

NIIF 9 CON ENFOQUE DE OPCIONES REALES: APLICACIÓN PARA “CAPITAL PREFERENTE” E IMPACTO DE COVID-19

Paper Académico

Autores:

Stephanie Gutiérrez Caripán – PKF Chile Finanzas Corporativas (sjgutierrez@pkfchile.cl)

Héctor Osorio Gómez –PKF Chile Finanzas Corporativas (hosorio@pkfchile.cl)

Rafael Romero-Meza – PKF Chile Finanzas Corporativas & Universidad Alberto Hurtado

Víctor Alarcón Rossel – Universidad de Concepción

Aceptado para ser presentado en:

XXXVI Encuentro Nacional de Escuelas y Facultades de Administración (ENEFA) – 2020

XXXI Conferencia Académica Permanente de Investigación Contable (CAPIC) – 2020

VII Congreso Internacional de Información Financiera – 2020

V Congreso Global de Contabilidad y Finanzas INTERGES – 2020

Distinciones obtenidas:

Mejor Artículo Categoría Ensayo, XXXI Conferencia Académica Permanente de Investigación Contable (CAPIC)-2020



RESUMEN

El presente estudio tiene por objeto proponer un modelo financiero, que permita prospectar la magnitud de pérdida esperada por riesgo de crédito, de acuerdo a NIIF 9. Esta propuesta metodológica pretende complementar y fortalecer la doctrina contable financiera e incorporar en el análisis el impacto económico generado por causa del COVID-19, en modelos que estiman pérdidas esperadas por riesgo de crédito. Para el cumplimiento del objetivo mencionado, inicialmente se procede a identificar en el mercado chileno, un nuevo mecanismo de financiamiento de actividades inmobiliarias, denominado Capital Preferente, el cual se estructura en base a una serie de contratos financieros que involucran opciones de compra y venta. Luego, una vez identificadas las opciones subyacentes y explicadas sus principales características, se propone un modelo financiero para valoración de opciones, el cual permite determinar la probabilidad de *default* en un intervalo de tiempo de un Capital Preferente hipotético para un periodo comprendido entre diciembre de 2019 y agosto de 2020, con el objeto de capturar el impacto provocado por el COVID- 19.

Palabras claves: NIIF 9, capital preferente, opciones reales, Modelo Black-Scholes, Opción de compra, Opción de venta, pérdida esperada de crédito.

INTRODUCCIÓN

Desde la entrada en vigencia de la Norma Internacional de Información Financiera 9 (NIIF 9), cuyo objetivo consiste en establecer principios para clasificar y medir el valor de instrumentos financieros a partir de enero de 2018, su aplicación en función de modelos financieros que permiten estimar la provisión por pérdida esperada de riesgo de crédito, ha presentado múltiples y variados desafíos metodológicos para profesionales que colaboran en diversas áreas en las entidades. No obstante, existen industrias que no aplican las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF) de forma completa, o se encuentran en fase de transición a dicha adopción. A modo de ejemplo, se observa que la banca en América Latina tiene como desafío avanzar en modelos financieros que permitan la estimación de pérdida esperada de acuerdo a NIIF 9, (Asociación de Supervisores Bancarios de las Américas, 2019), debido principalmente a que en la actualidad se aplican estándares normativos regulatorios que establecen directrices que podrían no ser necesariamente concordantes con la norma. En el caso de Chile, la aplicación de NIIF 9 es

obligatoria para todas aquellas sociedades anónimas abiertas con participación bursátil que sean reguladas por la Comisión para el Mercado Financiero (CMF), con algunas variantes emitidas por la misma entidad sobre algunas industrias. Actualmente, existen trabajos de acceso público asociados con aplicaciones de modelos simplificados de cuentas por cobrar, para empresas en países de Latinoamérica, los cuales se basan en modelos que estiman la probabilidad de pérdida esperada por riesgo de crédito considerando los plazos de morosidad de la cartera de clientes, mediante el análisis del comportamiento histórico y futuro de pago de cuentas por cobrar. Por cierto, hay autores que proponen modelos más sofisticados basados en análisis de datos econométricos (Bellini, 2019; Ramírez, 2015), los cuales requieren de un alto conocimiento técnico en el uso de procesadores de datos, así como también una cantidad de datos históricos importante sobre diversas variables asociadas al comportamiento de pago de clientes.

En el análisis que se presenta, se desarrolla una propuesta metodológica para la determinación de la pérdida esperada por riesgo de crédito de un innovador instrumento de financiamiento actualmente utilizado en Chile, por parte de la industria de Fondos de Inversión¹ (el Fondo), llamado “Capital Preferente”. No se debe confundir con el tipo de financiamiento llamado “preferred stock” o acciones preferentes, que podría traducirse como Capital Preferente. Las acciones preferentes, (Brealey, R. A., Myers, S. C. & Allen, 2010), son una forma de financiamiento que tiene una promesa de pago periódico, el que se materializa luego que los acreedores de deuda financiera han recibido su pago. En contraposición, los accionistas ordinarios reciben un pago residual en la forma de dividendos luego de que los acreedores por deuda financiera y accionistas preferentes hayan recibido sus pagos correspondientes. Estar en posesión de una acción preferente no tiene asociado derecho a voto como lo tiene una acción ordinaria. Una acción preferente no tiene fecha de vencimiento y no tiene opción de reventa hacia la firma.

