

NIIF 9 (IFRS 9) Instrumentos Financieros: Aplicación Práctica para Determinación de Pérdida Esperada de Carteras de Activos Financieros

Paper Académico

Autores:

Stephanie Gutiérrez C.- PKF Chile Finanzas Corporativas

Héctor Osorio G.- PKF Chile Finanzas Corporativas

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

Aceptado para ser presentado en:

XXXIV Encuentro Nacional de Escuelas y Facultades de Administración (ENEFA)

XXIX Conferencia Académica Permanente de Investigación Contable 2018 (CAPIC)

Distinciones obtenidas:

Artículo Distinguido Categoría Ensayo, XXIX Conferencia Académica Permanente de Investigación Contable 2018 (CAPIC).



Resumen

El propósito de este artículo es revisar los principales aspectos de la NIIF 9, proponer y aplicar una metodología para la determinación de pérdida esperada, de valoración inicial y posterior, de una cartera de activos financieros mantenidos por una organización. La principal contribución de este trabajo es, siguiendo los lineamientos del *International Accounting Standards Board*, desarrollar en profundidad la aplicación de NIIF 9 para una cartera de activos financieros. Queda para posteriores desarrollos la aplicación de esta norma para otras clases de activos financieros tales como, cuentas por cobrar y pasivos financieros, así como la contabilidad de cobertura.

1. Introducción

Las Normas Internacionales de Información Financiera o NIIF (*IFRS* en inglés) cumplen un importante rol en los mercados de capitales, ya que, con la integración comercial y económica de los países, surge la necesidad de fijar estándares en los procesos contables y financieros globales. Dichos estándares contables son un conjunto de principios para preparar y presentar estados financieros de empresas, proporcionando una forma estándar de describir su desempeño y posición.

La implementación de las NIIF presenta ventajas para el funcionamiento del mercado de capitales por al menos dos razones. Primero brinda transparencia, permitiendo la comparabilidad internacional y reduciendo los costos de presentación de informes internacionales. Por otra parte, contribuye a la eficiencia de los mercados al brindar información a los inversionistas para la identificación de oportunidades y riesgos, mejorando la asignación de capital (Fundación IFRS®, Consejo de Normas Internacionales de Contabilidad, 2017)

Este artículo se enfoca en la implementación de la Norma Internacional de Información Financiera 9 (NIIF 9), específicamente, en la clasificación, valoración y determinación de pérdida esperada de una cartera de activos financieros para una organización, al 30 de marzo 2018. Esta norma, trata sobre instrumentos financieros, otorgando directrices sobre el registro y medición de ellos, con el objetivo de presentar información útil a los usuarios de los estados financieros de una entidad. Su implementación, reemplaza los criterios de clasificación y valoración de la Norma Internacional de Contabilidad 39 (NIC 39), existiendo diferencias en los principios aplicados. A modo de ejemplo, la NIIF 9 tiene 3 clasificaciones para activos financieros, mientras que la NIC 39, posee 4 categorías. Por otro lado, para

la determinación del deterioro de valor, la NIIF 9 tiene en cuenta la pérdida esperada, donde estima la probabilidad de que el activo financiero cambie de una situación solvente a *default*, mientras que la NIC 39 considera la evidencia objetiva de hechos que indiquen una pérdida de valor del activo financiero, como, por ejemplo, el incumplimiento de pago.

El presente artículo es relevante por al menos tres razones. Primero, la norma contable se encuentra escrita en un lenguaje técnico, de difícil comprensión para profesionales sin el entrenamiento apropiado en contabilidad. Segundo, en general la formación contable no enfatiza el modelamiento financiero, lo que puede generar dificultades en la aplicación de la NIIF 9. Tercero, existe cierto grado de carencia de modelos prácticos de fácil acceso referidos a la implementación de la NIIF 9, que indique claras directrices para una entidad. Algunos especialistas consideran esta norma como una de las más complejas dentro del universo de las IFRS (Oyarce, 2017, y Valencia et al. (2014)).

De acuerdo a lo anterior, la aplicación de cualquier NIIF exige diversos conocimientos y herramientas de carácter técnicos los cuales abarcan temáticas relacionadas con matemática financiera, finanzas, contabilidad y conocimientos de negocios, los cuales agregan competencia al profesional a cargo de la implementación (Zurita, 2008)

Por lo tanto, este trabajo se desarrolla de la siguiente forma. En la sección 2, se revisan los principales aspectos de la NIIF 9, contrastando algunos aspectos con la NIC 39. Luego en el apartado 3 se presenta la metodología propuesta de clasificación, deterioro de valor y estimación de pérdida crediticia esperada para cartera de activos financieros En el apartado 4 se presentan los resultados, y se finaliza con las conclusiones, en la sección 5.

2. Marco Teórico: NIIF 9 y principales diferencias con la NIC 39

La NIIF 9 Instrumentos Financieros, tiene como objetivo “establecer los principios para la información financiera sobre activos financieros y pasivos financieros, de forma que se presente información útil y relevante para los usuarios” (IFRS Foundation, 2014). Es importante destacar, que la NIIF 9 reemplaza la NIC 39, presentando cambios en la clasificación de activos financieros, en el reconocimiento de las pérdidas por riesgo de crédito y en la contabilidad de coberturas, comenzando su implementación obligatoria en los ejercicios desde el 1 de enero de 2018.

A continuación, se revisan los principales aspectos de la norma, enfocándose en el método de valoración de activos financieros y la metodología para determinar las pérdidas por riesgo de no pago o *default*.

Metodología de clasificación de activos financieros

De acuerdo con lo mencionado en NIIF 9, la entidad clasificará los activos financieros según el modelo de negocio y dependiendo de ella, se valorarían a costo amortizado, a valor razonable con cambios en otro resultado integral o a valor razonable con cambios en resultados. Los pasos del ejercicio a seguir son:

- i. Modelo de negocio de la entidad para gestionar sus activos financieros (*Test del Modelo de Negocios*).
- ii. Las características de los flujos de efectivo contractuales del activo financiero (*Test de los Flujos de Efectivo*).

Un activo financiero, deberá medirse a costo amortizado si se cumplen las dos condiciones siguientes. Primero, el activo financiero se conserva dentro de un modelo de negocio cuyo objetivo es mantener los activos financieros para obtener los flujos de efectivo contractuales, luego, las condiciones contractuales del activo financiero deben dar lugar en fechas especificadas, a flujos de efectivo que son únicamente pagos del principal e intereses sobre el importe del principal pendiente. Por otra parte, un activo financiero, deberá medirse a valor razonable, con cambios en otro resultado integral si se cumplen las dos condiciones siguientes: el activo financiero se conserva dentro de un modelo de negocio cuyo objetivo es mantener los activos financieros para obtener los flujos de efectivo contractuales, así como dejando la opción de vender los activos financieros y las condiciones contractuales del activo financiero den lugar en fechas especificadas, a flujos de efectivo que son únicamente pagos del principal e intereses sobre el importe del principal pendiente.

