

En los Estados Unidos de América la bursatilización es conocida como *Securitization*, la cual se deriva de la palabra *Security*, que a su vez significa instrumento de inversión diferente a una póliza de seguro o anualidad fija emitido por una empresa, gobierno o institución.

La bursatilización es conocida como “securitización” en Argentina y Chile, tal vez una traducción muy directa del inglés *securitization*; en España se le conoce como “titulización”, quizás en relación a los títulos emitidos. Sin embargo, para la presente investigación se utilizará el término de bursatilización.

La bursatilización puede ser definida como la emisión, por parte de una empresa o institución, de títulos o valores en el mercado secundario. El mercado secundario también se conoce como bolsa de valores o mercado bursátil. Por lo que los títulos o valores emitidos en la bolsa se llaman títulos o valores bursátiles.

Las operaciones de compra venta de los valores bursátiles en el mercado de valores es conocida como operaciones bursátiles. Los títulos operados en grandes volúmenes y con mucha frecuencia son clasificados como de alta bursatilidad, por el contrario si la operación es de bajos volúmenes y poca frecuencia entonces son de baja bursatilidad.

La hipoteca es el segundo elemento en la bursatilización hipotecaria, es una garantía constituida sobre bienes inmuebles que pretende asegurar el pago en una operación de préstamo entre el prestatario quien recibe el dinero a préstamo y otorga la garantía y el prestamista quien otorga el dinero en préstamo y recibe la garantía.

En caso de que el prestatario incumpla con su promesa de pago, conforme a lo que haya sido estipulado en el contrato (monto, frecuencia, plazos, etc.); el prestamista tiene derecho a iniciar la recuperación del dinero que otorgó en préstamo, mediante la ejecución de la garantía hipotecaria a su favor.

El comienzo de la bursatilización como esquema para otorgarle liquidez a las hipotecas, surge en los Estados Unidos de América en los 30's (Kane, 1999) como respuesta a la época de la gran recesión; al constituirse la *Federal Housing Administration* (FHA), posteriormente en 1938 se constituye la *Federal National Mortgage Association* (FNMA) conocida como Fannie Mae. (Arias, 2003) op. cit.

La Fannie Mae tenía el objetivo de crear un mercado secundario para las hipotecas de los asegurados de la FHA y de la *Veterans Affairs* (VA). El Congreso de los Estados Unidos de América dividió en 1968 a Fannie Mae en dos organizaciones: La existente Fannie Mae y la *Government National Mortgages Association* (GNMA) conocida como Ginnie Mae.

En 1970 se creó la *Federal Home Loan Mortgage Corporation* (FHLMC) conocida como Freddie Mac con funciones similares a Fannie Mae. Es a partir de la década de los 70's que se da la primera ola de bursatilización en los Estados Unidos de América (Kolari, Fraser, Anari, 1998), cuando la GNMA introdujo el instrumento financiero conocido como *passthrough* (Todd, 2001) y los *Mortgage Backed Securities* (MBS) (Weicher, 1994) Títulos Hipotecarios Respaldados.

La segunda y más importante ola de bursatilización, según los autores Kolari, Fraser y Anari, ocurre en los 80's debido a la volatilidad del medio ambiente en las tasas de interés. En 1983(Weicher, 1994) se desarrollaron los *Collateralized Mortgage Obligation* (CMO) y los *Real Estate Mortgage Investment Conduit* (REMIC).

En los Estados Unidos de América se conoce como *Government Sponsored Enterprises* (GSE) al conjunto de la FNMA, la GNMA y la FHLMC, que en español sería “Empresas Apoyadas por el Gobierno”. A los bancos y asociaciones de ahorro y préstamo se les denominan como *thrift* (Weicher, 1994).

El mercado secundario de hipotecas en los Estados Unidos de América se encuentra bien estructurado, debido al tiempo en que ha estado en operación la bursatilización, en donde participan como lo menciona el Dr. Arias Rivera agentes como: Originadores, Fiduciarios o Administradores del vehículo, Inversionistas, Estructuradores y Calificadores de Riesgo.

3.2. Diferentes estudios realizados sobre la bursatilización hipotecaria

La revisión de la literatura para la presente investigación se realizó sobre publicaciones de temas relacionados con la bursatilización hipotecaria para el período de enero de 1993 a julio de 2007. Se considera que ése período abarca los logros y avances más importantes acerca del tema; aunado a que un período anterior, no reflejaría la dinámica de los mercados actuales.

La revisión de la literatura se hizo tomando en considerando el objetivo general de investigación de determinar si un aumento en la emisión del INFONAVIT de títulos respaldados con garantía hipotecaria en México en el mercado secundario, afectaría el *spread* entre las tasas de interés en el mercado de créditos hipotecarios de casa-habitación en México y la tasa libre de riesgo.

El procedimiento iniciado por el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda de los Trabajadores (INFONAVIT) en 2004 de emitir CEDEVIS en el mercado secundario, se considera como bursatilización hipotecaria en la presente investigación.

En la revisión de la literatura, en la búsqueda de autores que hayan tratado el tema de la bursatilización y los mercados hipotecarios, se ha logrado distinguir dos tipos de trabajos, todos ellos basados en la realidad de los Estados Unidos de América. En el primero se encuentran los que no utilizaron un modelo para abordar el tema, en el segundo se encuentran los autores que sí han utilizado un modelo.

Los autores que no han utilizado un modelo en sus investigaciones se tienen a Weicher (1994); Kane (1999); Frame y Wall (2002) y finalmente a Roll (2003). Los autores quienes sí han utilizado modelos son: Ballantine (1993); Kolari, Fraser y Anari (1998); Sa-Aadu, Shilling y Wang (2000); Berkovec, Kogut y Nothaft (2001); Todd (2001); Ambrose, Buttimer y Thibodeau (2001); y finalmente Nothaft y Freund (2003).

3.3. Autores de temas de la burSATILIZACIÓN hipotecaria quienes no presentaron modelo en sus estudios de investigación

3.3.1. Weicher (1994)

De los autores que no han utilizado algún modelo en su trabajo de investigación, se analiza primero a Weicher, quien presenta la situación de la estructura del sistema del mercado hipotecario. Su principal aportación es la clasificación que hace del mercado hipotecario, el cual divide en tres sub mercados a saber: a) préstamos de pagos bajos, para créditos otorgados por la FHA y la GNMA; b) préstamos de las GSE para los límites *conforming*; y c) préstamos arriba del límite *conforming* o sub mercado jumbo.

La clasificación anterior en realidad es una clasificación basada en el monto de los préstamos otorgados, ya que según sea éste, será el esquema bajo el cual aplicarán el crédito, puede decirse que la clasificación es ascendente de menor a mayor monto de crédito otorgado.

El autor también define dos conceptos importantes, los cuales son: a) el que los *spreads* entre las tasas hipotecarias y los bonos del tesoro hayan disminuido, debido a que el mercado hipotecario convencional puede haberse integrado plenamente en el mercado de capitales; y b) que las GSE tienen ventajas en costos debido a las exenciones fiscales y administrativas y a las economías de escala en su operación.

Se considera de importancia para la presente investigación, la suposición que hace este autor sobre la disminución del *spread* entre las tasas hipotecarias y los bonos del tesoro. Se menciona suposición porque no prueba este hecho.

3.3.2. Kane (1999)

En segundo término se analiza el trabajo de Kane, quien trata el tema de los subsidios y las GSE. El autor hace una crítica de los costos y beneficios sociales de los subsidios implícitos que reciben las GSE y su aportación en la presente investigación, radica en proponer la idea de que los bonos de desempeño e incentivos de los directivos de las GSE, no deberían de estar basados en el supuesto ahorro en la tasa de interés que otorgan las GSE, ya que lo anterior puede ser causa de que los mismos directivos pudieran tener una inclinación a favor de probar el beneficio de las tasas.

3.3.3. Frame y Wall (2002)

El tercer estudio analizado fue presentado por Frame y Wall quienes plantean las siguientes interrogantes: a) si las GSE son mecanismos eficientes para subsidiar a la vivienda y b) si las GSE son la mejor manera de subsidiar a la vivienda.

Las conclusiones de su trabajo, que son relevantes para la presente investigación fueron que: a) el conjunto más grande de subsidios a la vivienda está provisto por el hecho de que los intereses hipotecarios son deducibles del Impuesto Sobre la Renta; y b) que la

Oficina del Presupuesto del Congreso de los EEUU (*U.S. Congressional Budget Office*), estima que las tres GSE de vivienda combinadas, reducen la tasa de interés en las hipotecas *conforming* en 25 puntos base.

Dentro de su estudio Frame y Wall señalan que los individuos que perciben a la inversión en casas como un sustituto para otro tipo de ahorros, pueden invertir menos en activos financieros tales como acciones y valores. Mencionan también que la mayor demanda por deuda hipotecaria reducirá los fondos disponibles para financiar el consumo y la inversión.

3.3.4. Roll (2003)

Por último, Roll trata el tema de los beneficios de los propietarios de casas con hipotecas con las GSE. Su aportación para la presente investigación es la mención que hace de que la mayoría de los intereses hipotecarios son *deducibles* de impuestos y que representan la partida de deducción individual más alta para las personas. Menciona que muchos prestatarios prepagan su hipoteca cuando pueden refinanciar su propiedad actual a una tasa de interés más baja.

hipotecas antiguas; b) La antigüedad de las hipotecas; c) La estacionalidad, en qué época del año puede presentarse el prepago; d) El incumplimiento, es la experiencia pasada de prepago de hipotecas similares; e) La ubicación geográfica de la propiedad subyacente del colateral; f) Las condiciones del préstamo; plazo 30 o 15 años; tipo de tasa de interés

fija, variable o combinada; g) Otros Supuestos; h) El monto del préstamo; i) Las condiciones económicas generales; y j) La volatilidad de las tasas de interés y los precios de los bienes raíces.

Tabla 24. Autores de temas de la bursatilización hipotecaria que no presentaron modelo

Año de publicación	Autores	Objetivo	Resumen del trabajo revisado y aportaciones para la presente investigación
1994	Weicher	Presentar la situación de la estructura del sistema del mercado hipotecario	<p>Resumen: <u>Primero:</u> presenta la subdivisión del mercado hipotecario en: a) submercado de préstamos de pagos bajos (FHA/GNMA); b) submercado bajo límites <i>conforming</i> para las GSE; y c) el submercado <i>jumbo</i> para préstamos arriba del límite <i>conforming</i>. <u>Segundo:</u> los <i>spreads</i> entre las tasas hipotecarias convencionales y los bonos del tesoro pueden haber disminuido al convertirse en un mercado de capitales plenamente integrado. <u>Tercero:</u> las GSE tienen ventajas de costos (fiscales y regulatorias)</p> <p>Aportaciones: <u>Primero:</u> en el presente estudio los antecedentes que nos permiten subdividir al mercado hipotecario en distintos segmentos conforme a los importes de los préstamos hipotecarios, con lo que en la presente investigación se puede distinguir tres tipos de mercado: a) el mercado de interés social, que busca ser atendido principalmente por el IINFONAVIT y b) el mercado de vivienda media y c) el mercado residencial. <u>Segundo:</u> se hace mención a la disminución de los <i>spreads</i> entre las tasas de interés hipotecarias y los bonos del tesoro, como una consecuencia de la interacción en el mercado de capitales, aunque en el estudio no se demuestra este hecho</p>
1999	Kane	Plantear la problemática de quién obtiene los subsidios implícitos de las GSE, si los prestatarios o las GSE	<p>Resumen: Propone la idea de disciplinar directamente el conflicto de los incentivos bajo el cual trabajan los altos directivos de las GSE. Lo cual se puede lograr mediante la redefinición de los bonos y acciones permisibles, relacionados con las utilidades y la participación de acciones que pueden ser asignados a los directivos de las GSE o por permitir que los directivos reciban pagos adicionales por demostrar la baja en los intereses que un prestatario puede obtener y demostrar la reducción del valor del capital de riesgo</p> <p>Aportaciones: El autor señala que la baja en los intereses de los créditos hipotecarios, reportados por las GSE podría verse afectada por la imparcialidad de los altos directivos de las GSE. Aunque no prueba este hecho. Considerando lo anterior, se debe estar atento a los beneficios reportados por entidades gubernamentales, relacionadas al sector de las tasas de interés hipotecarias, como es el caso del INFONAVIT</p>

Continúa...

Tabla 24. Autores de temas de la bursatilización hipotecaria, que no presentaron modelo

Año de publicación	Autores	Objetivo	Resumen del trabajo revisado y aportaciones para la investigación
2002	Frame y Wall	Abordar el tema del subsidio de las GSE transmitido a los compradores. Primero, si las GSE son mecanismos eficientes para subsidiar vivienda; segundo, si es la mejor manera de subsidiar vivienda	<p>Resumen: Las aportaciones principales de la publicación son la mención de: a) el conjunto más grande de subsidios está provisto a través de deducciones del impuesto sobre la renta por los intereses en las hipotecas y los impuestos a la propiedad. b) la Oficina del Presupuesto del Congreso de EEUU, estima que las tres GSE de vivienda combinadas reducen la tasa de interés en las hipotecas <i>conforming</i> en 25 puntos base</p> <p>Aportaciones: <u>Primero:</u> atendiendo a este autor, se podría considerar la deducción fiscal de las tasas de interés de los créditos hipotecarios, como una variable para medir el <i>spread</i> de las tasas de interés. <u>Segundo:</u> los autores mencionan que las tres GSE disminuyen la tasa de interés de los créditos hipotecarios en 25 puntos base. Al haber una disminución de la tasa de interés, se podría dar una disminución en el <i>spread</i> de las tasas de interés</p>
2003	Roll	Tratar el tema de los beneficios de los propietarios de casas con hipotecas en las GSE	<p>Resumen: Los aspectos más relevantes son las menciones de: a) la mayoría de los intereses hipotecarios son deducibles y representan la mayor deducción individual para muchas familias. b) menciona los factores de los cuales depende el prepago de las hipotecas, los cuales son: 1) los incentivos de refinanciamiento: tasas hipotecarias actuales comparadas con las tasas existentes de hipotecas antiguas; 2) la antigüedad: de las hipotecas; 3) la estacionalidad: época del año; 4) el incumplimiento: experiencia pasada de prepago de hipotecas similares; 5) la ubicación geográfica de la propiedad subyacente del colateral; 6) las condiciones del préstamo: 30 o 15 años, tasa de interés fija, variable o combinada; 7) otros supuestos; 8) el monto del préstamo; 9) las condiciones económicas generales; 10) la volatilidad de las tasas de interés y los precios de los bienes raíces</p> <p>Aportaciones: <u>Primero:</u> el autor menciona la deducibilidad fiscal de los intereses hipotecarios. <u>Segundo:</u> los factores del prepago que menciona el autor deberán evaluarse como posibles variables para determinar el <i>spread</i> de las tasas hipotecarias</p>

Nota: Elaboración propia con datos de los diferentes autores

En la tabla 24 se presenta un resumen de los autores quienes no utilizaron un modelo en su investigación de temas relacionados con la bursatilización hipotecaria, la tabla incluye el año de publicación, el objetivo de la investigación y un resumen del trabajo

y de sus posibles aportaciones a la presente investigación. Aunque ninguno prueba si existe algún factor o elemento que afecte el *spread* de las tasas de interés hipotecario.

3.4. Autores quienes utilizaron en su estudio de investigación un modelo relacionado con la bursatilización hipotecaria

3.4.1. Ballantine (1993)

Este autor publicó su estudio en 1993, en el cual quería demostrar cómo la actividad competitiva de los banqueros hipotecarios ayudó a integrar las tasas de los préstamos hipotecarios en general con el mercado de capitales.

