz unitaria en los tres modelos, donde los resultados indican que la serie es no estacionaria. Para contrarrestar el resultado de acuerdo con Perron (1989), sobre no rechazar la nula cuando hay presencia de cambios estructurales cuando la serie es estacionaria, realizamos la prueba con cambio estructural exógeno, utilizando la fecha de enero de 2005, ya que fue cuando comenzó la implementación del programa COFINAVIT. Y como se aprecia en la tabla II.2, se encuentra evidencia que la serie es estacionaria con cambio estructural en nivel, y en nivel y tendencia, en enero de 2005.

**Tabla II.2. Prueba de raíces unitarias: Perron con cambio exógeno**

Periodo: diciembre 2000 – abril 2021

Frecuencia: mensual

	<b>Perron (1989)</b>		
	<b>Modelo A</b>	<b>Modelo B</b>	<b>Modelo C</b>
Prueba de raíces unitarias	-4.82932	-1.628	-4.82937
p-valor	<0.01	>= 0.50	<0.01
Valores críticos			
1%	-4.39	-4.41	-4.66
5%	-3.77	-3.80	-4.00
10%	-3.47	-3.49	-3.67
Fecha del cambio estructural	Enero 2005	Enero 2005	Enero 2005
Cambio en el nivel	0.7711		1.0078
p-valor	0.000		0.000
Cambio en la tendencia		0.0004	0.0003
p-valor		0.000	0.085

*Fuente: Elaboración propia con información de la CNBV (2021). Datos valor base 2008.*

*Notas: Rezagos de acuerdo con el criterio AIC.*

*Modelo A: Nivel.*

*Modelo B: Tendencia.*

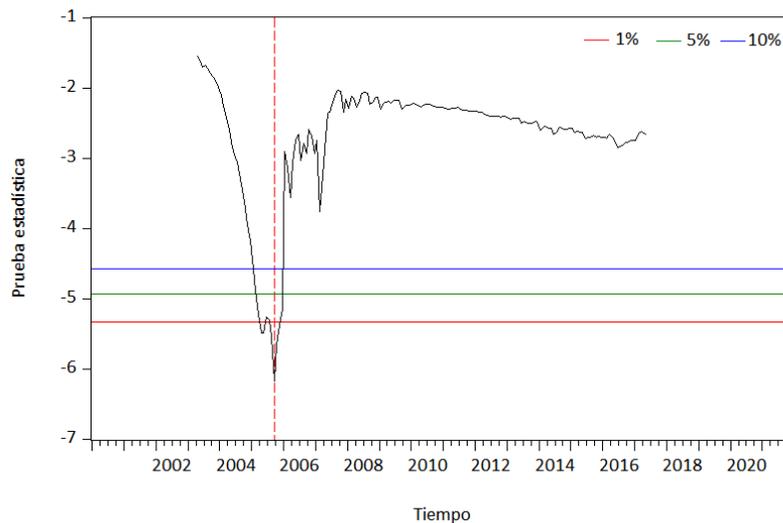
*Modelo C: Nivel y Tendencia.*

En la prueba de Zivot y Andrews (1992), el resultado del Modelo A permite solo cambios en el nivel de la serie e incluye tendencia determinística, el Modelo B permite cambios en la tendencia e incluye el intercepto, y el Modelo C permite cambios estructurales tanto en la tendencia como en nivel. En los cuadros de esta prueba se presenta en la primera fila el resultado de la prueba ZA, seguido de los valores críticos correspondientes a la misma prueba de ZA, la fecha de propuesta de cambio estructural, seguido del p-valor de la prueba.

Al realizar la prueba de ZA, se rechaza la hipótesis nula de serie no estacionaria sin cambio estructural y se arroja como resultado cambio estructural en agosto de 2005, tanto en nivel (Modelo A) como en nivel y tendencia (Modelo C); de igual forma, se arroja un cambio estructural de tendencia en enero de 2008 para el Modelo B. Al observar los resultados en la gráfica II.3, y a pesar de que los meses no coinciden a los cambios de la política de enero 2005, la prueba arroja que ambos cambios (Modelo A y C) son en el año 2005. Lo anterior se corrobora al graficar las pruebas estadísticas en las gráficas II.3a y II.3c. Cabe destacar que la prueba de ZA muestra un cambio endógeno que incorpora los datos de la serie, por lo que es probable que haya un desfase de implementación que se presenta hasta agosto de 2005. Sin embargo, revisando la serie de la cartera de vivienda como que se muestra en la gráfica II.1, desde el mes de enero de 2005 se puede observar una tendencia distinta a la de los años previos. Por otro lado, la fecha correspondiente a enero de 2008 que arroja la prueba ZA como un cambio estructural en tendencia en el Modelo B, a pesar de resultar significativa en p-valor, al graficar los valores estadísticos de la prueba ZA se observa que no es significativa (gráfica II.3b).

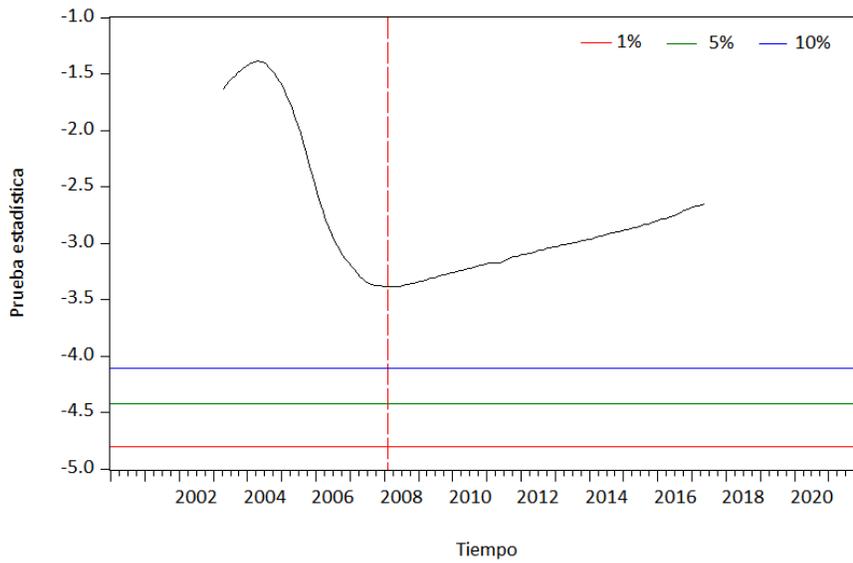
### Gráfica II.3. Pruebas de raíces unitarias de ZA

Gráfica II.3a. Modelo A: Nivel (Intercepto)



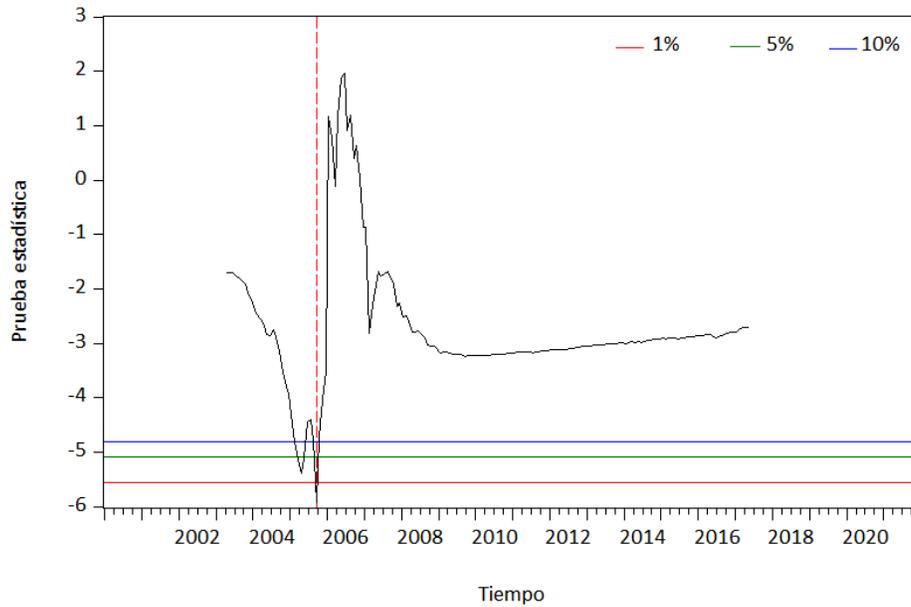
*Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de la prueba estadística ZA sobre la serie cartera de crédito a la vivienda total. (CNBV, 2021). Datos valor base 2008.*

Gráfica II.3b Modelo B: Tendencia



Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de la prueba estadística ZA sobre la serie cartera de crédito a la vivienda total. (CNBV, 2021). Datos valor base 2008.

Gráfica II.3c Modelo C: Nivel y Tendencia



Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de la prueba estadística ZA sobre la serie cartera de crédito a la vivienda total. (CNBV, 2021). Datos valor base 2008.

De lo anterior, las pruebas de raíces unitarias evidencian un cambio pronunciado de nivel y en nivel y tendencia en 2005, debido a la incorporación del programa COFINAVIT. Para analizar la implementación de las MaPPs se procede a dividir la serie y se realizan nuevamente las pruebas de raíces unitarias con cambio estructural a la serie del crédito total de vivienda, pero ahora del periodo que consta de enero de 2006 a abril de 2021. En la tabla II.4 se muestran los resultados de la prueba DFA para los Modelos 1, 2 y 3.

**Tabla II.3 Prueba de raíces unitarias: ZA con cambio endógeno**

Periodo: diciembre 2000 – abril 2021

Frecuencia: mensual

<b>Zivot y Andrews (1992)</b>			
	<b>Modelo A</b>	<b>Modelo B</b>	<b>Modelo C</b>
Prueba de raíces unitarias	-6.18298	-3.38905	-5.9301
p-valor	0.0000	0.00304	0.0000
Valores críticos			
1%	-5.34	-4.93	-5.57
5%	-4.93	-4.42	-5.08
10%	-4.58	-4.11	-4.82
Fecha del cambio estructural	Agosto 2005	Enero 2008	Agosto 2005

*Fuente: Elaboración propia con información de la CNBV (2021). Datos valor base 2008.*

*Notas: Rezagos de acuerdo con el criterio AIC.*

*Valores críticos de la prueba Zivot y Andrews (1992)*

*Modelo A: Nivel.*

*Modelo B: Tendencia.*

*Modelo C: Nivel y Tendencia.*

Los resultados del Modelo 2 y del Modelo 3, que se muestran en la tabla II.4, rechazan la hipótesis nula de presencia de raíz unitaria, por lo que los resultados indican que la serie sigue un proceso estacionario. Para llevar a cabo la prueba de Perron (1989) en este periodo, se contrastan tres fechas en las que surtieron efecto las políticas macroprudenciales implementadas en abril de 2010 (tabla II.5), marzo de 2011 (tabla II.6) y enero de 2015 (tabla II.7).

De acuerdo a la tabla II.5, la política macroprudencial relacionada con los cambios de ponderación de riesgo de los requerimientos de capital de la cartera de vivienda, se evidencia con un cambio estructural en abril de 2010, en nivel, en tendencia y en nivel y tendencia; es decir, en los Modelos A, B y C. En cuando a la política sobre la nueva metodología del

cálculo de reservas preventivas de riesgo crediticio, con base al porcentaje de LTV que se publicó en 2010 pero comenzó su vigor en marzo de 2011, la tabla II.6 muestra que el cambio estructural en esa fecha se observa tanto en el nivel de la serie (Modelo A), en tendencia (Modelo B), como en nivel y tendencia (Modelo C).