Finalmente, un activo financiero, debe medirse a valor razonable con cambio en resultados, si no es mantenido en ninguno de los dos modelos de negocios anteriores.

a) Metodología de medición inicial de activos financieros

A excepción de las cuentas por cobrar comerciales, una entidad deberá reconocer de forma inicial a un activo financiero por su valor razonable más, en el caso de un activo financiero que no se contabilice a valor razonable con cambios en resultados, los costos de transacción que sean directamente atribuibles a la adquisición del activo financiero.

b) Metodología de medición posterior de activos financieros¹

Después del reconocimiento inicial, la entidad medirá sus activos financieros a:

- Costo amortizado.
- Valor razonable² con cambios en otro resultado integral; o
- Valor razonable con cambios en resultados del periodo.

Una entidad aplicará los requerimientos de deterioro de valor, a los activos financieros que se midan a costo amortizado y a los activos financieros que se midan a valor razonable con cambios en otro resultado integral.

c) Metodología de medición a costo amortizado

Los ingresos por intereses deberán calcularse utilizando el método del interés efectivo (concepto definido en NIIF 9 en Apéndice A y los párrafos B5.4.1 a B5.4.7). Este deberá calcularse aplicando la tasa de interés efectiva al importe en libros bruto de un activo financiero, excepto para:

- Activos financieros con deterioro de valor crediticio comprados u originados. Para estos activos financieros, la entidad aplicará la tasa de interés efectiva, ajustada por calidad crediticia al costo amortizado del activo financiero desde el reconocimiento inicial.
- Activos financieros que no son activos financieros con deterioro de valor crediticio comprados u originados pero que posteriormente se han convertido en activos financieros con deterioro de valor crediticio. Para estos activos financieros, la entidad aplicará la tasa de interés efectiva ajustada por calidad crediticia al costo amortizado del activo financiero en los periodos de presentación posteriores.

d) Metodología de deterioro de valor

La entidad reconocerá una corrección de valor por pérdidas crediticias esperadas sobre un activo financiero que se mide a costo amortizado y a valor razonable con cambios en resultados integrales, así como, una cuenta por cobrar por arrendamientos, un activo de contrato o un compromiso de préstamo y un contrato de garantía financiera.

¹ <https://www.ifrs.org/issued-standards/list-of-standards/ifrs-9-financial-instruments/>

² es el importe por el cual puede ser intercambiado un activo o cancelado un pasivo, entre partes interesadas y debidamente informadas, que realizan una transacción libre y en condiciones de independencia mutua.

En cada fecha de presentación, la entidad medirá la corrección de valor por pérdidas de un instrumento financiero por un importe igual a las pérdidas crediticias esperadas durante el tiempo de vida del activo, si el riesgo crediticio de ese instrumento financiero se ha incrementado de forma significativa desde su reconocimiento inicial.

Adicionalmente, si en la fecha de presentación, el riesgo crediticio de un instrumento financiero no se ha incrementado de forma significativa desde el reconocimiento inicial, la entidad medirá la corrección de valor por pérdidas para ese instrumento financiero a un importe igual a las pérdidas crediticias esperadas en los próximos 12 meses.

Medición de las pérdidas crediticias esperadas

La empresa medirá las pérdidas crediticias esperadas de un instrumento financiero de forma que refleje:

- Un importe de probabilidad ponderada, no sesgado, que se determina mediante la evaluación de un rango de resultados posibles.
- El valor temporal del dinero.
- La información razonable y sustentable que está disponible sin costo o esfuerzo desproporcionado en la fecha de presentación sobre sucesos pasados, condiciones actuales y pronósticos de condiciones económicas futuras.

e) Norma Internacional de Contabilidad 39

La Norma Internacional de Contabilidad 39 Instrumentos Financieros, presentó como objetivo “el establecimiento de principios para el reconocimiento y la medición de los activos financieros y pasivos financieros, así como de algunos contratos de compra o venta de partidas no financieras” (IFRS Foundation, 2006)

Si bien, tanto la NIC 39 como la NIIF 9 tienen objetivos similares, sus principales diferencias corresponden a la clasificación y medición del deterioro en el valor de activos financieros. A continuación, se revisarán los matices presentes en las normas señaladas.

Medición de Activos Financieros

Las normas NIIF 9 y NIC 39 tienen el mismo criterio para la medición inicial de activos financieros, basándose en valor razonable que posee el activo al momento de la adquisición.

Respecto a la medición posterior, la NIIF 9 propone el test del modelo de negocios y el test sobre características del flujo, para identificar el tipo de valoración que tendrá un activo financiero. Por su parte, NIC 39 clasificó los activos financieros de acuerdo a los siguientes criterios:

- Activos financieros al valor razonable con cambios en resultados;
- Inversiones mantenidas hasta el vencimiento;
- Préstamos y cuentas por cobrar; o
- Activos financieros disponibles para la venta.

Un activo financiero al valor razonable con cambios en resultados es un activo financiero, respecto al cual, la entidad tiene certeza de que lo mantendrá para negociar desde el momento de su adquisición. Por otra parte, las inversiones mantenidas hasta el vencimiento son activos financieros no derivados cuyos pagos y plazo son fijos o determinables, y la entidad tiene la intención efectiva de conservarlos hasta el vencimiento. La clasificación, préstamos y partidas por cobrar son activos financieros no derivados, cuyos pagos serán determinables y no se negocian en un mercado activo. Finalmente, un activo se clasificará como activo financiero disponible para la venta si no se encasilla en ninguna de las anteriores categorías.

Deterioro de valor de Activos

A diferencia de la NIIF 9, la NIC 39 considera que la entidad debe reconocer un deterioro en el valor de los activos, si existe evidencia objetiva de ello, es decir, hechos y antecedentes que indiquen, de forma concreta, que el activo ha perdido valor (Díaz, 2017). La información que se considerará para este análisis es la siguiente:

- Incumplimiento en el pago de intereses y principal.
- Dificultades financieras significativas, alta probabilidad quiebra o insolvencia del emisor.
- Dificultades financieras significativas del prestamista.
- Desaparición de un mercado activo debido a dificultades financieras.

3. Metodología

Los nuevos estándares contables de la NIIF 9 son consistentes con la noción de que el valor de mercado de los Instrumentos Financieros depende de su riesgo crediticio. Además, incorpora la estimación de la probabilidad del no pago o *default* en el tiempo, para identificar la pérdida esperada de los instrumentos financieros.

Al no existir información suficiente que incorpore perfectamente las características de los instrumentos en Chile, cabe mencionar que se consultó con una firma de clasificación de riesgo local sobre la disponibilidad de matrices de transición, resultando tales gestiones infructuosas, por lo que se optó por estimar la probabilidad de *default* acorde a la información histórica de mercados avanzados.