Basado en los estudios de Rothberg, Nothaft y Gabriel de 1989 y de Hendershott y Shilling de 1988, utilizó un análisis de regresión múltiple, en donde los datos para el modelo fueron obtenidos de una publicación de *Mortgage Bankers Association of America* titulada *Real Estate Finance and Housing Outlook and Fact Book*.

La variable dependiente en el modelo de regresión múltiple fue el *spread* entre las tasas de hipotecas de tasa fija y la tasa de interés de los bonos del tesoro a 10 años. A las variables independientes las clasificó en controlables y no controlables.

Dentro de las variables independientes controlables se encuentran las políticas de tasas de interés, plazos y condiciones generales. Entre las variables no controlables están: a)

de intereses: referente a las tasas de interés del mercado, la volatilidad y a la pendiente de las tasas de interés; y b) de condiciones de mercado: a la oferta y crecimiento del mercado secundario y a las *Adjusted Rate Mortgages* (ARM) hipotecas de tasa variable y mezclas de productos.

Este autor no utilizó notación alguna para expresar sus variables, su conclusión fue que el *spread* de las tasas de interés disminuyeron a medida de que las firmas hipotecarias incrementaron su participación de mercado a través de ofrecer precios competitivos.

3.4.2. Kolari, Fraser y Anari (1998)

Publicaron su estudio en 1998 en cual buscaban ampliar la investigación empírica previa de los efectos de la bursatilización en los rendimientos de los mercados hipotecarios. Mencionan que la influencia de la bursatilización en los mercados de hipotecas ha motivado dos corrientes de investigación.

La primera corriente examina los efectos de la bursatilización de las tasas de interés en los mercados hipotecarios, mencionan a los autores Black ,Garbade y Silber de 1981; Chloewicki de 1985; Hendershott y Shilling de 1989; Rothberg, Nothhaft y Gabriel de 1989; y finalmente a Jameson, Dewan y Sirmans de 1992.

La segunda corriente de investigación se enfoca en los efectos de la bursatilización en la integración de las hipotecas y los mercados de capitales, aquí los autores mencionados

son: Roth de 1988; Haney de 1988; Hendershott y Van Order de 1989. Además mencionan como particularmente importante para su estudio a Devaney, Pickerill y Krause de 1992 y a Goebel y Ma de 1993, quienes a su vez utilizaron un método econométrico de Engel y Granger de 1987.

Utilizaron el análisis de cointegración, para tratar el problema de la no estacionalidad de las tasas hipotecarias, para generar impulsos de funciones de respuesta y descomposiciones de varianza que son útiles para entender la tendencia en el tiempo del impacto de la bursatilización en los *spreads* de las tasas.

Mencionan el haber contribuido con nueva evidencia para un período más reciente de 1985 a 1995, comparada con la de estudios anteriores y en el cual la bursatilización se convirtió en la fuente dominante de financiamiento para el mercado hipotecario residencial.

Determinaron que los *spreads* de los rendimientos hipotecarios teóricos tienen una relación de largo plazo con la bursatilización. Investigaron dicha relación incorporando el riesgo de incumplimiento y medidas del riesgo de prepago en un ambiente multivariante. Su análisis de los efectos de la bursatilización en los rendimientos de los hipotecas incluye el período posterior a la desregulación de los intereses de mediados de los 80's a los mediados de los 90's.

Mencionan que el riesgo de prepago significativamente afectó los *spreads* de los rendimientos hipotecarios mas no así el riesgo de incumplimiento. Concluyeron que la

bursatilización del mercado de hipotecas residenciales juega un papel importante en el decremento de los costos de los préstamos bancarios en el largo plazo.

Los datos de su estudio los obtuvieron del *Mortgage Finance Database*, de las publicaciones *Inside Mortgage Securities* y *The Mortgage Market Statistical Annual*; así como de las oficinas de FNMA, FHLMC y *Prudential Securities*. Utilizaron análisis de regresión simple y múltiple. Para el modelo bivariado los datos fueron trimestrales del segundo trimestre de 1983 al primer trimestre de 1995; para el modelo multivariado comenzaron del tercer trimestre de 1985 debido a las limitaciones de los datos que encontraron.

Los autores mencionan que el análisis comprende datos de finales de los 80's a mediados de los 90's, período de tiempo en el cual la bursatilización se convirtió en la forma dominante del financiamiento del mercado hipotecario.

La variable dependiente fue definida como *YSP (Yield Spread)*: la cual se define como el promedio de las diferencias mensuales entre las tasas efectivas en todos de préstamos de casas por operaciones cerradas en el mes y el rendimiento de los vencimientos constantes de los bonos del tesoro, considerando los plazos de las hipotecas.

Siguieron el planteamiento de Black, Garbade y Silber, en donde la variable dependiente está relacionada a variables designadas a capturar las principales determinantes de los *spreads* de las tasas de los préstamos de casas, incluyendo los riesgos de mercado, de incumplimiento y de prepago.

Dentro de las variables independientes utilizan el riesgo de mercado (SEC), el riesgo de incumplimiento (DFL), el riesgo de prepago (PRS) por diferencia en tasas y el riesgo de velocidad de prepago (PSA).

SEC (Probablemente por *Securitization*): definido como el riesgo de mercado y está respaldado por el nivel de bursatilización de las hipotecas residenciales. Una medida general (SEC) se calcula mediante la suma del volumen total en dólares de GNMA, FNMA, FHLMC y de los títulos emitidos de CMO comparado contra los préstamos de casas de uno a cuatro miembros y dividido por el total de emisiones de casas de uno a cuatro miembros.

DFL (*Default Risk*): debe entenderse como el riesgo de incumplimiento y está representado por el porcentaje del volumen de los préstamos en dólares ajustado estacionalmente que se empezaron a caducar durante el trimestre. Se anticipa que la tasa estará positivamente relacionada con los *spreads* de las tasas de las hipotecas.

PRS (*Prepayment Risk Spread*): es el riesgo de prepago y está representado por el *spread* entre los bonos del tesoro a 10 años y a 1 año. El riesgo de prepago está muy relacionado con el nivel de las tasas de interés.

PSA (*Prepayment Risk Speed*): otra medida de riesgo de prepago es la velocidad de prepago en las hipotecas a 30 años.

En la descripción de su modelo de análisis de cointegración, buscan probar la existencia en el largo plazo, de relaciones de equilibrio entre las variables del sistema, usaron métodos basándose en Johansen de 1988 y Johansen y Juselius de 1990.

Dentro de sus conclusiones los autores mencionan que:

a) En estudios anteriores realizados por Black, Garbade y Silber en 1981, Hendershott y Shilling en 1989 y otros encontraron fuerte evidencia de los efectos benéficos de la bursatilización sobre las tasas de los préstamos durante su introducción de mediados de los 70's a mediados de los 80's.

b) Extendiendo esta investigación de mediados de los 80's a mediados de los 90's, los estimados a largo plazo en este estudio que realizaron sugieren un decremento de 20 puntos base en los *spreads* de las tasas de interés en las hipotecas por cada 10% de incremento en la proporción de la bursatilización en los mercados hipotecarios.

c) Sus resultados sugieren que el riesgo de prepago también tenía un efecto positivo moderado en los *spread* de las tasas, mientras que el riesgo de incumplimiento normalmente tenía un efecto débil, y finalmente

d) En las especificaciones de los modelos bivariado y multivariado, la bursatilización del mercado de hipotecas residenciales jugó un papel importante en el decremento de los costos de intereses de los préstamos para casa.

3.4.3. Sa-Aadu, Shilling y Wang (2000)

Estos autores trataron de probar la hipótesis de que el reciente aumento en la bursatilización de las hipotecas comerciales ha causado que este submercado se vuelva más integrado con los mercados de capitales. Para lo cual utilizaron datos de series de tiempo de las tasas hipotecarias comerciales y las tasas de bonos del tesoro con vencimientos comparables, para identificar una relación cointegrante en el largo plazo para las tasas hipotecarias comerciales.

Mencionan que en estudios previos se han probado y encontrado cointegración entre las tasas hipotecarias residenciales y los bonos del tesoro a largo plazo, señalan como ejemplos a Hilliard y Haney de 1982; Roth de 1989; Hendershott y Van Order de 1989; Billinsley, Bonomo y Ferris de 1992; y a Devaney, Pickerill y Krause de 1992.

Señalan la carencia de trabajos de este tipo para examinar la relación de cointegración entre las tasas hipotecarias comerciales y la de los bonos del tesoro, excepto por el trabajo realizado por Nothaft y Freund en 1998, aunque mencionan que únicamente lo realizaron sobre hipotecas multifamiliares.

Los datos para la tasa hipotecaria residencial la tomaron de la *Federal Housing Finance Board* (FHFB). La tasa hipotecaria residencial fue la tasa mensual de los primeros préstamos por operaciones cerradas durante los primeros 5 días hábiles de cada mes para todos los tipos de prestamistas.

Las tasas de los bonos del tesoro de 10 a 1 años son del *Federal Reserve Bulletin*, de distintas ediciones. Finalmente, los rendimientos de los bonos AAA y BAA los tomaron de *Standard & Poor's*.

Para probar que existe una relación de equilibrio en el largo plazo entre las series de tasas de interés hipotecario y las series de intereses de los bonos del tesoro a 10 años, utilizaron el procedimiento de prueba de cointegración, análisis de regresión múltiple, de Engle y Granger de 1987. Con la fórmula siguiente

$$y_t = \alpha + \beta_{xt} + u_t$$

A la que llamaron la ecuación de cointegración para obtener los residuos u_t , en donde y_t se refiere a la tasa hipotecaria residencial o comercial y x_t se refiere a la tasa de los bonos del tesoro a 10 años.

En sus conclusiones los autores mencionan que: a) es apropiado hacer un modelo con las hipotecas comerciales y bonos del tesoro con plazos comparables como un sistema cointegrado. Las pruebas de Dickey-Fuller sugieren que las tasas hipotecarias comerciales están cointegradas con las tasas de los bonos a 10 años, para el período de la muestra de 1965 a 1990, pero no lo está para el período anterior de 1965 a 1979; b) para el período de prueba de 1965 a 1990, las tasas hipotecarias comerciales fueron afectadas por cambios en las curvas de ingresos y por primas de incumplimiento; y c) probaron y encontraron un cambio estructural en la relación de cointegración entre la tasa de interés hipotecaria comercial y la tasa del bono del tesoro a 10 años.

3.4.4. Berkovec, Kogut y Nothaft (2001)

Estos autores buscan estimar la relación única entre las variables relacionadas con las tasas de las hipotecas de las ARM en los mercados *conforming*, *jumbo* y FHA. Para realizar una estimación preliminar utilizaron un modelo general de series de tiempo, análisis de regresión múltiple, que había sido presentado por Nothaft y Wang en 1992.

El modelo es como sigue

$$Y_{At} = B_{A0} + B_{A1}X_{At} + B_{A2}X_{Ft} + B_{A3}X_{it} + \sum B_{A4}Y_{At-1} + e_{AT}$$

En donde Y_{At} es la transformación logística de la participación del mercado; X_{At} es la tasa de interés variable del crédito; X_{Ft} es la tasa de interés fija del crédito; X_{it} son otras variables que afectan a la selección de la hipoteca; y e_{AT} es el error.

Los autores señalan que se esperaría que cuando el precio de los créditos de las ARM disminuyan o el precio de los créditos de las *Fixed Rate Mortgage* (FRM) aumenten, la demanda por los préstamos de las ARM y su participación en el mercado se incrementaría. Esta relación también puede ser representada por el *spread* entre las tasas hipotecarias de interés fijo y de interés variable; a medida que el *spread* se incrementa, la demanda por hipotecas con tasa variable aumentaría.

Los autores consideran que la demanda por las ARM debería incrementarse cuando la posibilidad de adquirir una casa disminuya. A medida que las casas se vuelven menos accesibles en términos de las tasas hipotecarias de interés fijo, de los precios de las casas y el ingreso familiar, los prestatarios probablemente tratarán de financiar la compra de una casa al relativo menor costo financiero inicial que típicamente ofrecen los productos de ARM.

Las expectativas de interés también afectarían el nivel de la actividad de las ARM. Si los prestatarios creen que probablemente las tasas a corto plazo se incrementarán en el futuro, estarían dispuestos a amarrar su tasa de financiamiento con una hipoteca de tasa fija, más que la posibilidad de pagar costos crecientes de mantener y pagar una hipoteca de tasa variable.

3.4.5. Todd (2001)

Éste autor busca extender la literatura existente examinando los efectos de la bursatilización en las comisiones de apertura y en las tasas de interés variables de crédito hipotecario, principalmente en los efectos a largo plazo y busca aclarar los efectos de la estacionalidad planteados por Kolari, Fraser y Anari en 1998 mediante la búsqueda de relaciones cointegradas entre las series de tiempo no estacionarias.

Todd señala al igual que Rothberg, Nothaft y Gabriel en 1989 que la opción del prepago es un determinante importante de los *spreads* de las hipotecas. También señala que

las hipotecas de tasa fija y variable se manejan mejor por separado, debido a las diferencias en las características en los riesgos de prepago y de tasa de interés; ya que los estudios que consideran juntos los préstamos de tasa fija y variable potencialmente producen resultados engañosos.

Los datos utilizados en la investigación provienen de varias fuentes. Los datos de las tasas variables hipotecarias se obtuvieron de las encuestas semanales de la FHLMC de los prestamistas hipotecarios. Estas tasas representan tasas compromisos a 30 años de los nuevos préstamos hipotecarios convencionales indexados al bono del tesoro a 1 año, con una razón de préstamo-valor de 80%.

El estudio incluye la tasa de la encuesta para la primera semana de cada mes para el periodo de julio de 1984 a diciembre de 1995. El autor considera este período de tiempo como particularmente interesante porque las hipotecas de renta variable primero ganaron aceptación a principios de los 80's y fueron bursatilizados por primera vez en 1984.

Los datos de las tasas fijas hipotecarias fueron obtenidos de las encuestas semanales de la FHLMC de los prestamistas hipotecarios. Estos datos representan las tasas compromisos en préstamos hipotecarios convencionales a 30 años con una razón préstamo-valor de 80%. La muestra incluye la encuesta de tasas para la primera semana de cada mes para el periodo de enero de 1980 a diciembre de 1995.

El autor considera este período de tiempo como particularmente interesante, por varias razones. Primero, estudios previos como los de Hendershott y Schilling de 1989; de

Shirmans y Benjamin en 1990 y de Kolari, Fraser y Anari en 1998; documentaron un efecto de bursatilización durante este período de tiempo. Segundo, los CMO se emitieron por primera vez en 1983. Y finalmente, los préstamos hipotecarios convencionales no fueron bursatilizados con frecuencia sino hasta después de 1982.

Los datos mensuales de los costos de emisión de los créditos fueron obtenidos del *Federal Reserve Bulletin*, de los promedios de todos los préstamos (tanto para hipotecas de tasa fija como variable) de operaciones cerradas, dado que es así como la información está disponible.

Los datos de la bursatilización se obtuvieron de la GNMA, FNMA, FHLMC y del *Inside Mortgage Finance*. Estos datos les permitieron separar medidas de emisión de *passthrough* y de CMO. Los datos totales de emisión de préstamos se obtuvieron de *Mortgage Banking* y de la *Federal Home Loan Bank Board* (FHLBB).

Con estos datos elaboraron categorías mensuales de las emisiones de préstamos por tipo de mercado (convencionales y gestionados por el gobierno) y por tipo de préstamo (tasa fija y variable). Los datos de morosidad de los préstamos hipotecarios se obtuvieron de las encuestas de los prestatarios hipotecarios del *Mortgage Bankers Association*. Estos datos miden el porcentaje del saldo pendiente de pago de los préstamos hipotecarios convencionales para cuyos pagos tienen más de 30 días de vencidos. Los datos adicionales del capital de mercados los obtuvieron del *Citibase* y del *Wall Street Journal*.