**Tabla II.4. Prueba de raíces unitarias: DFA**

Periodo: enero 2006- abril 2021

Frecuencia: mensual

<b>Dickey Fuller Aumentada (1979)</b>			
	<b>Modelo 1</b>	<b>Modelo 2</b>	<b>Modelo 3</b>
Intercepto		0.2751	3.2275
p-valor		0.0001	0.0000
Tendencia determinística			0.0006
p-valor			0.0000
Prueba de raíces unitarias	2.0788	-3.8677	-5.9753
p-valor	0.9911	0.0028	0.0000
Valores críticos			
1%	-2.58	-3.47	-3.99
5%	-1.94	-2.88	-3.43
10%	-1.62	-2.58	-3.13

*Fuente: Elaboración propia con información de la CNBV (2021). Datos valor base 2008.*

*Notas: Rezagos de acuerdo con el criterio AIC.*

*Modelo 1: Sin intercepto y sin tendencia determinística.*

*Modelo 2: Con intercepto.*

*Modelo 3: Con intercepto y tendencia.*

Sumando a las pruebas anteriores, se prueba un cambio estructural exógeno con fecha de enero de 2015, la cual es posterior a la implementación de la política de requerimiento de liquidez bancaria. Como se observa en la tabla II.7, los tres modelos A, B y C rechazan la hipótesis nula de no estacionariedad sin cambio estructural. Es decir, la serie es de tendencia estacionaria con cambio estructural en nivel, tendencia y en nivel y tendencia.

Por su parte, la prueba de Zivot y Andrews (1992) rechaza la hipótesis nula de raíz unitaria sin cambio estructural en los tres Modelos A, B y C (tabla II.8). Se concluye que la serie presenta cambios estructurales endógenos. Es decir, la serie presenta con significancia al 1% un posible cambio estructural con fecha de mayo de 2011 en el nivel de la serie, un cambio de tendencia en mayo de 2016 y un cambio de nivel y tendencia en enero de 2017.

**Tabla II.5 Prueba de raíces unitarias: Perron con cambio exógeno**

Periodo: enero 2006- abril 2021

Frecuencia: mensual

<b>Perron (1989)</b>			
	<b>Modelo A</b>	<b>Modelo B</b>	<b>Modelo C</b>
Prueba de raíces unitarias	-6.02	-4.95	-4.31
p-valor	< 0.01	< 0.01	< 0.05
Valores críticos			
1%	-4.39	-4.49	-4.76
5%	-3.76	-3.86	-4.14
10%	-3.46	-3.56	-3.83
Fecha del cambio estructural	Abril 2010	Abril 2010	Abril 2010
Cambio en el nivel	0.0023		0.005
p-valor	0.34		0.15
Cambio en la tendencia		0.0000187	0.0001
p-valor		0.8375	0.26

Fuente: Elaboración propia con información de la CNBV (2021). Datos valor base 2008.

Notas: Rezagos de acuerdo con el criterio AIC.

Modelo A: Nivel.

Modelo B: Tendencia.

Modelo C: Nivel y Tendencia.

**Tabla II.6 Prueba de raíces unitarias: Perron con cambio exógeno**

Periodo: enero 2006- abril 2021

Frecuencia: mensual

<b>Perron (1989)</b>			
	<b>Modelo A</b>	<b>Modelo B</b>	<b>Modelo C</b>
Prueba de raíces unitarias	-6.7106	-5.3360	-4.8701
p-valor	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Valores críticos			
1%	-4.37	-4.53	-4.79
5%	-3.74	-3.90	-4.19
10%	-3.45	-3.61	-3.90
Fecha del cambio estructural	Marzo 2011	Marzo 2011	Marzo 2011
Cambio en el nivel	0.01		0.01
p-valor	0.002		0.001
Cambio en la tendencia		-0.00002	0.000
p-valor		0.806	0.13

Fuente: Elaboración propia con información de la CNBV (2021). Datos valor base 2008.

Notas: Rezagos de acuerdo con el criterio AIC.

Modelo A: Nivel.

Modelo B: Tendencia.

Modelo C: Nivel y Tendencia.

El hecho de encontrar posibles cambios estructurales en la serie se debe contrastar con la implementación de MaPPs utilizados en México, antes de asumir que los choques propuestos por las pruebas sean resultado de alguna otra política que no esté relacionada con herramientas de MaPPs. La presencia de cambios estructurales que arrojan Zivot y Andrews (1992) con relación a la implementación de MaPPs en vivienda coincide solo para el año 2011, que corresponde a la fecha de implementación de la metodología de la constitución de las reservas crediticias con base a las expectativas de pérdida los créditos de hipoteca en lugar de las pérdidas registradas. Los meses de diferencia podrían ser atribuibles a un periodo de desfase en el reflejo de la implementación de las políticas.

**Tabla II.7 Prueba de raíces unitarias: Perron con cambio exógeno**

Periodo: enero 2006- abril 2021

Frecuencia: mensual

	<b>Perron (1989)</b>		
	<b>Modelo A</b>	<b>Modelo B</b>	<b>Modelo C</b>
Prueba de raíces unitarias	-5.91	-6.34	-6.4763
p-valor	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Valores críticos			
1%	-4.44	-4.57	-4.88
5%	-3.76	-3.95	-4.24
10%	-3.47	-3.66	-3.95
Fecha del cambio estructural	Enero 2015	Enero 2015	Enero 2015
Cambio en el nivel	0.003		0.005
p-valor	0.349		0.087
Cambio en la tendencia		-0.00015	-0.0002
p-valor		0.022	0.009

*Fuente: Elaboración propia con información de la CNBV (2021). Datos valor base 2008.*

*Notas: Rezagos de acuerdo con el criterio AIC.*

*Modelo A: Nivel.*

*Modelo B: Tendencia.*

*Modelo C: Nivel y Tendencia.*

A la luz de estos resultados, nos encontramos con una posible serie de tendencia estacionaria que, bajo las tres propuestas a probar sobre las políticas macroprudenciales utilizadas en México, nos mostraría que se ha obtenido efecto transitorio o temporal en la cartera de crédito total de vivienda. Sin embargo, de los resultados obtenidos de la prueba ZA, no podemos concluir que los cambios de mayo de 2016 y enero de 2017 sean efectos derivados de MaPPs aplicadas directamente al sector vivienda.

**Tabla II.8 Prueba de raíces unitarias: ZA con cambio endógeno**

Periodo: enero 2006- abril 2021

Frecuencia: mensual

<b>Zivot y Andrews (1992)</b>			
	<b>Modelo A</b>	<b>Modelo B</b>	<b>Modelo C</b>
Prueba de raíces unitarias	-6.8532	-6.5464	-6.7405
p-valor	0.0004	0.0059	0.0246
Valores críticos			
1%	-5.34	-4.80	-5.57
5%	-4.8	-4.42	-5.08
10%	-4.58	-4.11	-4.82
Fecha del cambio estructural	Mayo 2011	Mayo 2016	Enero 2017

*Fuente: Elaboración propia con información de la CNBV (2021). Datos valor base 2008.*

*Notas: Rezagos de acuerdo con el criterio AIC.*

*Valores críticos de la prueba Zivot y Andrews (1992)*

*Modelo A: Nivel.*

*Modelo B: Tendencia.*

*Modelo C: Nivel y Tendencia.*

Con la finalidad de obtener mayor robustez de los resultados obtenidos hasta el momento, se implementó la prueba Lee y Strazicich (2003) en la serie de cartera de crédito total de vivienda. En la tabla II.9, observamos que tanto el Modelo D como el Modelo E arrojan valores de estadísticos de prueba mayores que sus correspondientes valores críticos, lo que nos lleva a concluir que no se rechaza la hipótesis nula de raíz unitaria con cambio estructural. Finalmente, este resultado es concluyente con respecto a lo obtenido de la prueba de ZA, siendo la serie de cartera de crédito total de vivienda de raíz unitaria con cambio estructural. El Modelo D muestra un cambio estructural en noviembre de 2009 y abril de 2011, donde solo este último periodo corresponde a la fecha relacionada con la implementación de la constitución de las reservas crediticias con base a las expectativas de pérdida de los créditos hipotecarios en lugar de utilizar las pérdidas registradas (Secretaría de Gobernación, 2010b; Gambacorta y Murcia, 2019). Mientras que el Modelo E propone un cambio estructural en marzo de 2015 que podría coincidir con un desfase de meses sobre la implementación de las disposiciones de medición de requerimiento de liquidez (Secretaría de Gobernación, 2014). Caba destacar que no se tiene conocimiento sobre otras MaPPs enfocadas al sector vivienda que puedan relacionarse con las fechas de los choques correspondientes a noviembre de 2009 y septiembre de 2007.

**Tabla II.9 Prueba de raíces unitarias: LS con dos cambios endógenos**

Periodo: enero 2006- abril 2021

Frecuencia: mensual

<b>Lee y Strazicich (2003)</b>		
	<b>Modelo D</b>	<b>Modelo E</b>
Prueba de raíces unitarias	-1.547868	-4.39624
Valores críticos		
1%	-6.16	-6.41
5%	-5.59	-5.74
10%	-5.27	-5.32
Fecha del cambio estructural	Noviembre 2009; Abril 2011	Septiembre 2007; Marzo 2015

*Fuente: Elaboración propia con información de la CNBV (2021). Datos valor base 2008.*

*Notas: Rezagos de acuerdo con el criterio AIC.*

*Valores críticos de la prueba Lee y Strazicich (2003)*

*Modelo D: Nivel*

*Modelo E: Nivel y Tendencia*

### *II.6.2 Índice SHF de Precios de la Vivienda - Sociedad Hipotecaria Federal*

Otra importante variable que pudiera verse afectada debido a las herramientas macroprudenciales enfocadas al mercado hipotecario es el precio de la vivienda. Para probar la hipótesis planteada sobre esta variable, al igual que la serie de cartera de vivienda total, se realizan las pruebas de raíces unitarias DFA, Perron, ZA y LS a la serie del índice SHF de precios de la vivienda que reporta la Sociedad Hipotecaria Federal (SHF, 2021). Como se aprecia en la gráfica II.2, la serie muestra un posible cambio en tendencia alrededor del primer trimestre de 2015. Derivado de la evidencia sobre las disposiciones de medición de requerimiento de liquidez, a finales de 2014 (Secretaría de Gobernación, 2014), se utiliza el primer periodo de 2015 en la prueba de Perron (1989) como un choque exógeno.

Para conocer el comportamiento de la serie del índice SHF de precios de la vivienda, se realiza la prueba DFA (cuadro 10) la cual arroja valores que no permiten rechazar la hipótesis nula de raíz unitaria para los tres modelos. Y al igual que en la serie anterior, contrastamos con la prueba de Perron y la prueba ZA. Los resultados de la prueba de Perron de la tabla II.11, utilizan el primer trimestre de 2015 como periodo para suponer el cambio estructural de la política de finales de 2014. Se encuentra evidencia para rechazar la hipótesis nula de

raíz unitaria en el Modelo B, lo que nos supone un modelo estacionario con cambio estructural en tendencia con coeficiente positivo y significativo.