Bajo este contexto, el presente trabajo es importante por las siguientes razones. Primero, analiza el Capital Preferente como fuente de financiamiento emergente en Chile, y del cual sólo encontramos un trabajo académico (Pablo, 2015) que ejemplifica cómo una serie de contratos complejos se pueden estructurar para constituirse en un instrumento de deuda o financiamiento. Segundo, propone el uso bajo NIIF 9, de la metodología de opciones reales, la cual posee un gran potencial para aplicaciones prácticas sobre fuentes de financiamientos de esta naturaleza. Tercero, este es

¹ De acuerdo a la Comisión para el Mercado Financiero (CMF) un Fondo de Inversión corresponde un patrimonio integrado por aportes que se destinan de forma exclusiva para la inversión en activos que la ley permita, y que administra una sociedad anónima bajo el riesgo de los aportantes.

uno de los primeros trabajos académicos que indagan en el impacto de COVID-19 en la determinación de la pérdida esperada por riesgo de crédito según NIIF 9.

El presente ensayo se estructura de la siguiente forma. La primera sección revisa los aspectos centrales del Capital Preferente como fuente de financiamiento emergente. La segunda sección describe una propuesta metodológica para la estimación de pérdida esperada aplicando la teoría de opciones reales, así como presenta la aplicación práctica de dicho método. Adicionalmente, se analiza el impacto de COVID-19 en la situación económica chilena y sobre los principales parámetros del modelo propuesto de opciones reales. Finalmente, se concluye con las principales consideraciones de la metodología propuesta y sobre los desafíos actuales que existen en materia de la normativa contable, NIIF 9.

DESARROLLO

Capital preferente

El Capital Preferente se entiende como una estructura contractual que combina una serie de contratos de opciones financieras y promesa de compraventa sobre la inversión realizada. En el caso de Chile, este instrumento es una alternativa innovadora de financiamiento para proyectos inmobiliarios de todo tipo: habitacionales, comerciales, entre otros.

En el mercado local es posible encontrar Fondos de Inversión que captan recursos con la finalidad de invertir bajo la modalidad de Capital Preferente por medio de Sociedades Inversoras, las cuales, proporcionan financiamiento a Sociedades Inmobiliarias (*Anexo Figura 1*). En este contexto, el Fondo invierte en el proyecto inmobiliario por medio de un vehículo de inversión, representado por la Sociedad Inversora, con quién firma un pagaré por el monto aportado y las condiciones del préstamo, tales como la tasa de interés, periodicidad sobre el pago de intereses y principal, entre otros. Por su parte, la Sociedad Inversora financia una parte del desarrollo del proyecto inmobiliario considerando la estructura contractual del Capital Preferente, lo que considera la celebración de los siguientes contratos, con la Sociedad Inmobiliaria:

- Contrato de promesa de compraventa asociadas a unidades inmuebles vendibles, donde la Sociedad Inversora promete comprar dichas unidades a la Sociedad Inmobiliaria pagando por ellas, un precio inferior respecto al valor que se le cobraría al público objetivo (demandantes).
- Contrato de opción de resciliación sobre la promesa de compraventa, donde la Sociedad Inmobiliaria puede extinguir el compromiso sobre las unidades inmuebles pactadas. La

Sociedad Inmobiliaria ejercerá la opción cuando encuentre compradores de las unidades vendibles pactadas, las cuales negocia por un precio superior, permitiéndole pagar el valor de las unidades vendibles del compromiso de compraventa y generar una ganancia.

- Contrato de opción de venta sobre las unidades prometidas a comprar, donde la Sociedad Inversora adquiere el derecho de vender a la Sociedad Inmobiliaria las unidades pactadas que no sufrieron resciliación del compromiso de compraventa.

En efecto, la existencia de cada uno de estos contratos genera un compromiso de compraventa sobre unidades inmobiliarias asociadas al proyecto de inversión, y a su vez, reconoce la posibilidad de que dicho compromiso quede sin efecto.

Desde una perspectiva contable, la Sociedad Inversora reconoce un pasivo en función del pagaré aceptado con el Fondo de inversión, y registra un activo sobre los compromisos de compraventa celebrados con la Sociedad Inmobiliaria, así como los derechos adquiridos en dicha transacción, tales como la prima de la opción de resciliación. En contraste, el Fondo de Inversión contabiliza un activo sobre el pagaré celebrado con la Sociedad Inversora, el cual, se contabiliza a costo amortizado debido a que los flujos por cobrar futuros son fijos (modelo del flujo) y, dada la característica del Fondo como “no rescatable” genera que este instrumento se mantenga hasta su vencimiento (modelo del negocio), ambas condiciones necesarias, según NIIF 9, para que dicho pagaré se mida de la forma señalada. Sobre aspectos normativos y de clasificación de instrumentos financieros bajo NIIF 9 ver (Romero-Meza et al., 2018).

Por lo tanto, dada la operación de financiamiento por medio del Capital Preferente, el riesgo intrínseco viene determinado por la volatilidad que podría experimentar el mercado inmobiliario sobre los precios de bienes inmuebles, expectativas del sector económico u otras variables que pudiesen condicionar el desarrollo del proyecto inmobiliario. Lo anterior implica, que, dada la estructura de inversión, en el cual, el Fondo de Inversión percibe el pago de los intereses y del principal asociado al préstamo por cobrar a la Sociedad Inversora, el riesgo de crédito derivado de esta transacción se encuentra sujeta a los flujos de caja percibidos por la Sociedad Inversora sobre la estructura de Capital Preferente con la Sociedad Inmobiliaria.