El autor señala que las regresiones multivariadas de las series de tiempo no estacionarias generalmente arrojan resultados espurios. Por lo que se probó la estacionalidad en cada una de las variables, realizando la prueba aumentada de Dickey-Fuller *t-test*. Con un nivel de significación de 5%, fallando en rechazar la hipótesis nula de que existen raíces cuadradas comunes para muchas de las variables.

Las tasas de interés variable (ARM)

Se examinaron los efectos de los *spreads* de las hipotecas de tasa variable. El autor propone un planteamiento similar al de Black, Garbade y Silber de 1981 y al de Rothberg, Nothaft y Gabriel de 1989. Por lo cual trata de estimar la siguiente regresión para el período de julio de 1984 a diciembre de 1995

$$ASPRD_{t+1} = b_0 + b_1SLOPE_{t+1} + b_2VOLTI_{t+1} + b_3QUAL_{t+1} + b_4DEL_{t+1} + b_5TBLSPD_{t+1} + b_6SEC_{t+1} + e_{t+1}$$

En donde la variable dependiente ASPRD denota el *spread* de las hipotecas de tasa variable, la cual es calculada substrayendo la tasa de rendimiento de los bonos del tesoro a 1 año de las tasas de hipotecas de tasa variable. Las variables independientes incluyen premisas económicas para la liquidez, el incumplimiento y la prima por riesgo de tasa de interés.

Se asume que la prima de liquidez en los préstamos hipotecarios está relacionada con la actividad de intercambio en el mercado secundario de hipotecas. Las creaciones de *passthrough* y CMO típicamente coinciden con la compra y venta de decenas o cientos de préstamos hipotecarios individuales.

La variable SEC mide el porcentaje de las nuevas emisiones de préstamos hipotecarios que son bursatilizados (tanto para tasa variable como para tasa fija). Esta medida de liquidez implícitamente captura la actividad de intercambio del mercado secundario con el mercado de hipotecas primario y es análogo a las medidas de diferencial de liquidez de primas usadas por Garbade y Silber de 1979 y Karma de 1988. Se espera una relación negativa entre la actividad de bursatilización y los *spreads* de las hipotecas de tasa variable.

La prima de incumplimiento compensa a los emisores de hipotecas del riesgo del crédito. Se utilizan dos medidas de riesgo de incumplimiento, la variable QUAL y la variable DEL. La variable QUAL mide el *spread* entre los bonos corporativos calificados como AAA y aquellos calificados como BAA. Se espera una relación positiva entre el *spread* de la calidad corporativa y los *spreads* de las hipotecas de tasa variable, consistentes con Black, Garbade y Silber de 1981 y Jameson, Dewan y Sirmans de 1992.

La variable DEL mide la tasa de incumplimiento de los préstamos convencionales. Se espera una relación positiva entre las tasas de incumplimiento y los *spreads* de las tasas variables hipotecarias.

También se espera que los *spreads* de las tasas variables hipotecarias estén positivamente relacionados tanto con la pendiente de la curva de los rendimientos (*SLOPE*) como con la volatilidad de la tasa de rendimiento de los pagarés del tesoro a 1 año (*VOLTI*).

Como una premisa para los cambios esperados en las tasas de interés, se utiliza el *spread* de la tasa de rendimiento entre las tasas de los bonos del tesoro a 3 meses y 1 año. Se espera que los *spreads* de las tasas variables hipotecarias estén negativamente relacionados con los *spreads* de los bonos del tesoro.

La conclusión del autor es que no se encontró relación entre los *spreads* de las tasas variables de las hipotecas y la actividad de bursatilización, sugiriendo que ni la creación de *passthrough* ni de los CMO han afectado los *spreads* de las tasas de interés de las hipotecas.

Las tasas de interés fija (FRM)

Para medir los efectos de la bursatilización en los *spreads* de las hipotecas de tasa fija, el planteamiento utilizado es similar al de Black, Garbade y Silber de 1981 y al de Rothberg, Nothaft y Gabriel de 1989 y utiliza la fórmula

$$FSPRD_{t-1} = b_0 + b_1SLOPE_{t+1} + b_2VOLT30_{t+1} + b_3QUAL_{t+1} + b_4DEL_{t+1} + b_5FUT_{t+1} + b_6SEC_{t+1} + e_{t+1}$$

En donde la variable dependiente FSPRD denota el *spread* de la tasa fija hipotecaria, la cual se calcula substrayendo la tasa de rendimiento de un bono del tesoro equiparado con la vida promedio de una tasa de interés de una hipoteca de tasa fija.

Las variables independientes incluyen premisas económicas para la liquidez, el incumplimiento, primas de prepago y primas de riesgo de tasas de interés. Estas variables son similares a aquellas usadas para los *spreads* de las hipotecas de tasa variable. Aquí, VOLT30 mide la volatilidad de las tasas de interés en el largo plazo y FUT mide la diferencia entre los precios de los adyacentes de los futuros de los bonos del tesoro.

La conclusión del autor es que no se encontró relación entre los *spreads* de las tasas fijas de hipotecas y la actividad de bursatilización, y la creación de *passthrough* y la de los CMO aparentan no tener efecto en los *spreads* de las hipotecas de tasa fija. Un análisis de prueba F revela que los coeficientes de los *passthrough* y de los CMO no son estadísticamente diferentes.

El autor comenta que la ausencia, de una relación significativa entre los *spreads* de las hipotecas y la actividad de bursatilización, genera conflictos con los descubrimientos de Kolari, Fraser y Anari de 1998. Una posible razón para esta disparidad es que sus variables dependientes son una mezcla de préstamos hipotecarios cerrados de tasa variable y tasa fija.

El autor señala que se encontró una relación positiva entre los *spreads* de las tasas fijas hipotecarias y la volatilidad de las tasas de interés en el largo plazo, consistente con Rothberg, Nothaft y Gabriel de 1989.

3.4.6. Ambrose, Buttimer y Thibodeau (2001)

El objetivo del estudio de estos autores es el de examinar las predicciones teóricas de los modelos de tasas de interés de hipotecas concernientes al impacto de la creciente volatilidad en las tasas contractuales hipotecarias.

Se utilizan datos de transacciones casa-precio para estimar la volatilidad en los precios de las casas, en la que el parámetro de volatilidad es un dato de entrada en el modelo de hipoteca-precio que utiliza para simular la tasa de interés contractual que igualará el contrato de la hipoteca.

Mediante la segmentación de las transacciones casa-precio dentro de casas de valor alto y bajo, los autores estiman el diferencial de la tasa de interés teórica de préstamos *jumbo* y *conforming*.

El estudio propone una explicación alternativa basada en el supuesto de que aún si no hubiera una ventaja de liquidez debido a la presencia de las GSE u otros factores, se observaría un *spread* considerable en las tasas entre los préstamos *jumbo* y *conforming*

simplemente debido a diferencias en la volatilidad de los precios de las casas que colateralizan esos préstamos.

Como resultado, todas las otras explicaciones para los *spread* de los precios (por ejemplo, la garantía implícita de las GSE o cualquier diferencia en la volatilidad de los precios de los préstamos) son los residuos que permanecen después de sustraer las diferencias en la volatilidad casa-precio.

Para efectuar el análisis, examinan las predicciones teóricas de los modelos de hipoteca-precio concernientes al impacto de la creciente volatilidad en las tasas contractuales hipotecarias. Utiliza un modelo bivariado-binomial de hipoteca-precio presentado en Ambrose y Buttimer de 2000, el cual fue a su vez derivado del modelo estándar hipoteca-precio desarrollado por Kau et. al. de 1992.

Para un número dado de parámetros (tasas de interés de mercado, volatilidad en las tasas de interés, volatilidad en los precios de las casas, tasas de apreciación de los precios de las casas y flujos de servicios), se obtiene la tasa contractual para las hipotecas.

Según los resultados del análisis una porción significativa de la diferencia en las tasa de préstamos *jumbo* y *conforming* pueden ser atribuidas a diferencias en el riesgo subyacente del activo y no está necesariamente asociada con factores de liquidez atribuidos al mercado secundario de préstamos *conforming*.

3.4.7. Nothaft y Freund (2003)

El objetivo de estos autores es el de explorar los datos disponibles para determinar cuál ha sido la influencia reciente que ha tenido la bursatilización sobre las tasas de los créditos al financiar propiedades multifamiliares.

De acuerdo con este estudio la bursatilización ha facilitado la integración del mercado hipotecario familiar en un mercado de capitales más amplio y por tanto ha reducido la severidad de los ciclos de negocios por los que atraviesa y ha conducido a disminuir las tasas hipotecarias.

También se menciona que la bursatilización de las hipotecas multifamiliares claramente fue establecida como una fuerza importante en los mercados hipotecarios multifamiliares durante la segunda mitad de los 90's.

Los autores atribuyen el surgimiento de la bursatilización de las hipotecas multifamiliares a mediados de los 90's a factores tales como: a) a mediados de los 80's, la bursatilización de las hipotecas familiares demostró ser un eficiente método para unir a los mercados de hipotecas con los mercados de capitales; b) la recuperación cíclica de los mercados de bienes raíces reforzados por la aceptación general del mercado; c) a los progresos en la estandarización de los contratos de préstamos; y d) la explosión en la información y la tecnología de análisis, redujeron los costos del procesamiento.

Consideran que con la bursatilización se pueden disminuir las tasas de interés, ya que creen que una expansión en la oferta del crédito en los mercados financieros debería disminuir las tasas de interés. Aunque también señalan que el efecto saludable de la actividad de bursatilización de Freddie Mac y de Fannie Mae en las tasas de las hipotecas familiares ha sido muy discutido.

El estudio considera que el *spread* entre las tasas de interés de los créditos hipotecarios de apartamentos y los rendimientos de los bonos del tesoro; se encuentran determinados por unos cuantos factores claves, los cuales son:

- **El riesgo del crédito:** los bonos del tesoro son una inversión libre de riesgo; en cambio los ingresos de propiedades hipotecarias están respaldados por flujos de ingresos inciertos en el futuro, marcados por una larga historia de problemas de incumplimiento
- **El costo de ejecución:** también requieren una tasa de rendimiento mayor que los bonos del tesoro. Los costos adicionales asociados con tales hipotecas incluyen gastos sustanciales de emisión y servicio. Los costos de emisión se incurren para garantizar el préstamo y cubrir los otros gastos, para los muchos participantes en la bursatilización. Aún más, los costos de dar servicio a una hipoteca son más altos, en la medida que las propiedades que producen los flujos de efectivo necesitan un monitoreo continuo y los pagos deben ser procesados mensualmente.

- **El riesgo de prepago:** en el caso de las hipotecas multifamiliares, el riesgo de prepago es frecuentemente minimizado por los términos contractuales del instrumento. En los 80's las provisiones de cláusulas de salidas eran comunes y en los 90's las *prácticas de mercado* requerían una prima de “rendimiento mínima” para el prestatario si una hipoteca era prepagada. En esencia, esta característica reduce el valor de la opción de reclamo, aunque persiste la posibilidad de prepago.
- **La liquidez:** mientras menos líquido sea el mercado en el cual el instrumento financiero se negocia, más alta es la prima compensatoria que uno esperaría encontrar en la tasa de rendimiento.

El modelo básico probado expresa el *spread* de las hipotecas multifamiliares como una función de variables que miden el riesgo de prepago y el riesgo de crédito; así como el nivel de inversión de fondos privados, de Freddie Mac y de Fannie Mae; una ecuación similar es estimada para los *spreads* de las hipotecas no residenciales. Menciona que ningún otro estudio ha examinado separadamente los *spreads* de las hipotecas multifamiliares y no residenciales contra los bonos del tesoro.

Variables dependientes

Se modelan dos formas alternativas de la variable dependiente. La primera es el *spread* absoluto, medido como la tasa de interés hipotecaria menos el bono del tesoro de plazos comparables. La segunda, es el *spread* relativo, en el cual el *spread* absoluto es

considerado como un cociente para ser comparado contra el bono del tesoro de plazos comparables.

Variables independientes

El riesgo del crédito

El riesgo del crédito es la diferencia en la composición de los rendimientos de los bonos corporativos grado A y AAA según *Moody's*, disponibles de la *Federal Reserve Board*, los que utilizaron para capturar las tendencias generales del mercado de capitales en la evaluación del riesgo.

Diversas variables fueron probadas como una medida de riesgo específico para los bienes inmuebles comerciales y/o multifamiliares. Los más exitosos fueron las variables que medían el precio del activo colateral subyacente: la tasa de apreciación a un año de las propiedades comerciales o de edificios de departamentos. Otras variables, como las tasas de vacantes para departamentos, fueron probadas como una medida específica de riesgo de mercado, pero no tuvieron éxito.

El riesgo de prepago

Para el riesgo de prepago se incluyeron variables para probar si las primas de prepago afectaron de manera general los *spreads* de los multifamiliares. La variable primaria en este respecto fue una medida de la volatilidad histórica, medida como la desviación estándar de los rendimientos de los bonos del tesoro a 10 años durante el trimestre actual y de los últimos tres, derivado de los rendimientos disponibles de la *Federal Reserve Board*.

También se probó, pero no fue exitosa, una variable ficticia para los períodos cuando las tasas nominales eran inusualmente altas. Ambas variables trataban de capturar la probabilidad de que tasas significativamente más bajas durante el plazo de la hipoteca pudieran disparar prepagos anticipados.

El plazo de la hipoteca

El promedio del cociente del préstamo/valor en los compromisos de hipotecas hechos por compañías de seguros, reportados por la *American Council of Life Insurers* (ACLI), trataba de corregir los cambios en las emisiones de préstamo-valor que pudieran afectar la variable dependiente. El plazo-madurez también se incluyó para capturar cualquier variación que pudiera afectar a las tasas reportadas.

Los efectos de la bursatilización

Para medir los efectos de la oferta agregada de la bursatilización construyeron una variable que midiera los cambios netos trimestrales de la totalidad de las hipotecas multifamiliares mantenidas por Freddie Mac, Fannie Mae y por los fondos privados tomados en su conjunto. Se expresó como un cociente de la cantidad del saldo de la deuda multifamiliar disponible de la *Federal Reserve Board*

Variable ficticia por el cambio de régimen

La segunda mitad de 1998 en general fue un período parte aguas en los mercados financieros, por estas razones se incluyó una variable ficticia que tomó el valor de uno empezando en el tercer trimestre de 1998 y un valor de cero antes de ese trimestre.

Se aplicaron los mínimos cuadrados para modelar las series de los *spread* relativos y absolutos de los multifamiliares contra los bonos del tesoro y se encontró un error estructural de heterocedasticidad relacionado con el número de observaciones usadas por la ACLI para calcular los datos del promedio trimestral. Por lo que se utilizó un modelo de mínimos cuadrados ponderado con la raíz cuadrada del número de los préstamos encuestados por ACLI como el peso. Aún más, todos los modelos inicialmente tenían estadísticos bajos de *Durbin-Watson* indicando correlación positiva de las alteraciones en un nivel de confianza de 95%.

Los resultados indicaron que los *spreads* de las hipotecas multifamiliares claramente son dependientes en el grado de riesgo en el mercado de capitales en general, tal y como fue medido por la calidad de los *spreads* en los bonos corporativos. La volatilidad del mercado que pudo haber influenciado la prima de prepago no fue estadísticamente significativa. El descubrimiento de que un aumento en la bursatilización no estrechaba los *spreads* fue reafirmado.

Una segunda prueba de confirmación fue conducida utilizando las series de *Barron* en todos los ingresos de hipotecas con plazos de 10 años. La evidencia empírica nuevamente no era consistente con la hipótesis de que un aumento en la bursatilización en los mercados hipotecarios comerciales hayan disminuido los costos de los créditos.