**Tabla II.10 Prueba de raíces unitarias: DFA**

Periodo: marzo 2005-marzo 2021

Frecuencia: trimestral

<b>Dickey Fuller Aumentada (1979)</b>			
	<b>Modelo 1</b>	<b>Modelo 2</b>	<b>Modelo 3</b>
Intercepto		-0.7725	-0.6720
p-valor		0.0170	0.3352
Tendencia determinística			0.0030
p-valor			0.8706
Prueba de raíces unitarias	2.2894	3.8401	1.1952
p-valor	0.9942	1.0000	0.9999
Valores críticos			
1%	-2.61	-3.56	-4.13
5%	-1.95	-2.92	-3.49
10%	-1.61	-2.60	-3.18

*Fuente: Elaboración propia con información de la SHF (2021). Datos valor base 2008.*

*Notas: Rezagos de acuerdo con el criterio AIC.*

*Modelo 1: Sin intercepto y sin tendencia determinística.*

*Modelo 2: Con intercepto.*

*Modelo 3: Con intercepto y tendencia*

Implementamos la prueba ZA con resultados en la tabla II.12, donde la serie muestra de igual forma evidencia de cambio estructural endógeno en tendencia (Modelo B). Sin embargo, la fecha del modelo es del tercer trimestre de 2014, lo que no coincide con las MaPPs de vivienda realizadas a finales de 2014 y en 2015. Lo anterior sugiere que existiría alguna otra disposición hacia las instituciones de crédito que no necesariamente se dirigen a vivienda en específico y que haya sido factor de generar un efecto de incremento del índice. Sin embargo, cabe destacar que el cambio en tendencia es positivo, es decir, si hay evidencia de que existe un proceso inflacionario en el índice de precios de viviendas hipotecadas que se podría adjudicar a los efectos naturales de cambios en la demanda agregada y de la oferta agregada.

Finalmente, se lleva a cabo la prueba propuesta por Lee y Strazicich (2003) para adicionar robustez a los resultados previos de las pruebas efectuadas. Se observa en la tabla II.13 los resultados, donde tanto el Modelo D, que permite un cambio en nivel, como el Modelo E, que conlleva cambio estructural en nivel y tendencia, no permiten rechazar la hipótesis nula

de raíz unitaria con cambio estructural. Lo anterior concluye que la serie del índice SHF de precios de la vivienda es un proceso no estacionario, además presenta cambio estructural en nivel y tendencia en marzo de 2011 y en abril de 2016 que coinciden con la implementación de la política de las reservas crediticias en 2011 y con el requerimiento de capital respecto a créditos hipotecarios a la remodelación o mejoramiento de vivienda, implementado a finales de 2015 y que podría representar un desfase del efecto. Por consiguiente, los cambios estructurales en nivel sugeridos por esta prueba en junio de 2015 y marzo de 2017 no presentan evidencia de que hayan sido al menos por alguna política macroprudencial dirigida al sector vivienda.

**Tabla II.11 Prueba de raíces unitarias: Perrón con cambio exógeno**

Periodo: marzo 2005-marzo 2021

Frecuencia: trimestral

<b>Perrón (1989)</b>			
	<b>Modelo A</b>	<b>Modelo B</b>	<b>Modelo C</b>
Prueba de raíces unitarias	1.82	-3.98	-2.05
p-valor	$\geq 0.50$	$< 0.05$	$\geq 0.50$
Valores críticos			
1%	-4.43	-4.57	-4.87
5%	-3.74	-3.94	-4.24
10%	-3.40	-3.65	-3.94
Fecha del cambio estructural	Marzo 2015	Marzo 2015	Marzo 2015
Cambio en el nivel	1.17		0.59
p-valor	0.00		0.12
Cambio en la tendencia		0.343	0.24
p-valor		0.000	0.02

*Fuente: Elaboración propia con información de la SHF (2021). Datos valor base 2008.*

*Notas: Rezagos de acuerdo con el criterio AIC.*

*Modelo A: Nivel.*

*Modelo B: Tendencia.*

*Modelo C: Nivel y Tendencia.*

## II.7 Conclusiones

A la luz de los resultados, la implementación de COFINAVIT entre la banca comercial y el INFONAVIT, generó un importante cambio de la estructura de participación crediticia, así como en el nivel y tendencia de la serie crédito total de vivienda, lo que corrobora el incremento de la participación de la banca comercial en los créditos hipotecarios. Por otro lado, las pruebas de raíces unitarias con cambio estructural muestran evidencia de que las políticas macroprudenciales que se introdujeron como mecanismo de prevención de riesgo

en el sistema financiero en México generaron cambios en la serie del crédito total de vivienda y en la serie índice SHF de precios de la vivienda. Esta última mide las variaciones de precio de las viviendas bajo crédito hipotecario. Cabe destacar que el alcance de este estudio no contempla el análisis de los componentes que influyen en los precios de vivienda.

A pesar de que la evidencia empírica presentada en la revisión de literatura argumenta una combinación de un efecto negativo en el crecimiento del crédito hipotecario, con una disminución en los precios de vivienda, los resultados de este estudio en México nos arrojan un efecto contrario. A partir de los resultados de las pruebas de raíces unitarias aplicadas a las series temporales de este estudio, se encuentra que se cumplen las tres hipótesis planteadas: en el año 2005 ocurre un cambio permanente en nivel y tendencia en la cartera de crédito de vivienda total de la banca comercial por la implementación del COFINAVIT; en la misma serie existe un cambio en nivel ocasionado por la nueva metodología de la medición de las reservas crediticias en 2011; y ocurre un cambio en nivel y tendencia en cuanto a la serie del índice SHF de precios de la vivienda en 2011 y 2016. Por lo anterior, se concluye que existe evidencia de un cambio en el nivel de la serie de la cartera de crédito de vivienda total, que representa un crecimiento de la cartera de crédito de vivienda, y un incremento en los precios de vivienda hipotecada mediante un cambio estructural en el nivel y tendencia de la serie de índice SHF de precios de la vivienda. Este efecto inflacionario del índice de valor de vivienda que reporta la SHF es relevante; ya que, aunque no necesariamente sea concluyente, la implementación de políticas prudenciales en vivienda, como la modificación de la medición de las reservas crediticias en 2011 y del requerimiento de capital respecto a créditos hipotecarios a la remodelación o mejoramiento de vivienda en 2015, originaron estos cambios estructurales.

De igual forma, como las herramientas macroprudenciales analizadas están dirigidas al prestamista, hacia la banca comercial, se sugiere analizar para futuras investigaciones otras herramientas prudenciales como las herramientas enfocadas en el prestatario. Entre estas se encuentran los límites en el préstamo valor vivienda, los límites en la relación deuda-ingresos o las herramientas enfocadas a la banca comercial como provisiones contra cíclicas, y que éstas pudieran ocasionar efectos permanentes en el comportamiento del crédito hipotecario

en el sentido contrario de los hallazgos y con ello también analizar su posible efecto en los precios de la vivienda con crédito hipotecario garantizado.

**Tabla II.12 Prueba de raíces unitarias: ZA con cambio endógeno**

Periodo: marzo 2005-marzo 2021

Frecuencia: trimestral

<b>Zivot y Andrews (1992)</b>			
	<b>Modelo A</b>	<b>Modelo B</b>	<b>Modelo C</b>
Prueba de raíces unitarias	-0.1280	-4.3292	-3.8037
p-valor	0.1215	0.0001	0.1613
Valores críticos			
1%	-5.34	-4.8	-5.57
5%	-4.93	-4.42	-5.08
10%	-4.58	-4.11	-4.82
Fecha del cambio estructural	Marzo 2017	Septiembre 2014	Marzo 2014

Fuente: Elaboración propia con información de la SHF (2021). Datos valor base 2008.

Notas: Rezagos de acuerdo con el criterio AIC.

Valores críticos de la prueba Zivot y Andrews (1992)

Modelo A: Nivel.

Modelo B: Tendencia.

Modelo C: Nivel y Tendencia.

**Tabla II.13 Prueba de raíces unitarias: LS con dos cambios endógenos**

Periodo: marzo 2005-marzo 2021

Frecuencia: trimestral

<b>Lee y Strazicich (2003)</b>		
	<b>Modelo D</b>	<b>Modelo E</b>
Prueba de raíces unitarias	-1.670853	-4.063682
Valores críticos		
1%	-6.32	-6.45
5%	-5.73	-5.67
10%	-5.32	-5.31
Fecha del cambio estructural	Junio 2015; Marzo 2017	Marzo 2011; Abril 2016

Fuente: Elaboración propia con información de la SHF (2021). Datos valor base 2008.

Notas: Rezagos de acuerdo con el criterio AIC.

Valores críticos de la prueba Lee y Strazicich (2003)

Modelo D: Nivel

Modelo E: Nivel y Tendencia

### **Capítulo III. *Un enfoque generacional en la tenencia de vivienda en México: efectos diferenciales entre los Millennial y la Generación X***

#### **III.1 Introducción**

Hoy en día estamos en el entendido de que existen diferencias en las actitudes o decisiones que toman en comparativa las generaciones en cuanto a posturas, hábitos o patrones desde la perspectiva sociológica como en el ámbito laboral, familiar, organización social, educativo, en las decisiones de mercado, por mencionar algunos. En este artículo buscamos un enfoque relacionado al comportamiento del consumidor sobre la decisión de adquirir vivienda, resaltar si existe una brecha generacional, y a qué factores se debe esta brecha en la demanda de vivienda.

Para este estudio la comparativa de consumidor será entre la Generación de los Millennials y la Generación X en un mismo rango de edad. La importancia del enfoque generacional es debido a la cantidad de población que representa actualmente la generación Millennial, esta generación es considerada como la segunda más grande en cantidad de personas dentro de la pirámide poblacional mundial. Por lo que su dominancia demográfica y la edad económica en la que esta generación se encuentra actualmente es relevante a su implicación en las decisiones económicas que afectan los mercados. De acuerdo con Pew Research Center (2018) la Generación del Silencio se atribuye a la población que nació entre 1928 y 1945, los Baby Boomers nacieron entre 1946 y 1964, los individuos de la Generación X entre el año de 1965 y 1980, los Millennials nacieron entre 1981 y 1996, la Generación Z pertenece a la población nacida entre 1997 y 2012, mientras que la Generación Alpha son los niños nacidos desde 2013.

Naturalmente, la proporción de personas en cada generación tiene efectos económicos. Con base a las proyecciones demográficas de la Organización de las Naciones Unidas (Naciones Unidas, 2022), para el 2021 el 15% de la población mundial pertenece a la Generación Alpha, 26% son Generación Z, el 24% son Millennials, mientras que el 19% pertenecen a la Generación X, el 13% son Baby Boomers, y finalmente el 4% restante son de la Generación del Silencio. En México, la distribución generacional es muy cercana a la mundial, destacando el 27% de la población en México pertenece a la Generación Z (con rango de edad entre 9 y 24 años para el 2021), por su parte los Millennials alcanzan una participación

del 23.8% (con rango de edad entre 25 y 40 años para el 2021), mientras que la Generación X (con rango de edad entre 41 y 56 años para el 2021) contribuye en un 18.8% (Naciones Unidas, 2022).

Existen diferentes estudios resaltando que los atributos de los Millennials han marcado cambios en las estrategias empresariales para incrementar las ventas o que incluso se les atribuye ser la generación de cambios estructurales en diversas industrias. Si bien cada generación tiene una distinción única a la precedente debido a cambios en variables observables como educación, estado civil, tamaño de familia, años de educación, ingresos, ocupación, variables financieras, entre otras. De igual forma, también esa distinción se debe a ciertos atributos no observables como las condiciones de mercado, y otros adheridos intrínsecamente a las características de cada generación, donde el cambio tecnológico representa una distinción entre cada generación.

De lo anterior deriva el interés de analizar las decisiones de comportamiento sobre vivienda no solo a nivel individuo, sino adicionarle al análisis una capa de estudio que distingue entre generaciones. Para nuestro conocimiento, este es el primer artículo científico que estudia las diferencias que influyen en las actitudes generacionales relacionadas con la vivienda en México. Consideramos que los resultados de este estudio son una interesante aportación a la literatura sobre el mercado de vivienda en México, y de esta forma que se permita utilizar de motivación para política pública aplicada a las nuevas generaciones.

El artículo se organiza de la siguiente forma: en la sección tres está la revisión de literatura, después en la cuarta sección se presenta la metodología, en la quinta sección los datos utilizados en el estudio, y finalmente los resultados están en la sexta sección.