Por lo tanto, los diversos escenarios que podrían afectar el desarrollo del proyecto tienen un impacto en el riesgo de crédito. En el nuevo escenario económico tras la pandemia COVID-19, el sector inmobiliario se vio afectado principalmente por una disminución en la capacidad de pago de arrendadores residenciales y corporativos, como efecto de un aumento en el desempleo y reducción

de sus ingresos, respectivamente, tras las medidas sanitarias adoptadas para controlar la propagación del virus, lo que generó que una serie de negocios considerados como no esenciales tuvieran que disminuir su operación total o parcial. En consistencia con lo anterior, diversos proyectos inmobiliarios, en proceso de construcción, no pudieron seguir su desarrollo planificado, teniendo como efecto directo una extensión en el plazo de construcción. De acuerdo a consultas realizadas a especialistas en tasación de inmuebles, los escenarios anteriormente señalados, se traducen en una disminución de al menos un 5% en el valor de las propiedades.

Propuesta metodológica para la determinación de la pérdida esperada por riesgo de crédito

Tal como ya se ha revisado en otros trabajos desarrollados entorno a NIIF 9, (Gutiérrez, Stephanie; Osorio, Héctor; Romero-Meza, 2019; Romero-Meza et al., 2018), uno de los principales cambios respecto a la anterior norma contable², corresponde a la incorporación de la pérdida esperada por riesgo de crédito como medida del deterioro en el valor de los activos medidos a costo amortizado y a valor razonable con cambios en otros resultados integrales. En este sentido, se introducen conceptos tales como “Probabilidad de incumplimiento de pago (Probability of Default- PD)”, “Pérdida dado el incumplimiento (Loss Given Default - LGD)”, “Exposición en caso de incumplimiento (Exposure At Default - EAD)” y “Efecto forward looking”, los cuales constituyen parámetros necesarios para estimar el importe de la provisión por pérdida esperada. Por otra parte, NIIF 9 señala los niveles de evaluación sobre el deterioro de los activos financieros, estableciendo 3 niveles en base al incremento poco o muy significativo del riesgo de crédito (nivel 1 y 2), así como la evidencia objetiva de deterioro en el valor del activo (nivel 3), los cuales implicarían considerar un horizonte de análisis a 12 meses (nivel 1), o bien, hasta el vencimiento del activo financiero (nivel 2 y 3).

Basado en los trabajos seminales (Black & Scholes, 1973; Merton, 1973) en que se deduce que el patrimonio puede ser visto como una opción de recibir el valor del activo subyacente a cambio de que los accionistas paguen la deuda. El Capital Preferente, dadas sus características podría considerarse implícitamente un instrumento de patrimonio, que recibirá el pago del principal luego que la deuda financiera haya sido cancelada.

Existen diversas metodologías que se pueden utilizar para valorar opciones, las cuales permiten modelar el comportamiento de activos e inversiones (activos subyacentes) que presentan flujos de

² NIIF 9 reemplaza la Norma Internacional de Contabilidad 39 sobre instrumentos financieros.

caja futuros inciertos. Estos métodos permiten incorporar circunstancias futuras asociadas al ciclo de vida esperado del activo subyacente, objeto de valoración.

Para modelar el comportamiento del valor del activo subyacente, se supone en general, un proceso del tipo Movimiento Geométrico Browniano (MGB), el cual corresponde a un proceso estocástico³ de tiempo continuo, que permite describir el comportamiento del activo a través del tiempo. La versión discreta del modelo es la siguiente:

$$dX = \mu dt + \sigma B \quad B \in N(0,1) \quad (1)$$

Donde los parámetros señalados corresponden a:

dX : Cambio en el valor del activo subyacente en un intervalo de tiempo.

μ : Retorno esperado por unidad de tiempo del activo subyacente.

σ : Volatilidad del valor del activo subyacente.

B : Variable aleatoria cuya distribución es normal estándar, con media cero y desviación estándar igual a uno.

La ecuación (1) muestra que el retorno de un activo se puede descomponer en una parte esperada (μdt) y un componente estocástico (σB). La varianza del componente estocástico, y, por lo tanto, asociado al retorno del activo es $\sigma^2 dt$.

Considerando lo anterior, diversas transacciones comerciales y financieras poseen riesgos intrínsecos cuando su valor depende de la evolución de otra variable tales como el tipo de cambio, el valor de una acción u otro. Bajo las premisas del Lema de Itô (Itô, 1951) si dos variables tienen la misma fuente de riesgo, una combinación apropiada de ellos puede neutralizar el riesgo identificado, en efecto, los derivados financieros fueron creados para limitar los riesgos de las transacciones.

Dado el modelo discreto de MGB, el desafío es identificar el valor de un activo subyacente que dependa de la varianza del retorno total. En este caso, se quiere obtener el valor de una opción de compra (C), cuyo valor dependa de S y del tiempo (t), tal que:

$$C = c(S, t) \quad (2)$$

Al incorporar la evolución de un portafolio libre riesgo formado por el activo subyacente y la opción *call*, se obtiene la ecuación diferencial parcial y lineal cuya solución es el precio de la opción europea⁴. Dado lo anterior, la condición final corresponde al valor intrínseco de la opción *call*:

³ Sucesión de variables aleatorias que se comportan en base a la evolución de otra variable en el tiempo.