3.4.8. Resumen de autores que utilizaron un modelo relacionado con la bursatilización hipotecaria y sus variables

En la tabla 25 se presenta un resumen de los distintos autores, con la fecha de publicación de sus trabajos, así como los nombres de los autores en que basaron sus modelos y cuál fue el objetivo de su investigación.

La tabla 25 también señala el método que utilizaron, conclusiones y si es que encontraron alguna evidencia de que la bursatilización haya tenido algún efecto sobre el *spread* de las tasas de interés de los créditos hipotecarios.

En la tabla 26 se presenta la variable dependiente y las variables independientes utilizadas por cada autor, de acuerdo con la clasificación que ellos mismos les dieron. Aunque en algunos casos, dicha clasificación no existe o las variables no fueron expresadas mediante fórmula.

Tabla 25. Resumen de autores que presentaron modelos relacionados con las tasas de interés y la bursatilización hipotecaria

No.	Año de publicación	Autor(es)	Basados en los autores	Objetivo	Método	Conclusiones	Evidencia de cambios en el <i>spread</i>
1	1993	Ballantine	Rothberg, Nothhaft y Gabriel (1989); y Hendershott y Shilling (1988)	Demostrar como la actividad de los banqueros hipotecarios ayudó a integrar las tasas de las hipotecas al mercado de capitales en general	Análisis de regresión múltiple	Los <i>spreads</i> disminuyeron a medida de que las firmas hipotecarias incrementaron su participación de mercado a través de precios competitivos	Si, los <i>spreads</i> de las tasas de interés hipotecarias contra los bonos del tesoro disminuyeron debido a la bursatilización
2	1998	Kolari, Fraser y Anari	Black, Garbade y Silber (1981); Johansen (1988); y Johansen y Juselius (1990)	Ampliar la investigación empírica previa de los efectos de bursatilización en las tasas de los mercados hipotecarios	Análisis de regresión simple y múltiple; Modelo de corrección de error de los vectores	Los resultados en la descomposición de la varianza y la función de respuesta del impulso proveen información adicional de que la bursatilización tuvo efectos de moderados a fuertes en disminuir los <i>spreads</i> de las tasas hipotecarias en el período de la muestra. La bursatilización del mercado hipotecario residencial jugó un papel importante en el decremento de los costos de intereses de los préstamos de las casas	Si, los <i>spreads</i> de las tasas de interés hipotecarias contra los bonos del tesoro disminuyeron 20 puntos base por cada 10% de incremento en la proporción de la bursatilización en los mercados hipotecarios
3	2000	Sa-Aadu, Shilling y Wang	Engle y Grainger (1987)	Probar la hipótesis de que el reciente aumento en la bursatilización de las hipotecas comerciales ha causado que este sub mercado se vuelva más integrado a los mercados de capitales	Análisis de regresión múltiple	Los descubrimientos sugieren que las tasas hipotecarias residenciales se ajustan casi instantáneamente a los cambios en las tasas de mercados de capital como las representadas por las tasas de los bonos del tesoro a 10 años	Si, aunque no lo menciona específicamente, la cotización se refiere a la disminución de los <i>spread</i> de las tasas de interés hipotecarias sobre los bonos del tesoro a 10 años
4	2001	Berkovec, Kogut y Nothhaft	Nothhaft y Wang (1992)	Estimar la relación única entre las variables relacionadas con las tasas de las hipotecas de las ARM en los mercados <i>conforming</i> , jumbo y FHA	Análisis de regresión múltiple	El estudio investiga los determinantes de la participación de las ARM en las hipotecas convencionales <i>conforming</i> , jumbo y FHA. Los modelos para las tasas de los mercados convencionales y jumbo resultaron estar de acuerdo con las expectativas acerca de la importancia en los diferenciales de tasas en explicar la participación de las ARM. Los efectos de los <i>spreads</i> de las tasas en la participación de los FHA ARM demostrar ser más difíciles de encontrar	Si, aunque evalúa el porcentaje de participación entre los préstamos de tasa fija y tasa variable
5	2001	Todd	Black, Garbade y Silber (1981); y Rothberg, Nothhaft y Gabriel (1989)	Extender la literatura examinando los efectos de la bursatilización en las comisiones de apertura y las hipotecas de tasa variable	Análisis de regresión simple y múltiple	Para las ARM y las FRM (hipotecas de tasas variables y fijas de interés) No encuentran relación entre los <i>spreads</i> de las tasas variables y fijas de las hipotecas y la actividad de bursatilización, sugiriendo que ni la creación de <i>pass-through</i> ni de los CMO han afectado los <i>spreads</i> de las hipotecas. La ausencia de una relación significativa entre los <i>spreads</i> de las hipotecas y la actividad de bursatilización crean conflicto con los descubrimientos de Kolari, Fraser y Anari (1998). Una posible razón para esta disparidad es que sus variables dependientes son una mezcla de préstamos hipotecarios cerrados de tasa variable y tasa fija	No. En el estudio no se encontró evidencia de que la bursatilización hipotecaria haya reducido las tasas hipotecarias fijas o variables, en los <i>spreads</i> contra los bonos del tesoro

Continúa...

Tabla 25. Resumen de autores que presentaron modelos relacionados con las tasas de interés y la bursatilización hipotecaria

No.	Año de publicación	Autor(es)	Basados en los autores	Objetivo	Método	Conclusiones	Evidencia de cambios en el <i>spread</i>
6	2001	Ambrose, Buttimer y Thibodeau	Ambrose y Buttimer (2001), derivado de Kau et al (1992)	Examinar las predicciones teóricas de los modelos de tasas de interés de hipotecas concernientes al impacto de la creciente volatilidad en las tasas contractuales hipotecarias	Análisis de regresión múltiple	Los análisis indican que una porción significativa de la diferencia en las tasas de los préstamos <i>jumbo</i> y <i>conforming</i> puede ser atribuida a diferencias en los riesgos del activo subyacente, y no está necesariamente asociada con factores de liquidez atribuidos al mercado secundario de los préstamos <i>conforming</i> .	Si, aunque el <i>spread</i> es entre los préstamos <i>jumbo</i> contra los <i>conforming</i>
7	2003	Nothaft y Freund	Rothberg, Nothaft y Gabriel (1989)	Explorar en base a los datos disponibles, cuál ha sido la influencia reciente que ha tenido la bursatilización sobre las tasas de interés de los créditos al financiar propiedades multifamiliares	Análisis de regresión múltiple	Una variedad de pruebas no pudieron establecer un efecto adicional debido al crecimiento neto en la deuda hipotecaria bursatilizada. Se podría concluir que los mercados hipotecarios residenciales y multifamiliares estaban previamente integrados en los mercados de capitales en general antes de la reciente oleada de bursatilización	No, en el estudio no se encontró evidencia de que la bursatilización hipotecaria haya reducido las tasas no residenciales y multifamiliares en los <i>spreads</i> contra los bonos del tesoro

Nota: Elaboración propia con datos de los diferentes autores

Tabla 26. Variables utilizadas en los modelos, por autor

Variable dependiente		Variable independiente	
Fórmula	Descripción	Fórmula	Descripción
Autor(es) <i>Spread</i> de las tasas de hipotecas de tasa fija	Ballantine (1993) Tasa de hipotecas de tasa fija menos la tasa de los bonos del tesoro a 10 años	Controlables No controlables	Tales como: políticas de tasas, plazos y condiciones generales de competitividad Tales como: a) intereses: las tasas de interés, la volatilidad y la pendiente de la curva de rendimientos. b) condiciones de mercado: oferta y crecimiento del mercado secundario y de las ARM; así como las mezclas de productos
Autor(es) YSP	Kolari, Fraser y Anari (1998) Diferencias mensuales entre las tasas efectivas de todos los préstamos de casas cerrados en el mes y el rendimiento de los vencimientos constantes de los bonos del tesoro	SEC DFL PRS PSA	Riesgo de mercado: suma del volumen total en dólares de los títulos emitidos contra préstamos de casas y dividido por el total de emisiones de casas Riesgo de incumplimiento: porcentaje del volumen de los préstamos en dólares ajustado estacionalmente que se vencieron en el trimestre Spread del riesgo de prepago: <i>spread</i> entre los bonos del tesoro a 10 años y 1 año Velocidad del riesgo de prepago: velocidad de prepago en las hipotecas a 30 años
Autor(es) CMR _t	Sa-Aadu, Shilling y Wang (2000) Tasa de interés hipotecario comercial	TBY _t YLD _t DFR _t	Tasa de interés: de los bonos del tesoro a 10 años Riesgo de incumplimiento: la pendiente de la curva de rendimientos Riesgo de incumplimiento: la tasa de los bonos corporativos BAA menos la tasa de los bonos corporativos AAA
Autor(es) Hipotecas de tasa variable ASPRD	Todd (2001) Diferencia entre la tasa de rendimiento de los pagarés del tesoro a un año y las tasas de cupones de los hipotecas de tasa variable	SEC QUAL DEL SLOPE VOLT1 TBLSPD	Liquidez: en la actividad del mercado secundario. Mide el porcentaje de las nuevas emisiones de préstamos hipotecarios (tanto para tasa variable como tasa fija) Riesgo de incumplimiento: <i>spread</i> entre los bonos corporativos calificados como AAA y aquellos calificados como BAA Riesgo de incumplimiento: tasa de incumplimiento en los préstamos convencionales Riesgo en la tasa de interés: los <i>spreads</i> de las tasas variables hipotecarias y la pendiente de la curva de los rendimientos Riesgo en la tasa de interés: los <i>spreads</i> de las tasas variables hipotecarias y la volatilidad de los bonos del tesoro a 1 año Riesgo en la tasa de interés: <i>spread</i> de los rendimientos entre los bonos del tesoro a 3 meses y 1 año
Hipotecas de Tasa Fija FSPRD	Diferencia entre la tasa de rendimiento de los pagarés del tesoro a un año y las tasas de cupones de los hipotecas de tasa fija	SEC QUAL DEL SLOPE VOLT30 FUT	Liquidez: en la actividad del mercado secundario. Mide el porcentaje de las nuevas emisiones de préstamos hipotecarios (tanto para tasa variable como tasa fija) Riesgo de incumplimiento: <i>spread</i> entre los bonos corporativos calificados como AAA y aquellos calificados como BAA Riesgo de incumplimiento: tasa de incumplimiento en los préstamos convencionales Riesgo en la tasa de interés: los <i>spreads</i> de las tasas variables hipotecarias y la pendiente de la curva de los rendimientos Riesgo en la tasa de interés: mide la volatilidad de las tasas de interés a largo plazo Riesgo en la tasa de interés: mide la diferencia entre los precios de los adyacentes contra los futuros de los bonos del tesoro
Autor(es) d(r)	Ambrose, Buttimer y Thibodeau (2001) Diferencia teórica en las tasas contractuales que resultarían por diferencias en el riesgo	$\gamma(\Theta - r) dt$ $\delta_t \nu dz_t$	Tasas de interés: a) mercado de tasas de interés, b) volatilidad en las tasas de interés. Donde γ = es el factor de velocidad de ajuste; Θ es la tasa media en estado de equilibrio Precios de las casas: a) volatilidad de los precios de las casas, b) tasa de apreciación de los precios de las casas, y c) flujos de los pagos. Donde δ_t = a la volatilidad de las tasas de interés, y dz_t es un proceso estándar de Wiener

Continúa...

Tabla 26. Variables utilizadas en los modelos, por autor

Variable dependiente		Variable independiente	
Fórmula	Descripción	Fórmula	Descripción
Autor(es) Berkovec, Kogut y Nothaft (2001)			
Y_{At}	Transformación logística de la participación de las ARM en los mercados <i>conforming</i> , jumbo o FHA	X_{At} X_{Ft} X_{it}	Precio de los créditos ARM en los mercados <i>conforming</i> , jumbo y FHA Precio de los créditos FRM en los mercados <i>conforming</i> , jumbo y FHA Otras variables que afectan los precios de la hipoteca, tales como expectativas en las tasas de interés y la accesibilidad para comprar casa
Autor(es) Nothaft y Freund (2003)			
No presenta	Spread absoluto: tasa hipotecaria menos bono del tesoro de plazo comparable	No presenta	Riesgo del crédito: es la diferencia en los rendimientos compuestos de los bonos corporativos clasificados por <i>Moodys A</i> y <i>AAA</i>
		No presenta	Riesgo del crédito: (específicos a los bienes inmuebles comerciales o multifamiliares), como las medidas de precio de los activos subyacentes colaterales: las tasas de apreciación de las propiedades comerciales o de edificios de apartamentos
		No presenta	Riesgo de prepago: medir la volatilidad histórica, medida como la desviación estándar de los rendimientos diarios de los bonos del tesoro de plazo constante durante el trimestre actual y los 3 trimestres anteriores
No presenta	Spread relativo: <i>spread</i> absoluto entre el bono del tesoro de plazo comparable	No presenta	Plazo de la hipoteca: el promedio de la razón préstamo-valor en los compromisos de préstamos hechos por las compañías de seguros
		No presenta	Efectos de la bursatilización: para medir los efectos de la oferta agregada por la bursatilización, se construyó una variable que midiera el cambio neto trimestral en toda la deuda hipotecaria de multifamiliares mantenida por Freddie Mac, Fannie Mac y los fondos privados tomados en conjunto
		No presenta	Variable ficticia por cambio de régimen: tomando el valor de 1 comenzando la mitad de 1998 (parte aguas en los mercados financieros en general) y un valor de cero antes de la mitad de 1998

Nota: Elaboración propia con datos de los diferentes autores

CAPÍTULO 4

MODELO DE MEDICIÓN DEL *SPREAD* DE LAS TASAS DE INTERÉS HIPOTECARIAS EN MÉXICO, ANTE LA BURSATILIZACIÓN DE LA CARTERA DEL INFONAVIT

4.1. Antecedentes para la creación del modelo

En el capítulo 1 se planteó el problema de investigación el cuál fue que: el *INFONAVIT nunca antes había emitido CEDEVIS, por lo que no se conoce el efecto que tendrá su bursatilización hipotecaria en el mercado de tasas de interés hipotecarias de casa-habitación en México.*

En el capítulo 2 se presentó la participación de los ONAVIS en el mercado hipotecario en México, destacándose el INFONAVIT como el Organismo de Vivienda más importante en México, tanto por el número de créditos otorgados como por el monto de los créditos otorgados en miles de pesos constantes de 2004, según datos obtenidos de la CONAFOVI.

La revisión de los trabajos de investigación de los diferentes autores relacionados con el tema de las tasas de interés de préstamos hipotecarios y la bursatilización hipotecaria; se realizó en el capítulo 3, en donde se logró distinguir a dos tipos de autores. Dentro del primer grupo se tiene a cuatro autores, a quienes se les puede clasificar en dos subgrupos: a) quienes hacen algún tipo de referencia del *spread* de las tasas hipotecarias y las actividades de bursatilización y b) quienes no hacen referencia alguna a dicho *spread*.

Dentro del primer subgrupo se encuentran tres autores: a) Weicher (1994), quien menciona una disminución del *spread* entre las tasas de interés hipotecarias y los bonos del tesoro como una consecuencia de la interacción en el mercado de capitales; b) Frame y Wall (2002), mencionan que las 3 GSE disminuyen 25 puntos base la tasa de interés hipotecaria, lo que podría disminuir el *spread* de las tasas de interés; y c) Roll (2003), señala que los factores de prepago que deberían evaluarse como posibles variables para determinar el *spread*. En el segundo subgrupo de autores solamente se tiene a Kane (1999).

De los autores quienes sí utilizaron un modelo en sus investigaciones, se pueden clasificar a su vez en dos subgrupos, dependiendo de sus hallazgos en relación al *spread* de las tasas hipotecarias: a) quienes encontraron evidencia de una disminución y b) quienes no encontraron evidencia de una disminución.