A continuación, se presenta la metodología de valoración para una cartera de activos financieros mantenidos por una organización. Primero se revisa la clasificación y metodologías de valoración de activos financieros, y se finaliza con el método de estimación del deterioro por riesgo de *default*.

a) Clasificación y Valoración de Activos Financieros

Los activos financieros que se clasifican corresponden a bonos bancarios, bonos corporativos, y bonos del Estado, específicamente, se estudiará el procedimiento de valoración de bonos mantenidos hasta el vencimiento por una sociedad. La Tabla 1 muestra las características de los instrumentos de renta fija seleccionados, los que corresponden a dos bonos corporativos con nemo técnico BCTOR-J y BAGUA-R, de Concha y Toro y Aguas Andinas, respectivamente; dos bonos bancarios de BBVA y BCI, reconocidos como BBBVM80416 y BBCIN11216, respectivamente; y por último, un bono estatal del Banco Central de Chile (BC) denominado como BTU0150321. Los antecedentes de cada instrumento señalado, se obtuvieron de los prospectos publicados por las sociedades emisoras correspondientes, salvo la TIR de mercado que se detallará más adelante.

(Tabla 1)

Tal como se revisó en el marco teórico, los activos financieros se clasifican y valoran de acuerdo a la NIIF 9, por lo que es necesario realizar el test del modelo de negocio y el test de los flujos del instrumento.

Para estimar el valor razonable o valor de mercado de los bonos, es necesario conocer los flujos futuros que generarán por medio de la tabla de desarrollo. Ésta información se muestra en la Tabla 2, en donde podemos observar los distintos flujos que generan los bonos hasta su vencimiento.

(Tabla 2)

Por lo tanto, el valor razonable de un bono que se mantiene hasta vencimiento corresponde a:

$$P_{ti} = \frac{Cupon_i}{TIR_i} \left[1 - \frac{1}{(1+TIR_i)^n} \right] + \frac{Principal_i}{(1+TIR_i)^n} \quad (1)$$

Donde,

- P_{ti} : Es el valor razonable en el período t del bono i.
- TIR_i : Es la tasa de interna de retorno (TIR o TIR de mercado) del bono i.
- $Cupon_i$: Es el valor del cupón que pagará el bono i, hasta el vencimiento.
- $Principal_i$: Es el valor del principal del bono i, que se paga en el vencimiento.
- n : Es el período de vencimiento del bono i.

Lo anterior, supone que el cupón generado por el bono es una anualidad ordinaria, es decir, que el monto que genera el cupón es constante y que se paga al final de cada período, salvo el valor final que incluye el Principal (bono *bullet*). Si el bono paga cupones que no cumplen con las características señaladas, el valor razonable corresponde al valor presente de los flujos futuros que se generarán hasta su vencimiento.

Para efectos de este análisis, y sin contar con datos públicos sobre la TIR de mercado de cada instrumento en cuestión de valoración supondremos esta información. Sin embargo, éstos pueden ser adquiridos por medio de proveedores de información.

b) Deterioro por Riesgo de Crédito

De acuerdo con la IFRS 9, el nuevo mecanismo de medición del deterioro se basa en una estimación dual de las pérdidas de riesgo de crédito. La metodología apunta a estimar, los parámetros de probabilidad de incumplimiento (PD), acorde al plazo del instrumento, y a la pérdida dado el incumplimiento (LGD), con tal de constituir provisiones según la pérdida esperada (PE).

De esta forma, el cálculo de la pérdida esperada es la porción de pérdidas probables que debe constituir una provisión para resguardar el riesgo de crédito de esos deudores, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$PE = EAD \times PD \times LGD \quad (2)$$

Donde:

- PE: Pérdida esperada por riesgo crédito.
- EAD: Exposición al incumplimiento o exposición en riesgo.
- PD: Probabilidad de que un determinado deudor incumpla sus obligaciones de pago dentro de un período de tiempo determinado.
- LGD: Es la tasa de pérdida incurrida una vez ocurrido el incumplimiento.

Para estimar los parámetros de riesgo (PD y LGD) es necesario establecer el umbral de incumplimiento adecuado para el tipo de instrumento y su clasificación. Por otra parte, se debe considerar la madurez de los instrumentos y el peso relativo de estos a nivel individual. Para la presente aplicación, al no disponer de información local y asumiendo un enfoque conservador, se propone utilizar un LGD igual a 100%. Este valor no es exagerado, si se compara con estimaciones del Banco Central de Chile (2017), que para bonos de riesgo normal utiliza un rango entre 82,5% y 90% para LGD.

Probabilidades de Default

Estimar la probabilidad de *default* en el tiempo de un instrumento financiero, en países con mercados de capitales con menor grado de eficiencia y poca información histórica sobre eventos de no pago, resulta ser complejo, ya que el *default* dependerá de múltiples variables. Esto es especialmente cierto para mercados latinoamericanos con baja profundidad, donde existe poca disponibilidad de información. Sin embargo, en mercados desarrollados existen alternativas para lograr aproximaciones a este tipo de probabilidades. Mediante datos históricos, grandes proveedores de información generan matrices de transición, las que indican la probabilidad incondicional de que un instrumento con una cierta clasificación pueda mejorar o empeorar según su rating para el modelo de pérdida crediticia esperada.

Para aplicaciones profesionales, a nivel local, parece razonable utilizar información de referencia, aquellos con mayor tamaño y continuidad de transacciones.

Comportamiento de las probabilidades de default en el tiempo

Un supuesto utilizado en el cálculo de riesgos crediticios es que la probabilidad de *default* en el horizonte del año próximo, ha de suponerse constante y válida para distintos horizontes de tiempo, lo cual facilita el cálculo, aun cuando es un supuesto crítico.

Al respecto, se sabe que un bono con una calidad crediticia de grado de inversión, de máxima a buena calidad crediticia (AAA a A, respectivamente), tiene una probabilidad baja de *default* en el corto plazo, aunque es perfectamente razonable pensar que en el largo plazo existe mayor probabilidad de que la calidad crediticia del instrumento empeore, con lo cual la probabilidad de *default* en el tiempo debería ser mayor en la medida que se avanza en el tiempo al vencimiento.

Desde un punto de vista empírico la probabilidad de incumplimiento tiende a aumentar a mayores plazos, para instrumentos de alta calidad. Por otra parte, para

efectos del cálculo de la provisión por riesgo de *default*, se debe obtener la probabilidad condicional en base a la incondicional de tener un incumplimiento para un horizonte de tiempo determinado. Esto debido a que la probabilidad debe ser condicional a que, en períodos anteriores, no ha existido el *default*, ya que lo que interesa es obtener el momento en que ocurrirá el primer *default*, y no así el número de veces en que éste ocurriría.

Conceptualmente, se puede obtener la matriz de probabilidad de *default* acumulada histórica, aplicando el supuesto de Markov a una matriz de transición de clasificación de riesgo. Dada la escasez de información, como se ha indicado, se recomienda recurrir a matrices de transición para mercados más profundos.

La matriz de transición de clasificación de riesgo (Benninga, 2008), muestra la probabilidad de que un bono con clasificación inicial de riesgo “i”, obtenga una clasificación “j” en el siguiente período (P_{ij}). Suponiendo distintas clasificaciones de riesgo:

- A, B y C corresponden a clasificación de bonos solventes, en orden decreciente de solvencia crediticia.
- D corresponde a los bonos con riesgo de no pago, que recuperan λ del valor del principal, y
- E, son los bonos que se encuentran en ambos períodos con riesgo de no pago o *default*.

