

ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO FINANCIERO BAJO NIIF 9

DAVID ANDRÉS BASTIDAS DELGADO

**UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ECONOMÍA Y FINANZAS
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA
CALI
2018**

ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO FINANCIERO BAJO NIIF 9

**Trabajo presentado como requisito parcial para optar al título de magíster
en Administración Financiera**

DAVID ANDRÉS BASTIDAS DELGADO¹

Asesor: Rodrigo Alberto Londoño Osorno, MBA

**UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ECONOMÍA Y FINANZAS
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA
CALI
2018**

¹ dbastidasd1@uniminuto@edu.co

Resumen

La NIIF 9 (Instrumentos Financieros) introdujo un cambio importante en la estimación del riesgo en la contabilidad internacional, puesto que contempla el cálculo de probabilidades esperadas futuras que deben ser medidas y reconocidas en la contabilidad de una organización. Esta investigación muestra simulaciones del riesgo financiero y el análisis de modelos que permitan obtener la cuantificación de estimaciones futuras. Se espera que los resultados obtenidos ayuden a las organizaciones a tomar mejores decisiones mediante una adecuada gestión del riesgo. En la investigación se valoraron diferentes instrumentos que fueron el resultado de la unión de varios modelos, metodologías y técnicas que permitieron un mejor análisis, lo que condujo a proponer simulaciones de acuerdo con escenarios hipotéticos y a hacer uso de los instrumentos diseñados para una sana administración del riesgo financiero. Los riesgos evaluados y gestionados por esta investigación fueron los de crédito y de mercado y así mismo se valoraron los cambios en la norma NIIF 9 para la contabilidad de coberturas, en la que se reconoce una mejor medición de la efectividad del derivado.

Palabras clave: riesgo financiero, pérdida esperada, riesgo de crédito, valor en riesgo, NIIF 9.

Abstract

IFRS 9 (Financial Instruments) introduced a significant change in the estimation of risk in international accounting, since it contemplates the calculation of expected future probabilities that must be measured and recognized in the accounting of an organization. This research shows simulations of the financial risk and the analysis of models that allow obtaining the quantification of future estimates. It is expected that the results obtained will help organizations to make better decisions using proper risk management. The research evaluated different instruments that were the result of the union of several models, methodologies and techniques that allowed a better analysis, which led to propose simulations

under hypothetical scenarios and make use of instruments designed for sound financial risk management. The risks evaluated and managed by this research were: credit risk and market risk, as well as the changes in the NIIF 9 standard for hedge accounting, where a better measurement of the derivative's effectiveness is recognized.

Key words: *financial risk, expected loss, credit risk, value at risk, IFRS 9.*

Tabla de contenido

1	Introducción.....	6
2	Marco conceptual	8
2.1	NIIF 9 (Instrumentos Financieros)	8
2.2	Riesgo de crédito.....	11
2.3	Riesgo de Mercado.....	14
2.3.1	Matriz de varianza y covarianza:	15
2.3.1.1	Método de simulación de Montecarlo (SMC):	15
2.3.2	Simulación histórica (SH):	15
2.3.3	Promedio móvil ponderado exponencial (EWMA):	16
2.4	Derivados y contabilidad de coberturas.....	16
3	Método de solución	16
3.1	Riesgo de crédito.....	17
3.2	Riesgo de mercado.....	20
3.3	Contabilidad de coberturas.....	24
4	Presentación y análisis de resultados	24
4.1.1.2	Metodología de matrices de transición	28
4.1.2	Riesgo en portafolios de inversión.....	32
4.1.2.1	Pérdida esperada (VaR) por activo financiero	32
4.1.2.2	Pérdida esperada (VaR) en portafolio de inversiones	34
4.1.2.3	Pérdida esperada (VaR) en portafolio con dos activos.....	35
4.1.3	Contabilidad de coberturas.....	37
5	Conclusiones.....	42
6	Referencias	44

1 Introducción

Las crisis financieras mundiales han producido grandes cambios en las organizaciones, instituciones y países de todo el mundo y la percepción de los negocios ha trascendido en búsqueda de la seguridad y la rentabilidad a un bajo riesgo, pero las grandes pérdidas económicas, las debacles financieros, la caída de grandes imperios y los conflictos socioeconómicos en el mundo no se han podido evitar, aunque existen mayores esfuerzos por predecir grandes riesgos a los que se exponen las economías mundiales, la gestación y desarrollo de las crisis parece ser un problema sin solución.

La Junta de Normas Internacionales de Contabilidad (IASB), en su función de construcción y expedición de normas de información financieras para la contabilidad internacional, decidió promover e impulsar una norma que permitiera a las organizaciones, entidades e instituciones prever y gestionar probabilidades de riesgos que pudiesen llegarse a presentar. Después de la última crisis financiera mundial gestada en Estados Unidos en el año 2008, surgieron fuertes cambios económicos en el mundo, y para tratar de establecer cuál fue la responsabilidad de las normas contables en la crisis financiera, en el año 2014 la Junta de Normas Internacionales de Contabilidad (IASB) decidió expedir la NIIF 9 (instrumentos financieros), que trae mejoras a las normas antes expedidas (NIC 39, NIC 32 y NIIF 7); dicha norma, aplicable para las empresas que pertenecen al grupo 1, trae un concepto en el deterioro de los instrumentos financieros llamado pérdida esperada, que consiste en el reconocimiento y la medición en la contabilidad de las pérdidas futuras que una empresa esperaría tener (NIC NIIF®).

