

Solis, S., Muñoz, L. F. (2017). Análisis de la reciente modificación al índice bursátil inmobiliario en la bolsa mexicana de valores. *Revista Lebret*, 9. Bucaramanga, Colombia: Universidad Santo Tomás. pp 25-44 • ISSN Versión Web On-line: 2357-5468 • ISSN Versión Impresa: 2145-5996 • <http://dx.doi.org/10.15332/rl.v0i9.1949>

## **Análisis de la reciente modificación al índice bursátil inmobiliario en la bolsa mexicana de valores\***

### **Analysis of the recent modification to real estate stock index in the Mexican Stock Exchange**

*Sergio Solís Tepexpa<sup>1</sup>*

*Luis Fernando Muñoz González<sup>2</sup>*

#### **Resumen**

Después de la crisis subprime en Estados Unidos, el mercado mexicano de construcción de vivienda sufrió una caída importante a raíz del sobre endeudamiento de sus oferentes, lo que se reflejó en la evolución desfavorable del índice Habita o IH.MX. En este escenario se llevó a cabo una reestructuración de la muestra de dicho indicador, con miras a una mejora esperada en este. Al analizar el comportamiento de la volatilidad del señalado índice, a través de la metodología GARCH, en el periodo diciembre de 2015 - febrero de 2017 se sigue apreciando un alto grado de volatilidad. Ello apunta a la visión sistémica de la economía, que va más allá de los elementos meramente técnicos y fundamentales, tal como lo plantea la teoría de los mercados eficientes, resultando insuficiente para explicar lo anterior.

#### **Palabras clave**

Garch, habita, reestructuración, volatilidad.

#### **Códigos de clasificación JEL: C13, G12**

#### **Abstract**

After the subprime crisis in the United States, the Mexican housing construction market suffered a major fall from the over-indebtedness of its bidders, which was reflected in the unfavorable evolution in Habita Index or IH.MX. In this scenario was carried out a restructuring of the sample of this indicator, with a view to an expected improvement in it. When analyzing the behavior of the volatility of the indicated index, through the GARCH methodology, in the period December 2015 February 2017, a high degree of volatility is still appreciating. This points to the systemic view of the Economy, which goes beyond of the merely technical and/or fundamental elements, as stated by the theory of efficient markets, being insufficient to explain the above.

#### **Keywords**

Garch, Habita, restructuring, volatility.

\* Artículo derivado de la investigación “La organización y su perspectiva ante el riesgo financiero. Administración, modelado y control del riesgo” financiada por Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, México.

1 Maestría en Economía. Docente investigador Universidad Autónoma Metropolitana de México. Correo electrónico: [ssolis@correo.xoc.uam.mx](mailto:ssolis@correo.xoc.uam.mx)

2 Doctorado en Ciencias Sociales y Administrativas. Docente investigador Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco, de México. Correo electrónico: [lfmg60@gmail.com](mailto:lfmg60@gmail.com)

## Introducción y objetivo

México ha sufrido durante décadas de un rezago en materia de vivienda muy importante que las políticas emprendidas no han podido descender por debajo de los 8.5 millones de hogares, según datos de la Comisión Nacional de Vivienda (Conavi) a 2014. A partir de la necesidad de obtener una casa habitación, algunas empresas iniciaron un negocio que parecía próspero y con un crecimiento constante ante el crecimiento urbano. Estas empresas son conocidas en el país como vivierendas, y lograron generar las condiciones suficientes en ventas y estructura para poder ser enlistadas y emitir acciones en la Bolsa Mexicana de Valores. Dado el dinamismo para 2009, debido a la crisis hipotecaria estadounidense y los fuertes indicios de sobreendeudamiento de las Sofomes, Sofoles especializadas y constructoras de vivienda, se lanza el Pacto Nacional por la Vivienda, para vivir mejor, con el cual el Gobierno Federal inyecta 60 mil 150 millones de pesos en su lanzamiento y 16 mil millones en el siguiente año para continuar con su política de créditos. Sin embargo, este programa creó una burbuja que estalló el 2013 con el anuncio de la quiebra de Su Casita, y los problemas de Homex, Urbi, Ara y Geo. Dado este contexto el índice Habita (IH.MX) fue afectado de manera significativa, lo que representó una señal de que el sector se encontraba en crisis, que llevó a que dos de las emisoras originales tuvieran que salir (Urbi y Hogar) y se incorporaran nuevas emisoras con perfiles no solo de desarrolladoras de vivienda, sino también constructoras del sector industrial y comercial (Cadu, Vesta y Gicsa). El presente trabajo tiene por objetivo analizar si existe un cambio en la volatilidad del sector a partir de la reestructuración del índice Habita y cuáles y cómo influyen las emisoras en dicha volatilidad. Los resultados del modelo GARCH (1,1) muestran que la evolución histórica del IH.MX influye en menor grado en su volatilidad, pero la volatilidad de ARA y Vesta tienen una influencia importante, lo cual es un buen parámetro, ya que son las empresas con menores fluctuaciones en sus cotizaciones y sus actividades operativas.

## Marco conceptual y metodología

La teoría de los mercados eficientes se basa en el supuesto de que los precios de los títulos accionarios reflejan toda la información del mercado y son perfectamente sensibles a los cambios ahí ocurridos. En ese sentido, no hay posibilidad de tener títulos valuados o por encima de lo justo, respecto de la relación riesgo-rendimiento. Por tanto no hay posibilidad de predecir tendencias en los precios, salvo por causas aleatorias o por información privilegiada (Aragonés y Mascareñas, 1994). De ahí que dicha teoría simplifica la explicación en el comportamiento de los mercados financieros, toda vez que aísla los hechos económicos de un entorno mucho más complejo y multivariado.

En tanto ciencia social, para hablar de economía, se debe atender al entorno, a efectos de no caer en una simplificación “preciosista” de los fenómenos que en ella acontecen, tal como lo plantean los neoclásicos. En efecto, para tal visión los sucesos parecen aparecer como carentes de todo elemento supra sistémico, como si las cosas fuesen meras abstracciones lógicas, lo cual se deriva de su propósito de encontrar explicaciones matemáticas o gráficas de los eventos que acontecen en este orden de ideas.

En ese sentido, las diversas facetas de comprensión de los fenómenos sociales, dentro de las que la economía es solamente una de ellas, pretenden generar explicaciones funcionales de un todo, mediante aspectos que vayan más allá de componentes formales aislados de un contexto mucho más comprensivo. Aquí juega un papel clave el atender a la existencia de un sector real, por encima de los aislamientos de un sistema cerrado que prescinde de lo exterior.

De acuerdo con esta concepción, los sistemas funcionales no son el centro de la sociedad y operan distinguiendo entre sistema y entorno. Es decir, hay un referente externo, aquí juegan un papel fundamental las comunicaciones, más que los agentes, mediante las transacciones generadas, que deben vincular aspectos más allá de lo específico, como es la pobreza, la salud, la contaminación, entre otros.

Dentro de todo este bagaje explicativo, se reivindica el carácter social de la economía, desvinculado con los neoclásicos. De igual manera se le ve como un componente más dentro de la compleja explicación de las diversas facetas que tiene la sociedad. Yendo más allá, se vuelve a atender como un factor esencial, a la esfera de la producción, desvinculada de las explicaciones en el paradigma walrasiano.