Sea la matriz de transición crediticia, denotada como P, definida como:

$$P = \begin{bmatrix} P_{AA} & P_{AB} & P_{AC} & 0 & 0 \\ P_{BA} & P_{BB} & P_{BC} & 0 & 0 \\ P_{CA} & P_{CB} & P_{CC} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (3)$$

La interpretación es la siguiente:

- Para la clasificación de riesgo A:
La probabilidad de que en el siguiente período mantenga su clasificación es P_{AA} . La probabilidad de que en el siguiente período se reclasifique como B es P_{AB} . La probabilidad de que en el siguiente período se reclasifique como C es P_{AC} . Finalmente, la probabilidad para que sea reclasificado en C o E es nula.
- Para la clasificación de riesgo B y C, la interpretación es similar que para A.
- Para la clasificación de riesgo D y E:

Tanto para la clasificación D como E la probabilidad de *default* es 100%, mientras que no pueden mejorar el riesgo crediticio y, por lo tanto, no se pueden reclasificar en una mejor categoría de riesgo (A, B y C).

Para el presente análisis, la información relevante de la matriz de transición P corresponde a la probabilidad de que cualquier clasificación de riesgo crediticia entre en *default* ($P_{AE}, P_{BE}, P_{CE}, P_{DE}$ y P_{EE})

La matriz de transición de clasificación de riesgo para n períodos, corresponde a P^n , es decir, a la multiplicación de la matriz de transición n veces por sí misma. De esta forma, se obtiene la matriz de transición de clasificación de riesgo para distintos períodos.

Adicionalmente, se debe cumplir que la suma de las probabilidades para la clasificación de riesgo i con respecto a las otras clasificaciones de riesgo j sea igual a uno, es decir:

$$\sum(P_{ij})_i = 1 \quad (4)$$

En la práctica, esta condición no siempre se cumple ya que por diversas razones no se puede seguir de forma perfecta la clasificación de riesgo de crédito de los bonos a través del tiempo, lo que genera que la suma de las probabilidades de transición de una clasificación de riesgo a otra no necesariamente sume uno. Para corregir este desajuste, se puede modificar la matriz de transición, por medio de la adición de la probabilidad residual de la matriz original, a las probabilidades que se mantienen en la misma categoría de riesgo (diagonal de la matriz) (Kreinín & Sidelnikova, 2001). Dicho residuo, es la probabilidad faltante para que una fila de la matriz sume uno.

Sea P la matriz de transición original, P* la matriz ajustada, por lo tanto, el ajuste de la matriz original corresponde a:

$$P_{ii}^* = P_{ii} + (1 - \sum(P_{ij})_i) \quad (5)$$

Donde:

P_{ii}^* : es la probabilidad ajustada de la categoría de riesgo i que se mantiene como i en el siguiente período.

P_{ii} : es la probabilidad original de la categoría de riesgo i que se mantiene como i en el siguiente período.

La expresión $(1 - \sum(P_{ij})_i)$ corresponde a la probabilidad residual antes descrita.

Sin embargo, en la presente aplicación, debido a la carencia de información sistemática de *default* en Chile, se recurrió directamente a información de mercados desarrollados. Para este análisis, se aplicó la Matriz de Transición de Clasificación de Crédito de un proveedor internacional para el período 1980-1999, citada en el trabajo de Kreinin & Sideinikova (2001). Para la aplicación profesional con datos actualizados, esta información puede ser adquirida a proveedores internacionales de información, tales como Moody's Investor Service (2000 y 2018), quienes entregan matrices de probabilidad de *default* acumulada histórica, sobre la base de distintos períodos de tiempo, sin embargo, estas matrices proporcionan la probabilidad incondicional acumulada.

La probabilidad incondicional de que un instrumento entre en *default* en el período T, se define simplemente como el diferencial de probabilidades de incumplimiento históricas acumuladas entre el período T y T-1. Esto es:

$$Prob_T^{Incondicional} = Prob\ acum\ histórica\ default^T - Prob\ acum\ histórica\ default^{T-1} \quad (6)$$

Por otra parte, la probabilidad de incumplimiento de un instrumento en el período T, condicional (a que no ha habido *default* en períodos anteriores), se define como:

$$Prob_T^{Condicional} = \frac{Probabilidad_T^{Incondicional}}{1 - Prob\ acum\ histórica\ default^{T-1}} \quad (7)$$

La ecuación posee su respaldo conceptual, de un modelamiento con intervalos cortos de tiempo, donde surge el concepto de *Hazard Rate*, o más conocida como $\lambda(t)$, de tal forma que la expresión $\lambda(t)\Delta t$ corresponde a la probabilidad condicional de que se presente un evento de incumplimiento en el intervalo $[t, t + \Delta t]$, dado que éste no ha ocurrido hasta t. Si $V(t)$ a la función de probabilidad acumulada de supervivencia, es decir a uno menos la probabilidad acumulada de incumplimiento, se tiene entonces que la probabilidad condicional de *default* en el intervalo $[t, t + \Delta t]$ está definida de la siguiente manera:

$$\frac{(1 - V(t + \Delta t)) - (1 - V(t))}{V(t)} = \frac{V(t) - V(t + \Delta t)}{V(t)} \quad (8)$$

Dicha ecuación se puede igualar con la *Hazard Rate* que se tiene en el tiempo t, es decir:

$$\frac{V(t) - V(t + \Delta t)}{V(t)} = \lambda(t)\Delta t \quad (9)$$

Esto implica que al reordenar los términos se obtiene lo siguiente:

$$V(t + \Delta t) - V(t) = -\lambda(t)V(t)\Delta t \quad (10)$$

La ecuación anterior es equivalente a decir, en términos del delta de variación, a:

$$\frac{\Delta V}{\Delta t} = -\lambda(t)V(t) \quad (11)$$

Tomando límite cuando $\Delta t \rightarrow 0$, se tiene:

$$\frac{dV}{dt} = -\lambda(t)V(t) \quad (12)$$

Por lo tanto, se desprende, mediante la integración, que:

$$V(t) = e^{-\int_0^t \lambda(t)dt} \quad (13)$$

Recordando que $V(t)$ es la función de supervivencia, entonces se puede definir que la expresión $Q(t) = 1 - V(t)$ como la función de probabilidad de incumplimiento acumulada. Es decir:

$$Q(t) = 1 - e^{-\int_0^t \lambda(t)dt} \quad (14)$$

Se debe notar que la variable λ está en función del tiempo, por lo que la integral puede interpretarse como un promedio de λ en el intervalo de integración, concluyendo así que la función de probabilidad de incumplimiento acumulada es:

$$Q(t) = 1 - e^{-\tilde{\lambda}(t)t} \quad (15)$$

En la fórmula anterior, la expresión $\tilde{\lambda}(t)$ es la Hazard Rate Promedio, conocida comúnmente como la intensidad de *default*, o bien como la tasa forward instantánea de *default*, entre el período 0 y t.