La aplicación de la NIIF 9 (Instrumentos Financieros) se definió como obligatoria a partir del 1 enero de 2018 y las entidades pertenecientes al grupo 1 se vieron en la necesidad de mostrar, recopilar y evaluar cuáles serían los métodos, las técnicas y los modelos que permitieran a las mismas cuantificar y gestionar las pérdidas esperadas. Como son pocas las experiencias plasmadas y publicadas sobre la administración, la cuantificación y la valoración de riesgos futuros de

acuerdo con NIIF 9, la presente investigación tuvo como objetivo principal proponer diferentes escenarios en los que se simule la aplicabilidad de la norma en relación con la pérdida esperada, a través de la valoración de instrumentos que gestionen el riesgo financiero. Para la investigación, como primer objetivo específico se identificaron los principales cambios de la norma en comparación a las anteriores, con el fin de evidenciar cuáles serían los impactos en cartera, instrumentos de deuda, instrumentos de patrimonio y derivados, que, según el juicio del investigador, son los de mayor peso. Como segundo objetivo específico, con ayuda de herramientas, técnicas y modelos ya conocidos se valoraron y diseñaron instrumentos financieros que apoyaron la adecuada administración del riesgo financiero. Como tercero y último objetivo específico se construyeron escenarios hipotéticos, en los que se aplicaron distintas metodologías, técnicas y modelos para simular una adecuada administración de riesgo.

La expresión “pérdida esperada” la introdujo la NIIF 9 (Instrumentos Financieros) y trae implícitas varias técnicas, metodologías y modelos financieros ya conocidos para la cuantificación del riesgo financiero. En cartera, la pérdida esperada se asemeja al riesgo crediticio, que se obtiene mediante metodologías y modelos que calculan la probabilidad de incumplimiento; por ejemplo: el modelo de máxima verosimilitud, que involucra los modelos logit y probit, las matrices de transición y los árboles de decisión. La pérdida esperada en los instrumentos de deuda y patrimonio se asemeja al riesgo de mercado, que se cuantifica con el valor en riesgo o VaR, cuya aplicabilidad y cuantificación puede usarse en diferentes metodologías y modelos, tales como los modelos EWMA (*exponential weighted moving average* o promedio móvil ponderado exponencial), GARCH, (*generalized autoregressive conditional heteroskedasticity* o heteroscedasticidad condicional autorregresiva generalizada), simulación de Montecarlo, simulación histórica, volatilidad histórica, t de Student, entre otras posibilidades.

Según Pérez Acevedo (2017), el VaR (*value at risk*) se puede definir como el valor máximo probable de pérdida, con un intervalo de confianza determinado y sobre un cierto período.

La presente investigación define las metodologías y modelos que son aplicables en la NIIF 9 para la administración del riesgo financiero y se centra en la pérdida esperada como único eje principal.

2 Marco conceptual

2.1 NIIF 9 (Instrumentos Financieros)

La Junta de Normas Internacionales de Contabilidad (International Accounting Standards Board o IASB) es el órgano encargado del desarrollo y la aprobación de las normas internacionales de información financiera (NIIF), que son las normas contables internacionales más acogidas en el mundo por los países, y su objetivo es brindar información a través de reportes financieros de manera razonable, homogénea, comparables, transparentes y de calidad. La información financiera de acuerdo con NIIF es útil para la toma de decisiones gerenciales y financieras y la ley 1314 de 2009 (Congreso de Colombia, 2009) implementó las normas de contabilidad financiera en Colombia y concedió un período de transición para su adopción; con ellas se buscaba dejar atrás los COLGAAP, estos son los principios de contabilidad generalmente aceptados en Colombia (NIC NIIF®). La Bolsa de Valores de Colombia, en un informe bursátil publicado en su página, detalló las desventajas de la contabilidad según COLGAAP: “Alta influencia fiscal en la elaboración de normas contables, múltiples reguladores emitiendo pronunciamientos contables, normas contables dispersas, confusas y contradictorias, ausencia de un ente independiente que emita normas o pronunciamientos, prevalencia del costo histórico” (BVC, 2015a, p. 3), además de estados financieros que no reflejan la realidad económica. Para solucionar las anomalías mencionadas hubo la necesidad de migrar de normas contables nacionales a unas universales que estén de acuerdo con la realidad financiera, en las que prevalezca la esencia sobre la forma, es decir, que predomine la realidad financiera por encima de la forma legal. La Junta de Normas

Internacionales de Contabilidad emitió una nueva norma para la gestión del riesgo financiero y la preservación de los recursos financieros, como respuesta a la debacle de la crisis mundial de 2008.