### **III.2 Revisión de literatura**

Partiendo del concepto general del consumo en el ciclo de vida, Modigliani y Brumberg (1954) sugieren que las decisiones de consumo y ahorro están relacionadas con las expectativas a lo largo del periodo de vida de los individuos y en cómo la riqueza es transferida de forma intergeneracional (Modigliani, 1998). Para los individuos, la tenencia de vivienda forma parte de las decisiones más importantes en el ciclo de vida (Artle y Varaiya, 1978; Gathergood y Weber, 2017), ya que puede considerarse como un bien de consumo o como un bien de inversión (Henderson y Ioannides, 1986; Linneman, 1985) a

largo plazo (Goodman y Mayer, 2018), y de acuerdo con Poterba (2000) es el componente más representativo de la riqueza acumulada de las familias en la mayoría de los países.

Dada la importancia de estudios sobre tenencia de vivienda, destacan Boehm y Schlottmann (1999) que los hijos de propietarios de vivienda, en comparación con hijos de aquellos jefes de familia que rentan, tienen mayores niveles de educación e ingreso (Manturuk et al, 2012), presentan mayores acumulaciones de riqueza y son propietarios de vivienda anticipadamente. De acuerdo con Wainer y Zabel (2020), en términos generales, la propiedad de vivienda genera externalidades como incremento de capital social, mejoras en el vecindario, e involucramiento cívico, y con ello apreciación de la vivienda.

La literatura de tenencia de vivienda en el campo de economía es extensa, sin embargo, pocos son los estudios económicos enfocados a explicar la demanda de vivienda en México (Adamuz y González, 2016; Fontenla et al., 2009), y para nuestro conocimiento, ninguno desde la perspectiva generacional. Sin embargo, los enfoques generacionales desde la perspectiva económica se utilizan en diversos ramos para explicar diferencias en lo observado en el mercado. Las diferencias económicas observables entre generaciones no solo se deben a las características atribuibles a la evolución de las generaciones, sino también a las transferencias económicas generacionales, es decir, a las transferencias de riqueza generación tras generación en la propia familia, lo que explica más una brecha intra-generacional (Christophers, 2021).

Destaca Kurz et al (2018) que la generación Millennial ha sido de gran interés para los economistas sobre el estudio de sus patrones de comportamiento, atribuibles a su entrada en la actividad económica posterior a la crisis del 2008. Aunado a ellos, diversos estudios encuentran diferencias sustanciales entre la Generación Millennial y generaciones previas en variables observables. Los Millennial son individuos con mayor escolaridad, cuentan con mayor diversidad racial (Painter et al, 2001), muestran mayor aplazamiento al matrimonio (Goodman et al, 2015), y además retrasan sus dediciones sobre tener hijos y vivir fuera de casa de sus padres (Choi et al, 2018).

Desde la perspectiva económica, los autores encuentran que los Millennials tienen menor riqueza acumulada, que los niveles de endeudamiento son similares a los de la Generación

X, pero mayor a los de la Generación Baby Boomers, y cuentan con menores ahorros (Kurz et al, 2018). En cuanto a vivienda, los Millennial según Choi et al (2018) son menos propensos a ser propietarios de una vivienda que sus dos generaciones previas, analizándolos en el mismo grupo de edad, y una posible causa es el crédito educativo para el caso de Estados Unidos de América (Mezza et al, 2020).

Las diferentes metodologías utilizadas en la literatura estudiada para resaltar las diferencias generacionales son el modelo markoviano con cambio de régimen, mediciones de desigualdad con el coeficiente de Gini, modelos de regresión multivariado, modelos de probabilidad logísticos, modelos de ciclo de vida, modelos datos panel, entre otros.

Otra forma de explicar los cambios entre generaciones es a través de metodologías enfocadas a la comparativa de la media entre muestras, como la metodología de Bilder (1973) y Oaxaca (1973) que funciona para analizar las brechas entre individuos según la variable de interés. Se ha implementado en estudios referidos a analizar brechas generacionales, como en el estudio de Etezady et al. (2020) donde analizan la brecha generacional entre la generación de Millennials y la Generación X sobre los diferentes comportamientos relacionados al transporte (pro-urbano corto plazo, pro-urbano largo plazo, pro-vehículo, pro-ambiente). En él concluyen que las diferencias generacionales son estadísticamente significativas, pero pequeñas y que no contribuyen a la opinión mediática popular donde resaltan que existen grades diferenciales.

En el área de salud, Rahimini y Hashemi (2021) también mediante BO concluyen que la inequidad en la condición de salud entre dos grupos de personas se debe a factores asociados como la accesibilidad a los servicios de salud, diferencias por la calidad educativa, entre otros factores económicos, culturales o sociales. O'Donnell et al. (2008) analiza la inequidad en los resultados de salud por estado de pobreza, concluyendo que el poder adquisitivo amplía la brecha de salud entre los individuos, así como las condiciones de desnutrición, más que las distancias a los centros de salud o la calidad de estos, como era lo esperado.

Con relación a la vivienda, estudios de Haurin et al. (1997), como el de Haurin y Rosenthal (2007) comprueban que conforme los individuos adquieren más edad, tienen a incrementar las tasas de propiedad de vivienda, pero no en mucha proporción debido a las restricciones

financieras en los jóvenes. Gathergood y Weber (2017) relacionan la inclusión financiera con tener una vivienda, e incluso el tipo de financiamiento adquirido, por lo que los jóvenes con menor conocimiento financiero optan por créditos hipotecarios con plazos más largos.

### III.3 Metodología

La metodología utilizada para mostrar los efectos diferenciales entre la generación Millennial y la Generación X será mediante el método de descomposición propuesto en 1973 por Blinder y Oaxaca (BO) utilizando la adecuación de Yun (2004) y Fairlie (2005) para modelos no lineales. Este método nos permite obtener conclusiones entre las diferencias de nivel en los resultados de las medias entre generaciones y de esta forma determinar si las diferencias en la proporción de tenencia de vivienda se deben a los efectos dotación o a los efectos de coeficientes.

El modelo base de BO (Blinder, 1973; Oaxaca, 1973) propone una ecuación que mediante cuatro componentes muestran el efecto diferencial en contexto entre las regresiones lineales de dos grupos:

$$Y_j^1 = \beta_0^1 + \sum_{i=1}^n \beta_i^1 x_{ij}^1 + u_i^1 \quad (\text{III. 1})$$

$$Y_j^2 = \beta_0^2 + \sum_{i=1}^n \beta_i^2 x_{ij}^2 + u_i^2 \quad (\text{III. 2})$$

Donde  $Y_j^g$  representa la variable dependiente a analizar para el individuo  $j$  dependiendo del grupo  $g \in (1,2)$  al que pertenece. Los coeficientes representados por  $\beta$ , siendo  $x_{ij}^g$  la  $i$  variables explicativas del individuo  $j$  dependiendo del grupo  $g \in (1,2)$  al que pertenece.

El modelo base de BO (Blinder, 1973; Oaxaca, 1973) propone una ecuación que mediante cuatro componentes muestran el efecto diferencial en contexto entre las regresiones lineales de dos grupos. Basándonos en el modelo en mención, la siguiente ecuación (III.3) permite explicar de forma separada estas diferencias generacionales  $\Delta\bar{Y} = \bar{Y}^1 - \bar{Y}^2$ :

$$\Delta\bar{Y} = \underbrace{(\beta_0^1 - \beta_0^2)}_1 + \underbrace{\sum_{i=1}^n \beta_i^2 (\bar{x}_i^1 - \bar{x}_i^2)}_2 + \underbrace{\sum_{i=1}^n \bar{x}_i^2 (\beta_i^1 - \beta_i^2)}_3 + \underbrace{\sum_{i=1}^n (\bar{x}_i^1 - \bar{x}_i^2)(\beta_i^1 - \beta_i^2)}_4 \quad (\text{III. 3})$$

El primer componente contiene las diferencias causadas por las variables no observadas en el modelo, es decir, las diferencias que no pueden ser explicadas con las variables observadas. En cuando al segundo componente, se le conoce como el efecto dotación ya que muestra la diferencia en el nivel de las variables explicativas observadas entre los grupos. El tercer componente representa el cambio en el resultado medio predicho del segundo grupo cuando este grupo cuenta con los coeficientes de la regresión del primer grupo. Se le conoce como efecto de los coeficientes, porque muestra diferencia que no puede explicarse con las variables explicativas observadas. Mientas que el cuarto componente proporciona el efecto de la interacción entre las dotaciones y los coeficientes.

Este método de descomposición es usualmente utilizado para explicar diferenciales en el mercado laboral y en literatura de discriminación, sin embargo en otros estudios también se aplica como método de descomposición para identificar la contribución de factores y sus efectos en brechas en condiciones de salud entre individuos, en estudios para analizar actitudes relacionadas a la utilización vehículo como transporte, y en este estudio se pretende aplicar para explicar las diferencias generaciones en tenencia de vivienda.

Actualmente, se puede encontrar diversa literatura sobre extensiones del modelo BO como el desarrollo de Nguyen et al (2007), quien utiliza una regresión cuantílica para descomponer la brecha en la distribución del gasto entre hogares rurales y urbanos, así como Yun (2004) y Fairlie (2005) con aplicaciones de ecuaciones con variable dependiente binaria. De acuerdo con los datos disponibles, la tenencia de vivienda es una ecuación no lineal que tienen como resultado 0 (cero) si el jefe de familia no es dueño de la vivienda en que habita y es 1 (uno) si el jefe de familia es dueño de la vivienda. Por lo anterior, se utiliza propuesta de Yun (2004) quien propone una versión no lineal de la descomposición de BO denominada como método generalizado de diferencias en el primer momento, es decir una descomposición con diferencias en la media. A partir de las siguientes ecuaciones:

$$Prob(Y^1) = \varphi(X^1 \beta^1) \text{ (III. 4)}$$

$$Prob(Y^2) = \varphi(X^2 \beta^2) \text{ (III. 5)}$$

Donde  $Y^g$  representa la variable dependiente a analizar dependiendo del grupo  $g \in (1,2)$  de enfoque. Esta variable iguala a la función de distribución acumulada de la normal estándar

$\varphi$ , que depende de coeficientes representados por  $\beta$ , siendo  $X^g$  el vector de variables explicativas del grupo  $g \in (1,2)$ . La diferencia de  $Prob(Y^g)$  en el primer momento entre el grupo 1 y 2 se puede descomponer de la siguiente forma:

$$\overline{Prob(Y^1)} - \overline{Prob(Y^2)} = \left[ \overline{\varphi(X^1 \beta^1)} - \overline{\varphi(X^2 \beta^1)} \right] + \left[ \overline{\varphi(X^2 \beta^1)} - \overline{\varphi(X^2 \beta^2)} \right] \quad (\text{III. 6})$$

De la ecuación (III.6) el primer componente nos muestra la diferencia en las características observables, y la diferencia en coeficientes está en el segundo componente. Yun (2005) propone la siguiente descomposición en dos etapas para encontrar la contribución de las variables en la brecha total, es decir, la contribución a la diferencia de las medias. Primero se estiman los valores medios de los regresores predichos, y como segundo paso la expansión de Taylor de primero orden para obtener la siguiente expresión:

$$\begin{aligned} \overline{Prob(Y^1)} - \overline{Prob(Y^2)} \\ = \sum_{i=1}^n P_{\Delta X}^i \left[ \overline{\varphi(X^1 \beta^1)} - \overline{\varphi(X^2 \beta^1)} \right] + \sum_{i=1}^n P_{\Delta \beta}^i \left[ \overline{\varphi(X^2 \beta^1)} - \overline{\varphi(X^2 \beta^2)} \right] \end{aligned} \quad (\text{III. 7})$$

Donde,

$$P_{\Delta X}^i = \frac{(X_i^2 - X_i^1) \beta_i^2}{(X^2 - X^1) \beta^2} \quad (\text{III. 8})$$

$$P_{\Delta \beta}^i = \frac{(\beta_i^2 - \beta_i^1) X_i^1}{(\beta^2 - \beta^1) X^1} \quad (\text{III. 9})$$

$$\sum_{i=1}^n P_{\Delta X}^i = \sum_{i=1}^n P_{\Delta \beta}^i = 1 \quad (\text{III. 10})$$

De esta forma en la ecuación (III.8) y (III.9) se captura el peso de las variables y coeficientes para la ecuación (III.7). Aplicando este modelo para el estudio en cuestión, se considera que el grupo 1 (uno) pertenece a la Generación X (GX) y el grupo 2 (dos) a la Generación Millennial (GM).