Más allá de la comprensión aislada de la economía, al considerarla solamente una parte de un fenómeno mucho más general, se puede atender a la inclusión de aspectos que difícilmente pudieran tomarse en cuenta en el paradigma “tradicional”, tomando un papel clave en aspectos políticos en el quehacer económico, para hacer de ella una ciencia no insuficiente (Gómez, 2007).

El presente estudio es de tipo no experimental, longitudinal, por cuanto se pretende analizar la evolución temporal del indicador antes señalado. La serie se conformó con datos de las emisoras del Índice Habita, así como del propio indicador, desde diciembre de 2015 hasta febrero de 2017, con una periodicidad diaria. Este lapso es representativo, ya que abarca el período de cambio en la composición del índice. Se emplea la metodología GARCH, para analizar la evolución de las volatilidades de las variables involucradas y su relación con el indicador bajo estudio, como se aprecia en apartados más adelante. Cabe destacar que las gráficas y cuadros aquí utilizados se incorporan directamente en el trabajo, toda vez que se elaboraron en el paquete estadístico computacional E-views.

## Situación contextual y composición del índice

El índice Habita es uno de los diversos indicadores que ha generado la BMV, buscando que sea representativo del sector vivienda de la economía mexicana, identificando la trayectoria de los precios de las empresas concomitantes. Cabe destacar que dicha evolución se calcula sobre los valores de capitalización de sus emisoras componentes, mismos que a su vez sirven de ponderadores del indicador.

La clasificación está referida al ramo de la vivienda, específicamente en la construcción. Las series accionarias involucradas corresponden al número de empresas del giro, listadas en la BMV. Las modificaciones a la composición del indicador son avisadas con toda antelación, a efecto de permitir el cambio en la composición de las carteras de los inversionistas. En particular para el índice Habita, el universo elegible se compone por las series accionarias listadas exclusivamente en la BMV, del ramo Vivienda, de acuerdo con la clasificación sectorial 03411 y 03421 de la BMV (Industrial, Construcción-Construcción de Viviendas-Construcción de Viviendas e Industrial-Construcción Desarrollos Inmobiliarios- Desarrollos Inmobiliarios) (BMV, 2017a).

Una de las funciones principales del índice señalado consiste en hacer más expedita la incorporación de instrumentos vinculados al sector, para su uso en portafolios y administradoras de fondos de inversión. El año base para su cálculo es diciembre de 1996 (BMV, 2017b). Entre las emisoras clave en la historia del índice se encuentran: ARA, GEO, HOGAR, HOMEX, SARE Y URBI (México Bursátil, 2017).

Para dar cuenta del dinamismo observado en el ramo de construcción de vivienda en los primeros cinco años del milenio, se tiene que en tanto el Índice de Precios y Cotizaciones (IPC) de la BMV acumuló un crecimiento del 215.0%, el de la Construcción lo hizo al 313.9% y el Habita el 648.7%, triplicando al primero y duplicando al segundo, respectivamente. Así mismo, durante 2005 la operatividad del ramo de construcción de vivienda representó el 6% del total del mercado accionario (Medina, 2005).

Cabe destacar la situación cambiante que presentó el indicador después del auge de la primera década de este siglo, resultado del empeoramiento de las emisoras del sector en materia financiera, así como del cambio en la visión de la política de vivienda (Zepeda, 2014). En ese sentido, para 2013 el indicador en cuestión quedó con solamente cuatro emisoras, por cuanto Urbi y GEO salieron de la muestra (Ayala, 2013). Ello trajo como resultado un instrumento mucho menos representativo de lo que acontece en el sector.

Históricamente, entre 1994 y 1999, tres grandes empresas comenzaron a cotizar acciones en la BMV: en el primero de dichos años comenzó GEO, seguida a los dos años por ARA, en tanto que en el último ejercicio señalado se incorporó Hogar. Más aún, al cierre de agosto de 2016, la composición del índice se encontraba así de concentrada: Hogar 4.61%, Sare 16%, teniendo la restante ponderación mayoritaria Ara (79.31%) (Urbano, 2016).

Para 2016 se presentan reflejos de crisis en GEO, Urbi y Homex, en tanto Hogar presenta de manera voluntaria su solicitud para deslistar sus series accionarias, así como dar por cancelado su registro ante la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV). De acuerdo con información oficial de la BMV, los ponderadores para septiembre de 2016 son los siguientes: Ara\*, 16.6%; Cadu A, 5.94%; Geo B, 5.01%; Gicsa B, 22.61%; Homex\*, 1.21%; Sare B, 2.27%; Vesta, 46.89%. Se puede apreciar que cerca de la mitad del indicador está ponderado hacia la última emisora, eminentemente orientada hacia la construcción de inmuebles de tipo industrial. Destaca el hecho de que dicha emisora, junto a Gicsa, orientada al sector de centros comerciales, detentan casi el 70% del peso específico de Habita, lo que refleja el cambio de la vocación Viviendera de este (BMV, 2017c).

## **Una semblanza de las emisoras involucradas**

En este apartado se hace una reseña histórica de cada una de las emisoras del sector inmobiliario que se enlistaron en la Bolsa Mexicana de Valores, y que han estado incluidas. A continuación se enlistan los principales datos sintéticos del perfil de las emisoras involucradas en Habita, todas ellas del sector industrial y subsector construcción:

Consorcio ARA, S.A.B. de C.V., con clave ARA, se constituyó en 1988 (aunque se fundó en 1977) e inició su listado en 1996, con sede en CDMX. Dentro de su clasificación en la BMV se encuentra en el subramo y actividad económica “Construcción de viviendas”. Los productos principales ofrecidos por esta emisora son la vivienda, de interés social, media y residencial, así como turística. En su perfil señala contar con las calificaciones crediticias más altas del sector, con base en calificadoras como Moody’s y S&P. La actividad de esta empresa abarca 16 estados del país, así como 18 ciudades, en 50 desarrollos. Señala que ha desplazado más de 330 mil viviendas, en tanto que proyecta desarrollar cerca de 148 mil adicionales, en 18 entidades de la república, con una reserva de 35.8 millones de metros cuadrados. Así mismo, en otros rubros, cuenta con 5 centros comerciales, 4 de ellos de su completa propiedad, con 131 mil metros cuadrados arrendables, en tanto que de su reserva destinará 2.2 millones de metros cuadrados para generar centros comerciales, zonas industriales y desarrollos turísticos.

En la información corporativa de Ara se señala que “...se ha distinguido por contar con prácticas de gobierno corporativo sólidas y transparentes, pues ello es condición indispensable para mantener el buen rumbo de la Empresa” (Consorcio ARA, 2016). Así mismo, se hace énfasis en la evolución favorable que entre 2013 y 2016 tuvo la emisora, en términos de resultados, liquidez y deuda: “Al comparar los resultados de 2013 con los de 2016, los ingresos aumentaron en 33%, la utilidad neta en 58%, el saldo de efectivo y equivalentes de efectivo en 178%, mientras que la deuda neta disminuyó 53%” (Consorcio ARA, 2016). A través

de COMACI, señala el documento, se refleja el proceso de integración vertical de la emisora, en términos de concreto, maquinaria y cimbra, con la generación de sinergias positivas.