Dentro del primer subgrupo se tiene a cinco autores: a) Ballantine (1993); b) Kolari, Fraser y Anari (1998); c) Sa-Aadu, Shilling y Wang (2000); d) Berkovec, Kogut y Nothaft (2001); e) Ambrose, Buttimer y Thibodeau (2001). En el segundo subgrupo se encuentran: a) Todd (2001); y b) Nothaft y Freund (2003).

Los estudios revisados presentaron diferentes enfoques, ya que unos consideraron el mercado “*conforming*” contra el mercado convencional o contra el mercado multifamiliar. Otros consideraron la participación de mercado de los FRM contra los ARM.

En el presente capítulo se desarrolla un modelo para probar la **HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN** presentada en el capítulo 1, la cual se estableció como: el *spread* entre la tasa de interés de préstamos hipotecarios para casa-habitación y la tasa libre de riesgo en México; no solamente se encuentra asociada a las expectativas de la tasa de interés y el riesgo de incumplimiento, sino también por los recursos generados por la bursatilización de la cartera hipotecaria del INFONAVIT.

El modelo que se desarrolla para probar la hipótesis de investigación, utiliza algunos de los elementos encontrados en los trabajos de investigación revisados, adaptando algunas variables a la realidad en México.

4.2. Metodología

4.2.1. Escala de medida

El primer paso para elaborar el modelo es determinar la naturaleza de los datos. El modelo está basado en los datos que se encuentran disponibles de tasas de interés expresadas en por ciento, de las relaciones del importe de los créditos otorgados por los

ONAVIS expresadas en porcentaje, etc. Por lo que los datos utilizados pueden asumir cualquier valor en una escala de razón cuantitativa continua.

4.2.2. Método de análisis estadístico seleccionado

El segundo paso es determinar cuál es la relación existente entre los datos que se utilizarán para probar la hipótesis de investigación. El modelo buscará medir el efecto del *spread* entre la tasa de interés de préstamos hipotecarios para casa-habitación y la tasa libre de riesgo en México y su relación con: a) principalmente, la bursatilización de la cartera hipotecaria del INFONAVIT; y b) complementariamente con otras variables que afectan el *spread*, como pueden ser las expectativas de la tasa de interés y el riesgo de incumplimiento.

El modelo a desarrollar busca medir la relación existente entre el *spread*, medida como variable única dependiente, en relación con otras variables independientes; por lo que el modelo se basará en un análisis de regresión múltiple, para calcular un Valor Teórico (VT) mediante la fórmula

$$VT = w_1X_1 + w_2X_2 + w_3X_3 + \dots + w_nX_n$$

En donde

VT es la variable dependiente (VD) que relaciona el *spread* de las tasas de interés hipotecario y la tasa libre de riesgo en México y

$X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n$, son las variables independientes (VI) que se espera afecten el *spread* de las tasas de interés hipotecarias.

El nivel de significación que se utilizará en el modelo de análisis de regresión múltiple es del 5%.

4.3. Fundamentos del modelo de medición del *spread* de las tasas hipotecarias

4.3.1. Definición de la variable dependiente (VD)

La variable dependiente en el modelo es el *spread* entre la tasa de interés de los créditos hipotecarios para casa-habitación y la tasa libre de riesgo en México. El *spread* puede ser medido como *spread* absoluto (SA) o como *spread* relativo (SR).

El SA es calculado como la diferencia aritmética entre la tasa de interés de los créditos hipotecarios y la tasa libre de riesgo en México, su fórmula es

$$VD = SA_{28d} = TH_{28d} - CT_{28d}$$

En donde

SA28d: es el *spread* absoluto para las tasas utilizadas a plazo de 28 días;

TH28d: es la tasa de interés de los créditos hipotecarios a 28 días en México; y

CT28d: es la Tasa Libre de Riesgo en México (CETES) a plazo de 28 días

La variable del SA fue utilizado en el desarrollo de sus modelos por: a) Ballantine (1993); b) Kolari, Fraser y Anari (1998); c) Todd (2001); d) Ambrose, Buttimer y Thibodeau (2001); y e) Nothaft y Freund (2003).

El SR como variable dependiente se calcula dividiendo el SA entre la Tasa Libre de Riesgo, utilizando la siguiente fórmula

$$VD = SR_{28d} = \frac{SA_{28d}}{CT_{28d}}$$

El SR fue utilizado por Nothaft y Freund (2003) junto con el SA. Estos autores introdujeron por primera vez la utilización de la variable SR en la aplicación de un modelo relacionado con las tasas de interés hipotecario.

4.3.2. Definición de las variables independientes (VI)

En el modelo se utilizarán las variables independientes: a) la liquidez del mercado (*lm*), b) el riesgo de incumplimiento (*ri*), c) el riesgo de prepago (*rp*), d) la deducibilidad fiscal de los intereses hipotecarios de casa-habitación (*df*) y e) el índice de precios de las

viviendas (*ip*). Para mayor referencia se puede consultar la tabla 26 del capítulo 3 en donde se incluye las variables utilizadas en los modelos por los distintos autores revisados.

4.3.2.1. Liquidez del mercado (*lm*)

Esta variable representa los recursos generados por la bursatilización de la cartera hipotecaria del INFONAVIT en el mercado secundario en México, en relación al valor total de la cartera total del mercado hipotecario en México.

La *VI lm* se calcula como el cociente entre el monto de las emisiones de los CEDEVIS por parte del INFONAVIT y el valor total del mercado hipotecario. La *lm* se incluirá en el modelo bajo la fórmula

$$lm = \frac{\Sigma Em(CEDEVIS)}{\Sigma TCH_{mx}}$$

En dónde

lm, es el porcentaje de la liquidez que aporta la bursatilización de la cartera del INFONAVIT al mercado,

$Em(CEDEVIS)$ es el monto en pesos de la emisión de los CEDEVIS por cada uno de los años,

TCH_{mx} es el Total de la Cartera Hipotecaria en México por cada uno de los años.

Entre los autores que consideran a la bursatilización hipotecaria como VI se encuentran: a) Ballantine (1993), al considerarla como una de las variables No Controlables: las condiciones del mercado; b) Kolari, Fraser y Anari (1998), quienes consideran el riesgo de mercado con su variable SEC; c) Todd (2001), al medir la liquidez con la variable SEC, tanto para la VD de tasa fija como de tasa variable; y d) Nothaft y Freund (2003), con su variable para medir los efectos de la oferta agregada por la bursatilización.

4.3.2.2. Riesgo de incumplimiento (ri)

Esta variable representa la cartera vencida, expresada como porcentaje del total de la cartera hipotecaria en México. También puede ser llamada riesgo del crédito o “*default*” por su término en inglés. El ri se utiliza en el modelo con la fórmula

$$ri = \frac{\Sigma TCH(\text{ven})_{\text{mx}}}{\Sigma TCH_{\text{mx}}}$$

En donde

ri , es el porcentaje de la cartera vencida total en México

$TCH(\text{ven})_{\text{mx}}$ es el total de la cartera vencida de todos los organismos de vivienda en México, considerados en el cálculo.

El riesgo de incumplimiento es incluido en sus modelos por autores como: a) Kolari, Fraser y Anari (1998), con su variable DFL; b) Sa-Aadu, Shilling y Wang (2000) con su variable YLD_t de la pendiente de la curva de los rendimientos; y c) Todd (2001), con su variable DEL.

4.3.2.3. Riesgo de prepago (rp)

El rp representa la posibilidad de que un crédito sea liquidado antes de su vencimiento, derivado de las expectativas futuras en general, que se tengan del mercado financiero. En México se utiliza la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (TIIE), publicada como porcentaje por el BM y se calcula utilizando las cotizaciones presentadas por las instituciones de crédito.

La TIIE es utilizada como tasa de referencia para fijar algunas tasas de interés, incluidas la de los créditos hipotecarios. Las tasas de interés de los créditos generalmente son expresadas con una sobre tasa de la TIIE, representadas como $TIIE + n$ puntos.

$$rp = TIIE28d$$

En dónde

rp = Es el riesgo del prepago del crédito

TIIE28d = Es la TIIE a 28 días publicada por el BM

La utilización del riesgo de prepago se encuentra en los autores: a) Kolari, Fraser y Anari (1998), con su variable PRS que mide el *spread* entre los bonos del tesoro a 1 y 10 años; b) Todd (2001), con su variable de riesgo en las tasas de interés VOLT1 del *spread* entre los bonos del tesoro a 3 meses y 1 año para el modelo de tasa variable y la variable VOLT30 para medir la volatilidad a largo plazo en su modelo de tasa fija; y c) Nothaft y Freund (2003), consideraron la volatilidad histórica de los bonos del tesoro.

Los bonos del tesoro de EEUU se encuentran garantizados por el Gobierno Federal de ese país, por lo que se consideran libres de riesgo. En el caso de México se tienen a los Certificados de la Tesorería (CETES) como tasa libre de riesgo. Sin embargo, para el presente modelo se utilizará la TIIE en lugar de los CETES.

La preferencia de la TIIE sobre los CETES obedece al hecho de que en la definición de la VD se utilizará la CT28d, que en este caso son los CETES a 28 días, por lo que se busca es evitar que los CETES se incluyan tanto en la VD como en la VI, ya que el *rp* se tendría que calcular algo así como CETES a 28 días menos CETES a 364 días. Se efectuará un análisis de correlación entre la TIIE y los CETES a 28 y 364 días, para validar la inclusión de la TIIE en lugar de los CETES.

Los intereses fueron incluidos por varios autores dentro de sus estudios, entre los que tenemos a: a) Ballantine (1993), quien incluye a las tasas de interés del mercado dentro de los factores No Controlables para la integración de las tasas de los préstamos hipotecarios y el mercado de capitales; b) Sa-Aadu, Shilling y Wang (2000) utilizaron datos

de series de tiempo de las tasas hipotecarias comerciales y de los bonos del tesoro con vencimientos comparables; c) Todd (2001) considera las tasas hipotecarias y la pendiente de la curva de los rendimientos, contra la volatilidad de los bonos del tesoro a 3 meses y 1 año; y d) Ambrose, Buttimer y Thibodeau (2001) utilizan en su modelo el mercado y la volatilidad en las tasas de interés.

4.3.2.4. Deducibilidad fiscal de los intereses hipotecarios de casa-habitación

(df)

La *df* se refiere al derecho que tienen los contribuyentes personas físicas en México a deducir del Impuesto Sobre la Renta (ISR), los intereses reales de los créditos hipotecarios de casa-habitación, de conformidad con la legislación correspondiente y se incluirá como variable ficticia

$$df = 0, 0$$

$$df = 1$$

En donde

df = Deducibilidad fiscal de los intereses reales hipotecarias para efectos del ISR de las personas físicas

0 = No se permite la deducibilidad fiscal a las personas físicas, de los intereses reales hipotecarios

1 = Si se permite la deducibilidad fiscal a las personas físicas, de los intereses reales hipotecarios

Ninguno de los autores estudiados utilizó esta variable en sus modelos. Sin embargo, entre los autores quines no utilizaron un modelo se tiene que: a) Frame y Wall (2002) consideraron la deducibilidad de los intereses hipotecarios como el subsidio más importante para las personas en su pago de ISR y b) Roll (2003) menciona que la mayoría de los intereses hipotecarios son deducibles de impuestos y que son la deducción individual más importante.

4.3.2.5. Índice de precios de la vivienda (*ip*)

El *ip* se incluye para medir el efecto del incremento de los precios de la vivienda en México y se utilizará como porcentaje de inflación anual de vivienda, como

$$ip = IPC_v$$

En dónde

ip = Índice de precios a la vivienda

IPC_v = Índice de precios a la vivienda publicado por el BM

Entre los autores que no utilizaron un modelo en sus investigaciones, solamente Roll (2003) hace mención al precio de las viviendas, al considerarlo como uno de los factores de prepago de las hipotecas.

De entre los autores quienes sí utilizaron un modelo Berkovec, Kogut y Nothaft (2001) señalaron que a medida que las casas se vuelven menos accesibles en términos de las tasas hipotecarias de interés fijo, de los precios de las casas y el ingreso familiar, los prestatarios probablemente tratarán de financiar la compra de una casa al relativo menor costo financiero inicial que típicamente ofrecen los productos de ARM.

Todd (2001) utiliza la variable FUT para medir la diferencia entre los precios de los adyacentes contra los futuros de los bonos del tesoro. Ambrose, Buttimer y Thibodeau (2001) utilizan datos de transacciones casa-precio para estimar la volatilidad en los precios de las casas, en la que el parámetro de volatilidad es un dato de entrada en el modelo de hipoteca-precio que utiliza para simular la tasa de interés contractual que igualará el contrato de la hipoteca.

Por su parte, Nothaft y Freund (2003) probaron diversas variables como una medida de riesgo específico para los bienes inmuebles comerciales y/o multifamiliares. Los más exitosos fueron las variables que medían el precio del activo colateral subyacente: la tasa de apreciación a un año de las propiedades comerciales o de edificios de departamentos

4.3.3. Las correlaciones esperadas entre la variable dependiente y las variables independientes

4.3.3.1. Liquidez del mercado (*lm*)

La racionalidad de esta variable es que se espera una correlación negativa con la VD, debido a que un aumento de la bursatilización hipotecaria del INFONAVIT, generará un aumento en la oferta de los recursos disponibles para otorgar créditos hipotecarios, lo que debería disminuir las tasas de interés hipotecarias y consecuentemente una disminución del *spread* entre la tasa de interés hipotecaria y la tasa libre de riesgo.

4.3.3.2. Riesgo de incumplimiento (*ri*)

Se espera que los aumentos de la cartera vencida en el sistema de financiamiento hipotecario aumenten el *spread* de las tasas hipotecarias; como una medida por parte de los prestamistas para tratar de proteger en cierta medida su inversión, dado que a mayor riesgo mayor ganancia, Por lo que la correlación esperada para esta variable respecto al *spread* debe ser positiva.

4.3.3.3. Riesgo de prepago (*rp*)

Se espera que al aumentar la tasa de referencia para los préstamos en general, también aumente la tasa para los créditos hipotecarios, esperándose una correlación positiva. Al aumentar la tasa de los créditos hipotecarios, se esperaría que lo hagan en un importe mayor a lo que aumentaría la tasa de libre de riesgo, esto como una medida para anticiparse a las expectativas del mercado.

4.3.3.4. Deducibilidad fiscal de los intereses hipotecarios de casa-habitación

(df)

La *df* representa un incentivo para contratar créditos hipotecarios de casa-habitación, por lo que se espera que aumente la demanda por los créditos hipotecarios de casa-habitación, por lo que se espera que la *df* tenga una correlación negativa.

4.3.3.5. Índice de precios de la vivienda (*ip*)

Esta variable se espera que tenga una correlación positiva, ya que un aumento en el *ip*, permitiría que los prestatarios estuvieran dispuestos a aceptar un *spread* mayor en las tasas de interés en los créditos hipotecarios de casa-habitación. Aunque esto representa considerar las expectativas de los prestatarios, hecho que en parte ya está considerado con la TIIE que considera las expectativas del mercado en general y no solo del mercado de vivienda.

4.4. Modelo inicial de medición del *spread* de las tasas de interés hipotecarias en México, ante la bursatilización de la cartera hipotecaria del INFONAVIT

El modelo inicial incluye las siguientes variables

$$S_h = \alpha + \alpha_1 lm + \alpha_2 ri + \alpha_3 rp + \alpha_4 df + \alpha_5 ip + \varepsilon$$

En dónde

lm = Liquidez del mercado

ri = Riesgo de incumplimiento

rp = Riesgo de prepago

df = Deducibilidad fiscal de los intereses de créditos hipotecarios de casa-habitación

ip = Índice de precios de la vivienda

4.5. Datos utilizados en el modelo inicial de medición del *spread* de las tasas de interés hipotecarias en México, ante la bursatilización de la cartera hipotecaria del INFONAVIT

Los datos utilizados para definir la variable dependiente y las variables independientes en el modelo, se presentan en la tabla 27 e incluyen: a) la tasa de interés de préstamos hipotecarios (TH28d), b) la tasa libre de riesgo (CT28d y CT364d), c) el nivel de bursatilización del INFONAVIT (lm), d) el total de la cartera del sistema hipotecario

mexicano (TCH_{mx}) y porcentaje de cartera vencida ($TCH(ven)_{mx}$), e) la TIE28d (rp), f) la deducibilidad fiscal (df) y g) el índice de precios a la vivienda (ip).