Finalmente, luego de obtenida probabilidad condicional de incumplimiento de un instrumento en el período T, ésta se multiplica por el valor razonable de cada instrumento, para obtener la Pérdida Esperada por instrumento, dado el supuesto conservador de una LGD igual a la unidad.

4. Resultados

A continuación, se analizarán los resultados de la implementación de la NIIF 9 en la valoración de la cartera de los activos antes definida. En la siguiente sección se clasificarán los activos financieros, y en específico, se estimará el valor razonable de bonos mantenidos hasta el vencimiento. Posteriormente, se revisará la matriz de probabilidad condicional de *default* para los activos previamente valorizados. Finalmente, se estimarán las pérdidas esperadas por deterioro de valor.

a) Clasificación y Valoración de Cartera de Activos

Los bonos bancarios, corporativos, y del Estado, se clasifican como valor razonable con cambios a otros resultados integrales, debido a que, suponemos que el modelo de negocios de la entidad, considera mantener estos instrumentos hasta su vencimiento o se encuentran disponibles para la venta ante cualquier eventualidad.

Es importante señalar, que, dado el supuesto, que condicionan su clasificación, estos instrumentos deben reconocer sus intereses obtenidos durante el período de analizado, en el resultado del ejercicio con una frecuencia mensual. Por otra parte, cambios en el valor de mercado deberán ser contabilizados a otros resultados integrales (patrimonio).

La Tabla 3 muestra el valor razonable en UF y en pesos de los bonos corporativos, bancarios y estatales analizados. Esta estimación se realizó por medio de la tabla de desarrollo presentada en la Tabla 2, y usando como fecha focal el 30 de marzo de 2018.

(Tabla 3)

b) Matriz de probabilidad de *default*

La Tabla 4 muestra la Matriz de Transición de Clasificación de Riesgo de Bonos Corporativos, realizada por Moody's para el período 1980-1999. En ella se puede observar las distintas clasificaciones de riesgo crediticio y las probabilidades de que, en el siguiente período, cada una, cambie a otro tipo de clasificación.

(Tabla 4)

Sin embargo, y tal como se mencionó en la metodología, esta matriz no cumple con la propiedad de la ecuación (4) y es necesario realizar un ajuste. La Tabla 5 muestra la Matriz Ajustada de Transición de Clasificación Crediticia 1980-1999, la cual incorpora la probabilidad residual de la matriz de la Tabla 4. Los distintos paneles

de la tabla (a), (b), (c), (d) y (e) corresponden a la estimación de la Matriz Ajustada para distintos horizontes de tiempo.

(Tabla 5)

De la penúltima columna de los paneles de la Tabla 5 (*Default*), se obtiene la Matriz Riesgo de *Default* Promedio Acumulada por Clasificación Crediticia para el período 1980-1999, la cual se muestra en la Tabla 6. Esta matriz permite estimar la Probabilidad Incondicional de *Default* por Clasificación de Riesgo, que se muestra en la Tabla 7.

(Tabla 6)

(Tabla 7)

Finalmente, se estima la Matriz Probabilidad Condicional de *Default* por Clasificación de Riesgo para el período 1980-1999 que se muestra en la Tabla 8.

(Tabla 8)

c) Determinación de las pérdidas de crédito esperadas:

El método utilizado, consiste en multiplicar la probabilidad de *default* condicional, según el horizonte de vida de cada instrumento, por el valor razonable respectivo de los instrumentos financieros. Este procedimiento incluyó los bonos del Estado, los que en principio son libres de riesgo, pero utilizando un criterio conservador, se asimilaron a una clasificación Aaa.

La Tabla 9 muestra la probabilidad de default de los bonos seleccionados para el análisis, identificada mediante la clasificación de riesgo y el número de años faltantes por vencer de los bonos.

(Tabla 9)

Finalmente, la estimación de la pérdida esperada al 30 de marzo 2018 corresponde a la multiplicación de la probabilidad de default y el valor razonable estimado a la fecha de análisis. La Tabla 10 muestra dicha estimación.

(Tabla 10)

5. Conclusiones

La determinación de pérdida esperada para activos financieros en países latinoamericanos presenta la dificultad de carencia de series históricas que sean representativas. Así, la mejor opción es recurrir a matrices de transición de mercados avanzados.

Aunque la probabilidad de *default* a un año de bonos de buena calidad crediticia (entre AAA a A) sea cercana a cero, eso no significa que, para horizontes de tiempo mayores, esa probabilidad no se vuelva significativa.

Bajo supuestos de que la matriz de transición representa bien el conjunto de probabilidades de que un instrumento de deuda, ya sea se mantenga o cambie de clasificación de riesgo al período siguiente, es posible aplicar el Modelo de Markov para estimar las probabilidades para horizontes de tiempo mayores a un año.

Aplicar NIIF 9 para activos financieros presenta desafíos importantes para la profesión contable y exige a los contadores adquirir herramientas de modelamiento financiero más comunes para otros perfiles profesionales.

6. Bibliografía

Banco Central de Chile. (2018). *Recuadro III.1 Pérdida esperada y manejo de riesgo sistémicos*. Obtenido de http://www.bcentral.cl/documents/20143/924398/IEF2_2017_rec_perdida_esperada.pdf/

Benninga, S. (2008). *Financial Modeling, Third Edition*. The MIT Press .

Bolsa Electrónica de Chile. (2018). *Bolsa Electrónica de Chile*. Obtenido de <http://www.bolchile.cl>

Díaz, J. M. (2017). Implementación de la Nueva Norma para Instrumentos Financieros: NIIF 9. *Revista Contable*, 09-29.

Fundación IFRS®, Consejo de Normas Internacionales de Contabilidad. (2017). *¿Quiénes somos y qué hacemos?* Obtenido de IFRS: <https://www.ifrs.org/-/media/feature/about-us/who-we-are/who-we-are-spanish-v2.pdf>

IFRS Foundation. (2006). *NIC 39 Instrumentos Financieros: Registro y Valoración*.

IFRS Foundation. (2014). *IFRS 9 Instrumentos Financieros*.

- IFRS Foundation. (2018). *IFRS*. Obtenido de <https://www.ifrs.org>
- Kreinin, A. &. (2001). *Regularization algorithms for transition matrices*. *Algo Research Quarterly*, 4(1/2),23-40.
- Moody's Investor Service. (2000). *Global Credit Research* . New York, NY.
- Moody's Investor Services. (2018). *Why use Moody's Credit Risk Calculator to develop rating transition matrices and default rate reports?* Obtenido de Moody's:
<https://www.moody.com/sites/products/ProductAttachments/Credit%20Risk%20Calculator.pdf>
- Oyarce, J. N. (08 de 09 de 2017). *NIIF 9: cambio de paradigma en calculo del deterioro*. Obtenido de Portal IFRS: <http://www.portalifrs.com/columnas/niif-9-cambio-de-paradigma-en-calculo-del-deterio-11/>
- Valencia, L. A., & Narváez J. A. & Vargas, C. A. (2014). Hacia una comprensi3n enfoque comprensivo de las NIC 32, NIC 39, NIIF 7 y NIIF 9. *Revista Gesti3n & Desarrollo*, 11, 37-60.
- Zurita, C. G. (2008). Propuesta de Conocimientos y Competencias Requeridas por el Profesional Contable en Chile Derivado de la Adopci3n de las NIIF . *CAPIC Review*, 47-59.