Por su parte, Desarrolladora Homex, S.A.B. de C.V., con clave Homex, fue constituida en 1998 (aunque surge desde 1989) y listada en Bolsa en 2003. Tiene su sede en Culiacán, Sinaloa. En el perfil se señala que el subramo al que pertenece es el de “Construcción de viviendas”, siendo la actividad económica la de “Tenedora de acciones”. Sin embargo, no se expone información adicional, refleja probablemente la situación crítica que enfrenta la emisora.

Al indagar en su página corporativa, se aprecia que Homex inició en el ámbito de espacios comerciales, aunque durante la década de los noventa del siglo pasado se extiende a la vivienda de interés social, luego a varias entidades federativas. Se aprecia en la primera década de este siglo, una notable operación bursátil (local e internacional). En esa misma década se expande a vivienda media, así como a los sectores turismo, internacional y de infraestructura gubernamental, además de desarrollar nuevas tecnologías de construcción. Es a partir de 2013 y 2014 que se muestran, de acuerdo con su información corporativa, los síntomas de su caída, entrando a Concurso Mercantil, por problemas de liquidez. En julio de 2015 se aprueban los Convenios Concursales que suscribió la emisora, con lo que legalmente finaliza su concurso mercantil. Así mismo, cuenta con un plan de negocios, con proyecciones de 2015 a 2022, mismas que señala deben tratarse con precaución, por ser eventos futuros.

Todo lo arriba indicado se refleja en los comunicados de la BMV, que al 28 de octubre de 2013 presenta un aviso de suspensión de esta emisora, debido a la extemporaneidad del informe de resultados al tercer trimestre de ese ejercicio, así como por movimientos inusitados en su cotización accionaria. Esta situación se levantó el 11 de noviembre de 2013. Otra suspensión se dio el 27 de febrero de 2014, también por extemporaneidad de su informe de resultados al cuarto trimestre de 2013 y movimientos inusitados en su cotización. Esta vez se levantó la suspensión hasta el 22 de octubre de 2015, al presentarse los informes correspondientes, desde el cuarto trimestre de 2013 hasta el segundo cuarto de 2015.

En cuanto a Corporación GEO, S.A.B. de C.V. (clave GEO), esta se constituyó desde 1981, comenzó a listarse en la BMV en 1994 y tiene sede en CDMX. Pertenece al subramo “Construcción de viviendas”, con actividad económica, de acuerdo con su perfil desde el diseño, la construcción y venta de unidades habitacionales, en particular ofreciendo como producto viviendas de interés social (de bajo poder adquisitivo). En ello se aprecia el carácter de nicho de esta emisora, versus el más diversificado de ARA. De manera similar a lo que sucede con la información de Homex, no hay mayores datos sobre los planes de inversión de GEO. La emisora, señala el perfil, se apoya en los programas de vivienda de interés social más destacados, tales como INFONAVIT y FOVISSSTE.

En su información corporativa se habla de 42 años de experiencia, en los que se han puesto a disposición más de 2.4 millones de habitantes, una cantidad superior a las 655 mil viviendas. Más aún señalan tener presencia en 7 regiones del país, en 22 estados, que cubren cerca del 80% del total de la población nacional. Así mismo, se señala una reestructuración corporativa, desde 2013, misma que apuntalará a la emisora en el regreso a un patrón de crecimiento y posicionamiento en el mercado y en la que se aprecia una capitalización de 3.500 millones de pesos, encaminados a la ejecución de un plan de negocios que se fundamenta en la

... alineación con las políticas de vivienda vigentes, la buena relación de la compañía con los organismos nacionales de vivienda y los sólidos fundamentales de la industria,... y enfocándose en la generación de flujo de caja positivo en el corto plazo (Casas GEO, 2016).

Como reflejo de lo anterior, se aprecia que el 29 de julio de 2013 la BMV emite un aviso de suspensión de la emisora, debido al informe sobre extemporaneidad en su reporte de resultados al segundo trimestre del año, así como por movimientos inusitados en la cotización accionaria. El levantamiento de dicha situación se produjo hasta el 16 de diciembre de 2015, cuando se presentó la información desde el segundo trimestre de 2013 hasta el tercer trimestre de 2015.

Respecto de Sare Holding, S.A.B. de C.V., con clave SARE, su constitución fue en 1997, en tanto que su listado en la Bolsa data de 2003. Está ubicada en CDMX, dentro del subramo “Construcción de viviendas”, con actividad económica enfocada a la promoción de viviendas de interés social, medio y residencial, y en general prestación de servicios inmobiliarios. No establece explícitamente los bienes o servicios ofrecidos. Señala tener una oferta diversificada, respaldada por una experiencia de más de cuatro décadas, involucrando incluso al tema turístico, destacando una amplia flexibilidad frente al contexto. En la página corporativa correspondiente, Sare señala haberse constituido en 1967; ya 10 años después se establecen dos empresas, Condo y Promociones Galaxia. A los 20 años se continúa con la división de edificios corporativos y desarrollos de vivienda, en Sare Holding, siendo hasta el 2003 que Sare se deja como exclusiva para la rama de vivienda. Entre 2011 y 2014, “Sare inicia un proceso de capitalización y reestructuración de pasivos, incluyendo la reconfiguración de su estructura corporativa, enfocada a la productividad, control interno y eficiencia operativa” (SARE Corporativo, 2016). Este proceso se concluye en 2015, reiniciando 9 de sus 16 desarrollos. En 2016 entra en alianza estratégica con Cadu, para un desarrollo en Quintana Roo.

Corpovael, S.A.B. de C.V., conocida en la BMV por CADU, se encuentra en el subramo de “Construcción de viviendas”, teniendo como actividad económica el desarrollo de viviendas de interés social. Su sede está en Cancún, Q.R., no acotando qué bienes o servicios ofrece. Ubicándose al cierre de 2005, con cerca del 50% del mercado de Quintana Roo, también tiene presencia en el Valle de México y en Jalisco. Se ostenta como una de las principales desarrolladoras que opera con el INFONAVIT,

sobre todo en Cancún y en Playa del Carmen. Más allá de lo establecido en su actividad económica, ha incursionado en los mercados de vivienda media y residencial, y desde su surgimiento, que señala en 2001 (en Aguascalientes), cuenta con 29 desarrollos en cinco entidades federativas, totalizando más de 70 mil viviendas. De acuerdo con su información corporativa, Cadu "...Forma parte de un grupo conformado por 14 empresas, cada una de ellas especializada en diferentes ramos de la construcción, que (la) hacen... una empresa sólida y con un gran respaldo" (CADU Inmobiliaria, 2016). Así mismo, se señala que se busca incursionar en otras regiones del país.

Respecto de Consorcio Hogar, S.A.B. de C.V., en el perfil que presenta la BMV, como se señaló antes, se encuentra cancelada su cotización ante la misma. Se constituyó en 1996 y su inicio en el listado de la BMV es en 1997, con la clave Hogar. Perteneció al subramo "Construcción de viviendas", actividad económica "construcción de viviendas de interés social". Ya desde el 2 de mayo de 2014 se aprecia que la BMV dio un aviso de suspensión de cotización de valores por falta de entrega de reporte anual 2013, misma que se levantó hasta el 13 de noviembre de 2014.