⁴ Solo se puede ejercer al vencimiento del contrato.

$$c = \max(S_T - X, 0) \quad (3)$$

De acuerdo a la ecuación (3), una opción *call* europea posee un valor económico si el valor del activo subyacente (S) es superior al precio de ejercicio (X) en el período T. En consecuencia, la ecuación de *Black-Scholes* (Black & Scholes, 1973) para una opción de compra o *call*, corresponde a:

$$C = S * N(d_1) - X * e^{-rT} * N(d_2) \quad (4)$$

Con:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + \left(r + \frac{1}{2}\sigma^2\right)T}{\sigma\sqrt{T}} \quad (5)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T} \quad (6)$$

Donde,

C : Valor de la opción *call*.

S : Precio del activo subyacente.

X : Precio de ejercicio de la opción *call*.

r : Tasa de interés del activo libre de riesgo.

T : Número de períodos hasta la fecha de ejercicio de la opción.

N() : Función de distribución normal estándar, acumulada.

σ^2 : Volatilidad correspondiente al activo subyacente, medida por la desviación estándar.

Este método supone que, tanto la tasa libre de riesgo como la desviación estándar del activo son variables constantes en el tiempo⁵, mientras que la opción se ejercerá en una fecha específica en el futuro.

Para efectos del análisis, dadas las características del Capital Preferente como instrumento de financiamiento, se puede incluir la opción real de vender el proyecto inmobiliario financiado, al vencimiento del pagaré⁶, el cual permite liquidar las obligaciones financieras con terceros. La aplicación de este modelo para el Capital Preferente implica analizar diversos factores financieros, económicos y operativos asociados al instrumento.

⁵⁵ Considerando una fecha de análisis.

⁶ NIIF 9 señala que el horizonte de análisis debe considerar los niveles de deterioro. En el caso particular señalado, implícitamente el pagaré asociado al Capital Preferente se encuentra en un nivel de deterioro 2 o 3 ya que el análisis es hasta el vencimiento del instrumento.

En efecto, por medio de la metodología de opciones reales es posible estimar la probabilidad de incumplimiento de pago (o *default*) del Capital Preferente⁷, instrumento que, generalmente, es contabilizado al costo amortizado por la Sociedad Inversora. La probabilidad de *default* se define como:

$$PD = 1 - N(d_2) \quad (8)$$

Donde $N(d_2)$ corresponde a la probabilidad de que el valor del proyecto inmobiliario sea superior a las obligaciones financieras con terceros.

La aplicación del modelo *Black-Scholes* requiere de estimaciones a partir de la información disponible a la fecha de análisis. Dado el análisis de las características del Capital Preferente, las siguientes variables permiten calcular la probabilidad de incumplimiento de pago:

- Precio del activo subyacente (S): de acuerdo al enfoque propuesto, corresponde al valor de venta esperado del proyecto inmobiliario, a una fecha de análisis.
- Precio de ejercicio (X): corresponde al valor razonable de las obligaciones financieras adquiridas por la Sociedad Inmobiliaria para la construcción del proyecto inmobiliario, a una fecha de análisis.
- Tasa libre de riesgo (r) y plazo (T): la tasa libre de riesgo refleja el valor del dinero en el tiempo. Para la aplicación de la metodología, se requiere la tasa libre de riesgo continua, por lo que la discreta se debe ajustar por medio de la siguiente ecuación:

$$e^r = \left(1 + \frac{i}{n}\right)^n \quad (9)$$

Despejando “ r ” de la ecuación anterior, es posible obtener la tasa libre de riesgo continua, donde “ i ” representa la tasa libre de riesgo discreta y “ n ” al período de capitalización. La elección del plazo del instrumento libre de riesgo debe ser consistente con el horizonte identificado tras la evaluación de deterioro en el valor activo financiero, de acuerdo a NIIF 9.

- Volatilidad (σ^2): es medida como la desviación estándar de la industria inmobiliaria, de acuerdo a fuentes de información pública.

Aplicación práctica

Para realizar la aplicación de la metodología propuesta, se definió un caso de Capital Preferente hipotético, pero plausible dada la experiencia del autor, en base a la revisión reglamentos internos

⁷ El presente análisis se enfoca en la determinación de la probabilidad de incumplimiento de pago, por lo que, para efectos de simplificar el modelo de pérdida esperada por riesgo de crédito, de NIIF 9, se asume que la pérdida dado el incumplimiento (LGD) y la exposición al riesgo (EAD) son equivalentes a la unidad.

de fondos de inversión no rescatables del mercado chileno. La estimación de la probabilidad de *default* se estimó considerando como fecha de evaluación de deterioro, el 31 de diciembre de 2019 y al 28 de agosto de 2020, lo que implicó identificar variables de mercado a esa fecha. Esta segunda fecha se seleccionó para capturar el impacto de COVID-19 sobre la pérdida esperada.

El caso de análisis corresponde al de una Sociedad Inversora que financia un proyecto inmobiliario bajo la modalidad de Capital Preferente y obtiene dicho financiamiento por medio de un fondo de inversión. El proyecto inmobiliario corresponde a la construcción de edificios para uso habitacional por una inversión de un millón de Unidades de Fomento (UF⁸), que incluye el valor del terreno, materiales de construcción y gastos operacionales requeridos para el proyecto. La estructura de financiamiento del proyecto inmobiliario incluye deuda financiera, Capital Preferente y patrimonio. De acuerdo a la evaluación del proyecto inmobiliario se espera recibir un total de UF 1.200.000 por la venta de las 300 unidades habitacionales construidas.