La metodología empleada nos permite encontrar las variables que generan la brecha de propiedad de vivienda entre los dos grupos generacionales GX y GM, así como determinar fundamentalmente si la brecha se debe a diferencias en el nivel de las características observables, o que se encuentren diferencias debido a las condiciones de mercado.

### III.4 Datos

Desde la perspectiva de estudio generacional, se encuentra con la limitante de que en México no hay encuesta longitudinal que permita analizar el progreso en materia de vivienda, por lo que se tomaron datos de encuestas de corte transversal. El corte transversal comparado utiliza los datos de la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares (ENIGH) del INEGI del año 2004 y del 2020, utilizando la muestra de jefes de familia con vivienda propia en un rango de edades de entre 24 y 59 años para ambos cohortes.

La muestra utiliza los individuos jefes de familia de ambas encuestas que hayan reportado ser propietarios de la vivienda en la que habitan y que se encuentren en el rango de edad mencionado. La clasificación por generación consiste en que los jefes de familia de la encuesta ENIGH 2004 son GX codificados como grupo 1, y los de la encuesta ENIGH 2020 corresponden a la GM codificado como grupo 2. Las variables para considerar en el modelo pertenecen a características demográficas, económicas y financieras, las cuales se describen en la tabla III.1.

Con base a la muestra<sup>9</sup> se analiza la propiedad de vivienda de los jefes de familia, la cual consiste en una participación de la GX del 55% (2004), mientras que la GM cuenta con una participación del 48.8% en propiedad de vivienda. En los datos de la tabla III.2 se pueden observar las características medias de los jefes de familia de la GX y la GM. Cabe destacar que tanto para el grupo 1 como para el grupo 2, la edad promedio en su respectivo periodo de análisis es de 32 años. En cuanto a la variable de años de escolaridad destaca la GM con mayor escolaridad que la GX, donde la primera cuenta con 11.32 años de escolaridad promedio mientras que la GX con 9.85 años de escolaridad. En el tamaño de vivienda escala (números de integrantes) como en la variable de menores de 18 años, ambas generaciones cuentan con similares resultados en la media.

Las dos variables que muestran una diferencia notable en la media son las atribuibles al indicador de carencia de salud y la de carencia de seguridad social. Ambas variables refieren a los individuos que contestaron no contar con servicios de salud o con servicios de seguridad social (fondo para el retiro, incapacidades, jubilación, entre otros) ya sea privados o públicos

---

<sup>9</sup> La encuesta ENIGH 2004 tiene una muestra de 8,771,299 jefes de familia entrevistados, y la ENIGH 2020 cuenta con una muestra total de 8,155,248 jefes de familia entrevistados.

atribuibles a su actividad laboral. En cuanto a la carencia de servicios de salud, el 27.9% de la GM presenta carencia en servicios de salud y un 50.7% presenta carencia en seguridad social. Mientras que el 57.3% de la GX muestra carencia en servicios de salud, y el 62.4% carece de seguridad social, la GM muestra mayores resultados a su favor en la media de estas dos variables que la GX.

### **III.5 Resultados**

Utilizar el método de descomposición BO nos permite identificar la contribución de cada factor con relación a la brecha en participación de la propiedad de vivienda. A partir de los resultados (tabla III.3) de descomponer la desigualdad en factores contributivos, tanto las características como los efectos de los coeficientes son significativos a nivel agregado al 5% y 1% respectivamente. Y al evaluar cada variable, resaltamos que pocas son las variables que surten efecto en explicar la descomposición del cambio en la participación de los Millennial en la tenencia de vivienda.

En el método lineal la descomposición surge de la suma de las contribuciones del predictor de cada componente, a diferencia de este método, en el modelo no lineal la descomposición no surge directamente debido a la identificación del problema que considera las variables categóricas tomadas como base. Por consiguiente, se utiliza la descomposición de BO modificada por Yun (2005) para modelos no lineales. De los resultados, en la Tabla 2 se muestra que la prevalencia de personas con vivienda propia en el grupo de Generación X (64.8%) es mayor que en el de la Generación Millennial (54.6%), a lo que llamamos participación en propiedad de vivienda o tenencia de vivienda.

La mayor aportación al diferencial a favor de la generación de Millenials se debe a las atribuciones o a las variables observadas (endowments/dotaciones), sin embargo, se observa que las condiciones de mercado (coefficients/coeficientes) y el efecto de la interacción entre las dotaciones y los coeficientes contribuyen a generar un diferencial en la tenencia de vivienda de la generación Millennial. A pesar de que la generación Millennial cuenta con atributos a su favor como años de educación, mayor liquidez (contrario a los resultados de Kurz et al, 2018 en Estados Unidos), y mejores condiciones en seguridad social y salud.

Una mayor educación generalmente ocasiona mayores tasas de participación en tenencia de vivienda, sin embargo, los resultados de la descomposición BO (tabla II.3) nos indican que

las variables de escolaridad y el acceso a los servicios de salud, contribuyen a disminuir la participación de la tenencia de vivienda de esta generación. Esos resultados sugieren que la educación no es un determinante significativo para la tenencia de vivienda en la Generación Millennial. Atribuimos estos resultados a las condiciones de mercado bajo la hipótesis de que para el mercado estas dotaciones son menos valoradas en el mercado.

En cuanto al acceso a los servicios de salud podría implicar que grupos con características específicas reciben programas de salud diferentes e incluso de distinta calidad. Por lo tanto, las condiciones de la brecha en participación en tenencia de vivienda vienen dadas por factores propios de oportunidades diferentes entre generaciones.

### **III.6 Conclusiones**

El método Bilder-Oaxaca (1973) con la variante de Yun (2004) nos indica que se extiende la diferencia en la media predicha entre dos grupos debido a diferencias en niveles de características observables, de otra forma a efectos diferenciales de las características como discriminación, y de factores no observables no incluidos en el modelo. Asumiendo las características iguales entre la Generación X y la Generación Millennial, en un rango de edad de 24 a 59 años, el resultado de este estudio concluye que la disminución en la participación de la Generación Millennial en la tenencia de vivienda se debe a que la educación y el acceso a los servicios de salud, siendo ambas vinculadas al mercado laboral, son menos valoradas.

De igual forma este diferencial se debe a factores del mercado distintos a los cambios en las características observables. Como se encontró en la literatura, y que por falta de información en las bases de datos en México no es posible determinar, la movilidad laboral (permanencia en el puesto), el aplazamiento de decisiones en el ciclo de vida como el matrimonio o tener hijos, incremento en el precio de la vivienda, por mencionar algunos, son componentes determinantes en la decisión entre rentar y tener vivienda que no benefician en el historial crediticio de los jóvenes. Y, por consiguiente, afectan la tasa de participación en tenencia de vivienda.

Además, la transferencia de riqueza entre generaciones, es decir intergeneracional, también podría ser un factor determinante en la decisión de aplazar su participación en la tenencia de vivienda. De contar con esta información, se podrían realizar análisis de discriminación entre los individuos de la misma generación en comparativa con la transferencia de riqueza de sus

familias, lo cual también menciona la literatura que es un factor determinante del diferencial de vivienda entre miembros de la misma generación.

Como sugerencia en cuanto a política pública, se podría contemplar un mecanismo formal que incorpore en el historial crediticio el periodo de arrendamiento de vivienda, que no afecten negativamente los cambios de patrón por factores de movilidad laboral, así como realizar un análisis exhaustivo de como los rendimientos a la educación en México no están siendo valorados en el mercado. Un avance significativo reciente en política de vivienda ha sido la permisibilidad de adquirir una vivienda mediante hipoteca con el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT) entre familiares (crédito familiar) o entre amigos (crédito corresidencial), y sería interesante en algunos periodos adelante analizar si ha sido una política pública que haya afectado positivamente la participación de vivienda en México en la generación Millennial.

**Tabla III.1. Descripción de variables**

<b>Variables</b>	<b>Definición</b>	<b>Clasificación</b>
GEN (género)	Hombre=1; Mujer=0	Categórica
ECiv (estado civil)	Casado=1; de otra forma=0	Categórica
EDA (edad)	Edad del jefe de familia (años)	Discreta
EDA^2 (edad al cuadrado)	Edad del jefe de familia al cuadrado (años)	Discreta
EDU (educación)	Años de educación	Discreta
EDU^2 (educación)^2	Años de educación al cuadrado	Discreta
NM18 (personas menores de 18 años)	Personas menores a 18 años=1; No menores a 18 años=0	Discreta
VIVTam (tamaño vivienda)	Personas en vivienda (escala de equivalencia)	Continua
CSTMed (indicador de carencia de servicios de salud)	No carencia en servicios de salud=0; Carencia en servicios de salud=1	Categórica
CSSoc (indicador de carencia en seguridad social)	No carencia en seguridad social=0; Carencia en seguridad social=1	Categórica
LIQ (liquidez de la vivienda)	Ingreso residual después de los gastos en vivienda (1-\$gastos en vivienda/\$ ingreso vivienda) LIQ=0 No tiene liquidez LIQ=1 Liquidez hasta el 10% LIQ=2 Liquidez entre 10% y 30% LIQ=3 Liquidez mayor a 30%	Categórica
GVRat (ratio de gastos en vivienda)	Gastos relacionados con el mantenimiento a la vivienda (\$ gastos/\$ ingreso vivienda)	Continua
IJFRat (ratio del ingreso jefe de familia)	Participación del ingreso del jefe de familia con respecto al ingreso total de los integrantes de la vivienda (\$ ingreso jefe de familia/\$ ingreso vivienda)	Continua
RES (residencia)	Variable relacionada con el factor de efectos fijos que representan las entidades federativas (una variable para cada estado de la república)	Categórica

*Fuente: elaboración propia con datos de la Encuesta Nacional de Ingreso Gasto de los Hogares (ENIGH), INEGI.*

**Tabla II.2 Datos estadísticos**

<b>Grupo 1: Generación X</b>	Media	Sd	Min	Max
Vivienda propia	0.550	0.497	0.0	1.0
GEN (género)	0.825	0.380	0.0	1.0
ECiv (estado civil)	0.662	0.473	0.0	1.0
EDA (edad)	32.604	4.287	24.0	39.0
EDA^2 (edad al cuadrado)	1081.375	275.098	576.0	1521.0
EDU (educación)	9.851	4.303	0.0	22.0
EDU^2 (educación)	115.555	93.305	0.0	484.0
NM18 (personas menores de 18 años)	0.885	0.319	0.0	1.0
VIVTam (tamaño vivienda)	3.501	1.243	1.0	12.1
CSMed (indicador de carencia de servicios de salud)	0.573	0.495	0.0	1.0
CSsoc (indicador de carencia en seguridad social)	0.624	0.484	0.0	1.0
LIQ (liquidez de la vivienda)	1.210	1.180	0.0	3.0
GVRat (ratio de gastos en vivienda)	0.253	0.224	0.0	7.7
IJFRat (ratio del ingreso jefe de familia)	0.823	0.233	0.0	1.0
RES (residencia)	16.785	8.296	1.0	34.0
<b>Grupo 2: Millenials</b>				
Vivienda propia	0.485	0.500	0.0	1.0
GEN (género)	0.773	0.419	0.0	1.0
ECiv (estado civil)	0.414	0.492	0.0	1.0
EDA (edad)	32.741	4.335	24.0	39.0
EDA^2 (edad al cuadrado)	1090.778	279.063	576.0	1521.0
EDU (educación)	11.341	4.146	0.0	22.0
EDU^2 (educación)	145.818	98.960	0.0	484.0
NM18 (personas menores de 18 años)	0.797	0.402	0.0	1.0
VIVTam (tamaño vivienda)	3.202	1.204	1.0	16.4
CSMed (indicador de carencia de servicios de salud)	0.279	0.448	0.0	1.0
CSsoc (indicador de carencia en seguridad social)	0.507	0.500	0.0	1.0
LIQ (liquidez de la vivienda)	1.946	1.225	0.0	3.0
GVRat (ratio de gastos en vivienda)	0.134	0.283	0.0	16.6
IJFRat (ratio del ingreso jefe de familia)	0.757	0.272	0.0	1.0
RES (residencia)	16.593	8.277	1.0	34.0