En su información corporativa se aprecia una caída del 46% en los ingresos, entre 2014 y 2015, con un resultado neto negativo en este último. Los ingresos por región se vieron sensiblemente disminuidos entre 2013 y 2015, en 8 de las 9 regiones donde opera: Estado de México, Guadalajara, Puerto Vallarta, Sinaloa, Monterrey, Hidalgo, Nayarit, Puebla. Veracruz inició operaciones hasta 2015. Se denomina una promotora de desarrollo inmobiliario de vivienda de interés social y de nivel medio, integrada por una controladora y 13 empresas subsidiarias. Señala que inició actividades en 1993, vendiendo de manera acumulada más de 50 mil viviendas. Respecto de la BMV, aparece como cancelada. Se encuentra en el subramo construcción de viviendas, en la actividad económica Construcción de viviendas de interés social.

URBI Desarrollos urbanos, S.A.B. de C.V., con clave de pizarra Urbi, se constituyó en 1981 e inicia operaciones listadas en la BMV hasta 2002. Su sede está en Mexicali, B.C. Perteneció al subramo "Construcción de viviendas", actividad Económica "Construcción, promoción y venta de vivienda". El perfil de la BMV se retoma de su información corporativa, señalando que es una empresa orientada al desarrollo de vivienda, de interés social en sus inicios, aunque en la actualidad también a la media y a la residencial, operando en más de 15 ciudades de la Zona del Valle de México, de Guadalajara, de Monterrey, de Tijuana y del Bajío, habiendo desarrollado más de 430 mil viviendas acumuladas en su historia.

Se señala un plan de negocios 2017-2021, mismo que resulta de una reestructura financiera, donde se capitalizó a la empresa, en gran parte por los propios acreedores, con una capitalización superior a los 1.2 millones de pesos. Esto es parte de un proceso de concurso mercantil que duró de inicios de 2015 a inicios de 2016. La empresa y sus 15 subsidiarias firmaron convenios concursales, volviéndose a listar en la BMV en octubre de 2016, después de 3 años de suspensión de operaciones bursátiles. Dentro



de sus líneas, destaca ahora la venta de terrenos para proyectos inmobiliarios y un mayor énfasis en desarrollo de vivienda media.

Las últimas dos emisoras del índice están ubicadas en el subramo de “Desarrollos inmobiliarios”, ambas con sede en CDMX y que son las dos nuevas empresas incorporadas en Habita:

Grupo GICSA, S.A.B. de C.V., con clave de pizarra GICSA, tiene establecida como actividad económica el ser una desarrolladora inmobiliaria, sin especificación de bienes y servicios. En su descripción es muy genérica al señalar que se dedica al desarrollo de proyectos inmobiliarios, como son centros comerciales, vivienda residencial, edificios corporativos, naves industriales y hotelería. Todo ello desde compra venta, construcción, comercialización y arrendamiento. Su fecha de constitución está datada en 1998, y su inicio en BMV en 2011. En su información corporativa, esta emisora señala que sus “... fundadores comenzaron operaciones en 1989 y desde entonces hemos desarrollado 67 proyectos inmobiliarios con un total de aproximadamente 2.7 millones de metros cuadrados de ABR (área bruta rentable), y hemos vendido aproximadamente 2.1 millones de metros cuadrados” (Grupo GICSA, 2016). Enfatizan el haber sorteado las crisis de 1994-1995 en México, así como la de la subprime en 2007-2008.

Finalmente, Corporación Inmobiliaria Vesta, S.A.B. de C.V., con clave de pizarra Vesta, fue constituida en 1996, y su inicio de operaciones en bolsa es en 2012. El subramo al que pertenece es el de “Desarrollos inmobiliarios”, en particular con actividad económica orientada al desarrollo inmobiliario industrial. Destacan sus productos y servicios industriales, que son el desarrollo de edificios a la medida y multi-inquilinos, así como parques a la medida. Señala una posición líder dentro de los edificios industriales, así como de los centros de distribución, para arrendamiento. A partir de 1998 señala que ha tenido una evolución rápida, contando con más de un millón de metros cuadrados de superficie rentable, con inmuebles ubicados dentro de parques industriales y corredores logísticos, en once entidades federativas del país. Cuenta con más de 75 clientes multinacionales, de los ramos de alimentos y bebidas, automotor, logística, industria aeroespacial, dispositivos médicos, plástico, etc. Se define como una empresa socialmente responsable, con alta transparencia e institucionalidad, entre otras cualidades. Respecto de sus parques industriales, estos se encuentran ubicados en Toluca, Tlaxcala, Puebla, Tijuana, Praxedis Guerrero, Chihuahua, Ciudad Juárez, Querétaro, Aguascalientes, San Luis Potosí, Guanajuato y San Miguel Allende.

## **Volatilidad del sector vivienda**

El objetivo del presente trabajo es analizar el nivel de volatilidad mediante un modelo GARCH y el comportamiento de la volatilidad del IH.MX a partir de su

reestructuración. Por ello, antes de iniciar la construcción del modelo se plantea una breve explicación sobre los modelos Auto Regressive Conditional Heteroskedasticity (ARCH) y su evolución hacia los modelos GARCH. En el ámbito financiero, la medición del riesgo ha contribuido a tomar mejores decisiones en beneficio de la administración de riesgos dentro del mundo empresarial o la economía de un país. De acuerdo con Zhu (2007) se indica que el riesgo financiero proviene de tres fuentes (Argaéz et al., 2014):

1. El riesgo de mercado, definido como la incertidumbre causada por los cambios en los factores que afectan al mercado, como las tasas de interés, tasas de cambio, precio de las acciones y los precios de las materias primas, entre otras;
2. El riesgo de crédito, el cual proviene de las pérdidas asociadas con el incumplimiento o rebaja de crédito de un deudor;
3. El riesgo operacional, relacionado con fallas operacionales de las empresas o entidades.

Desde una perspectiva teórico financiera existen diversas explicaciones de la existencia de colas pesadas en los datos financieros, y que es posible condensar en dos:

i) existen cambios significativos discontinuos llamados “saltos” causados por cambios inesperados en los factores de mercado, y

ii) hay evidencia de alta correlación entre la volatilidad contemporánea con volatilidades pasadas.

Cabe mencionar que se hace referencia a la volatilidad como la variación de los precios de los activos que en diversas ocasiones es estimada a través de la desviación estándar de los precios o de los rendimientos. La modelación de la volatilidad de las series financieras es un campo que en los últimos años han incrementado el interés de los profesionales y los investigadores del campo económico financiero, como se puede observar en Zhu (2007).

En el ámbito económico financiero existen diversos postulados sobre la generación de expectativas de los agentes y una de ellas plantea que las expectativas sobre los precios se basan en situaciones que sucedieron en el pasado. Por ejemplo, se relaciona la estabilidad o inestabilidad presente en los mercados financieros con su comportamiento inmediato anterior, o bien, un cambio brusco en el mercado está seguido de una evolución tranquila. De acuerdo a Argaéz et al. (2014), en situaciones como las antes mencionadas, el comportamiento contemporáneo de las variables responde a una expectativa generada sobre el valor de cambio producido en el momento precedente, es decir, a un valor esperado condicionado por la varianza del período anterior. En este sentido, Engle (1982) propone un modelo que expresa una varianza condicional como función lineal del cuadrado de los valores rezagados de las variables, conocido como el modelo Autorregresivo Condicional Heterocedástico (ARCH).