4.5.1. Tasa de interés de préstamos hipotecarios (TH28d)

La serie de datos utilizados se obtuvieron del BM de la oficina de Análisis Financieros, corresponden a las tasas de interés fija a 15 años, expresada en promedio mensual en por ciento anual. El título de la serie es la SF43268 correspondiente al período de junio de 2001 a diciembre de 2004. Por lo que las demás series de datos que se mencionan a continuación se encuentran restringidas a dicho período.

A partir de diciembre de 2004 el Banco de México inició la publicación de otra tasa de referencia conocida como: Costo Anual Total (CAT). El CAT es un indicador del costo de crédito hipotecario a los hogares, el cual incluye tanto la tasa de interés del crédito hipotecario, como las comisiones por apertura y manejo de cuenta. Las series del CAT son de la SF43421 a la SF43426, todas estas referenciadas a los créditos hipotecarios en pesos a tasa fija. No se encontraron series de datos que fueran comparables al CAT para períodos anteriores.

4.5.2. La tasa libre de riesgo (CT28d y CT364d)

La tasa libre de riesgo son los CETES, la serie de datos es publicada por BM en plazos de 28 y 364 días, expresadas en por ciento anual. Cada semana el Gobierno Federal realiza subasta de CETES, para el presente trabajo se utilizan los promedios mensuales de los CETES a 28 días.

4.5.3. La bursatilización del INFONAVIT (*Im*)

Hasta diciembre de 2004 el INFONAVIT ha realizado dos colocaciones de CEDEVIS. La primera emisión la realizó el 19 de marzo de 2004 por un monto de \$750,514,000 de pesos; la segunda emisión la realizó el 12 de noviembre de 2004 por un monto de 345,761,100 UDIS, equivalentes a \$1,208,855 pesos. Estos datos fueron obtenidos del INFONAVIT y de la Bolsa Mexicana de Valores del Registro Nacional de Valores.

4.5.4. Total de la cartera del sistema hipotecario mexicano (TCH_{mx}) y porcentaje de cartera vencida ($TCH(ven)_{mx}$) (*ri*)

Dentro del sistema hipotecario mexicano se consideraron: 1) la Banca de Desarrollo, 2) las SOFOLES, 3) el INFONAVIT y 4) la Banca Comercial.

En la Banca de Desarrollo participan: NAFIN, BANOBRAS, BANCOMEXT, BANJERCITO, BANSEFI e HIPOTECARIA FEDERAL. Y tienen dividida su cartera en

créditos: 1) como agente financiero, 2) comercial, 3) consumo, 4) vivienda, 5) a entidades gubernamentales y 6) a intermediarios financieros.

La Banca de Desarrollo está orientada a satisfacer necesidades específicas, una de las cuales es la vivienda; actualmente los créditos FOVI fueron canalizados a través de la SHF, quien a su vez financió a las SOFOLES hipotecarias.

Por esta razón, en el presente estudio, se optó por considerar los datos de la CONAFOVI de crédito de vivienda otorgados por las SOFOLES, ya que finalmente es a través de éstas que se otorga el crédito de vivienda a los beneficiarios finales. Aunque existen SOFOLES con otro objeto diferente al de la vivienda, la información se encuentra segregada entre vivienda y otras.

Los datos del INFONAVIT corresponden a la cartera reportada en sus estados financieros según datos del propio INFONAVIT. Para las SOFOLES y la Banca Comercial se considera la cartera de los créditos otorgados para vivienda, con datos obtenidos de las Comisión Nacional Bancaria y de Valores.

Considerando lo anterior, en el presente estudio se incluyen las carteras hipotecarias de las SOFOLES, del INFONAVIT y de la Banca de Desarrollo, únicamente; tanto de la cartera vigente como vencida, para llegar a la cartera total teórica del sistema hipotecario de vivienda.

**Tabla 27. Datos utilizados en el modelo de medición del *spread* de las tasas hipotecarias
(De junio de 2001 a diciembre de 2004)**

No.	TH28d (1)	CT28d (1)	CT364d (1)	<i>Im</i> (2)	<i>ri</i> (3)	<i>rp</i> (1)	<i>df</i> (4)	<i>ip</i> (1)
1	19.175	9.43	11.99	0.0000	15.3255	11.64	0	7.5652
2	19.175	9.39	12.82	0.0000	15.3255	11.10	0	5.6222
3	18.535	7.51	11.49	0.0000	15.3255	9.29	0	4.4740
4	18.425	9.32	12.49	0.0000	15.3775	10.95	0	4.8141
5	18.425	8.36	12.84	0.0000	15.3775	10.34	0	4.0261
6	18.425	7.43	11.43	0.0000	15.3775	8.90	0	3.6336
7	18.425	6.29	10.08	0.0000	15.0834	7.94	0	2.6793
8	18.425	6.97	9.10	0.0000	15.0834	7.97	0	1.7814
9	17.825	7.91	9.11	0.0000	15.0834	8.99	0	2.9140
10	17.825	7.23	8.02	0.0000	13.3086	8.47	0	3.5483
11	16.738	5.76	7.34	0.0000	13.3086	6.85	0	4.6032
12	16.614	6.61	7.73	0.0000	13.3086	7.73	0	5.6883
13	16.583	7.30	8.12	0.0000	13.1403	8.42	0	6.1791
14	16.583	7.38	8.79	0.0000	13.1403	8.34	0	7.6098
15	16.583	6.68	8.56	0.0000	13.1403	7.61	0	8.5405
16	16.583	7.34	8.51	0.0000	12.7500	8.37	0	8.2088
17	16.556	7.66	9.67	0.0000	12.7500	8.67	0	8.6360
18	16.556	7.30	9.17	0.0000	12.7500	8.33	0	8.9299
19	16.556	6.88	8.41	0.0000	12.4733	8.26	0	9.5392
20	16.470	8.27	9.84	0.0000	12.4733	9.14	1	10.4120
21	16.470	9.04	9.19	0.0000	12.4733	9.91	1	8.7101
22	16.470	9.17	9.12	0.0000	13.0840	9.96	1	7.9266
23	16.470	7.86	8.33	0.0000	13.0840	8.58	1	7.2960
24	16.470	5.25	6.60	0.0000	13.0840	5.92	1	5.7561
25	16.470	5.20	6.51	0.0000	12.8719	5.79	1	5.3535
26	15.850	4.57	6.59	0.0000	12.8719	5.30	1	5.3170
27	15.780	4.45	6.63	0.0000	12.8719	4.97	1	5.1161
28	15.780	4.73	6.31	0.0000	12.2383	5.05	1	4.7065
29	15.690	5.11	5.92	0.0000	12.2383	5.60	1	4.2048
30	15.690	4.99	6.42	0.0000	12.2383	5.35	1	4.4554
31	15.690	6.06	6.95	0.0000	9.9918	6.40	1	4.2047
32	15.410	4.95	5.76	0.0000	9.9918	5.36	1	3.7305
33	15.410	5.57	6.26	0.0000	9.9918	5.79	1	3.9020
34	14.690	6.28	6.66	0.1258	10.0782	6.49	1	4.0092
35	13.558	5.98	6.18	0.1258	10.0782	6.17	1	4.1124
36	13.558	6.59	8.08	0.1258	10.0782	6.95	1	4.3781
37	13.558	6.57	8.23	0.1258	9.9203	7.02	1	4.5611
38	13.558	6.81	8.25	0.1258	9.9203	7.11	1	4.8369
39	13.558	7.21	8.55	0.1258	9.9203	7.50	1	4.9740
40	13.358	7.36	8.56	0.1258	10.0052	7.78	1	5.0839
41	13.358	7.76	8.70	0.1258	10.0052	8.05	1	4.9894
42	13.280	8.20	9.08	0.3201	10.0052	8.60	1	4.8859
43	13.280	8.50	8.61	0.3201	10.0052	8.93	1	5.0447

Nota: Elaboración propia con datos obtenidos de:

- (1) Banco de México
- (2) INFONAVIT y Bolsa Mexicana de Valores
- (3) CONAFOVI, INFONAVIT y Comisión Nacional Bancaria y de Valores
- (4) Variable ficticia a partir de enero de 2003 por cambio de Ley del Impuesto Sobre la Renta

4.5.5. La TIIIE28d (*rp*)

Esta serie de datos también es publicada por el BM, se publica una TIIIE a 28 días y otra a 91 días, ambas expresadas en promedio mensual de tasas anuales. En el presente estudio se utiliza la TIIIE a 28 días, por que es la tasa que es más comparable a los CETES a 28 días.

4.5.6. La deducibilidad fiscal de los intereses hipotecarios (*df*)

La *df* se considera como variable ficticia a partir de enero de 2003, año en que comenzaron a ser deducibles para las personas físicas en México, para efectos del Impuesto Sobre la Renta (ISR) los intereses reales de los créditos hipotecarios. Esta variable se utiliza en el modelo como una escala de medida no métrica normal.

4.5.7. El índice de precios de la vivienda (*ip*)

Para el índice de de precios a la vivienda se utiliza la serie de datos del índice de precios al consumidor publicado por el BM por objeto del gasto nacional para la vivienda

4.6. Pruebas para ajustar el modelo inicial de medición del *spread* de las tasas de interés hipotecarias

4.6.1. Riesgo de prepago

La primera prueba a realizar es la mencionada en el inciso 4.3.2.3., consistente en determinar si es posible utilizar a la TIE28d como *rp* en lugar de un *spread* entre los CETES a 28 y 364 días, ya sea como uno *spread* absoluto (CT28 - CT364d) o bien, como un *spread* relativo (CT28d / CT364d)

Para validar lo anterior, se generó un análisis de regresión múltiple con un nivel de significación del 5%, utilizando el programa computacional de estadística SPSS, en donde la VD es el *rp* y las VI son los CT28d y CT364d. Los resultados de la matriz de correlaciones de Pearson se presentan en la tabla 28, en donde puede observarse que existe una correlación muy alta entre la VD y las VI, ya que son de .964 para CT28d y de .905 para CT364d.

Prácticamente el *sr* está formado con estas variables, ya que el modelo resultó con un R^2 de 0.970. Recuérdese que el *sr* contiene los datos de la TIE a 28 días, la cual busca medir las expectativas del mercado, en donde el mercado son en sí, las cotizaciones del CETES a 28 y 364 días.

Tabla 28. Correlaciones de Pearson para las variables *rp*, CT28d y CT364d

Variable	<i>rp</i>	CT28d	CT364d
<i>rp</i>	1.000	.964	.905
CT28d	.964	1.000	.819
CT364d	.905	.819	1.000

Nota: Elaboración propia utilizando el programa estadístico SPSS

Por todo lo anterior, se considera válido utilizar como *rp* la TIIE28d en lugar de algún tipo de *spread* entre las tasas libres de riesgo. Presentando una diferencia contra los autores de la literatura investigada, en la consideración hecha para esta variable, revisados en el marco teórico.

4.6.2. Normalidad de los datos

Para determinar la normalidad de los datos se les aplicaron la prueba de Kolmogorov-Smirnov con la corrección de Lilliefors del nivel de significación y la prueba de Shapiro-Wilk, ambas pruebas se realizaron con un nivel de significación del 5%. Los resultados de las pruebas se presentan en la tabla 29.

La variable *rp* resultó con un nivel de significación superior al .05 de la prueba, además si se considera lo señalado en el punto 4.6.1., de que la TIIE a 28 días está altamente correlacionada con la variable *sr*, puede decidirse excluir esta variable en el modelo de medición del *spread* de las tasas hipotecarias.

Tabla 29. Prueba de normalidad de los datos

Variable	Kolmogorov-Smirnov (1)			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Grados de libertad	Significación Estadística	Estadístico	Grados de libertad	Significación
<i>SA</i>	.136	43	.045	.933	43	.015
<i>SR</i>	.136	43	.044	.949	43	.056
<i>lm</i>	.451	43	.000	.531	43	.000
<i>ri</i>	.197	43	.000	.866	43	.000
<i>rp</i>	.075	43	.200 (2)	.970	43	.305
<i>df</i>	.369	43	.000	.632	43	.000
<i>ip</i>	.183	43	.001	.922	43	.006

Nota: Elaboración propia utilizando el programa estadístico SPSS

(1) Corrección de nivel de significación de Lilliefors

(2) Este rango es mayor al nivel de significación de .05

4.6.3. Spread absoluto

4.6.3.1. Spread absoluto – Primer experimento

El primer experimento ha realizarse con el modelo incluye las variables independientes que quedan disponibles después de haber eliminado la variable *rp*. Estas variables son: *lm*, *ri*, *df*, e *ip*.

La matriz de correlaciones de Pearson se muestra en la tabla 30, en donde se aprecia que la variable *lm*, es la que tiene la mayor correlación con la variable *SA*, mientras que la variable *ip* es la que tiene la menor correlación.

Tabla 30. Matriz de correlaciones de Pearson para las variables SA, lm, ri, df, e ip

Variable	SA	lm	ri	df	ip
SA	1.000	-.799	.645	-.422	-.198
lm	-.799	1.000	-.634	.431	-.187
ri	.645	-.634	1.000	-.744	.042
df	-.422	.431	-.744	1.000	-.102
ip	-.198	-.187	.042	-.102	1.000

Nota: Elaboración propia utilizando el programa estadístico SPSS

El resumen del modelo se presenta en la tabla 31, en donde se muestra un coeficiente de correlación de 88.5%, un coeficiente de determinación de 78.4% y un coeficiente de regresión ajustado de 76.1%. El R^2 ajustado menor al R^2 se explica por el hecho de que se utilizaron 43 muestras y el R^2 ajustado tiende a ser menor con muestras pequeñas.

Tabla 31. SA Resumen del modelo – Primer experimento

Experimento	R	R²	R² Ajustado	Error Estándar de la Estimación
1	.885	.784	.761	.92594

Nota: Elaboración propia utilizando el programa estadístico SPSS

El Análisis de Varianza (ANOVA) se presenta en la tabla 32, en donde se presenta el valor F y su significación, la cual es menor al .05. Sin embargo, los coeficientes del modelo presentados en la tabla 33 muestran que las variables *ri* y *df* tienen una significación mayor al .05. Por lo que la inclusión de esas variables debe ser descartada, y se deberá realizar un segundo experimento, en donde la variable a eliminar es la *df*, por ser la que tiene una significación mayor.

Tabla 32. SA ANOVA – Primer experimento

Experimento		Suma de los cuadrados	Grados de libertad	Media de los cuadrados	F	Significación
1	Regresión	118.231	4	29.558	34.475	.000
	Residuo	32.580	38	.857		
	Total	150.810	42			

Nota: Elaboración propia utilizando el programa estadístico SPSS

Tabla 33. SA Coeficientes del modelo – Primer experimento

Experimento		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Significación
		β	Error estándar	B		
1	(Constante)	9.281	1.979		4.690	.000
	<i>lm</i>	-17.638	2.374	-.744	-7.429	.000
	<i>ri</i>	.189	.132	.192	1.437	.159 (1)
	<i>df</i>	2.480E-02	.430	.007	.058	.954 (1)
	<i>ip</i>	-.328	.074	-.345	-4.433	.000

(1) Este rango es mayor al nivel de significación de .05

Nota: Elaboración propia utilizando el programa estadístico SPSS

4.6.3.2. Spread absoluto – Segundo experimento

El segundo experimento se realiza con la inclusión de las variables: *lm*, *ri* e *ip*. La matriz de correlaciones de Pearson no se muestra, ya que las correlaciones de las variables son las mismas que las presentadas en la tabla 30, únicamente habría que eliminar la correlación de la variable *df*.