Para efectos del presente análisis, se definió una estructura de financiamiento para un escenario base y éste se sensibilizó respecto a variaciones en la deuda financiera, con el objetivo de mostrar el efecto del apalancamiento financiero del proyecto sobre la probabilidad de *default* (*Anexo Tabla 1*). Se desarrolló un análisis comparativo, del contexto económico al 31 de diciembre de 2019 y al 28 de agosto de 2020, para evidenciar los posibles impactos de la pandemia COVID-19, en la información de mercado aplicada para la determinación de la probabilidad de *default*. Dado lo anterior el análisis asume que, al 31 de diciembre del 2019, el activo financiero asociado al Capital Preferente no ha tenido un incremento significativo en el riesgo de crédito, lo que implicaría, estimar la probabilidad de default considerando como horizonte de análisis 12 meses al futuro (step 1), mientras que, al 28 de agosto del 2020, dada la pandemia COVID-19, existe una disminución en las expectativas del sector inmobiliario lo que se podría traducir en un incremento significativo en el riesgo de crédito, en este caso, el plazo de análisis de la probabilidad de *default* se desarrolló hasta el vencimiento del instrumento (pasando de step 1 a step 2), período que a esa fecha correspondería a 2 años.

Si bien, existe información pública sobre la volatilidad en el valor de empresas categorizadas como sociedades de inversión del sector inmobiliario⁹, se seleccionó la desviación estándar de la industria

⁸ Sistema de reajustabilidad del valor del dinero de acuerdo a la inflación, autorizado por el Banco Central de Chile. la UF se reajusta a partir del día diez de cada mes y hasta el día nueve del mes siguiente, en forma diaria, a la tasa promedio geométrica correspondiente a la variación que haya experimentado el Índice de Precios al Consumidor que determina el Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

⁹ Categorizado como *Real Estate Investment Trust* (REIT), en la base de datos utilizada.

Real State para mercados emergente debido a que el análisis se enfoca en el desempeño futuro del proyecto inmobiliario y no de la sociedad inversora, volatilidad que al 31 de diciembre de 2019 fue del 13,02%¹⁰ anual, mientras que al 31 de agosto del 2020 fue del 18,04% anual. Esta información se obtuvo de la base de datos de la Universidad de Nueva York. (Anexo Figura 2)

Respecto a la tasa libre de riesgo, se seleccionó la tasa de interés de Bonos que se transan en el mercado secundario, del Banco Central de Chile, en UF. Como consecuencia de la contingencia social en Chile, a fines del 2019 la tasa de interés de los instrumentos mencionados fue negativa, siendo al 31 de diciembre de 2019, del -0,49% para bonos en UF con vencimiento a un año, plazo consistente con el horizonte de análisis para la probabilidad de *default* a esa fecha. Por su parte, al 28 de agosto del 2020 la tasa de interés de bonos con un plazo de vencimiento a 5 años fue de -1,21%, (Anexo Figura 3). Ambas tasas reales se transformaron a tasas nominales utilizando la ecuación de Fisher¹¹, suponiendo una tasa de inflación del 3% anual, lo cual permitió obtener para cada fecha la tasa de interés nominal, del 2,47% y 1,74%, al 31 de diciembre del 2019 y al 28 de agosto del 2020, respectivamente. Del mismo modo, las tasas de interés obtenidas fueron transformadas a tasa de interés continuas de acuerdo a la ecuación (9) del presente trabajo.

Considerando la metodología propuesta y los supuestos aplicados, la probabilidad de *default* obtenida para el caso base de análisis, en el cual, el Capital Preferente financia el 10% de la inversión, se podría interpretar como la probabilidad de que la Sociedad Inmobiliaria no le devuelva la primera UF a la Sociedad Inversora¹². Mientras que la estimación de la probabilidad de *default* obtenida en la sensibilización 1 se podría interpretar como la probabilidad de que la Sociedad Inmobiliaria no pague la última UF del Capital Preferente.

Al 31 de diciembre de 2019, donde de acuerdo al supuesto aplicado, no existe un aumento significativo en el riesgo de crédito y, por tanto, la estimación de la probabilidad de default solo considera un plazo de 1 año, los resultados obtenidos señalan que en la medida que el proyecto inmobiliario se encuentre financiado en mayor porción por deuda financiera, la probabilidad de *default* se incrementa como consecuencia de una mayor carga financiera para la Sociedad Inmobiliaria. En general, los préstamos financieros exigen el pago de una cuota, que incorpora los intereses cobrados y la amortización del capital prestado. En contraste, el Capital Preferente, genera

¹⁰Desviación estándar de la industria Real State. 31 de diciembre de 2019. Damodaran. Universidad de Nueva York http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/data.html.

¹¹ $(1 + \text{tasa nominal}) = (1 + \text{tasa real}) * (1 + \text{tasa inflación})$.

¹² Del compromiso de compraventa celebrado bajo la estructura del Capital Preferente.

la obligación del pago de una prima por concepto de la resciliación de la opción de venta de forma periódica, mientras el importe asociado al compromiso de compraventa se devuelve una vez que la Sociedad Inmobiliaria obtiene un comprador de las unidades vendibles comprometidas con la Sociedad Inversora. Los resultados obtenidos sobre la probabilidad de *default* para el caso base fue del 0,01%, para la sensibilización 1 del 0,28%, mientras que para la sensibilización 2 del 0,06% (*Anexo Tabla 2*).