7. Anexos

Tabla 1
Características Instrumentos de Renta Fija

La tabla muestra las características de emisión de los instrumentos de renta fija seleccionados para el análisis, los cuales, se encuentran medidos en UF. Los bonos corresponden a la serie J, R, M8, N1 y BTU0150321 de la sociedad Concha y Toro, Aguas Andinas, Banco Bilbao Vizcaya Argentaria, Banco Crédito e Inversiones y el Banco Central de Chile, respectivamente. Esta información se obtuvo de los prospectos de emisión publicados por las sociedades emisoras señaladas, en la Comisión para el Mercado Financiero, la Bolsa de Comercio de Santiago y el Ministerio de Hacienda de Chile.

	BCTOR-J	BAGUA-R	BBBVM80416	BBCIN11216	BTU0150321
Moneda	UF	UF	UF	UF	UF
Tipo Bono	Corporativo	Corporativo	Bancario	Bancario	Gobierno
Clasificación	Aa	Aa	Aa	Aaa	Aaa
Plazo en años	6	7	6,5	5	6
Amortizaciones	Con 3 períodos gracia	Con 2,5 períodos gracia	Último período	Último período	Último período
Pago Intereses	Semestral	Semestrales	Semestrales	Semestrales	Semestrales
Fecha Devengo Intereses	01-09-2014	01-04-2012	09-10-2016	01-12-2016	01-09-2015
Fecha Amortizaciones	01-03-2018	01-04-2015	09-10-2022	01-12-2021	01-03-2021
Fecha Vencimiento	01-09-2020	01-04-2019	09-10-2022	01-12-2021	01-03-2021
Tasa Cupón Anual	2,5%+UF	3,3%+UF	3%+UF	2%+UF	1,5%+UF
Valor Nominal cada bono	500	500	500	1000	500

Tabla 2
Tabla de Desarrollo de Instrumentos de Renta Fija

El cuadro muestra la tabla de desarrollo de los instrumentos de renta fija seleccionados para el análisis, el cual muestra el número de períodos donde cada bono paga cupones, por concepto de intereses y el principal, así como los montos asociados. La columna “Valor cupón” refleja al pago que debe recibir la sociedad compradora del bono desde su emisión hasta el vencimiento. Esta información se obtuvo de los prospectos de emisión publicados por las sociedades emisoras señaladas, en la Comisión para el Mercado Financiero, la Bolsa de Comercio de Santiago y el Ministerio de Hacienda de Chile.

Panel (a)- Tabla Desarrollo BCTOR-J

Cupón	Cuota Intereses	Cuota Amortización	Fecha vencimiento	Intereses	Amortización	Valor Cupón	Saldo Insoluto
0	0		01-sept-14				500
1	1		01-mar-15	6,2	0,0	6,2	500
2	2		01-sept-15	6,2	0,0	6,2	500
3	3		01-mar-16	6,2	0,0	6,2	500
4	4		01-sept-16	6,2	0,0	6,2	500
5	5		01-mar-17	6,2	0,0	6,2	500
6	6		01-sept-17	6,2	0,0	6,2	500
7	7	1	01-mar-18	6,2	83,3	89,5	416,7
8	8	2	01-sept-18	5,2	83,3	88,5	333,3
9	9	3	01-mar-19	4,1	83,3	87,5	250,0
10	10	4	01-sept-19	3,1	83,3	86,4	166,7
11	11	5	01-mar-20	2,1	83,3	85,4	83,3
12	12	6	01-sept-20	1,0	83,3	84,4	0,0

Panel (b)- Tabla Desarrollo BAGUA-R

Cupón	Cuota Intereses	Cuota Amortización	Fecha vencimiento	Intereses	Amortización	Valor Cupón	Saldo Insoluto
0			01-abr-12	8,2	0,0	8,2	500
1	1		01-oct-12	8,2	0,0	8,2	500
2	2		01-abr-13	8,2	0,0	8,2	500
3	3		01-oct-13	8,2	0,0	8,2	500
4	4		01-abr-14	8,2	0,0	8,2	500
5	5		01-oct-14	8,2	0,0	8,2	500
6	6	1	01-abr-15	8,2	55,6	63,7	444,4
7	7	2	01-oct-15	7,3	55,6	62,8	388,9
8	8	3	01-abr-16	6,4	55,6	61,9	333,3
9	9	4	01-oct-16	5,5	55,6	61,0	277,8
10	10	5	01-abr-17	4,5	55,6	60,1	222,2
11	11	6	01-oct-17	3,6	55,6	59,2	166,7
12	12	7	01-abr-18	2,7	55,6	58,3	111,1
13	13	8	01-oct-18	1,8	55,6	57,4	55,6
14	14	9	01-abr-19	0,9	55,6	56,5	0,0

Panel (c)- Tabla Desarrollo BBBVM80416

Cupón	Cuota Intereses	Cuota Amortización	Fecha vencimiento	Intereses	Amortización	Valor Cupón	Saldo Insoluto
0			09-abr-16	7,4	0,0	7,4	500
1	1		09-oct-16	7,4	0,0	7,4	500
2	2		09-abr-17	7,4	0,0	7,4	500
3	3		09-oct-17	7,4	0,0	7,4	500
4	4		09-abr-18	7,4	0,0	7,4	500
5	5		09-oct-18	7,4	0,0	7,4	500
6	6		09-abr-19	7,4	0,0	7,4	500
7	7		09-oct-19	7,4	0,0	7,4	500
8	8		09-abr-20	7,4	0,0	7,4	500
9	9		09-oct-20	7,4	0,0	7,4	500
10	10		09-abr-21	7,4	0,0	7,4	500
11	11		09-oct-21	7,4	0,0	7,4	500
12	12		09-abr-22	7,4	0,0	7,4	500
13	13	1	09-oct-22	7,4	500,0	507,4	0,0

Panel (d)- Tabla Desarrollo BBCIN11216

Cupón	Cuota Intereses	Cuota Amortización	Fecha vencimiento	Intereses	Amortización	Valor Cupón	Saldo Insoluto
0			01-dic-16	10,0	0,0	10,0	1.000
1	1		01-jun-17	10,0	0,0	10,0	1.000
2	2		01-dic-17	10,0	0,0	10,0	1.000
3	3		01-jun-18	10,0	0,0	10,0	1.000
4	4		01-dic-18	10,0	0,0	10,0	1.000
5	5		01-jun-19	10,0	0,0	10,0	1.000
6	6		01-dic-19	10,0	0,0	10,0	1.000
7	7		01-jun-20	10,0	0,0	10,0	1.000
8	8		01-dic-20	10,0	0,0	10,0	1.000
9	9		01-jun-21	10,0	0,0	10,0	1.000
10	10	1	01-dic-21	10,0	1000,0	1010,0	0