La revista digital INESEM presenta la definición del riesgo financiero *“como la probabilidad de que ocurra algún evento con consecuencias financieras negativas para la organización. Desde el punto de vista de un inversor, el riesgo financiero hace referencia a la falta de seguridad que transmiten los rendimientos futuros de la inversión.”*

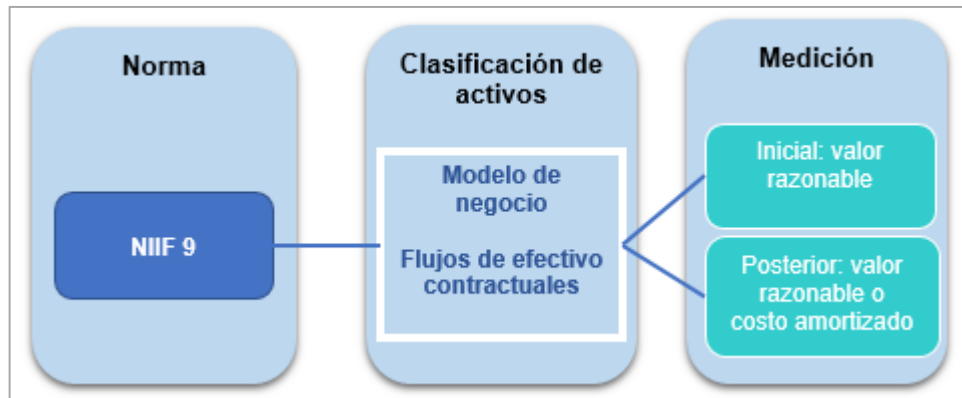
Como resultado de la mencionada crisis, la IASB expidió la NIIF 9 (instrumentos financieros) en el año 2014, que introdujo grandes cambios en cuanto al manejo del deterioro de los instrumentos financieros y le dio un enfoque de reconocimiento de pérdidas crediticias esperadas. La pérdida crediticia se define como

La diferencia entre todos los flujos de efectivo contractuales que se deben a una entidad de acuerdo con el contrato y todos los flujos de efectivo que la entidad espera recibir, es decir, todas las insuficiencias de efectivo descontadas a la tasa de interés efectiva original o a la tasa de interés efectiva ajustada por el crédito para activos financieros con deterioro crediticio comprados u originados (MinCIT, 2014, p. 44).

Y las pérdidas crediticias esperadas se definen como “el promedio ponderado de las pérdidas crediticias con los riesgos respectivos de que ocurra un incumplimiento como ponderadores” (MinCIT, 2014, p. 44). La norma cita que este cálculo financiero se debe realizar para los instrumentos financieros con probabilidad de incumplimiento para un plazo de 12 meses y el resto de la vida del activo, lo que afecta cuentas de importancia como cartera, inversiones y derivados, lo que se reflejará en los reportes financieros de ganancias o pérdidas, otro resultado integral y cambios en el patrimonio, de acuerdo con de la naturaleza del instrumento financiero y del modelo del negocio. La NIIF 9 define el último como:

La forma en que gestiona sus activos financieros para generar flujos de efectivo. El modelo de negocio de una entidad se determina al nivel que refleja cómo se gestionan juntos los grupos de activos financieros para lograr un objetivo de negocio concreto (MinCIT, 2014, p. 58).

Imagen 1. Medición del deterioro



Fuente: elaboración propia

La NIIF 9 clasifica los activos según los flujos de efectivo contractuales y con el modelo de negocio y la clasificación permite al instrumento financiero, en la medición inicial, reconocerlo al valor razonable y, en la posterior, medirlo a valor razonable o costo amortizado. El valor razonable “es el precio que se recibiría por vender un activo o pagado para transferir un pasivo en una transacción ordenada entre participantes del mercado en la fecha de medición” (MinCIT, 2011, p. 9).

Otro concepto importante es el costo amortizado:

Importe al que fue medido en su reconocimiento inicial un activo financiero o un pasivo financiero, menos reembolsos del principal, más o menos, la amortización acumulada, utilizando el método del interés efectivo, de cualquier diferencia entre el importe inicial y el importe al vencimiento y, para activos financieros, ajustado por cualquier corrección de valor por pérdidas (MinCIT, 2014, p. 9)

2.2 Riesgo de crédito

Para la aplicación de la norma se hizo necesario determinar los diferentes riesgos que pueden afectar los activos financieros de las entidades, entre ellos el de crédito, que se define como

La pérdida potencial producto del incumplimiento de la contraparte en una operación que incluye un compromiso de pago. Riesgos de Mercado; Es la pérdida que puede sufrir un inversionista debido a la diferencia en los precios que se registran en el mercado o en movimientos de los llamados factores de riesgo. Riesgo de Liquidez o Fondeo; Se refiere a las pérdidas que puede sufrir una institución al requerir una mayor cantidad de recursos para financiar sus activos a un costo posiblemente inaceptable. Riesgo de Cambio; El riesgo de cambio o riesgo cambiario es el fenómeno que implica el que un agente económico coloque parte de sus activos en una moneda, o instrumento financiero denominado en moneda diferente base para sus operaciones cotidianas (Valencia Rentería y Zambrano Valencia (2016, p. 2).