Respecto a los resultados obtenidos sobre la probabilidad de *default*, al 28 de agosto de 2020, éstos se incrementaron como consecuencia de un aumento en la volatilidad del activo subyacente, el cual creció en un 39% desde el 31 de diciembre de 2019. Por otra parte, hubo un efecto al alza debido al incremento significativo en el riesgo de crédito por las expectativas poco favorables en el sector inmobiliario producto de la pandemia COVID-19, lo que generó que se considerara en el modelo un plazo consistente al horizonte residual del proyecto inmobiliario. Finalmente, de acuerdo a las expectativas sobre el mercado inmobiliario descrito en el presente ensayo, en promedio, el precio de los bienes inmobiliarios presentó una disminución del 5%, lo que también tiene un impacto en la probabilidad de *default*. Los resultados obtenidos sobre la probabilidad de *default* para el caso base fue del 4,95%, para la sensibilización 1 del 12,32%, mientras que para la sensibilización 2 del 8,12% (*Anexo Tabla 3*), probabilidades que presentaron un incremento del 4,94%, 12,04% y 8,06% puntos porcentuales, respectivamente, desde el 31 de diciembre de 2019, a la fecha de análisis.

CONSIDERACIONES FINALES

La entidad que aplique esta metodología debería actualizar la información de mercado sobre la volatilidad en el valor de las empresas asociadas al rubro *Real State* y la tasa libre de riesgo, a la fecha de análisis, el cual, en general debiese ser consistente con la fecha de presentación de los Estados Financieros.

Una vez que se identifique la probabilidad de *default* por medio de la metodología propuesta, ésta se debe aplicar al saldo del activo financiero medido a costo amortizado, para así determinar el importe de la provisión por pérdida esperada. De acuerdo a lo revisado en el presente análisis, tanto el Fondo de Inversión como la Sociedad Inversora se enfrentan al mismo riesgo de crédito, en efecto, el Fondo de Inversión debería aplicar la probabilidad identificada al pagaré por cobrar a la Sociedad Inversora, mientras que esta última, debería aplicarla al saldo de la promesa de compraventa que mantiene con la Sociedad Inmobiliaria.

El ensayo presentado propone la metodología de opciones reales como una herramienta poderosa para estimar la pérdida esperada para activos financieros cuyos pagos dependen del desempeño estocástico de una variable subyacente. La aplicación se realiza sobre una estructura de contratos complejos, Capital Preferente, que es una innovación financiera utilizada por la industria de Fondos de Inversión en Chile y ha sido muy poco estudiada. Este mecanismo de financiamiento ayuda a completar el mercado, en el sentido de que luego que se agote la deuda financiera (hipotecaria) tradicional, cercana al 75% del proyecto, hay espacio para Capital Preferente que financia un 10% del proyecto, mientras que el patrimonio financia el remanente. Este tipo de financiamiento puede ser utilizado por la industria de Fondos de Inversión no solo en América Latina, sino que en otros mercados emergentes. Finalmente, a la fecha de análisis no hay artículos académicos que analicen el impacto de COVID-19 sobre la medición de pérdida esperada según NIIF 9. En este trabajo se identifica las variables que pudieran ser afectados, así como magnitudes aproximadas.

REFERENCIAS

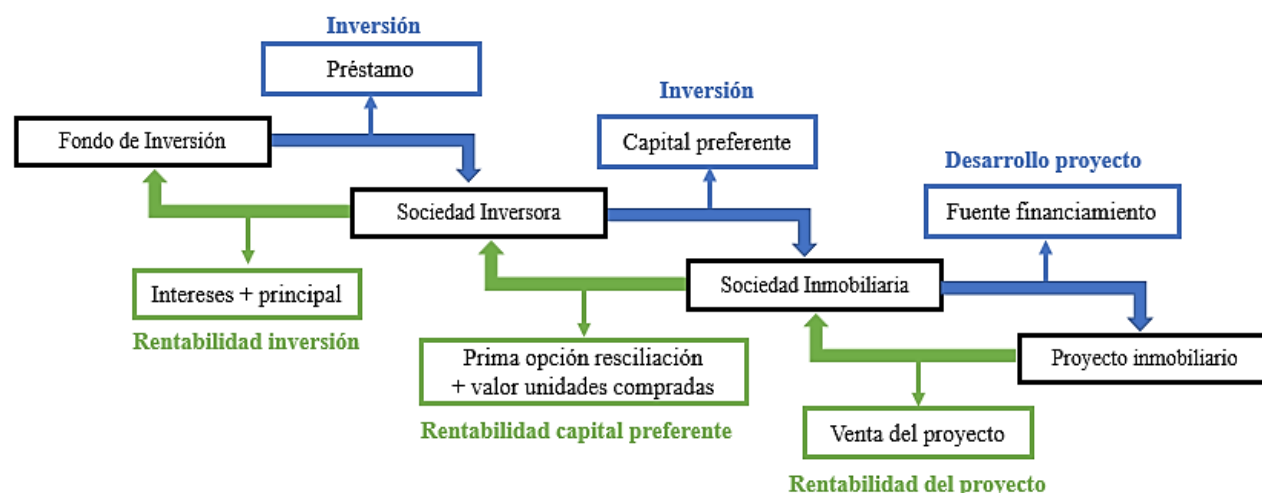
- Asociación de Supervisores Bancarios de las Américas. (2019). *Reunión de discusión técnica Prácticas de Provisionamiento y Retos de Implementación de la NIIF 9 en las Américas*. Retrieved from <http://www.asbasupervision.com/es/bibl/i-publicaciones-asba/i-2-otros-reportes/2146-practicas-de-provisionamiento-y-retos-de-implementacion-de-la-niif-9-en-las-americas/file>
- Bellini, T. (2019). IFRS 9 and CECL Credit Risk Modelling and Validation. In *IFRS 9 and CECL Credit Risk Modelling and Validation* (First edit). <https://doi.org/10.1016/c2017-0-02756-8>
- Black, F., & Scholes, M. (1973). The pricing of options and corporate liabilities. *Journal of Political Economy*, 81(3), 637–657. <https://doi.org/10.1086/260062>
- Brealey, R. A., Myers, S. C. & Allen, F. (2010). *Principios de finanzas corporativas*. Mc Graw-Hill Interamericana.
- Gutiérrez, Stephanie; Osorio, Héctor; Romero-Meza, R. (2019). NIIF 9 y contabilidad de cobertura: dilema entre la norma contable y la gestión financiera. *Working Paper*, 1–16.
- Itô, K. (1951). *On stochastic differential equations*. (No. 4). American Mathematical Soc.
- Merton, R. C. (1973). Theory of Rational Option Pricing. In *The Bell Journal of Economics and Management Science*.
- Pablo, R. P. (2015). Interés máximo convencional en los contratos de leasing y otras figuras afines:

- Comentario a la sentencia del tribunal arbitral de segunda instancia compuesto por los árbitros enrique barros bouri, miguel luis amunátegui mönckeberg y antonio bascuñán vald. *Revista Chilena de Derecho*, 42(3), 1097–1116. <https://doi.org/10.4067/S0718-34372015000300014>
- Ramirez, J. (2015). *Accounting for derivatives: Advanced hedging under IFRS 9* (Second). John Wiley & Sons.
- Romero-Meza, R., Caripán, S. G., & Gómez, H. O. (2018). NIIF 9 Instrumentos Financieros : Aplicación Práctica para la Determinación de la Pérdida Esperada de un Portafolio de Activos. *CAPIC REVIEW*, 16, 1–18. <https://doi.org/https://doi.org/10.35928/cr.vol16.2018.78>

ANEXOS

Figura 1: Estructura de inversión

La estructura operativa se elaboró tras la revisión de diversos Reglamentos Internos de Fondos de Inversión no rescatables chilenos regulados por la Comisión para el Mercado Financiero (CMF), y los cuales, son de acceso público¹³. El diagrama representa la estructura de inversión del Capital Preferente cuando este financiamiento viene dado por un Fondo de Inversión. La Sociedad Inversora financia el proyecto inmobiliario bajo la modalidad de Capital Preferente, y la Sociedad Inmobiliaria se compromete a diversos pagos.



¹³ El autor corresponsal tiene disponibles dichos reglamentos internos de fondos de inversión que pueden ser compartidos a quién lo requiera.

Figura 2: Desviación Estándar en el Valor de la Firma para mercados emergentes

El gráfico muestra la evolución de la desviación estándar anual en el valor de empresas correspondientes a las industrias *REIT* y *Real State* para mercados emergentes, en el período 2015-2020. Información obtenida de Damodaran.

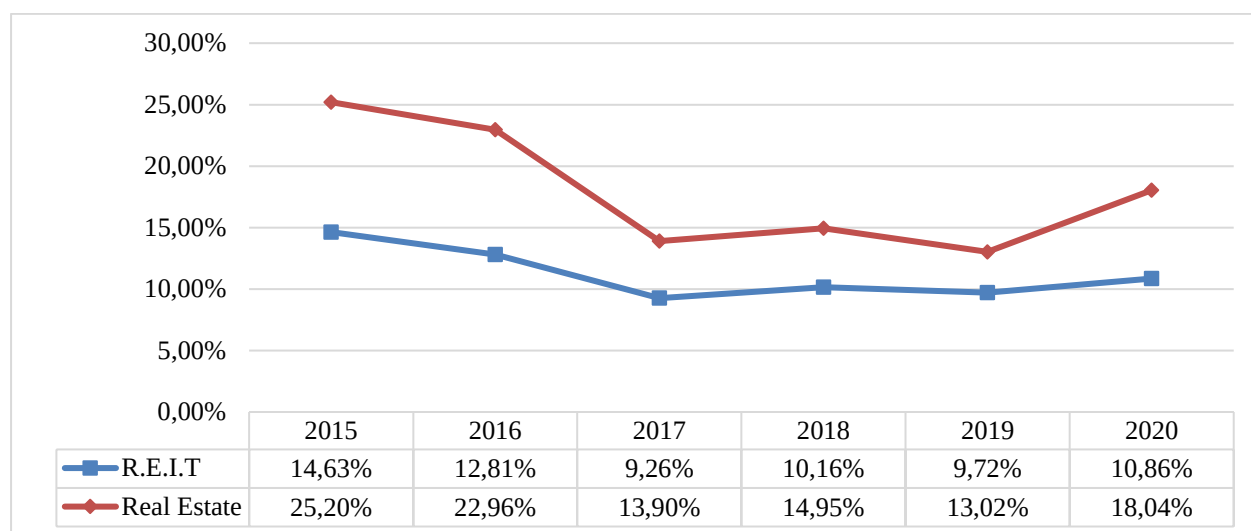


Figura 3: Tasas de interés mercado secundario de Bonos del Banco Central, en UF

El gráfico muestra la evolución de la tasa de interés de los Bonos del Banco Central de Chile en el mercado secundario, desde agosto del 2019 a julio del 2020, en UF, y para instrumentos con plazos de 1, 2 y 5 años de vencimiento.