Tabla (e)- Tabla Desarrollo BTU0150321

Cupón	Cuota Intereses	Cuota Amortización	Fecha vencimiento	Intereses	Amortización	Valor Cupón	Saldo Insoluto
0			01-mar-15	3,7	0,0	3,7	500
1	1		01-sept-15	3,7	0,0	3,7	500
2	2		01-mar-16	3,7	0,0	3,7	500
3	3		01-sept-16	3,7	0,0	3,7	500
4	4		01-mar-17	3,7	0,0	3,7	500
5	5		01-sept-17	3,7	0,0	3,7	500
6	6		01-mar-18	3,7	0,0	3,7	500
7	7		01-sept-18	3,7	0,0	3,7	500
8	8		01-mar-19	3,7	0,0	3,7	500
9	9		01-sept-19	3,7	0,0	3,7	500
10	10		01-mar-20	3,7	0,0	3,7	500
11	11		01-sept-20	3,7	0,0	3,7	500
12	12	1	01-mar-21	3,7	500,0	503,7	0

Tabla 3
Valor Razonable de los Instrumentos de Renta al 30 de marzo 2018

La tabla muestra el valor razonable en UF y pesos chilenos de los instrumentos de renta fija seleccionados para el análisis, al 30 de marzo 2018, que corresponde al valor presente de los pagos futuros que realizará cada bono. Para efectos prácticos, se propuso una TIR de Mercado para cada instrumento. El valor razonable en pesos, se estimó, considerando la UF al 30 de marzo 2018, que corresponde a \$ 26.966,89.

Nemo Técnico	TIR Mercado	Valor Razonable UF	Valor Razonable \$
BCTOR-J	1,40%	415,49	11.204.528,33
BAGUA-R	1,20%	227,32	6.130.081,41
BBBVM80416	1,80%	495,82	13.370.744,48
BBCIN11216	1,60%	963,06	25.970.767,45
BTU0150321	1,10%	495,89	13.372.605,03

Tabla 4
Matriz Transición de Clasificación Crediticia 1980-1999

La tabla 4 corresponde a la Matriz de Transición de Clasificación de Riesgo de Bonos Corporativos, realizada por Moody's para el período 1980-1999. Esta información fue publicada en el paper "Regularization Algorithms for Transition Matrices" de Kreinin & Sidelnikova (2001). La primera columna y fila corresponde a las distintas clasificaciones de riesgo, siendo *Aaa* la mejor y *Default* la peor. La columna total es la suma horizontal de las probabilidades de cada clasificación de riesgo. Por su parte, la columna WR es la probabilidad residual, estimada como la diferencia entre el 100% de probabilidad y la columna "Total".

	Aaa	Aa	A	Baa	Ba	B	C	Default	Total	WR
Aaa	85,85%	9,76%	0,48%	0,00%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	96,12%	3,88%
Aa	0,92%	84,87%	9,64%	0,36%	0,15%	0,02%	0,00%	0,00%	95,96%	4,04%
A	0,08%	2,24%	86,24%	6,09%	0,77%	0,21%	0,00%	0,00%	95,63%	4,37%
Baa	0,08%	0,37%	6,02%	79,16%	6,48%	1,30%	0,11%	0,19%	93,71%	6,29%
Ba	0,03%	0,08%	0,46%	4,02%	76,76%	7,88%	0,47%	1,40%	91,10%	8,90%
B	0,01%	0,04%	0,16%	0,53%	5,86%	76,07%	2,75%	6,60%	92,02%	7,99%
C	0,00%	0,00%	0,00%	1,00%	2,79%	5,38%	56,74%	25,35%	91,26%	8,74%
Default	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%	0,00%

Tabla 5
Matriz Ajustada de Transición de Clasificación Crediticia 1980-1999

La tabla del panel (a) corresponde a la Matriz Ajustada de Transición de Clasificación Crediticia para el período 1980-1999 para un período, la cual incorpora como ajuste la probabilidad residual (columna WR de la Tabla 4) a la fila diagonal de la matriz. Los paneles (b), (c), (d) y (e) son la Matriz Ajustada de Transición de Clasificación Crediticia para dos, tres, cuatro y cinco períodos, respectivamente, las que se obtienen por medio de la multiplicación de matrices.

Panel (a)- Matriz Ajustada T=1

	Aaa	Aa	A	Baa	Ba	B	C	Default	Total
Aaa	89,73%	9,76%	0,48%	0,00%	0,03%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Aa	0,92%	88,91%	9,64%	0,36%	0,15%	0,02%	0,00%	0,00%	100,00%
A	0,08%	2,24%	90,61%	6,09%	0,77%	0,21%	0,00%	0,00%	100,00%
Baa	0,08%	0,37%	6,02%	85,45%	6,48%	1,30%	0,11%	0,19%	100,00%
Ba	0,03%	0,08%	0,46%	4,02%	85,66%	7,88%	0,47%	1,40%	100,00%
B	0,01%	0,04%	0,16%	0,53%	5,86%	84,06%	2,75%	6,60%	100,00%
C	0,00%	0,00%	0,00%	1,00%	2,79%	5,38%	65,48%	25,35%	100,00%
Default	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%

Panel (b)- Matriz Ajustada T=2

	Aaa	Aa	A	Baa	Ba	B	C	Default	Total
Aaa	80,60%	17,45%	1,81%	0,07%	0,07%	0,01%	0,00%	0,00%	100,00%
Aa	1,65%	79,36%	17,33%	1,22%	0,36%	0,07%	0,00%	0,00%	100,00%
A	0,17%	4,05%	82,69%	10,76%	1,77%	0,51%	0,02%	0,04%	100,00%
Baa	0,15%	0,79%	10,67%	73,65%	11,21%	2,73%	0,23%	0,56%	100,00%
Ba	0,06%	0,17%	1,07%	6,95%	74,12%	13,45%	0,93%	3,25%	100,00%
B	0,02%	0,08%	0,34%	1,17%	10,06%	71,27%	4,13%	12,93%	100,00%
C	0,00%	0,01%	0,08%	1,65%	4,60%	8,28%	43,04%	42,35%	100,00%
Default	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%

Panel (c)- Matriz Ajustada T=3

	Aaa	Aa	A	Baa	Ba	B	C	Default	Total
Aaa	72,49%	23,42%	3,71%	0,23%	0,13%	0,02%	0,00%	0,00%	100,00%
Aa	2,23%	71,11%	23,44%	2,40%	0,65%	0,16%	0,01%	0,02%	100,00%
A	0,27%	5,51%	75,97%	14,32%	2,88%	0,88%	0,04%	0,12%	100,00%
Baa	0,21%	1,24%	14,23%	64,06%	14,63%	4,17%	0,36%	1,09%	100,00%
Ba	0,08%	0,27%	1,77%	9,07%	64,76%	17,29%	1,33%	5,42%	100,00%
B	0,03%	0,12%	0,55%	1,85%	12,99%	60,94%	4,71%	18,82%	100,00%
C	0,01%	0,02%	0,21%	2,07%	5,73%	9,66%	28,43%	53,87%	100,00%
Default	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%