El resumen del modelo del segundo experimento se presenta en la tabla 34, en donde se muestra un R de 88.5%, R² de 78.4%, sin resultar cambio alguno en relación al

primer experimento. En cuanto al R^2 ajustado presenta un valor de 76.7%, muy similar al valor de 76.1% del primer experimento.

Tabla 34. SA Resumen del modelo – Segundo experimento

Experimento	R	R²	R² Ajustado	Error Estándar de la Estimación
2	.885	.784	.767	.91403

Nota: Elaboración propia utilizando el programa estadístico SPSS

El ANOVA del segundo experimento se presenta en la tabla 35, en donde se muestra el valor de F y su significación, la cual sigue siendo menor al .05. En cuanto a los coeficientes del segundo experimento se presentan en la tabla 36, en donde la variables *ri* sigue teniendo una significación mayor al .05.

Aunque la significación de la variable *ri* disminuyó de .159 en el primer experimento a .061 en el segundo experimento; sigue siendo mayor al .05 de nivel de significación. Por lo que se hace necesario realizar un tercer experimento para excluir la variable *ri* del modelo del *spread* de las tasas hipotecarias.

Tabla 35. SA ANOVA – Segundo experimento

Experimento		Suma de los Grados de cuadrados	libertad	Media de los cuadrados	F	Significación
2	Regresión	118.228	3	39.409	47.171	.000
	Residuo	32.582	39	.835		
	Total	150.810	42			

Nota: Elaboración propia utilizando el programa estadístico SPSS

Tabla 36. SA Coeficientes del modelo – Segundo experimento

Experimento		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	<i>t</i>	Significación
		<i>B</i>	Error estándar	β		
2	(Constante)	9.363	1.3600		6.883	.000
	<i>lm</i>	-17.652	2.3331	-.745	-7.571	.000
	<i>ri</i>	.184	.095	.187	1.932	.061 (1)
	<i>ip</i>	-.328	.072	-.345	-4.534	.000

(1) Este rango es mayor al nivel de significación de .05

Nota: Elaboración propia utilizando el programa estadístico SPSS

4.6.3.3. Spread absoluto – Tercer experimento

El tercer experimento considera las variables: *lm* e *ip*. La matriz de correlaciones de Pearson no se muestra, ya que las correlaciones de las variables siguen siendo las mismas que las presentadas en la tabla 30.

El resumen del modelo del tercer experimento se presenta en la tabla 37, en donde se muestra un R de 87.4%, R² de 76.3% y un R² ajustado de 75.1%. Resultando en disminuciones de los valores, sin que las mismas sean de consideración, ya que el modelo sigue teniendo un alto valor de predicción.

Tabla 37. SA Resumen del modelo – Tercer experimento

Experimento	R	R ²	R ² Ajustado	Error Estándar de la Estimación
3	.874	.763	.751	.94474

Nota: Elaboración propia utilizando el programa estadístico SPSS

El ANOVA presentado en la tabla 38 corresponde al del tercer experimento, en donde se muestra el valor de F y su significación, la cual sigue siendo menor al .05. En cuanto a los coeficientes del tercer experimento se presentan en la tabla 39, en donde ninguno tiene una significación mayor al .05.

Tabla 38. SA ANOVA – Tercer experimento

Experimento		Suma de los cuadrados	Grados de libertad	Media de los cuadrados	F	Significación
3	Regresión	115.109	2	57.554	64.484	.000
	Residuo	35.701	40	.893		
	Total	150.810	42			

Nota: Elaboración propia utilizando el programa estadístico SPSS

Tabla 39. SA Coeficientes del modelo – Tercer experimento

Experimento		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	<i>t</i>	Significación
		<i>B</i>	Error estándar	β		
3	(Constante)	11.852	.453		26.159	.000
	<i>lm</i>	-20.525	1.856	-.866	-11.060	.000
	<i>lp</i>	-.343	.075	-.360	-4.597	.000

Nota: Elaboración propia utilizando el programa estadístico SPSS

4.6.3.4. Spread absoluto – Resumen de experimentos

Con la finalidad de poder apreciar mejor los cambios con la eliminación de variables en el modelo se presenta la tabla 40, en donde puede apreciarse que el R^2 ajustado prácticamente no se afectó por la eliminación de las variables *ri* y *df*.

Tabla 40. SA Resumen de experimentos

Variables	Experimento	R	R ²	R ² Ajustado	Error Estándar de la Estimación
<i>lm, ri, df, ip</i>	1	.885	.784	.761	.92594
<i>lm, ri, ip</i>	2	.885	.784	.767	.91403
<i>lm, ip</i>	3	.874	.763	.751	.94474

Nota: Elaboración propia utilizando el programa estadístico SPSS

4.6.4. Spread relativo

4.6.4.1. Spread relativo – Primer experimento

La matriz de correlaciones de Pearson se muestra en la tabla 41, en donde se aprecia que la variable con mayor correlación con el *SR* es *lm*, y la variable con una menor correlación es *df*.

Tabla 41. Matriz de correlaciones de Pearson para las variables *SR, lm, ri, df, e ip*

Variable	<i>SR</i>	<i>lm</i>	<i>ri</i>	<i>Df</i>	<i>ip</i>
<i>SR</i>	1.000	-.526	.180	.061	-.294
<i>lm</i>	-.526	1.000	-.634	.431	-.187
<i>ri</i>	.180	-.634	1.000	-.744	.042
<i>df</i>	.061	.431	-.744	1.000	-.102
<i>ip</i>	-.294	-.187	.042	-.102	1.000

Nota: Elaboración propia utilizando el programa estadístico SPSS

Para ajustar el modelo del *spread* relativo de las tasas hipotecarias se siguieron los mismos pasos utilizados para ajustar el modelo del *spread* absoluto. Los resultados del

primer experimento se presentan en la tabla 42 con un R de 73.0%, una R^2 de 53.2% y una R^2 Ajustada de 48.3%.

Tabla 42. SR Resumen del modelo – Primer experimento

Experimento	R	R^2	R^2 Ajustado	Error Estándar de la Estimación
1	.730	.532	.483	.37074

Nota: Elaboración propia utilizando el programa estadístico SPSS

El ANOVA de la tabla 43 presenta el valor F y la significación del modelo en el primer experimento, la cual es menor al .05. Sin embargo, los coeficientes del modelo presentados en la tabla 44, muestra que las variables *ri* y *df* tienen una significación mayor al .05. Por lo que la inclusión de esas variables debe ser descartada, para lo cual se tendrá que realizar un segundo experimento, en donde la variable a eliminar es *ri*, por ser la que tiene una significación mayor.

Tabla 43. SR ANOVA – Primer experimento

Experimento		Suma de los cuadrados	Grados de libertad	Media de los cuadrados	F	Significación
1	Regresión	5.949	4	1.487	10.820	.000
	Residuo	5.223	38	.137		
	Total	11.172	42			

Nota: Elaboración propia utilizando el programa estadístico SPSS

Tabla 44. *SR* Coeficientes del modelo – Primer experimento

Experimento		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	<i>t</i>	Significación
		<i>B</i>	Error estándar	β		
1	(Constante)	3.234	.792		4.081	.000
	<i>lm</i>	-5.003	.951	-.776	-5.262	.000
	<i>ri</i>	-.018	.053	-.070	-.354	.725 (1)
	<i>df</i>	.310	.172	.302	1.802	.079 (1)
	<i>ip</i>	-.105	.030	-.405	-3.540	.001

(1) Este rango es mayor al nivel de significación de .05

Nota: Elaboración propia utilizando el programa estadístico SPSS

4.6.4.2. *Spread* relativo – Segundo experimento

El segundo experimento se realiza con la inclusión de las variables: *lm*, *df* e *ip*. El resumen del modelo del segundo experimento se presenta en la tabla 45, en donde se muestra un *R* de 72.9%, un R^2 de 53.1%.

Tabla 45. *SR* Resumen del modelo – Segundo experimento

Experimento	<i>R</i>	R^2	R^2 Ajustado	Error Estándar de la Estimación
2	.729	.531	.495	.36656

Nota: Elaboración propia utilizando el programa estadístico SPSS

El ANOVA del segundo experimento del *SR* se presenta en la tabla 46, en donde se muestra el valor de *F* y su significación, la cual sigue siendo menor al .05. En cuanto a los coeficientes que se presentan en la tabla 47, se observa que ninguno sobrepasa el nivel de significación del .05, a diferencia del *SA* en donde se eliminó la variable *ri*.

Tabla 46. SR ANOVA – Segundo experimento

Experimento		Suma de los cuadrados	Grados de libertad	Media de los cuadrados	F	Significación
2	Regresión	5.932	3	1.977	14.715	.000
	Residuo	5.240	39	.134		
	Total	11.172	42			

Nota: Elaboración propia utilizando el programa estadístico SPSS

Tabla 47. SR Coeficientes del modelo – Segundo experimento

Experimento		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	<i>t</i>	Significación
		<i>B</i>	Error estándar	β		
2	(Constante)	2.961	.186		15.921	.000
	<i>lm</i>	-4.823	.794	-.748	-6.073	.000
	<i>ri</i>	.352	.125	.343	2.819	.008
	<i>ip</i>	-.103	.029	-.398	-3.568	.001

Nota: Elaboración propia utilizando el programa estadístico SPSS

4.6.4.3. Spread relativo – Resumen de experimentos

Para el SR solo fue necesario eliminar la variable *ri*, el resumen de los experimentos se presentan en la tabla 48.

Tabla 48. Resumen de experimentos para el SR

VARIABLES	Experimento	R	R ²	R ² Ajustado	Error Estándar de la Estimación
<i>lm, ri, df, ip</i>	1	.730	.532	.483	.37074
<i>lm, df, ip</i>	2	.729	.531	.495	.36656

Nota: Elaboración propia utilizando el programa estadístico SPSS

4.6.5. Métodos de búsqueda secuencial para el *spread* relativo y el absoluto

Para la aplicación de los métodos de búsqueda secuencial para los modelos del *SA* y del *SR*, se introdujeron las variables *lm*, *ri*, *df*, *df* e *ip*. Posteriormente se ejecutaron las corridas correspondientes para el *SA* y el *SR*, permitiendo que el programa computacional seleccione las variables independientes.

4.6.5.1. Estimación por etapas paso a paso (*stepwise*)

Para el *SA* las variables seleccionadas fueron *lm* e *ip*, y para el *SR* las variables seleccionadas fueron *lm*, *ip* y *df*. Estos resultados son los mismos que se obtuvieron anteriormente.

4.6.5.2. La adición progresiva (*forward*)

Con este método las variables seleccionadas fueron *lm* e *ip*, para el *SA*, y *lm*, *ip* y *df* para el *SR*. Por lo que la selección de las variables siguen siendo las mismas.

4.6.5.3. La eliminación regresiva (*backward*)

Bajo este método de selección de variables los resultados son un poco diferentes, ya que para el *SA*, las variables seleccionadas son *lm*, *ri* e *ip*, solamente que la significación de

ri es de .061, lo cual es mayor que el nivel de significación del .05 utilizado en el modelo, con lo que dicha variable debe descartarse. En cuanto al SR , las variables seleccionadas son ip , lm y df .

4.7. Modelo ajustado de medición del *spread* de las tasas de interés hipotecarias en México, ante la bursatilización de la cartera hipotecaria del INFONAVIT

El modelo ajustado puede luego, considerar dos conjuntos de variables distintas, atendiendo al *spread* que se busque medir, las cuales son

$$SA = lm + ip$$

$$SR = lm + df + ip$$

4.8. Resultados del modelo

El modelo del *spread* puede ser dividido en dos sub modelos, el del SA y el del SR , en la tabla 49 se muestran los resultados de estos dos sub modelos; en donde puede observarse que el SA tiene un mejor capacidad predictiva del *spread* que el SR , ya que el SA tiene un R^2 Ajustada de .751 y el SR tiene .495.

Utilizando los datos de la tabla 39 puede formarse la función estadística del *SA*, utilizando los coeficientes β y los coeficientes β estandarizados así

$$SA = 11.852 - 20.525lm - .343ip, y$$

$$SA = -.866lm - .360ip$$

Para formar la función estadística del *SR*, deben utilizarse los coeficientes β y los coeficientes β estandarizados de la tabla 47, resultando

$$SR = 2.961 - 4.823lm + .352ri - .103ip$$

$$SR = -.748lm + .343ri - .398ip$$

Tabla 49. *SA* y *SR* Resumen de sub modelos

Sub modelo	Variabes	R	R ²	R ² Ajustado	Error Estándar de la Estimación
SA	<i>lm, ip</i>	.874	.763	.751	.94474
SR	<i>lm, df, ip</i>	.729	.531	.495	.36656

Nota: Elaboración propia utilizando el programa estadístico SPSS

4.9. Análisis de los resultados del modelo

Los coeficientes β resultaron diferentes a cero, por lo que existe correlación entre la variable dependiente y las variables independientes. Las correlaciones esperadas para las variables *lm* y *df* era una correlación negativa y para la variable *ip* una correlación positiva, hecho que se comprueba con los signos de las funciones del *SR* y *SA*.

El modelo prueba la hipótesis de investigación que la bursatilización de la cartera hipotecaria del INFONAVIT (lm) afecta el *spread* de las tasas de interés hipotecario de casa-habitación, dado que el coeficiente β es diferente a cero, obtenido mediante un modelo válido, y a que el ANOVA arroja un resultado con una significación menor al nivel de .05 utilizado para desarrollar el modelo, lo que se interpreta que los resultados obtenidos no fueron originados al azar.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Para medir el *spread* entre la tasa de interés de préstamos hipotecarios para casa-habitación y la tasa libre de riesgo en México, se tuvo que eliminar la variable de *riesgo de prepago*, medida como THIE a 28 días, ya que se encontró que estaba fuertemente ligada a los CETES a 28 y 364 días y resultó con un nivel de significación mayor al .05 utilizado en el modelo.

EL *riesgo de prepago* buscaba medir las expectativas del mercado financiero en general; sin embargo, por lo mencionado anteriormente, se puede afirmar que el *spread* de las tasas de interés está afectado principalmente por las expectativas del mercado financiero. Esto es, si se desea explicar el *spread* de las tasas en general, definitivamente esta variable debe ser incluida.

Sin embargo, para probar la hipótesis de investigación de la presente tesis, lo importante era determinar si la busatilización de la cartera hipotecaria del INFONAVIT

afectaba o no al *spread* de las tasas de interés de los créditos hipotecarios de casa-habitación y no tanto en sí cómo se forma el *spread* en general.

La variable *liquidez del mercado* era la variable importante para probar la hipótesis de investigación, la cual se acepta al ser probada por el modelo desarrollado para medir el *spread* de las tasas hipotecarias. Con esto se da cumplimiento al objetivo general de investigación de determinar si la emisión de los CEDEVIS por parte del INFONAVIT afecta al *spread* de las tasas de interés.

En cuanto a los objetivos específicos de investigación, en el capítulo 3 se da cumplimiento al primero y segundo de ellos, ya que dicho capítulo menciona los diferentes estudios que han tratado acerca de la bursatilización hipotecaria y las tasas de interés y se identificaron los métodos utilizados en las investigaciones, e incluso se identificaron las variables utilizadas.

En el capítulo 4 se realizaron los últimos tres objetivos específicos de investigación los cuales eran: a) identificar y seleccionar las variables; b) adaptar o proponer uno de los modelos anteriores; y finalmente c) aplicar y ajustar el modelo. Todos los objetivos de investigación fueron necesarios para construir y modificar el modelo, el cuál fue la herramienta utilizada probar la hipótesis de investigación.