Por su parte McNees en Argaéz (2014) sugiere que la incertidumbre o aleatoriedad asociada con los diferentes períodos parece variar ampliamente a través del tiempo. Más recientemente, López (2004) indica que los errores grandes y pequeños tienden a agruparse en períodos de tiempo consecutivos. Este comportamiento es el que sugiere el uso del modelo ARCH, que predice la varianza considerando el comportamiento de los errores pasados. Esta predicción varía con el tiempo. El modelo ARCH posee características que lo hacen atractivo para quienes realizan aplicaciones econométricas, aunque los economistas han encontrado que su capacidad de predicción varía de un período a otro. McNees (1979) indica que los datos muestran cierta correlación durante el período de tiempo en el que se presenta una varianza grande. En años recientes, los economistas han volcado su interés en las formas dinámicas de heterocedasticidad. Desde luego, si contiene una variable dependiente rezagada, entonces la heterocedasticidad dada la ecuación

$$u_t^2 = \delta_0 + \delta_1 x_{t1} + \dots + \delta_k x_{tk} + v_t \quad (1),$$

es dinámica. Pero las formas dinámicas de heterocedasticidad aparecen incluso en modelos que no son dinámicos en la ecuación de regresión.

Para verlo, se considera un modelo de regresión estática simple:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 z_t + u_t \quad (2)$$

Y además que los supuestos de Gauss-Markov son válidos, esto es, que los estimadores de MCO (Mínimos Cuadrados Ordinarios) son MELI (Mejor Estimador Lineal Insesgado). El supuesto de homocedasticidad establece que  $(u_t | Z)$  es constante, donde  $Z$  denota los  $n$  resultados de  $Z_t$ . Aun cuando la varianza de  $u_t$  dada  $Z$  es constante, la heterocedasticidad puede surgir de otras formas. Engle (1982) propuso que se considerara la varianza condicional de  $u_t$ , dado los errores pasados (en los que el condicionamiento sobre  $Z$  se deja implícito). Engle sugirió lo que se conoce como modelo de heterocedasticidad condicional autorregresiva (ARCH, por sus siglas en inglés). El modelo ARCH de primer orden es:

$$E(u_t^2 | u_{t-1}, u_{t-2}, \dots) = E(u_t^2 | u_{t-1}) = \alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1}^2 \quad (3)$$

Donde queda implícito el condicionamiento sobre  $Z$ . Esta ecuación representa la varianza condicional de  $u_t$  dada la  $u_t$  anterior solo si  $E(u_t | u_{t-1}, u_{t-2}, \dots) = 0$  lo cual significa que los errores no están correlacionados serialmente. Como las varianzas condicionales deben ser positivas, este modelo solo tiene sentido si  $\alpha_0 > 0$  y  $\alpha_1 \geq 0$ ; si  $\alpha_1 = 0$  no hay dinámica en la ecuación de la varianza. Es necesario escribir la ecuación (3) como sigue:

$$u_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1}^2 + v_t \quad (4)$$

Donde el valor esperado de  $v_t$  (dadas  $u_{t-1}, u_{t-2}, \dots$ ) es cero por definición. (Sin embargo, las  $v_t$  no son independientes de las  $u_t$  pasadas debido a la restricción  $v_t \geq -\alpha_0 - \alpha_1 u_{t-1}^2$ ). La ecuación (4) parece un modelo autorregresivo en  $u_t^2$  (de ahí

el nombre ARCH). La condición de estabilidad para esta ecuación es  $\alpha_1 < 1$ , como el modelo AR(1) usual. Cuando  $\alpha_1 > 0$  los errores cuadrados contienen correlación serial (positiva) aun cuando las mismas no la tengan.

¿Qué implicaciones tiene la ecuación (4) para MCO?, ya que se comenzó por creer que los supuestos de Gauss-Markov son válidos, los estimadores de MCO son MELI. Además, aun si no estuviera distribuida normalmente, se sabe que los estadísticos de prueba usuales de MCO son válidos asintóticamente, los que se satisfacen en los modelos estáticos y de rezagos distribuidos con errores ARCH.

Si MCO aún tienen propiedades deseables bajo ARCH, ¿Por qué preocuparse por las formas ARCH de heterocedasticidad en los modelos estáticos y de rezagos distribuidos? Es de interés por dos razones. En primer lugar, es posible obtener estimadores consistentes (aunque no insesgados) de las  $\beta_j$  que son asintóticamente más eficientes que los estimadores de MCO. Un procedimiento de mínimos cuadrados ponderados, basado en la estimación de la ecuación (4), resolverá el problema. Un procedimiento de máxima verisimilitud bajo el supuesto de que los errores tienen una distribución normal condicional también sirve. En segundo lugar, los economistas de diversos campos se han interesado en la dinámica de la varianza condicional. La aplicación original de Engle fue a la varianza de la inflación del Reino Unido, en la que descubrió que una mayor magnitud del error en el período anterior ( $u_{t-1}^2$  mayor) se asociaba con una varianza del error mayor en el período en curso. Puesto que la varianza a menudo se utiliza para medir la volatilidad y esta es un elemento clave en las teorías de fijación de precios de los activos, los modelos ARCH se han vuelto importantes en las finanzas empíricas.

Los modelos ARCH se aplican también cuando hay dinámica en la medida condicional. Suponga que se tiene la variable dependiente  $y_t$ , una variable exógena contemporánea  $z_t$  y

$$E(y_t | z_t, y_{t-1}, z_{t-1}, y_{t-2}, \dots) = \beta_0 + \beta_1 z_t + \beta_2 y_{t-1} + \beta_3 z_{t-1} \quad (5)$$

De manera que a lo sumo un rezago de  $y$  y de  $z$  aparecen en la regresión dinámica. El enfoque tradicional es suponer que es constante, pero esta varianza podría seguir un modelo ARCH:

$$Var(y_t | z_t, y_{t-1}, z_{t-1}, y_{t-2}, \dots) = var(u_t | z_t, y_{t-1}, z_{t-1}, y_{t-2}, \dots) = \alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1}^2 \quad (6)$$

Donde  $u_t = y_t - E(y_t | z_t, y_{t-1}, z_{t-1}, y_{t-2}, \dots)$ . Como se sabe, la presencia de ARCH no afecta la consistencia de MCO y tanto los errores estándar robustos a la heterocedasticidad, como los estadísticos de prueba son válidos. (Son válidos, para cualquier forma de heterocedasticidad y ARCH es solo una forma particular de heterocedasticidad).

## Modelo GARCH

Sin embargo, se encontró que las variables financieras requieren procesos ARCH de orden elevado para lograr capturar la dinámica de la volatilidad condicionada en las series. Ante esto, Bollerslev (1986) presentó un modelo más general que el modelo ARCH, denominado GARCH, el cual describe el agrupamiento de la volatilidad y supone que el grado de incertidumbre en el rendimiento de un activo varía en el tiempo, y por lo tanto la compensación que requieren los inversionistas con aversión al riesgo para invertir, también debe variar. A diferencia del modelo ARCH, el modelo GARCH no solo involucra a las perturbaciones sino también a las varianzas rezagadas.