En los riesgos de crédito existen elementos de importancia para su estudio, entre ellos el riesgo de incumplimiento, que es la probabilidad de que se ocurra dicho hecho en una obligación de pago, la exposición, que es el grado de incertidumbre respecto a los montos futuros que están en riesgo, y la recuperación, que es el grado que se origina por la existencia de un incumplimiento.

Basilea II recomienda hacer una adecuada gestión del riesgo a partir del diagnóstico, la evaluación y la valoración, que permita mitigar o disminuir su impacto (Superintendencia de Entidades Financieras y Cambiarias de la República Argentina, 2003); también habla sobre el impacto generado por la posibilidad de la falta de pago y los pilares del riesgo de crédito y para ello utiliza los puntajes de crédito, que fueron diseñados por las calificadoras internacionales de riesgo para analizar las variables socioeconómicas de los usuarios de la cartera. Para tal fin existen diversos modelos para la valoración y la estimación del riesgo de crédito.

Tabla 1 Modelos de valuación de riesgo de crédito

Modelos tradicionales	Modelos modernos
• Sistemas expertos • Sistemas de calificación	• Modelo KMV (Kealhofer, McQuown y Vasicek) • Modelo de valuación de Merton • Modelo <i>Credimetrics</i> de JPMorgan (2014) • Modelo <i>Credit Risk+</i> (JPMorgan, 2014) • Modelo de retorno sobre capital ajustado al riesgo (Falkenstein, 1997) • Modelo CyRCE • Modelo de logit y probit • Modelo de matrices de transición • Árboles de decisión

Fuente: Saavedra (2005, p. 9),

La Superintendencia Financiera de Colombia (2014), en la circular externa N°032 de 2014, implementó las directrices referentes a la gestión del riesgo de crédito, en las que se muestran las pautas, los criterios y los lineamientos para una correcta gestión; en la norma se habla de políticas, estructuras, medición, provisiones y estrategias para la recuperación de cartera; en la medición propone metodologías para la estimación o cuantificación de pérdida esperada:

Ecuación 1. Pérdida esperada

Pérdida esperada= probabilidad de incumplimiento * exposición del activo por pérdida esperada del valor del activo dado el incumplimiento².

Por su uso, lo mismo que por recomendaciones de expertos como KPMG, el Banco Interamericano de Desarrollo, la Superintendencia Financiera de

² Para la pérdida esperada, Basilea II propuso la metodología que utiliza la siguiente fórmula $PE = PI * EAI * PDI$, en la que PE = pérdida esperada PI = probabilidad de incumplimiento, EAI = exposición al momento de incumplimiento y PDI = pérdida dado el incumplimiento.

Colombia y autores reconocidos catalogan los modelos logit y de matrices de transición como los acertados e idóneos para estimar la pérdida esperada. Estos dos modelos fueron los que se usaron en la presente investigación.

Pérdida esperada es el resultado económico de la pérdida monetaria de un crédito que entró en incumplimiento en un determinado tiempo y es un elemento que depende del deterioro de la cartera. Para la evaluación del crédito estimarán la calificación y la pérdida por provisionar.

La pérdida esperada es el resultado de la multiplicación de tres variables:

1. La exposición (EAD): la pérdida máxima o el valor de la deuda.
2. La probabilidad de incumplimiento (PD): la probabilidad de falta de pago por parte del cliente.
3. La severidad (LGD): es la tasa de recuperación improbable.

En la administración del riesgo de crédito se tomó también el modelo de matrices de transición propuesto por Markov, como manera de gestión para calcular la pérdida crediticia esperada. “La matriz de transición es la principal herramienta para determinar la probabilidad de que un crédito con una calificación determinada, cambie de calificación crediticia durante un periodo específico” (Valencia Rentería y Zambrano Valencia (2016, p. 3).

Esta metodología también trabaja según la modalidad de los tres elementos del modelo logit ($PE = PD \cdot LGD \cdot EAD$) y a través de la matriz se logra dar origen a las probabilidades de transición para cada categoría. Cuando las variables no tienen significancia estadística, se recomienda usar el modelo de árboles de decisión.

Para la adecuada gestión del riesgo es importante la calificación crediticia, que es una valoración que expresa la capacidad y la voluntad de un emisor para cumplir, en tiempo y forma, sus obligaciones financieras. Se muestra a continuación la calificación de riesgo según los parámetros de dos calificadoras internacionales de riesgo.