*Fuente: elaboración propia con datos ENIGH 2004, ENIGH 2020, INEGI.*

**Tabla III.3 Descomposición de Yun (2004), Bilder (1972) y Oaxaca (1973)**

<b>Descomposición Blinder-Oaxaca</b>		<b>three-fold Probit</b>	
Grupo 1: Generación X			
Grupo 2: Millennials			
Obs =	28,482	Modelo	= probit
Tamaño muestra =	4,469,605	N de obs 1	= 7525
		N de obs 2	= 20214
vivienda propia	Estimación	Std. Err.	P> t
<b>total</b>			
grupo 1	0.648 ***	(0.0137)	0.000
grupo 2	0.546 ***	(0.00607)	0.000
diferencia	0.102 ***	(0.0150)	0.000
dotaciones	-0.0464 ***	(0.0136)	0.001
coeficientes	0.0605 *	(0.0247)	0.014
interacción	0.0881 ***	(0.0259)	0.001
<b>dotaciones</b>			
GEN	-0.00143	(0.00107)	0.179
ECiv	0.0268 ***	(0.00342)	0.000
EDA	-0.0145	(0.00954)	0.129
EDA^2	0.00771	(0.00754)	0.307
EDU	-0.0235 **	(0.00808)	0.004
EDU^2	0.0157 **	(0.00531)	0.003
NM18	0.00315 **	(0.00118)	0.007
VIVTam	0.0111 ***	(0.00314)	0.000
CSMed	-0.0219 ***	(0.00588)	0.000
CSsoc	0.0110 ***	(0.00264)	0.000
LIQ	-0.0254 ***	(0.00462)	0.000
GVRat	-0.0431 ***	(0.0115)	0.000
IJFRat	0.00396 **	(0.00128)	0.002
RES	0.00381 *	(0.00185)	0.040
<b>coeficientes</b>			
GEN	0.0265	(0.0282)	0.346
ECiv	0.00337	(0.0126)	0.790
EDA	-0.612	(1.649)	0.710
EDA^2	0.344	(0.851)	0.686
EDU	-0.505 ***	(0.147)	0.001
EDU^2	0.205 **	(0.0758)	0.007
NM18	-0.0273	(0.0402)	0.496
VIVTam	0.0817	(0.0450)	0.070
CSMed	0.0516 ***	(0.0146)	0.000
CSsoc	-0.0792 **	(0.0294)	0.007
LIQ	-0.0598 *	(0.0272)	0.028
GVRat	-0.00821	(0.0183)	0.654
IJFRat	-0.0627	(0.0401)	0.118
RES	-0.0303	(0.0210)	0.149
_cons	0.733	(0.806)	0.363

*Fuente: elaboración propia con datos ENIGH 2004, ENIGH 2020, INEGI*

**Tabla III.3 Descomposición de Yun (2004), Bilder (1972) y Oaxaca (1973)**  
(continuación)

<b>Descomposición Blinder-Oaxaca</b>		<b>three-fold Probit</b>	
Grupo 1: Generación X			
Grupo 2: Millennials			
Obs = 28,482		Modelo = probit	
Tamaño muestra = 4,469,605		N de obs 1 = 7525	
		N de obs 2 =	
vivienda propia	Estimación	Std. Err.	P> t
total			
grupo 1	0.648 ***	(0.0137)	0.000
grupo 2	0.546 ***	(0.00607)	0.000
diferencia	0.102 ***	(0.0150)	0.000
dotaciones	-0.0464 ***	(0.0136)	0.001
coeficientes	0.0605 *	(0.0247)	0.014
interacción	0.0881 ***	(0.0259)	0.001
interacción			
GEN	0.00231	(0.00248)	0.351
ECiv	0.00203	(0.00765)	0.791
EDA	0.00589	(0.0162)	0.716
EDA^2	-0.0063	(0.0159)	0.694
EDU	0.0553 **	(0.0174)	0.001
EDU^2	-0.0274 *	(0.0110)	0.013
NM18	-0.0014	(0.00212)	0.502
VIVTam	0.0097	(0.00549)	0.077
CSMed	0.0731 **	(0.0225)	0.001
CSsoc	-0.0243 *	(0.00975)	0.013
LIQ	0.0213 *	(0.00951)	0.025
GVRat	-0.0097	(0.0213)	0.650
IJFRat	-0.0042	(0.00274)	0.129
RES	-0.0083	(0.00584)	0.155
p-values	* p<0.05    ** p<0.01    *** p<0.001		

*Fuente: elaboración propia con datos ENIGH 2004, ENIGH 2020, INEGI*

### Conclusiones generales

La vivienda juega una importante labor en el ciclo de vida de los individuos, y a lo largo de estos tres capítulos abordamos estudios que concluyen hipótesis sobre los determinantes de la decisión en adquirir vivienda con cierto tipo de financiamiento, de las políticas públicas que afectan la demanda de vivienda, así como la demanda de vivienda entre dos importantes generaciones, la Generación X y la Generación Millennial.

Contribuimos a la evidencia que asocia variables demográficas, económicas y financieras a la decisión de adquirir una vivienda. En contraste con la creencia de que hay una mayoría que adquiere vivienda por fuentes de financiamiento bancario o mediante organismos gubernamentales, en México hay una proporción considerable de la población que adquiere su vivienda utilizando recursos propios. Esto comprueba la existencia de restricciones al crédito hipotecario, de información asimétrica entre los actores del mercado, de hogares con falta de liquidez, y falta de inclusión financiera. Encontramos que hay una población de empleados formales con niveles educativos menores a preparatoria que adquieren o construyen (autoconstrucción) su vivienda con recursos propios, así como una importante proporción de trabajadores independientes que de igual forma adquieren vivienda por medio de sus ahorros. Estas conclusiones nos permiten sugerir a los creadores de política pública analizar las mediciones de perfiles crediticios, e incrementar la inclusión financiera para mejorar la accesibilidad al sistema financiero en vivienda.

De acuerdo con la investigación de las políticas macroprudenciales en vivienda, la evidencia empírica muestra un cambio sustancial en la demanda de créditos hipotecarios en México. Como parte de estrategia crediticia para incrementar el monto y el número de créditos, la implementación del programa de COFINAVIT entre la banca comercial y el INFONAVIT generó un importante cambio de la estructura de participación crediticia. Lo anterior generó un cambio en el nivel y tendencia de la serie crédito total de vivienda, y esto corrobora el incremento de la participación de la banca comercial en los créditos hipotecarios. Por otro lado, demostramos que las herramientas macroprudenciales de prevención de riesgo en el sistema financiero en México generaron cambios en la serie del crédito total de vivienda y en la serie índice SHF de precios de la vivienda. Encontramos que las herramientas prudenciales generaron un incremento en la cartera de crédito de vivienda, y un incremento en los precios de vivienda hipotecada, contrario a lo que la literatura empírica muestra para otras naciones. Como las herramientas macroprudenciales mencionadas son dirigidas al prestamista, es decir, hacia la banca comercial, sugerimos analizar la implementación de herramientas enfocadas al prestatario. Que permitan ocasionar efectos permanentes en el comportamiento del crédito hipotecario en un sentido contrario de los hallazgos de este estudio, y con ello también analizar su posible efecto en los precios de la vivienda con crédito hipotecario garantizado.

Los hallazgos mencionados en los primeros dos capítulos motivaron un análisis generacional que nos permita concluir si esta creciente demanda de vivienda ha sido consecuente entre las generaciones en el tiempo. Dada la restricción de datos, fue posible comparar la demanda de vivienda entre la Generación X y la Generación Millennial a partir de los datos del ENIGH de los años 2004 y 2020. Utilizando la metodología de Bilder-Oaxaca (1973) con la variante de Yun (2004) concluimos que existe una diferencia en la media predicha entre las generaciones, donde los Millennial tienen menor participación en la tenencia de vivienda. Dentro de las características observables que amplían la brecha entre las dos generaciones, destaca principalmente los años de escolaridad. A pesar de que los Millennial cuentan con más años de escolaridad que la Generación X, el mercado no está retribuyendo rendimientos de educación que se vean reflejados en propiedad de vivienda. Sin embargo, no descartamos la existencia de factores del mercado distintos a las características observables que enfatizan la brecha. De acuerdo con la literatura, entre los más destacables están el aplazamiento de decisiones en el ciclo de vida, la movilidad laboral y como se comprobó en el capítulo dos, un incremento en el valor de la vivienda. Cabe destacar, que además hay transferencias intergeneracionales de riqueza, es decir entre familiares, lo que también infiere en la decisión de aplazar la participación de los Millennial en la demanda de vivienda. Es concluyente que existe una posible menor acumulación de riqueza en la Generación Millennial en comparación con la Generación X. Con esto pretendemos proporcionar evidencia que motive la generación de política pública de vivienda con un enfoque a los cambios generacionales, para contrarrestar los cambios en la demanda de vivienda debido a las características observables, así como a las variantes de mercado vinculadas a las nuevas generaciones.

Es destacable mencionar que, en paralelo a los estudios de esta tesis, se presentaron avances significativos en política de vivienda por parte del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT). Estas modificaciones incorporan parte de las áreas de oportunidad analizadas en esta tesis, como lo es un enfoque a los trabajadores independientes (autoempleo), disminuir la asimetría de información entre el usuario e INFONAVIT (individuos con bajos niveles de ingresos con beneficios laborales de ley y que compra de vivienda con recursos propios), permitir la incorporación de otros ingresos a los ingresos comprobables totales para incrementar el monto crediticio, así como la unificación de créditos entre familiares y amigos. Estos mecanismos enfocados a incrementar de forma

positiva la participación de vivienda en México son un interesante precedente en política pública, sin embargo, aún queda un importante tema para futuras investigaciones: los determinantes de precios de la vivienda y el mercado de arrendamiento.