Panel (d)- Matriz Ajustada T=4

	Aaa	Aa	A	Baa	Ba	B	C	Default	Total
Aaa	65,26%	27,98%	5,98%	0,51%	0,21%	0,04%	0,00%	0,01%	100,00%
Aa	2,67%	63,98%	28,25%	3,76%	1,01%	0,28%	0,01%	0,04%	100,00%
A	0,36%	6,69%	70,25%	17,00%	4,05%	1,32%	0,08%	0,26%	100,00%
Baa	0,27%	1,69%	16,95%	56,22%	17,05%	5,54%	0,49%	1,79%	100,00%
Ba	0,11%	0,38%	2,50%	10,57%	57,13%	19,83%	1,66%	7,82%	100,00%
B	0,04%	0,17%	0,78%	2,50%	14,95%	52,52%	4,82%	24,22%	100,00%
C	0,01%	0,04%	0,36%	2,35%	6,40%	10,13%	18,91%	61,80%	100,00%
Default	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%

Panel (e)- Matriz Ajustada T=5

	Aaa	Aa	A	Baa	Ba	B	C	Default	Total
Aaa	58,82%	31,38%	8,46%	0,91%	0,33%	0,08%	0,00%	0,01%	100,00%
Aa	3,01%	57,79%	32,01%	5,21%	1,44%	0,43%	0,03%	0,09%	100,00%
A	0,46%	7,62%	65,34%	19,00%	5,20%	1,80%	0,13%	0,45%	100,00%
Baa	0,32%	2,14%	18,99%	49,80%	18,72%	6,80%	0,61%	2,62%	100,00%
Ba	0,13%	0,50%	3,24%	11,60%	50,85%	21,40%	1,91%	10,37%	100,00%
B	0,05%	0,21%	1,02%	3,11%	16,19%	45,62%	4,67%	29,12%	100,00%
C	0,01%	0,06%	0,52%	2,53%	6,76%	10,06%	12,69%	67,35%	100,00%
Default	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%

Tabla 6
Matriz Riesgo de *Default* Promedio Acumulada por Clasificación Crediticia
1980-1999

La tabla 6 muestra la Matriz de Riesgo de *Default* Promedio Acumulada por Clasificación Crediticia para distintos períodos. La primera columna corresponde a la clasificación de riesgo ordenada de mayor a menor solvencia. La primera fila corresponde a períodos. En términos prácticos, esta matriz se construye extrayendo de la penúltima columna de los paneles (a), (b), (c), (d) y (e) de la Matriz Ajustada de Transición de Clasificación Crediticia de la tabla 3, que corresponden a la probabilidad de que cada clasificación de riesgo crediticia, en el siguiente período, se encuentra en default.

	1	2	3	4	5
Aaa	0,000%	0,000%	0,002%	0,006%	0,013%
Aa	0,000%	0,004%	0,017%	0,042%	0,085%
A	0,000%	0,036%	0,119%	0,256%	0,453%
Baa	0,190%	0,557%	1,093%	1,786%	2,622%
Ba	1,400%	3,246%	5,421%	7,824%	10,374%
B	6,600%	12,927%	18,821%	24,222%	29,125%
C	25,35%	42,35%	53,87%	61,80%	67,35%
Default	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 7
Matriz Probabilidad Incondicional de *Default* por Clasificación de Riesgo
1980-1999

La tabla muestra la Matriz de Probabilidad Incondicional de *Default* por Clasificación de Riesgo para el período 1980-1999, la cual se estimó por medio de la Matriz de Riesgo de *Default* Promedio Acumulada por Clasificación Crediticia de la Tabla 6. En la primera columna se muestran las distintas clasificaciones de riesgo, mientras que la primera fila, corresponde al período de vencimiento del instrumento financiero. Cada probabilidad se estimó como la diferencia entre la probabilidad de estar en default en el período actual y en el período anterior.

	1	2	3	4	5
Aaa	0,000%	0,000%	0,002%	0,004%	0,007%
Aa	0,000%	0,004%	0,012%	0,025%	0,043%
A	0,000%	0,036%	0,083%	0,137%	0,197%
Baa	0,190%	0,367%	0,536%	0,693%	0,836%
Ba	1,400%	1,846%	2,175%	2,403%	2,550%
B	6,600%	6,327%	5,894%	5,401%	4,903%
C	25,35%	17,00%	11,52%	7,93%	5,56%

Tabla 8

Matriz Probabilidad Condicional de *Default* por Clasificación de Riesgo 1980-1999

La tabla 8 muestra la Matriz de Probabilidad Condicional de *Default* por Clasificación de Riesgo para el período 1980-1999, la cual se estimó mediante la Matriz de Probabilidad Incondicional de *Default* por Clasificación de Riesgo de la Tabla 7. La primera columna muestra las distintas clasificaciones de riesgo y la primera fila, muestra el plazo de vencimiento posible de cada instrumento financiero. Esta matriz permite identificar la probabilidad de default (PD) de cada bono, considerando su clasificación de riesgo y años que faltan para su vencimiento.

	1	2	3	4	5
Aaa	0,000%	0,000%	0,002%	0,004%	0,007%
Aa	0,000%	0,004%	0,012%	0,025%	0,043%
A	0,000%	0,036%	0,083%	0,137%	0,197%
Baa	0,190%	0,367%	0,539%	0,701%	0,851%
Ba	1,400%	1,872%	2,248%	2,541%	2,767%
B	6,600%	6,774%	6,770%	6,654%	6,470%
C	25,35%	22,77%	19,99%	17,19%	14,55%

Tabla 9

Probabilidad de Default de los Instrumentos de Renta Fija Seleccionados

La tabla 9 muestra la probabilidad de Default de cada bono bajo análisis, de acuerdo a su clasificación de riesgo y vencimiento. Esta información se construyó mediante la Matriz de Probabilidad Condicional de Default por Clasificación de Riesgo de la Tabla 8.

Nemo Técnico	Clasificación Riesgo	Vencimiento	Tasa Pérdida
BCTOR-J	Aa	3	0,012%
BAGUA-R	Aa	1	0,000%
BBBVM80416	Aa	5	0,043%
BBCIN11216	Aaa	4	0,004%
BTU0150321	Aaa	3	0,002%

Tabla 10
Pérdida Esperada de los Instrumentos de Renta Fija al 30 de marzo 2018

La Tabla 10 muestra la pérdida esperada en pesos chilenos, de los bonos seleccionados al 30 de marzo del 2018. La estimación de la pérdida esperada de cada instrumento, corresponde a la multiplicación entre el valor razonable y la tasa de pérdida esperada identificada en la Tabla 9.

Nemo Técnico	Valor Razonable	Tasa Pérdida Esperada	Pérdida Esperada
BCTOR-J	11.204.528,3	0,012%	1.400,4
BAGUA-R	6.130.081,4	0,000%	-
BBBVM80416	13.370.744,5	0,043%	5.761,6
BBCIN11216	25.970.767,4	0,004%	940,1
BTU0150321	13.372.605,0	0,002%	201,3