Imagen 2 Calificaciones de deuda a largo plazo

S&P	Moody's	Comentarios
AAA	Aaa	Bonos de la mejor calidad crediticia posible. La capacidad de pago de intereses y principal es enormemente alta y no se observa ningún tipo de problema.
AA	Aa	Capacidad muy sostenible de devolución del principal y de los intereses. Puede que los márgenes no sean tan grandes como en los bonos de mejor calidad.
A	A	Fuerte capacidad de devolución de la deuda. Los factores de protección son adecuados pero pueden llegar a empeorar en el futuro, aunque a día de hoy no se observan factores amenazantes.
BBB	Baa	La seguridad de los pagos del interés y principal puede ser moderada aunque la capacidad de pago se considera adecuada. Si aparecieran condiciones de negocio adversas podrían conducir a una capacidad muy debil para hacer los pagos de interés y principal. Bonos con cierto grado de especulación o riesgo.
BB	Ba	Grado especulativo. No se puede considerar que el futuro esté asegurado. La protección del pago de intereses y principal muy moderada. Bonos especulativos. High yield
B	B	La garantía que nos aporta el emisor para generar los pagos de interés o de principal puede ser pequeña. La emisión y el emisor son altamente vulnerables a las condiciones adversas en los negocios. Bonos especulativos. High yield.
CCC	Caa	Debilidad identificada con el incumplimiento. La capacidad de continuidad de los pagos depende de que las condiciones financieras, económicas y de los negocios sean favorables. En S&P incumplimiento probable. Bonos muy especulativos o Bonos basura.
CC	Ca	Bonos altamente especulativos. Según Moody's incumple con frecuencia.
D		Incumplimiento actual o inminente. Moody's no los califica.

Fuente: elaboración propia con base en Standard & Poor's (2018) y Moody's Investor Service (2018)

2.3 Riesgo de Mercado

Ahora bien, para entrar a evaluar el riesgo de mercado por medio de la pérdida esperada se tomaron diferentes modelos y metodologías para apoyar la cuantificación de un riesgo esperado en un portafolio de inversión. Para ello se detallará un poco el concepto de valor en riesgo (VaR): calcula la pérdida potencial económica en un tiempo determinado con cierto nivel de confianza y se mide mediante un proceso estadístico de simulación histórica (JPMorgan Chase Bank N. A., Sucursal Buenos, 2014). Para calcular el VaR se utilizan metodologías de reconocida aplicación mundial y que son base para la gestión del riesgo, pues permiten decidir cuál de las opciones presentadas por las diferentes técnicas es la que mejor se acomoda a una determinada organización o entidad. Entre los métodos utilizados están los de matriz de varianza y covarianza, simulación de Montecarlo, simulación Histórica, promedio móvil con ponderación exponencial (EWMA), simulación histórica filtrada y t de Student.

2.3.1 Matriz de varianza y covarianza:

Supone que el rendimiento de todos los activos está distribuido normalmente. Por lo tanto, el rendimiento del portafolio también sigue esta distribución, esta técnica utiliza lo que la literatura ha denominado “la valuación delta”, la cual consiste en valorar el portafolio solamente una vez al precio actual. Sin embargo, presenta serias limitaciones, entre ellas las siguientes: cuantifica de manera pobre el riesgo de evento o de condiciones extremas, no mide adecuadamente los instrumentos no lineales y subestima el cálculo cuando la serie tiene colas anchas, o sea cuando las distribuciones no son normales (Lucuara, Mejía, Sandovnik y Martí, 2015, p. 19).

2.3.1.1 Método de simulación de Montecarlo (SMC):

Esta técnica mide el VaR por medio de la reconstrucción de las distribuciones de precios o factores de mercado a partir de la historia. Para ello, se simulan escenarios futuros sobre el comportamiento de las variables financieras seleccionadas, como, por ejemplo, tasas de interés y tipos de cambio, entre otras. La distribución se calcula mediante la utilización de la cartera actual, a la que se le aplican los cambios en precios y rendimientos que se estimaron. Es el método de cálculo de valor en riesgo más completo porque puede tomar en cuenta riesgos no lineales y los de volatilidad, los cambios del riesgo en el tiempo, las colas anchas y los escenarios extremos (Lucuara et al., 2015, p. 20).

2.3.2 Simulación histórica (SH):

En esta metodología el VaR se calcula como el α -ésimo percentil de la distribución empírica de pérdidas y ganancias. En la figura 7 se muestra la distribución de pérdidas y ganancias de un activo para el que se calculó el percentil 95, correspondiente al VaR del 95%. Esta metodología evita la imposición de supuestos acerca de la distribución de los retornos y resulta fácil de implementar. Sin embargo, la simulación histórica supone que la distribución no cambia en el tiempo y, por lo tanto, es sensible al tamaño de la muestra seleccionado (Lucuara et al., 2015, p. 20).

2.3.3 Promedio móvil ponderado exponencial (EWMA):

Se conoce como el modelo de predicción de una volatilidad dinámica y calcula y mide las desviaciones estándar de los rendimientos, con base en métodos de promedios móviles que se ponderan. Su cualidad es que mide el riesgo en el horizonte en el corto plazo y, a diferencia de la desviación estándar, no se condiciona la volatilidad a una media o promedio. El principal objetivo de EWMA es estimar la volatilidad en un período que puede ser de un día o mayores en una serie de tiempo para observar la volatilidad en sus cambios.

2.4 Derivados y contabilidad de coberturas

La NIIF 9 brinda un nuevo horizonte para la contabilidad de los instrumentos de cobertura puesto que, a partir de la eficacia y el impacto de dichos instrumentos, trata de alinear los requerimientos contables con la gestión y la administración del riesgo y para ello es imprescindible identificar las causas de ineffectividad y la ratio de cobertura. La NIIF 9 busca la relación entre el instrumento de cobertura y la partida cubierta.