## Referencias bibliográficas

- Adamuz Peña, M., y González-Tejeda, L. (2016), “Demanda de vivienda de los hogares en México”, *El trimestre económico*, 83(330), pp. 311-337.
- Akinci, O., y J. Olmstead-Rumsey. (2018), “How effective are macroprudential policies? An empirical investigation”, *Journal of Financial Intermediation*, 33, pp. 33-57, DOI: 10.1016/j.jfi.2017.04.001
- Ali, E., Shaw, F., Atiyya, M., P.L., y Circella, G. (2021), “What drives the gap? Applying the Blinder–Oaxaca decomposition method to examine generational differences in transportation-related attitudes”, *Transportation*, 48, pp. 857–883, DOI: 10.1007/s11116-020-10080-5
- Arena, M., Chen, T., Choi, S., Geng, N., Gueye, C., Lybek, T., Papageorgiou, E., y Zhang, Y. (2020), “Macroprudential Policies and House Prices in Europe”, Washington D.C., *Fondo Monetario Internacional*, DOI: 10.5089/9781513512259.087
- Arimah, B. (1997), “The Determinants of Housing Tenure Choice in Ibadan, Nigeria”, *Urban Studies*, 34(1), pp. 105-124
- Artle, R., y Varaiya, P. (1978), “Life cycle consumption and homeownership”, *Journal of Economic Theory*, 18 (1), pp. 38-58, ISSN 0022-0531, DOI: 10.1016/0022-0531(78)90041-8
- Arslan, Y., y C. Upper. (2017), “Macroprudential Frameworks: Implementation and Effectiveness”, BIS Paper, 94b Berrospide, J. y R. Herrerias. 2012. Non-Bank Finance-Companies in Mexico: Liquidity Shock or Deregulation? Midwest Finance Association 2013 Annual Meeting Paper, Recuperado de [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2141038#](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2141038#)
- Baluyot, E., y Tatlonghari, V. (2015), “Models of Tenure Choice on the Housing Preferences of City Government Employees of Dasmariñas and Cavite City, Philippines: A Comparative Study”, *Review of Integrative Business & Economics*, 4 (2), pp. 292-314
- Bianchi, J. (2010), “Credit externalities: Macroeconomic effects and policy implications”, *American Economic Review*, 100(2), pp. 398–402, DOI: 10.1257/aer.100.2.398
- Bianchi, J., y Mendoza, E.G. (2010), “Overborrowing, Financial Crises and ‘MacroPrudential’ Taxes”, *NBER Working Paper*, 16091, DOI: 10.3386/w16091
- BIS (2010), “80th Annual Report”, 1 April 2009 – 31 March 2010, Basilea, Banco de Pagos Internacionales.

- BIS (2015), “Regulatory Consistency Assessment Programme (RCAP). Assessment of Basel III Risk-Based Capital Regulations – Mexico”, Basilea, Banco de Pagos Internacionales.
- BIS (2020), “Calculation of RWA for Credit Risk. CRE20. Standardised Approach: Individual Exposures”, Recuperado de [https://www.bis.org/basel\\_framework/chapter/CRE/20.htm](https://www.bis.org/basel_framework/chapter/CRE/20.htm)
- Blinder, A. S. (1973), “Wage Discrimination: Reduced Form and Structural Estimates”, *The Journal of Human Resources*, 8(4), pp. 436–455. DOI: 10.2307/144855
- Boehm, T.P., y Schlottmann, A.M. (1999), “Does Home Ownership by Parents Have an Economic Impact on Their Children?”, *Journal of Housing Economics*, 8(3), pp. 217-232, ISSN 1051-1377, DOI: 10.1006/jhec.1999.0248
- Campbell, J., y Cocco, J. (2003), “Household Risk Management And Optimal Mortgage Choice”, *The Quarterly Journal of Economics*, MIT Press, 118 (4), pp. 1449-1494, November.
- Campbell, J. (2012), “Mortgage Market Design”, *Review of Finance*, 17, pp. 1-33, October, DOI: 10.1093/rof/rfs030
- Carter, S. (2011), “Housing tenure choice and the dual income household”, *Journal of Housing Economics*, Elsevier, 20(3), pp. 159-170, September
- Cerutti, E., Dagher, J., y Dell’Ariccia, G. (2015), “Housing Finance and Real-Estate Booms: A Cross-Country Perspective”, *Journal of Housing Economics*, 38, pp. 1-13, DOI: 10.1016/j.jhe.2017.02.001
- Cerutti, E., Claessens, S., Laeven, L. (2017a), “The use and effectiveness of macroprudential policies: New evidence”, *Journal of Financial Stability*, 28, pp. 203-224
- Cerutti, E., Correa, R., Fiorentino, E., y Segalla, E. (2017b), “Changes in prudential policy instruments – a new cross-country database”, *International Journal of Central Banking*, 13, pp. 477-503
- Clement, P. (2010), “The term macroprudential: Origins and evolution”, en BIS Quarterly Review, March 2010, Basilea, Banco de Pagos Internacionales
- CNBV (2021), “Portafolio de información: cartera de vivienda y cartera de tarjetas de crédito”, Recuperado de <https://www.cnbv.gob.mx/paginas/portafoliodeinformacion.aspx>
- Choi, J., Zhu, J., Goodman, L., Ganesh, B., y Stochak, S. (2018), “Millennial Homeownership: Why Is It So Low, and How Can We Increase It?”, *Urban Institute*,

Recuperado de <https://policycommons.net/artifacts/631053/millennial-homeownership/1612330/>, CID: 20.500.12592/0k7z84

- Christophers, B. (2021), “A tale of two inequalities: Housing-wealth inequality and tenure inequality”, *Environment and Planning A: Economy and Space*, 53(3), pp. 573–594, DOI: 10.1177/0308518X19876946
- CONAVI. Comisión Nacional de Vivienda (2019), “Sistema Nacional de Información e Indicadores de Vivienda”, Recuperado de: <https://sniiv.sedatu.gob.mx/CNBV>. 2013.
- Crockett, A. (2000), “Marrying the Micro- and Macroprudential Dimensions of Financial Stability, discurso presentado en la Undécima Conferencia Internacional de Supervisores Bancarios”, 21 de septiembre de 2000, Basilea, Suiza.
- Coulibaly, B. and Li, G. (2009), “Choice of Mortgage Contracts: Evidence from the Survey of Consumer Finances”, *Real Estate Economics*, 37, pp. 659-673. DOI:10.1111/j.1540-6229.2009.00259.x
- Etezady, A., Shaw, F.A., Mokhtarian, P.L., y Circella, G. (2020), “What drives the gap? Applying the Blinder–Oaxaca decomposition method to examine generational differences in transportation-related attitudes”, *Transportation* 48, pp. 857–883, DOI: 10.1007/s11116-020-10080-5
- Dickey, D.A., y Fuller, W.A. (1979), “Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root”, *Journal of the American Statistical Association*, 74, pp. 427-431, DOI: 10.2307/2286348
- DiPasquale, D., y Wheaton, W.C. (1992), “The Markets for Real Estate Assets and Space: A Conceptual Framework”, *Real Estate Economics*, 20, pp. 181-198. DOI:10.1111/1540-6229.00579
- Fairlie, R.W. (2005), “An Extension of the Blinder-Oaxaca Decomposition Technique to Logit and Probit Models”, *Journal of Economic and Social Measurement*, 2005, 30(4), pp. 305-316.
- Farhi, E., y I. Werning. (2016), “A theory of macroprudential policies in the presence of nominal rigidities”, *Econometrica*, 84(5), pp. 1645–1704.
- Flores, J., Lemus, T., y Quintana, A. (2010), “Regulatory Use of System-Wide Estimations of PD, LGD and EAD”, Banco de Pagos Internacionales, Trabajo Ganador 2010 del Instituto de Estabilidad Financiera.
- FMI (2011), “Macroprudential Policy: An Organizing Framework. Monetary and Capital Market Department”, IMF Policy Papers, 2011-018

- FMI (2012), “The Interaction of Monetary and Macroprudential Policies”, Background Paper, IMF Background Paper
- FMI (2013) “Key Aspects of Macroprudential Policy”, IMF Policy Paper.
- Follain, J. R. (1990), “Mortgage choice”, *AREUEA Journal*, 18 (2), pp.125–144
- Fontenla, M., Gonzalez, F., y Navarro, J. (2009), “Determinants of housing expenditure in Mexico”, *Applied Economics Letters*, 16 (17), pp. 1731-1734
- Fontenla, M., y Gonzalez, F. (2009), “Housing Demand in Mexico”, *Journal of Housing Economics*, 18(1), pp. 1-12.
- Galati, G., y Moessner, R. (2011), “Macroprudential Policy - A Literature Review”, BIS Working Papers, 337.
- Gambacorta, L., y Murcia, A. (2019), “The Impact of Macroprudential Policies and their Interaction with Monetary Policy: An Empirical Analysis using Credit Registry Data”, BIS Working Papers, 636.
- Gathergood, J., y Weber, J. (2017), “Financial literacy: A barrier to home ownership for the young?”, *Journal of Urban Economics*, 99, 2017, pp. 62-78, ISSN 0094-1190, DOI: 10.1016/j.jue.2017.02.001
- Gaytán, A., y González, J. (2007), “Cambios estructurales en el mecanismo de transmisión de la política monetaria en México: un enfoque VAR no lineal”, *Monetaria*, 30(4), pp. 367-404
- Goodman, A. (1988), “An econometric model of housing price, permanent income, tenure choice, and housing demand”, *Journal of Urban Economics*, 23(3), pp. 327-353
- Goodman, L., y Mayer, C. (2018), “Homeownership and the American Dream”, *Journal of Economic Perspectives*, 32(1), pp. 31–58
- Goodman, L., Pendall, R. y Zhu, J. (2015), “Headship and Homeownership: What Does the Future Hold?”, Washington, DC: Urban Institute
- Gomulka, J., y Stern, N. (1990), “Them employment of married women in the United Kingdom”, 1970–83, *Economica* 57, pp. 171–199
- Gonzalez, L. (1997), “Estimación de la demanda de vivienda: Tenencia y gasto en servicios. El mercado metropolitano de México”, *El Trimestre Económico*, 64(4), pp. 569–598
- Haurin, D. R., Hendershott, P. H., y Wachter, S. M. (1997), “Borrowing Constraints and the Tenure Choice of Young Households”, *Journal of Housing Research*, 8(2), pp. 137–154

- Haurin, D. R., y Rosenthal, S.S. (2007), “The Influence of Household Formation on Homeownership Rates Across Time and Race”, *Real Estate Economics*, 35(4), pp. 411–450
- Henderson, J., y Ioannides, Y. (1986), “Tenure Choice and the Demand for Housing”, *Economica*, 53(210), pp. 231-246, DOI:10.2307/2553951
- INEGI (2021, agosto 23), “Encuesta Nacional de Vivienda – 2020”, Encuestas Especiales, Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/envi/2020/#>
- INFONAVIT (2005), “Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores. Informe Anual de Actividades 2005”, Recuperado de: <https://infonavit.janium.net/janium/Documentos/informe2005.pdf>
- Ioannides, Y. M., and Rosenthal, S. S. (1994), “Estimating the consumption and investment demands for housing and their effect on housing tenure status”, *Review of Economics & Statistics*, 76(1), pp. 127-141
- Jann, B. (2006), “FAIRLIE: Stata module to generate nonlinear decomposition of binary outcome differentials”, Statistical Software Components S456727, Boston College Department of Economics
- Jácome, L. (2013a), “Política macroprudencial: en qué consiste y cómo ponerla en práctica”, Boletín del CEMLA, abril-junio de 2013.
- Jácome, L. (2013b), “Macroprudential policies in Latin America”, *El Trimestre económico*, 80(320), pp. 723-770.
- Jann, B. (2008), “The Blinder-Oaxaca decomposition for linear regression models”. *The Stata Journal*, 8(4), pp. 453-479
- King, M. (1980), “An econometric model of tenure choice and demand for housing as joint decisions”, *Journal of Public Economics*, 14, pp.137-159
- Knittel, C. y Murphy, E. (2019), “Generational Trends in Vehicle Ownership and Use: Are Millennials Any Different?”, Working Paper 25674, National Bureau of Economic Research. Recuperado de [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w25674/w25674.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w25674/w25674.pdf)
- Kelly, R., McCann, F. y O’Toole, C. (2018), “Credit conditions, macroprudential policy and house prices”, *Journal of Housing Economics*, 41, pp. 153-167
- Kurz, C. J., Li, G., y Vine, D. J., (2018), “Are Millennials Different?”, Finance and Economics Discussion Series 2018-080, Washington: Board of Governors of the Federal Reserve System, DOI: 10.17016/FEDS.2018.080