Desde su “descubrimiento” en 1982, la elaboración de modelos ARCH se ha convertido en un área floreciente, con todo tipo de variantes respecto al modelo original. Uno que ha sido muy popular es el modelo condicional autorregresivo generalizado con heterocedasticidad, propuesto por Bollerslev. El modelo GARCH más simple es el GARCH (1,1), que puede expresarse como:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1}^2 + \alpha_2 \sigma_{t-1}^2 \quad (7)$$

El cual enuncia que la varianza condicional de  $u$  en el tiempo  $t$  depende no solo del término de error al cuadrado del período anterior, sino también de su varianza condicional en el período anterior. Este modelo puede generalizarse al modelo GARCH ( $p, q$ ) en el que existen  $p$  términos rezagados del término de error al cuadrado y  $q$  términos de las varianzas condicionales rezagadas.

Dentro de la nueva estructura de la muestra que se utiliza para el cálculo del índice Habita (IH.MX) se incorporan tres nuevas empresas que no necesariamente se dedican al desarrollo de complejos habitacionales de interés social o vivienda media, sino también a la edificación de otro tipo de construcciones. Esto muestra una diversificación en el contenido del índice y así no depender de manera fuerte de las políticas de vivienda dictadas desde el Gobierno Federal. Es por ello, que el presente trabajo hace un análisis sobre el impacto que tienen las variaciones de los rendimientos individuales de las emisoras en los movimientos del índice Habita. Para tal objetivo se utiliza la metodología GARCH (1,1) que ayuda a identificar el nivel de influencia de las emisoras en la volatilidad del Habita con una muestra de los rendimientos diarios de cada una de las emisoras, y en un principio se intentó incluir el tipo de cambio Fix, el rendimiento de las fibras en el período de diciembre de 2015 a febrero de 2017. En primer lugar, se muestra el comportamiento de cada de las emisoras, el IH.MX y el tipo de cambio Fix para identificar si existe alguna convergencia en los rendimientos diarios. Lo que se puede observar en la Figura 1 es que el índice Habita coincide en su comportamiento con el rendimiento de las Fibras (Fideicomisos de Bienes Raíces) y con los precios de las acciones de las emisoras

Vesta y Gicsa, y que se buscará comprobar con el modelo de volatilidad. En la Figura 2 se muestran los rendimientos del IH.MX, las emisoras, del FIX y de las Fibras, y se observa que solo GEO y Sare no muestran alta volatilidad sino una estabilidad en los rendimientos generados por sus acciones. Otros aspectos por destacar es que existen dos puntos de alta volatilidad en el sector, el primero durante el primer trimestre del 2016 y el otro en el tercer trimestre del mismo año cuando el tipo de cambio se deprecia y la mayoría de los precios de las acciones se desploman. Cabe mencionar que las variables FIX y FIBRASRT se incluyen en este primer análisis, ya que son instrumentos financieros que influyen de manera importante en las tomas de decisión de los inversionistas en México. Además, se incluyeron en los primeros modelos generados para el presente trabajo, sin embargo, resultaron no significativos. Esto es, que la volatilidad del tipo de cambio (FIX) y el índice de las fibras (FIBRASRT) no influye de manera directa en la volatilidad del mercado inmobiliario mexicano, cómo lo veremos más adelante con los resultados del GARCH (1,1).

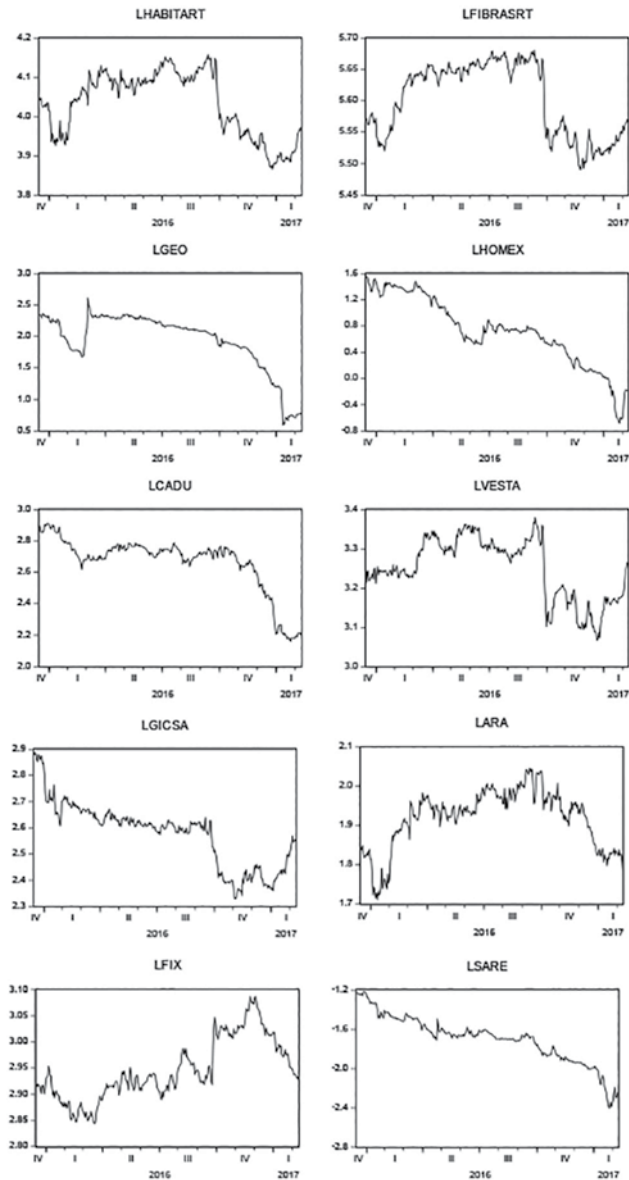
En la siguiente tabla se muestran los resultados del modelo GARCH (1,1) que se elaboró con las emisoras ARA, GEO, SARE, CADU, HOMEX, VESTA, GICSA para medir la volatilidad del IH.MX. Cabe mencionar que se calcularon diversos modelos y se descartaron FIX y FRIBART ya que estas variables resultaron ser estadísticamente no significativas. (Solís y Flores, 2017)

Tabla 1. *Modelo GARCH*

GARCH = C(7) + C(8)*RESID(-1)^2 + C(9)*GARCH(-1)				
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
D(LARA)	0.556259	0.014403	38.62227	0.0000
D(LGEO)	0.012319	0.004610	2.672243	0.0075
D(LSARE)	0.059992	0.011426	5.250338	0.0000
D(LGICSA)	0.068312	0.014904	4.583607	0.0000
D(LVESTA)	0.325156	0.017585	18.49038	0.0000
C	0.000237	0.000399	0.594580	0.5521
Variance Equation				
C	2.35E-05	6.67E-06	3.527896	0.0004
RESID(-1)^2	0.245546	0.067722	3.625798	0.0003
GARCH(-1)	0.288662	0.173772	1.661154	0.0967
R-squared	0.765482	Mean dependent var		-0.000263
Adjusted R-squared	0.761507	S.D. dependent var		0.014718
S.E. of regression	0.007188	Akaike info criterion		-7.096526
Sum squared resid	0.015240	Schwarz criterion		-6.985682
Log likelihood	1077.027	Hannan-Quinn criter.		-7.052171
Durbin-Watson stat	2.276416			