A continuación se muestran algunas definiciones de importancia en el estudio de los derivados y la contabilidad de cobertura. Los primeros “son instrumentos financieros diseñados sobre un activo subyacente³ y cuyo precio dependerá del precio del mismo, es un acuerdo de compra o venta de un activo determinado, en una fecha futura específica y a un precio definido” (BVC, 2015b). Los instrumentos de cobertura son productos financieros que permiten gestionar cada uno de los riesgos expuestos que se presentan en los mercados financieros o en los globales.

3 Método de solución

La presente es una investigación inductiva de tipo cuantitativo, que buscó encontrar una eficiente administración del riesgo financiero que introdujo la NIIF

³ Riesgo sistémico es el inherente en los mercados, como efectos macroeconómicos, noticias perturbadoras, políticas económicas, etc. El riesgo no sistémico es el particular y propio de cada activo, es decir, cada uno de los internos que dependen del emisor.

9; en ella se revisaron cuáles son los modelos y las metodologías más acertados para una apropiada valoración de los instrumentos financieros y una correcta gestión del riesgo.

3.1 Riesgo de crédito

Para resolver las probabilidades de falta de pago o incumplimiento se utilizaron dos metodologías: el modelo logit y las matrices de transición; además, se construyó una base de datos en la que se simularon 542 créditos y con fundamento en ella se valoró el riesgo de crédito y se construyó un escenario en el que se pudiese llevar a cabo una adecuada estimación y administración del riesgo financiero; se especificaron las características de cada uno de los créditos como, por ejemplo, cédula, fecha de finalización del crédito, número de días de mora del período anterior, número de días de mora del año actual, incumplimiento del crédito, edad, ingresos del hogar, deudas, deuda de tarjeta de crédito, número de años de experiencia en la empresa actual, nivel educativo, puntaje y calificación según el puntaje. Con posterioridad se procedió a hacer la valoración del riesgo mediante el uso de software *Risk Simulator* y la opción de pronósticos avanzados denominada modelo de máxima verosimilitud. Se corrió el modelo logit en el que se tomó como variable dependiente el incumplimiento, que debe ser una variable binaria, es decir, con valores 0 o 1, y las demás características como variables independientes. Las variables dependientes son valores que dependen de los cambios de las independientes, que son características cuyos valores se modifican mediante pruebas o experimentos. Para esta simulación se tomó un alfa de 0.1 de significancia, que es un término que denota el máximo grado de error de una hipótesis y el investigador consideró 0.1 como mayor grado de error permitido. En el reporte entregado por el simulador de riesgo se seleccionaron las variables significativas (con probabilidad superior a 0.1 o $P < 0.1$) y se construyó el modelo con las variables seleccionadas (ver sección 4.1.2). Una vez construido el modelo se calculó el Y estimado exponencial (Y^*), que es la relación existente entre las constantes y las variables. Más tarde, mediante la fórmula $PI = Y^* / 1 + Y^*$ se calculó la probabilidad de incumplimiento (PI) (ver archivo adjunto del modelo logit).

Para el cálculo de la pérdida esperada se organizaron los créditos según su calificación crediticia, su tasa de recuperación y su puntaje.

Tabla 2 Calificaciones

CALIFICACIÓN	Puntaje		TASA DE RECUPERACIÓN
	DESDE	HASTA	
AAA	886	950	100%
AA	806	885	90%
A	745	805	80%
BBB	676	745	70%
BB	586	675	60%
B	506	585	50%
CCC	426	505	40%
CC	326	425	30%
C	256	325	20%
D	155	255	10%

Fuente: elaboración propia

Después de haber organizado los créditos según su calificación se procedió a hacer un ajuste sencillo de distribución⁴ a cada uno de los créditos; una vez hecho el ajuste con el software *Risk Simulator*, se recibió un reporte que muestra la probabilidad de incumplimiento y se procedió a calcular la pérdida en caso de incumplimiento (LGD) y la exposición al incumplimiento (EAD); el producto de los tres elementos es la pérdida esperada; también muestra *Risk Simulator* la

⁴ Es el proceso que encuentra la distribución que de mejor manera se ajusta a los datos de una sola variable.

pérdida no esperada⁵, la pérdida catastrófica⁶, el ratio de la pérdida esperada⁷ y el percentil 99%⁸.

En caso de usar la metodología de matrices de transición, el proceso por seguir sería: se toma la base de datos con las variables de deuda a un año, número de días de mora del año anterior y número de días de mora con el año actual y mediante tablas dinámicas de *Microsoft Excel* se relacionan las variables número de días de mora con las de deuda a un año, en las que se determinan varias apreciaciones, como, por ejemplo, eficiencia de cartera, número de usuarios que han transitado a estado de mora y número de usuarios que han permanecido en la misma categoría. Además, permite encontrar el porcentaje de deterioro, el porcentaje de incumplimiento, el incumplimiento y la tasa de recuperación.