- Lee, J., y List, J. (2004), “Examining trends of criteria air pollutants: Are the effects of governmental intervention transitory?”, *Environmental and Resource Economics*, 29(1), pp. 21-37, DOI: 10.1023/B:EARE.0000035427.22165.3b
- Lee, J., y Strazicich, M. (2003) “Minimum LM unit root test with two structural breaks”, *Review of Economics and Statistics*, 85(4), pp. 1082-1089
- Levin, G., López, C. y López-Gallo, F. (2016), “The impact of expected losses provisioning on credit growth: the case of Mexico”, BIS CCA CGDFS working group. Recuperado de: <https://www.bis.org/events/ccacgdfsconf2016/agenda/mexico.pdf>
- Linneman, P. (1985), “An economic analysis of the homeownership decision”, *Journal of Urban Economics*, 17(2), pp. 230-246, ISSN 0094-1190, DOI: 10.1016/0094-1190(85)90048-8.
- Linneman, P., y Megbolugbe, I. F. (1992), “Housing Affordability: Myth or Reality?”, *Urban Studies*, 29(3-4), pp. 369-392
- Linneman, P., y Wachter, S. (1989), “The Impacts of Borrowing Constraints on Homeownershi”, *Real Estate Economics*, 17, pp. 389-402
- Lorenzoni, G. (2008), “Inefficient credit booms”, *Review of Economic Studies*, 75, pp. 809-833
- Luna, E. (2018), “¿Tuvo algún efecto el impuesto especial sobre las ventas de bebidas azucaradas en México? Evidencia mediante pruebas de raíces unitarias con cambio estructural”, en E. Aguayo y M. Rodríguez (coords.), *Economía de la Salud en México*, Ciudad de México, Editorial Pearson
- Malpezzi, S. (1999), “Economic analysis of housing markets in developing and transition economies”, *Handbook of Regional and Urban Economics*, 3, pp. 1791-1864.
- Malpezzi, S., y Mayo, S. (1987), “User cost and housing tenure in developing countries”, *Journal of Development Economics*, 2(1), pp. 197-220, ISSN 0304-3878, DOI:10.1016/0304-3878(87)90081-2
- McFadden, D. (1978), “Modelling the choice of residential location, in: A. Karlqvist, L. Lundqvist, F. Snickars, and J. Weibull (eds.)”, *Spatial Interaction Theory and Planning Models*, 75-96, North Holland: Amsterdam, 1978. Reimpreso en J. Quigley (ed.), *The Economics of Housing*, vol. I, pp. 531-552, Edward Elgar: London, 1997.
- McFadden, D. (2001), “Economic choices”, *American Economic Review*, 91(3), pp. 351-378
- Meen, G. (2018), “How should housing affordability be measured?”, UK Collaborative Centre for Housing Evidence (CaCHE) report, Recuperado de:

[http://housingevidence.ac.uk/wp-content/uploads/2018/09/R2018\\_02\\_01\\_How\\_to\\_measure\\_affordability.pdf](http://housingevidence.ac.uk/wp-content/uploads/2018/09/R2018_02_01_How_to_measure_affordability.pdf)

- Medeiros, G., y Figueira, R. (2020), “Determinants of homeownership in Europe – an empirical analysis based on SHARE”, *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 14(1). DOI: 10.1108/IJHMA-12-2019-0120
- Mezza, A., Ringo, D., Sherlund, S., y Sommer, K. (2020), “Student Loans and Homeownership”, *Journal of Labor Economics*, University of Chicago Press, vol. 38(1), pp. 215-260.
- Mahadeva, L., y P. Robinson. (2009), “Prueba de Raíz Unitaria para Ayudar a la Construcción de un Modelo”, México, CEMLA.
- Manturuk, K., Lindblad, M., y Quercia, R. (2012), “Homeownership and Civic Engagement in Low-Income Urban Neighborhoods: A Longitudinal Analysis”, *Urban Affairs Review*, 48(5), pp. 731–760, DOI: 10.1177/1078087412441772
- Modigliani, F. (1998), “The role of intergenerational transfers and life-cycle saving in the accumulation of wealth”, *Journal of Economic Perspectives*, 2(2), pp. 15–20
- Modigliani, F. y Brumberg, R. H. (1954), “Utility analysis and the consumption function: an interpretation of cross-section data”, in Kenneth K. Kurihara, ed., *PostKeynesian Economics*, New Brunswick, NJ. Rutgers University Press
- Naciones Unidas. (2022), “Revision of World Population Prospects”, Recuperado de <https://population.un.org/wpp/Download/Standard/Population/>
- Nelson, C.R. y Plosser, C.R. (1982), “Trends and Random Walks in Macroeconomic Time Series”, *Journal of Monetary Economics*, 10(2), pp. 139-162, DOI: 10.1016/0304-3932(82)90012-5
- Nguyen, B. T., Albrecht, J. W., Vroman, S. B., y Westbrook, M. D. (2007), “A quantile regression decomposition of urban–rural inequality in Vietnam”, *Journal of Development Economics*, 83(2), 2007, pp. 466-490, ISSN 0304-3878, DOI: 10.1016/j.jdeveco.2006.04.006
- Oaxaca, R. (1973), “Male-Female Wage Differentials in Urban Labor Markets”, *International Economic Review*, 14(3), pp. 693–709, DOI: 10.2307/2525981
- OCDE (2015), “Presentación del Estudio de Política Urbana de la OCDE: México, Transformando la Política Urbana y el Financiamiento de la Vivienda”, discurso presentado por Ángel Gurría, 6 de enero de 2015, Ciudad de México

- OCDE (2015), “Estudio de política urbana. México, transformando la política urbana y el financiamiento de la vivienda”, Recuperado de: <http://www.oecd.org/mexico/estudio-de-politica-urbana-de-la-ocde-mexico-transformando-la-politica-urbana-y-el-financiamiento-de-la-vivienda.htm>
- O'Donnell O., Van Doorslaer, E., Wagstaff, A., y Lindelow, M. (2008), “Analyzing health equity using household survey data: a guide to techniques and their implementation”, World Bank Publications, Washington, D.C., The World Bank.
- Painter, G., Stuart, G., y Dowell, M. (2001), “Race, Immigrant Status, and Housing Tenure Choice”, *Journal of Urban Economics* 49(1), pp. 150–67.
- Perron, P. (1989), “The great crash, the oil price shock and the unit root hypothesis”, *Econometrica*, 57(6), pp. 1361-1401, DOI: 10.2307/1913712
- Pew Research Center (2018), “Demographic definitions”, Washington, D.C., Recuperado de: <https://www.pewresearch.org/our-methods/demographic-definitions/>
- Pew Research Center. (2018), “The generations defined”, Recuperado de: [https://www.pewresearch.org/st\\_18-02-27\\_generations\\_defined/](https://www.pewresearch.org/st_18-02-27_generations_defined/)
- Poterba, J., (1984), “Tax subsidies to owner-occupied housing: an asset market approach”, *The Quarterly Journal of Economics*, 99, pp. 729–752
- Poterba, J. (2000), “Stock Market Wealth and Consumption”, *Journal of Economic Perspectives*, 14(2), pp. 99–118, DOI: 10.1257/jep.14.2.99
- Rahimi, E., y Hashemi Nazari, S.S. (2021), “A detailed explanation and graphical representation of the Blinder-Oaxaca decomposition method with its application in health inequalities”, *Emerg Themes Epidemiol*, 18(1), pp. 12, DOI: 10.1186/s12982-021-00100-9
- Ramos-Francia, M., y A. Torres. (2005), “Reducción de la Inflación a través de un Esquema de Objetivos de Inflación: La Experiencia Mexicana, Banco de México”, Documento de Trabajo, núm. 2005-01
- Secretaría de Gobernación (2010a), “Resolución que modifica las disposiciones de carácter general aplicables a las instituciones de crédito”, Diario Oficial de la Federación, 9 de abril, en: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5138193&fecha=09/04/2010](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5138193&fecha=09/04/2010)
- Secretaría de Gobernación (2010b), “Resolución que modifica las disposiciones de carácter general aplicables a las instituciones de crédito”, Diario Oficial de la Federación, 25 de octubre, en: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5164485&fecha=25/10/2010](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5164485&fecha=25/10/2010)

- Secretaría de Gobernación (2014), “Disposiciones de carácter general sobre los requerimientos de liquidez para las instituciones de banca múltiple”, Diario Oficial de la Federación, 31 de diciembre en: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5377902&fecha=31/12/2014](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5377902&fecha=31/12/2014)
- Secretaría de Gobernación (2015), “Disposiciones de carácter general sobre los requerimientos de liquidez para las instituciones de banca múltiple”, Diario Oficial de la Federación, 31 de diciembre, en: [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5422006&fecha=31/12/2015](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5422006&fecha=31/12/2015)
- SHF (2006), “Estado Actual de la Vivienda en México”, Fundación Centro de Investigación y Documentación de la Casa y Sociedad Hipotecaria Federal.
- SHF (2021), “Índice de Precios de la Vivienda en México”, Sociedad Hipotecaria Federal. Recuperado de: <https://doc.shf.gob.mx/estadisticas/IndiceSHFPreciosViv/Paginas/default.aspx>
- Singh, B., y Schipke, A. (2020), “House Prices and Macroprudential Policies: Evidence from City-level Data in India”, IMF Working Papers, 20(291)
- Stone, M.E. (2006), “What is Housing Affordability? The Case for the Residual Income Approach”, *Housing Policy Debate*, 17(1), pp. 151-184
- Thalmann, P. (2003), “House Poor or Simply Poor?”, *Journal of Housing Economics*, 12(4): pp. 291-317
- Tovar, C., García, M., y Vera, M. (2012), “Credit Growth and the Effectiveness of Reserve Requirements and other Macroprudential Instruments in Latin America”, IMF Working Papers, 12(142)
- Tsatsaronis, K., y Zhu, H. (2004), “What Drives Housing Price Dynamics: Cross-Country Evidence”, *BIS Quarterly Review*, March 2004, Basilea, Banco de Pagos Internacionales
- Quigley, J. (1985), “Consumer choice of dwelling, neighborhood and public services”, *Regional Science and Urban Economics*, 15, pp. 41-63
- Wainer, A. y Zabel, J. (2020), “Homeownership and wealth accumulation for low-income households”, *Journal of Housing Economics*, 47(101624), ISSN 1051-1377, DOI: 10.1016/j.jhe.2019.03.002
- Whitehead, C. M. E. (1999), “The provision of finance for Social Housing: The UK Experience”, *Urban Studies*, 36(4), pp. 657–672

- Yates, J., y Mackay, D. F. (2006), “Discrete Choice Modelling of Urban Housing Markets: A Critical Review and an Application”, *Urban Studies*, 43(3), pp 559–581, DOI:10.1080/00420980500533695
- Ying, Q., Luo, D., y Chen, J. (2013), “The Determinants of Homeownership Affordability among the ‘Sandwich Class’: Empirical Findings from Guangzhou, China”, *Urban Studies*, 50(9), pp. 1870–1888, July 2013
- Yun, M. (2004), “Decomposing differences in the first moment”, *Economics Letters*, 82(2), 2004, pp. 275-280, ISSN 0165-1765, DOI: 10.1016/j.econlet.2003.09.008
- Zarazúa, C.A. (2021), “Macroprudential regulation as part of the Mexican policy toolkit”, *Revista Mexicana de Economía y Finanzas Nueva Época*, 16(1), pp. 1-27
- Zivot, E., y Andrews, D.W.K. (1992), “Further Evidence on the Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit-Root Hypothesis”, *Journal of Business and Economic Statistics*, 10(3), pp. 251-270, DOI: 10.2307/139154