Los resultados de la investigación obtenidos a través del modelo de medición del *spread* de las tasas hipotecarias, indican que la bursatilización de la cartera hipotecaria del INFONAVIT impactó el *spread* de las tasas de interés.

El impacto anterior obtenido de los resultados del modelo, muestran que el coeficiente del SR y del SA es positivo cuando el coeficiente β de la variable *liquidez del mercado* es negativo. Lo que se interpreta que ha medida que disminuye la variable *liquidez del mercado* aumenta el valor del SR y del SA.

Esto demuestra que existe una relación inversa, lo que indica que si se desea disminuir el *spread* de las tasas de interés hipotecario, se tendría que aumentar la variable *liquidez del mercado*.

La bursatilización de la cartera hipotecaria del INFONAVIT representa una evolución en la forma de obtener financiamiento, al romper con su esquema tradicional de aportaciones obrero-patronales. Estos nuevos recursos provienen del mercado secundario de valores, con lo que se abre la posibilidad de que las AFORES inviertan en los CEDEVIS.

Esta bursatilización es un esquema de ahorro y préstamo mucho más amplio que un sistema de CAJA DE AHORRO de los derechohabientes del IMSS-INFONAVIT. Aunque los beneficiarios de que el INFONAVIT cuente con más recursos para otorgar préstamos sólo son los derechohabientes, el beneficio en la reducción en las tasas de interés de los créditos hipotecarios ha sido general.

El INFONAVIT ha pasado de ser un ente gubernamental y burocrático dedicado a construir vivienda de interés social; a convertirse en un intermediario financiero, en donde los derechohabientes eligen su vivienda en un mercado libre.

Esta transformación representa un cambio hacia formas más eficientes de asignación de recursos. A medida de que la demanda de vivienda de interés social se va satisfaciendo, se van liberando recursos para vivienda de tipo medio y residencial. Hecho que se ha observado con los aumentos en los límites y condiciones de los préstamos que otorga el INFONAVIT.

La hipótesis de investigación fue probada y aceptada, utilizando el modelo de las tasas de interés de créditos hipotecarios de casa-habitación. En el que se midió la bursatilización de la cartera hipotecaria usando la variable *liquidez del mercado*, la cuál resultó con una pendiente (coeficiente β) distinta a cero.

5.2. Comparación contra otros estudios realizados

El resultado de la presente investigación es que la bursatilización de la cartera del INFONAVIT redujo el *spread* entre las tasas de interés de los créditos hipotecarios para casa-habitación y la tasa de CETES (la tasa libre de riesgo en México), por lo que la bursatilización sí tuvo un efecto sobre el *spread*.

Ahora compararemos estos resultados contra los que obtuvieron los autores, revisados en el capítulo 3, que sí utilizaron un modelo en sus investigaciones. Aunque es necesario aclarar que se trata de mercados diferentes, partiremos del supuesto que los mercados financieros tienden a comportarse de la misma manera en general.

Ballantine (1993) trataba de demostrar cómo la actividad competitiva de los banqueros hipotecarios ayudó a integrar las tasas de las hipotecas al mercado de capitales en general. Encontró que los *spreads* de las tasas de interés hipotecarias contra los bonos del tesoro disminuyeron debido a la bursatilización.

Kolari, Fraser y Anari (1998) buscaban ampliar la investigación empírica previa de los efectos de la bursatilización en las tasas de los mercados hipotecarios. Concluyeron que la bursatilización del mercado hipotecario residencial jugó un papel importante en el decremento de los costos de intereses de los préstamos de las casas.

Sa-Aadu, Shilling y Wang (2000) querían probar la hipótesis de que el reciente aumento en la bursatilización de las hipotecas comerciales ha causado que este sub mercado se vuelva más cointegrado a los mercados de capitales. Aunque no lo mencionan expresamente, la cointegración entre las hipotecas comerciales y los bonos del tesoro se refieren a la disminución del *spread*.

Berkovec, Kogut y Nothaft (2001) tenían como objetivo estimar la relación única entre las variables relacionadas con las tasas de las hipotecas ARM (tasas variables) en los mercados conforming, jumbo y Federal House Administration. Si encontraron evidencia de afectación del *spread*, aunque buscaban la participación entre los préstamos de tasa fija y variable de los mercados conforming, jumbo y FHA.

Todd (2001) buscó extender la literatura examinando los efectos de la bursatilización en las comisiones de apertura y las hipotecas de tasa variable. No encontró

evidencia de que la bursatilización hipotecaria haya reducido las tasas hipotecarias fijas o variables en los *spreads* contra los bonos del tesoro. Señala que probablemente sus resultados son diferentes a los de Kolari, Fraser y Anari (1998), ya que ellos utilizaron una mezcla de tasas variables y fijas.

Ambrose, Buttimer y Thibodeau (2001) examinaron las predicciones teóricas de los modelos de las tasas de interés de hipotecas concernientes al impacto de la creciente volatilidad en las tasas contractuales hipotecarias. Encontraron una afectación del *spread* entre los préstamos de los mercados jumbo y conforming.

Nothaft y Freund (2003) exploraron en base a los datos disponibles, la influencia reciente que ha tenido la bursatilización sobre las tasas de interés de los créditos al financiar propiedades multifamiliares. En su estudio no encontraron evidencia de que la bursatilización hipotecaria haya reducido las tasas hipotecarias no residenciales y multifamiliares en los *spreads* contra los bonos del tesoro

5.3. Recomendaciones

Las tasas de interés para los créditos hipotecarios de casa-habitación se fijan tomando como referencia los CETES o la THIE, la cuales son conocidas como tasas de referencias. Estas tasas de referencias reflejan las expectativas del mercado, evaluadas en la presente tesis como *riesgo de prepago*. Las expectativas del mercado tratan de anticipar el costo futuro del dinero, en sí lo que es la inflación y el riesgo.

Por lo que para mantener bajas las tasas de interés es necesario mantener bajas las tasas de inflación. Que las expectativas de inflación del mercado sean bajas. Evitar que los intereses suban más que el valor de las propiedades, para evitar al aumento en la cartera vencida.

Ahora bien, para mantener un bajo *spread* entre las tasas de créditos hipotecarios y la tasa de CETES, se recomienda que se continúe aumentando la oferta de recursos a través de la bursatilización de la cartera hipotecaria del INFONAVIT. Lo que se presentó como variable *liquidez del mercado*

La ventaja de la bursatilización de la cartera del INFONAVIT estriba en que el deudor es el derechohabiente que se encuentra sujeto a una relación laboral y los pagos del crédito se realizan mediante descuentos a la nómina realizados por el patrón, con lo que disminuye el riesgo de cartera vencida.

La desventaja de la bursatilización de la cartera del INFONAVIT es precisamente que excluye a quienes no se encuentran sujetos a una relación laboral. Sería tema para otra investigación tratar de conocer las causas de porqué existen personas que no gozan de los beneficios del IMSS-INFONAVIT. Pueden ser los dos extremos: a) quienes sus patrones no los inscriben para no pagar; y b) quienes son dueños y empresarios, que no requieren contar con el IMSS.

Se sugiere que la bursatilización de la cartera hipotecaria del INFONAVIT no se lleve a un extremo tal que, genere un monopolio y evite la libre competencia entre los demás agentes del sistema financiero mexicano. Por lo que es necesario establecer límites de los créditos que otorga el INFONAVIT a los derechohabientes. Si bien, no tanto en el monto del valor de la vivienda, sí en el monto del crédito otorgado por el INFONAVIT, sería una variante del programa de Apoyo INFONAVIT.

La diferencia entre el crédito otorgado por el INFONAVIT y el valor de la vivienda, puede ser pagado en efectivo o mediante crédito bancario con alguna de las instituciones del sistema financiero, lo que fomentaría la libre competencia entre Bancos, SOFOLES, etc.

Una ventaja adicional de fomentar los créditos para la vivienda media, residencial e inclusive residencial plus, es el aumento en la oferta de vivienda usada, ya sea para venta o renta, lo que debería traer consigo una disminución en el valor de las casas. Ventaja para el que compra o paga renta, pero desventaja para quien vende o cobra renta.

¿Por qué se dice que se aumenta la oferta de vivienda?. Porque por ejemplo quien actualmente habita en una vivienda tipo medio y logra un crédito (o ahorra) para comprar una casa de tipo residencial, se enfrenta con la disyuntiva de que le “sobra” su casa actual, que muy probablemente quiera vender porque es el “ahorro” que hizo para pagar el enganche o parte de la casa nueva.

Otro posible tema de investigación sería ver cómo se han comportado el valor de las rentas en relación con el valor de las casas. Determinar si ha disminuido o no el rendimiento de tener una casa en renta como inversión, contra lo que paga de interés el banco por ejemplo.

Finalmente, es necesario contar con fuentes históricas confiables de información sobre las tasas de interés de los préstamos hipotecarios de casa-habitación; ya que si buscamos progresar en las decisiones que tomamos, es necesario poder analizar la información por sectores específicos.

En la comparación de los resultados contra los encontrados por otros autores, podemos observar de que se realizaron estudios sobre mercados específicos como son: a) mercado en general; b) mercado residencial; c) hipotecas comerciales; d) mercados *conforming*, *jumbo* y *Federal Housing Administration*; e) hipotecas de tasa variable y fija; y f) hipotecas de propiedades multifamiliares.

REFERENCIAS

- Alcalá, E. (2001). *Estrategias para liberar un crédito hipotecario de casa-habitación reestructurado en Unidades de Inversión, Periodo 1995-2001* (Tesis de Maestría, MCP 01-04) Universidad Autónoma de Nuevo León: Facultad de Contaduría Pública y Administración.
- Ambrose, B. W.; Buttimer, R. y Thibodeau, T. (2001). A new spin on the jumbo/conforming loan rate differential. *Journal of Real Estate Finance and Economics*. 309.
- Arias Rivera, F. A. (2003, marzo). Ponencia presentada en el Congreso de la Federación Latinoamericana de Bancos (FELABAN), Punta del Este, Uruguay.
- Asociación Mexicana de Administradoras de Fondos para el Retiro, A.C.:
<http://www.amafore.org>
- Babatz Torres, G. E. (2003, octubre). 3er .Seminario de Inversiones Amafore, México, D.F.
- Ballantine, J. W. (1993). Delivering cheaper mortgage money. *Mortgage Banking*. 66.
- Berkovec, J. A.; Kogut, D. y Nothaft, F. (2001). Determinants of the ARM share of FHA and conventional lending. *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 23.
- Calvello, A. (2002). Have you checked your pension plan's funding level lately?. *Healthcare Financial Management*, 56,102-104.
- CONSAR. Boletín Informativo SAR septiembre 2005
- CONSAR. Boletín Informativo SAR 4to Bimestre Año 8/agosto 2003

Consejo Nacional de Población. (1999, diciembre) Partida Bush, V. *Proyecciones de la población económicamente activa de la matrícula educativa de los hogares y las viviendas y de la población por tamaño de la localidad*, 62.

Consejo Nacional de Población. (<http://www.conapo.gob.mx/00cifras/proy/RM.xls>)

Fondo de Operación y Financiamiento Bancario a la Vivienda: <http://www.fovi.gob.mx>

Frame, W. S. y Wall, L. D. (2002). Financing housing through government sponsored enterprises. *Economic Review – Federal Reserve Bank of Atlanta*. Primer trimestre, 29.

Hair, Anderson, Tatham y Black (1999) *Análisis Multivariante*. 5ª. Edición. Prentice

INFONAVIT Comunicado de prensa 012 del 22 de marzo de 2004

INFONAVIT Comunicado de prensa 080 del 11 de noviembre de 2004

INFONAVIT. Comunicado de prensa 012

INFONAVIT. Comunicado de prensa 047 del 29 de octubre de 2003

INFONAVIT. Comunicado de prensa del 13 de diciembre de 2001

INFONAVIT. Comunicado de prensa del 26 de noviembre de 2003

Kane, E. J. (1999). Housing finance GSE's: Who gets the subsidy?. *Journal of Financial Services Research*, 197.

Kolari, J. W; Fraser, D. R.; Anari, A. (1998) The effects of securitization on mortgage market yields: a cointegration analysis. *Real Estate Economics*, 677.

Ministerio de Hacienda de Chile.

(http://www.hacienda.gov.cl/preguntas.php?opc=showContenido&id=596&nav_id=181&contar=1&tema_id=&code=saAQP0KEBFpl.)

Ley Federal de Vivienda

Ley Orgánica de la Administración Pública Federal

Nothhaft, F. E. y Freund , J. L. (2003). The evolution of securitization in multifamily mortgage markets and its effect on lending rates. *The Journal of Real Estate Research*. 25, 2, 91.

O'Brien, M. (2002). Mexico preps for Fannie Mae. *LatinFinance*, 142, 51.

Plan Nacional de Desarrollo 2000-2006. [Versión electrónica], Recuperado el 19 de Noviembre de 2007, de <http://pnd.fox.presidencia.gob.mx/index.php?idseccion=6>

Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. [Versión electrónica], Recuperado el 19 de noviembre de 2007, de http://www.conafovi.gob.mx/Publicaciones/PND_2007-2012.pdf

Programa de Labores y Financiamientos 2004 INFONAVIT (diciembre 2003)

Programa Sectorial de Vivienda 2001-2006. [Versión electrónica], Recuperado el 19 de Noviembre de 2007, de <http://www.conafovi.gob.mx/Secciones/programa%20sectorial/index.htm>

Roll, R. (2003). Benefits to homeowners from mortgage portfolios retained by Fannie Mae and Freddie Mac. *Journal of Financial Services Research*, 29.

Sa-Aadu, J; Shilling, J. D. y Wang, G.H. K, (2000). A test of integration and cointegration of commercial mortgage rates. *Journal of Financial Services Resaerch*, 45.

Secretaría de Desarrollo Social. (2001). Programa Sectorial de Vivienda 2001-2006. [Versión electrónica]. Recuperado el 18 de febrero de 2007, de <http://www.conafovi.gob.mx/Secciones/programa%20sectorial/00.psv.apendices.pdf>

Secretaría de Desarrollo Social. (2001). Programa Sectorial de Vivienda 2001-2006.

[Versión electrónica]. Recuperado el 18 de febrero de 2007, de

<http://www.conafovi.gob.mx/Secciones/programa%20sectorial/02.psv.apendices.pdf>

f

Todd, S. (2001). The effects of securitization on consumer mortgage costs. *Real Estate*

Economics, 29.

Weicher, J. C. (1994). The new structure of housing finance system. *Review-Federal*

Reserve Bank of St. Louis, 47.

GLOSARIO

Bursatilización hipotecaria	Emisión de títulos realizada por una institución financiera, respaldados con una garantía hipotecaria
<i>Government Sponsored Enterprises (GSE)</i>	Denominación como se conoce a las entidades apoyadas por el gobierno de los EEUU, integradas por FNMA, GNMA y FHLMC
Heterocedasticidad	Es cuando no se cumple el supuesto de igual varianza del error de la población E (en donde E se estima de ϵ)
Margen de intermediación financiera	Diferencial entre el ingreso cobrado por otorgar un servicio financiero y el costo de brindarlo más la utilidad, ganancia o beneficio económico de la institución financiera
Securitización	Término como se conoce a la bursatilización en Argentina y Chile
<i>Spread</i>	Diferencial entre las tasas de interés activa y pasiva

Tasa de interés activa	Tasa de interés que cobran las instituciones financieras sobre el dinero que otorgan en préstamo
Tasa de interés pasiva	Tasa de interés que pagan las instituciones financieras sobre los depósitos que reciben por ahorro y/o inversión
<i>Thrift</i>	Denominación común de los bancos y asociaciones de ahorro en los EEUU
Titulización	Término como se conoce a la bursatilización en España