Para la administración del riesgo se construyeron unas condiciones de incumplimiento que se muestran a continuación; en esta parte se aplicó la NIIF 9 para encontrar la pérdida crediticia esperada en un lapso de 12 meses.

⁵ Es la pérdida que no se cubre por su baja probabilidad.

⁶ Es la máxima pérdida posible en una cartera, fondo o inversión.

⁷ Es la relación entre pérdida esperada y total de deuda, es decir, el porcentaje de pérdida con respecto a la deuda total.

⁸ Es la pérdida esperada con un nivel de confianza del 99%; para ello se supone un 1% de error de que el modelo se equivoque.

Tabla 3 Condiciones de incumplimiento por días

INTERVALO		CONDICIÓN
MÍNIMO	MÁXIMO	RANGO
0	0	000-000
1	30	001-030
31	60	031-060
61	90	061-090
91	120	091-120
121	150	121-150
151	180	151-180
181	210	181-210
211	240	211-240
241	270	241-270
271	300	271-300
301	330	301-330
331	999	MAS DE 331

Fuente: elaboración propia

En la sección 4.1.1 se muestran los resultados obtenidos en el cálculo de la pérdida crediticia esperada a un año y la ratio de la pérdida crediticia esperada; más se hizo un pronóstico de cadenas de Markov a través de *Risk Simulator*, en el que se encontraron las probabilidades del estado estable del crédito y las probabilidades de incumplimiento del largo plazo.

3.2 Riesgo de mercado

La pérdida esperada según la NIIF 9 tiene incidencia o impacto en la situación financiera de las entidades y, sin lugar a duda, se debe valorar el riesgo de instrumentos financieros como: bonos, divisas, *commodities* o índices, puesto que los mismos generan una pérdida esperada por su exposición al riesgo de mercado, que es posible determinar mediante la aplicación del deterioro según la NIIF 9. En el desarrollo de la investigación se tomaron índices y acciones que

apoyaron la valoración del riesgo y su posterior gestión; para ello se extrajeron de Yahoo Finance – Business Finance (2018), los precios ajustados de cuatro acciones y un índice. Se tomaron estos activos financieros en respuesta a una investigación previa en internet sobre las inversiones que podrían hacer las organizaciones empresariales en el mediano plazo. Según Black Rock recomienda invertir en renta variable en mercados emergentes (2018), “una empresa de gestión de inversiones, recomienda invertir en instrumentos de renta variable más precisamente en mercados emergentes y en Estados Unidos”. También apoyaron dicha decisión los gerentes de Corficolombiana, Davivienda Corredores, Valora Inversiones y otros, así que se tomaron los precios ajustados de Apple y el índice Standard & Poor’s 500, como inversiones extranjeras, y, como acciones nacionales, a Ecopetrol, Bancolombia y Cemento Argos; estos activos financieros tienen bajos coeficientes de correlación⁹, lo que permitió una buena diversificación del portafolio y una cobertura natural¹⁰.

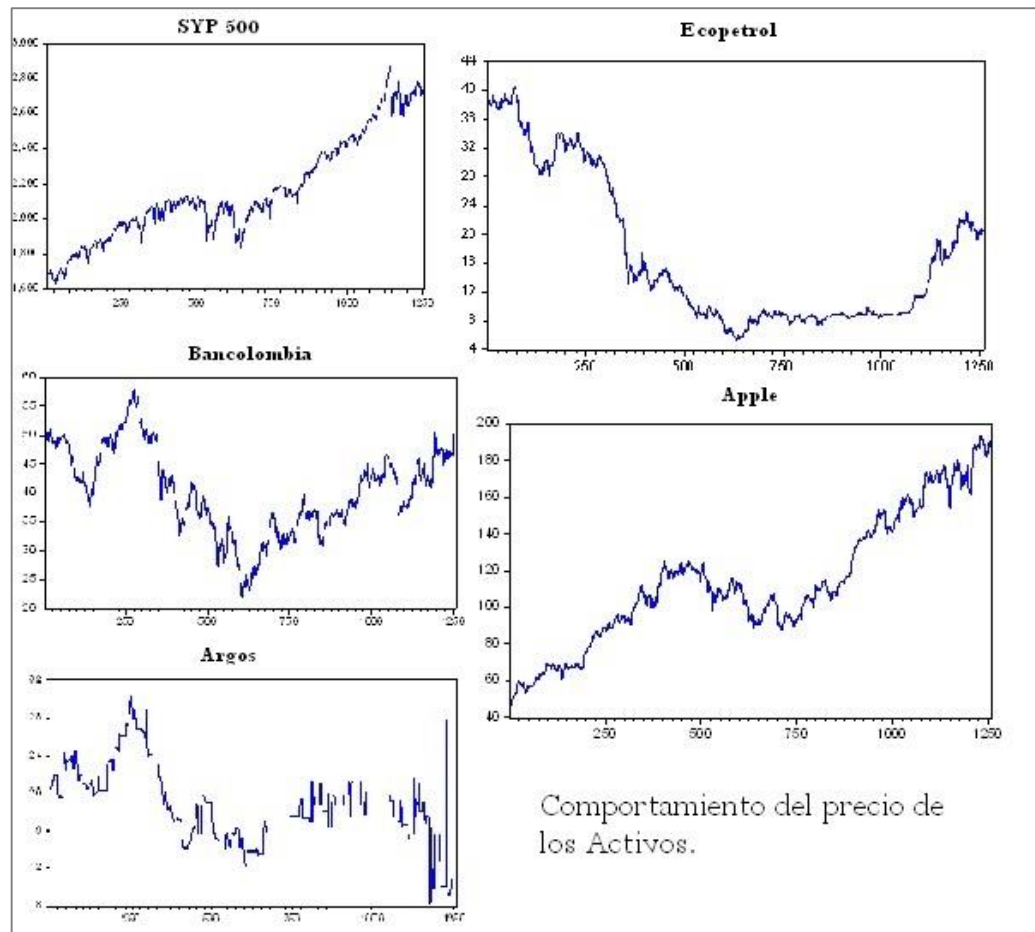
A continuación se muestra el comportamiento de los precios de los activos financieros, en los que se presentaron series con tendencias estocásticas¹¹.