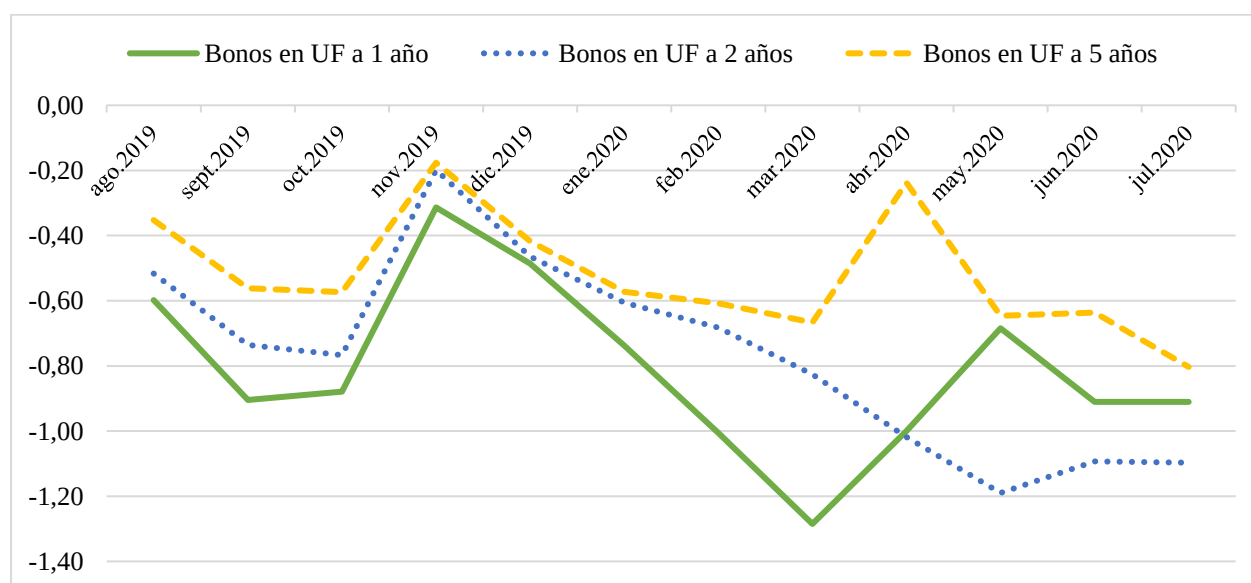


Tabla 1: Estructura de financiamiento “Capital Preferente hipotético”

La tabla presenta la estructura de financiamiento del caso hipotético bajo análisis, se define un escenario base y dos escenarios de sensibilización.

Estructura financiamiento	Base		Sensibilización 1		Sensibilización 2	
	UF	%	UF	%	UF	%
Deuda bancaria	750.000	75%	850.000	85%	800.000	80%
Capital Preferente	100.000	10%	-	0%	50.000	5%
Patrimonio	150.000	15%	150.000	15%	150.000	15%
Inversión proyecto inmobiliaria	1.000.000	100%	1.000.000	100%	1.000.000	100%

Tabla 2: Resultados aplicación modelo Black Scholes, al 31 de diciembre de 2019

La tabla muestra los resultados obtenidos tras la aplicación de la ecuación *Black Schole*, considerando el caso de Capital Preferente hipotético y la información de mercado, al 31 de diciembre de 2019.

Variables modelo	Caso base	Sensibilización 1	Sensibilización 2
Stock price (UF)	1.200.000	1.200.000	1.200.000
Exercise Price (UF)	750.000	850.000	800.000
Volatility (%)	13,02%	13,02%	13,02%
Risk-free interest rate (%)	2,47%	2,47%	2,47%
Time to expiration (N°)	1,0	1,0	1,0
Estimación parámetros			
d1	3,86	2,90	3,37
d2	3,73	2,77	3,24
N(d1)	99,99%	99,81%	99,96%
N(d2)	99,99%	99,72%	99,94%
Precio Opción Call (UF)	468.293,77	370.817,62	419.526,97
Probabilidad Default	0,01%	0,28%	0,06%

Tabla 3: Resultados aplicación modelo Black Scholes, al 28 de agosto de 2020

La tabla muestra los resultados obtenidos tras la aplicación de la ecuación *Black-Scholes*, considerando el caso de Capital Preferente hipotético y la información de mercado, al 28 de diciembre de 2020, considerando una sensibilización en el precio del proyecto inmobiliario tras la pandemia COVID-19.

Variables modelo	Caso base	Sensibilización 1	Sensibilización 2
Stock price (UF)	1.140.000	1.140.000	1.140.000
Exercise Price (UF)	750.000	850.000	800.000
Volatility (%)	18,04%	18,04%	18,04%
Risk-free interest rate (%)	1,74%	1,74%	1,74%
Time to expiration (N°)	2,0	2,0	2,0
Estimación parámetros			
d1	1,91	1,41	1,65
d2	1,65	1,16	1,40
N(d1)	97,16%	92,14%	95,07%
N(d2)	95,05%	87,68%	91,88%
Precio Opción Call (UF)	419.110,04	330.536,62	373.933,80
Probabilidad Default	4,95%	12,32%	8,12%