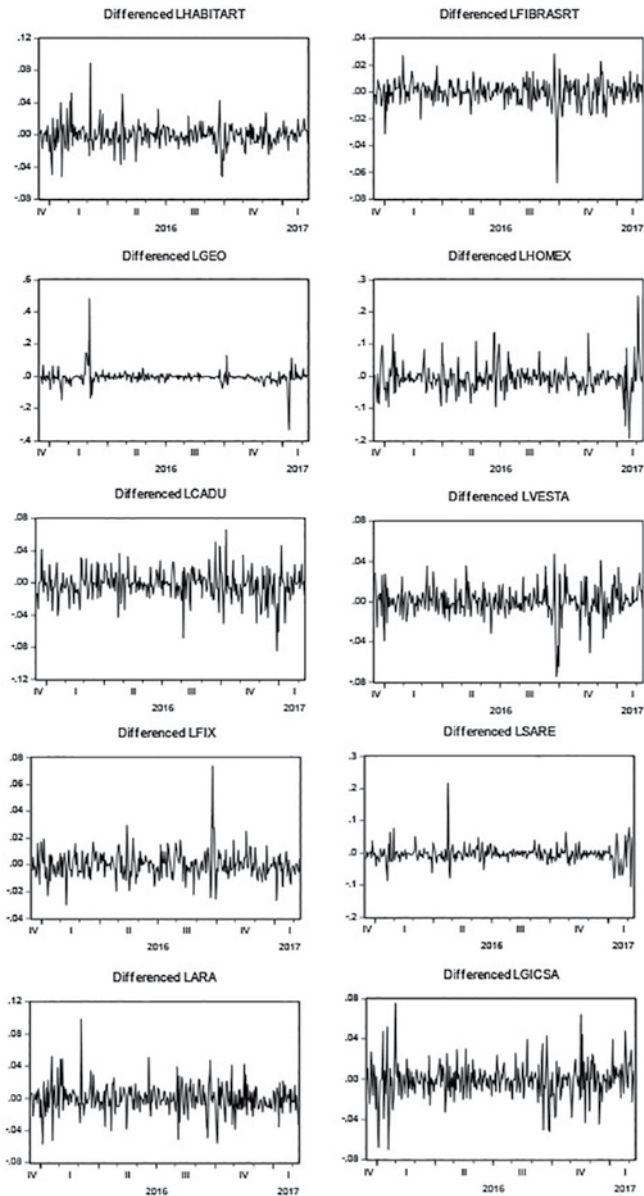
Fuente: Elaboración Propia con datos de Economatica.

Figura 1. Comportamiento individual de las emisoras, IH.MX, Fibras y FIX



Fuente: Elaboración propia con datos de Economática.

Figura 2. Rendimientos de las emisoras, IH.MX, Fibras y FIX



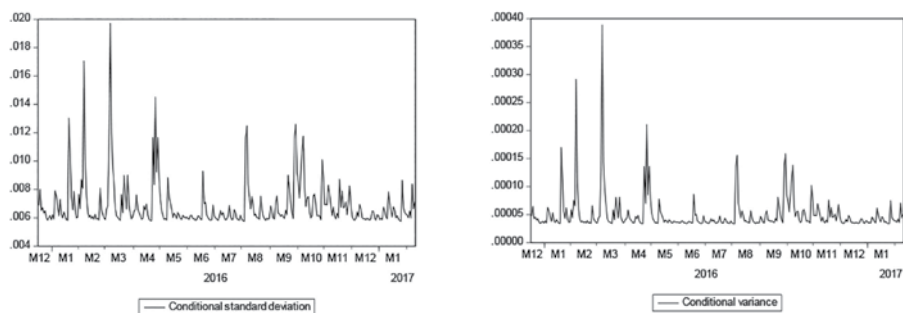
Fuente: Elaboración propia con datos de Economática.



Los resultados muestran que el GARCH es estadísticamente significativo a un nivel de significancia del 10%, por lo que este modelo es válido. Además, es posible observar que la volatilidad del índice Habita responde en mayor medida a la volatilidad de los rendimientos de Ara (0.556259) que del comportamiento histórico del propio índice. Esto se debe a que el Consorcio ARA ha mostrado, a lo largo del tiempo, fortaleza en sus operaciones y un bajo nivel de endeudamiento, lo que compromete poco su nivel de apalancamiento y liquidez. Otra Emisora que influye de manera importante es Vesta, la cual es una de las acciones de reciente incorporación al índice, y que al igual que ARA muestra estabilidad en sus operaciones con pocas fluctuaciones en sus ingresos en los últimos dos años. (Solis y Flores, 2017)

Con la varianza y desviación estándar condicional es posible observar que el mercado inmobiliario muestra un grado de volatilidad importante durante el último año analizado, lo cual implica que aún no es un mercado atractivo para invertir, ya que el riesgo aún se encuentra presente. Por ejemplo, en marzo de 2016 se muestra el punto más alto de volatilidad que se debe a una caída en los ingresos de las viviendas. Además, se han anunciado cambios en la política de vivienda que apuntan hacia el financiamiento para la compra de vivienda usada y no sólo vivienda nueva, así como créditos para la construcción en terrenos propios.

Figura 3. *Varianza y desviación estándar condicional*



Fuente: Elaboración propia con datos de Economatica.

## Conclusiones

El sector de la vivienda en México se ha beneficiado de los diferentes Programas Gubernamentales impulsados en los gobiernos de las dos administraciones pasadas, de Vicente Fox y Felipe Calderón. Se beneficiaron de la reducción de los requisitos para obtener créditos de vivienda, ya que eso incrementó su potencial de ventas para los años subsecuentes. Además, recibieron de manera directa el beneficio de los subsidios a los trabajadores para obtener vivienda, ya que le inyectaba liquidez al sistema, por si fuera poco, el Pacto Nacional por la Vivienda de Calderón daba la

oportunidad de financiar los desarrollos habitacionales al subsidiar la construcción al 60 o 70% de término. (Solis y Flores, 2017)

No obstante, en términos del mercado de capitales, las empresas desarrolladoras de vivienda han sido castigadas por parte del público inversionista debido a su sobreen-deudamiento y su incumplimiento de pago o publicación de informes financieros. Este escenario provoca que el principal indicador bursátil del mercado, el Índice Habita, muestre una alta volatilidad en el último año y medio, a pesar de la reestructuración del mismo. La incorporación de empresas con un perfil diferente a las originales parece un intento por diversificar el sector y transformarlo en un sector inmobiliario y no sea sólo un sector de desarrolladoras de vivienda de interés social o media que dependa de los subsidios y políticas gubernamentales. (Solis y Flores, 2017).

Un reto que debe enfrentar el sector es reducir el impacto negativo de poseer una gran cantidad de reservas territoriales que no cumplen con la regla de cercanía y nivel de infraestructura urbana. Además, las empresas que se reincorporaron a la operación bursátil como Geo, no han mostrado una recuperación importante, a pesar de los concursos mercantiles que implicaron reestructuración de sus deudas y la inyección de capital. (Solis y Flores, 2017)

Todo lo anterior apunta a la explicación sistémica de los fenómenos económicos (Gómez, 2007), ya que señala una realidad más compleja que la que una teoría como la de los mercados eficientes puede explicar, a la luz del espectro cerrado de las variables que encierra, que al efecto consideran a la información como su punto central (Alexander, Sharpe y Bailey, 2001). En tal sentido, los fenómenos políticos y sociales determinan que los resultados obtenidos por las emisoras del indicador en cuestión no permitan evidenciar el cambio hacia una evolución más estable en el tiempo, por la mejor situación de las nuevas emisoras incorporadas.

## Referencias

- Alexander, G., Sharpe, W., y Bailey, J. (2001). *Fundamentos de inversiones. Teoría y práctica*. (3ª ed.). México: Pearson Educación.
- Aragónés, J. y Mascareñas, J. (1994). La eficiencia y el equilibrio en los mercados de capital. *Análisis Financiero* 64, 76-89. Universidad Complutense de Madrid.
- Argáez J., et al. (2014). Un paseo por el modelo GARCH y sus variantes. *Abstraction & Application*, 10, 35-50. Facultad de Matemáticas. Universidad Autónoma de Yucatán. México.
- Ayala, D. (2013). Índice Habita se escribe con rojo. *El Economista*. Recuperado el 3 de mayo de 2007, de <http://eleconomista.com.mx/indice-habita>

- Bolsa Mexicana de Valores - BMV (2017a). Índice Habita. Metodología. Recuperado el 20 de abril de 2017, de [http://www.bmv.com.mx/docs-pub/INDICES/CTEN\\_INNM/metodologia\\_bmv\\_habita.pdf](http://www.bmv.com.mx/docs-pub/INDICES/CTEN_INNM/metodologia_bmv_habita.pdf)
- Bolsa Mexicana de Valores - BMV (2017b). *Cotización índice Habita al 12-05-2017*. Recuperado el 12 de mayo de <http://bolsamexicanadevalores.com.mx/indice-habita/>
- Bolsa Mexicana de Valores - BMV (2017c). *Cambio de muestra de los Índices HABITA y HABITA RT, Pesos oficiales - septiembre 2016*. Recuperado el 12 de mayo de 2017, de [http://www.bmv.com.mx/docs-pub/INDICES/CTEN\\_INCM/Cambio%20de%20muestra%20HABITA%202016.pdf](http://www.bmv.com.mx/docs-pub/INDICES/CTEN_INCM/Cambio%20de%20muestra%20HABITA%202016.pdf)
- Bolsa Mexicana de Valores - BMV (2017d). *ARA*. Recuperado el 2 de mayo de 2017, de <http://www.bmv.com.mx/es/emisoras/perfil/ARA-5072>
- Bolsa Mexicana de Valores - BMV (2017e). *CADU*. Recuperado el 2 de mayo de 2017, de <http://www.bmv.com.mx/es/emisoras/perfil/CADU-7751>
- Bolsa Mexicana de Valores - BMV (2017f). *GEO*. Recuperado el 2 de mayo de 2017, de <http://www.bmv.com.mx/es/emisoras/perfil/GEO-5401>
- Bolsa Mexicana de Valores - BMV (2017g). *GICSA*. Recuperado el 2 de mayo de 2017, de <http://www.bmv.com.mx/es/emisoras/perfil/GICSA-6529>
- Bolsa Mexicana de Valores - BMV (2017h). *HOGAR*. Recuperado el 2 de mayo de 2017, de <http://www.bmv.com.mx/es/emisoras/perfil/HOGAR-5466>
- Bolsa Mexicana de Valores - BMV (2017i). *HOMEX*. Recuperado el 2 de mayo de 2017, de <http://www.bmv.com.mx/es/emisoras/perfil/HOMEX-5981>
- Bolsa Mexicana de Valores - BMV (2017j). *SARE*. Recuperado el 2 de mayo de 2017, de <http://www.bmv.com.mx/es/emisoras/perfil/SARE-6210>
- Bolsa Mexicana de Valores - BMV (2017k). *URBI*. Recuperado el 2 de mayo de 2017, de <http://www.bmv.com.mx/es/emisoras/perfil/URBI-6089>
- Bolsa Mexicana de Valores - BMV (2017l). *VESTA*. Recuperado el 2 de mayo de 2017, de <http://www.bmv.com.mx/es/emisoras/perfil/VESTA-7793>
- CADU Inmobiliaria. (2016). Recuperado el 30 de abril de 2017, de <http://www.cadinmobiliaria.com/>
- Casas GEO. (2016). Recuperado el 30 de abril de 2017, del sitio web de Casas GEO <http://www.casasgeo.com/>
- Consortio ARA. (2016). Recuperado el 30 de abril de 2017, del sitio web de Consortio ARA <http://www.consortioara.com.mx/>

- Consortio Hogar. (2016). Recuperado el 30 de abril de 2017, del sitio web de Consortio Hogar <http://www.hogar.com.mx>
- Corporación Inmobiliaria VESTA. (2016). Recuperado el 30 de abril de 2017, del sitio web de Corporación Inmobiliaria VESTA <http://www.vesta.com.mx>
- Desarrolladora HOMEX. (2016). Recuperado el 30 de abril de 2017, del sitio web de Desarrolladora HOMEX <http://www.homex.com.mx/>
- Engle, R. (1982). Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation. *Econometrica*, 50(4), 987-1007.
- Gómez, L. (2007, diciembre). Niklas Luhmann: un examen de la economía desde la teoría general de sistemas. *Gestión y Ambiente*, 10(3), 95-103. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia.
- Grupo GICSA. (2016). Recuperado el 30 de abril de 2017, del sitio web de Grupo GICSA <http://www.gicsa.com.mx/>
- López F. (2004). Modelado de la volatilidad y pronóstico del índice de precios y cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores. *Contaduría y Administración*, 213, 43-72.
- Medina, G. (2005, abril). Índice Habita. *Veritas, Finanzas BMV*, 18. Recuperado el 20 de abril de 2017, de <http://www.ccpm.org.mx/avisos/abrilfinanzas.pdf>
- México Bursátil (2017). ¿Qué es el índice Habita? Recuperado el 12 de mayo de 2017, de <http://www.mexicobursatil.com/que-es-el-indice-habita/>
- SARE Corporativo. (2016). Recuperado el 30 de abril de 2017, del sitio web de SARE Corporativo <http://www.sarecorporativo.com.mx>
- Solis, S., Florez, D. (2017). *El impacto en la volatilidad del sector hipotecario en la Bolsa Mexicana de Valores a partir de la reconfiguración del índice habita*. XIX Congreso Internacional AECA. Santiago de Compostela.
- Urbano, H. (2016). *Remodelan el Índice Habita*. Recuperado el 12 de mayo de 2017, de <https://centrourbano.com/remodelan-indice-habita/>
- URBI Desarrollos Urbanos. (2016). Recuperado el 30 de abril de 2017, del sitio web de URBI Desarrollos Urbanos <http://www.urbi.com>
- Zepeda, C. (2014, febrero). Pierde importancia el índice Habita. *El Financiero*, 10. Recuperado el 12 de mayo de 2017, de <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/pierde-importancia-el-indice-habita.html>
- Zhu, Y. (2007). *Application of asymmetric Laplace laws in financial risk measures and time series analysis*. Dissertation for the degree of doctor of Philosophy. University of Florida.