⁹ El coeficiente de correlación es un estadístico que se emplea para determinar la relación entre dos o más variables; un valor bajo indica, una relación mínima entre las variables.

¹⁰ La cobertura natural es una forma intrínseca de los activos de protegerse ante el riesgo sin usar instrumentos de cobertura.

¹¹ Son comportamientos de datos que no muestran patrones constantes y se caracterizan por un comportamiento con fuertes fluctuaciones en los mismos.

Imagen 3. Gráfico de los precios de los activos



Fuente: elaboración propia con base en *EViews*

Con posterioridad, para la cuantificación de la pérdida esperada se conformó el portafolio con estos activos y se calcularon, a través de la metodología de varianza y covarianza, el riesgo y la rentabilidad esperada y por medio de simulación continua se encontró la participación en inversión óptima de los activos, medida según la premisa de maximizar el índice de Sharpe y disminuir el riesgo. La participación óptima encontrada por medio de la distribución triangular del simulador de riesgo fue la siguiente:

Tabla 4. Distribución de la participación del portafolio

SYP 500	Bancolombia	APPLE	Ecopetrol	Cemento Argos
40%	5%	40%	5%	10%

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con Mun y Real Options Valuations, Inc (2017), la distribución triangular es la distribución de probabilidad continua que tiene un valor mínimo, un valor máximo y un valor medio.

Mediante el modelo paramétrico de varianza y covarianza se encontró el riesgo esperado del portafolio que se presenta en la sección 4.1.1. La tabla 4 muestra la participación óptima de los activos, En la sección 4.1.2.3 está la construcción de un nuevo portafolio con dos activos, con el que se buscó maximizar rentabilidades con un riesgo dado.

Más tarde se calcularon la pérdida espera, la no esperada y la catastrófica (también llamada máxima perdida o pérdida por toda la vida, de acuerdo con NIIF 9) para cada uno de los activos financieros; se usaron modelos de volatilidad estándar, de volatilidad continua por medio de EWMA, de simulación histórica y de simulación de Montecarlo y se buscó la mejor opción de medición a través de pruebas retrospectivas. El software *Risk Simulator* apoyó gran parte de los procesos y de la cuantificación de los riesgos y los resultados se muestran en la sección 4.1.2 de la presente investigación.

Además, se evaluaron los instrumentos y los resultados a fin de tomar mejores decisiones de inversión y gestión del riesgo. Se construyó un portafolio de dos activos con los dos mejores activos seleccionados en el modelo de portafolios visto en la sección 4.1.2.1; se los seleccionó por su buen desempeño y su bajo riesgo. Los activos seleccionados fueron SYP500 y Apple; se valoró el riesgo según la modalidad EWMA, se encontró el lambda óptimo y se calcularon los riesgos mediante simulación histórica filtrada, simulación histórica, t de Student, EWMA y simulación de Montecarlo (ver sección 4.1.2.3).

Para el uso de los modelos y las metodologías se emplearon los rendimientos estandarizados¹² y se hizo ajuste de distribución simple a los rendimientos; se trabajó con una inversión de cincuenta millones de pesos colombianos, un nivel de confianza del 95% y en algunos casos se tomó el percentil 99 para complementar la gestión y conocer el riesgo con una confianza del 99%.

3.3 Contabilidad de coberturas

Se analizó lo correspondiente a la contabilidad de coberturas de la NIIF 9, se determinaron las principales fortalezas que aportan los cambios de la norma a la administración del riesgo y se llevó a cabo un ejercicio sobre el registro, el funcionamiento y la eficiencia de un derivado de tipo *forward* frente al par de una divisa (COP/USD).

4 Presentación y análisis de resultados

Los resultados son el producto de la aplicabilidad de metodologías, técnicas y modelos mencionados en capítulos anteriores para la cuantificación y la administración del riesgo financiero y los escenarios simulados son construcciones del autor que buscan ilustrar la investigación.

4.1 Análisis y resultados

4.1.1 Riesgo de crédito

4.1.1.1 Modelo logit y gestión del riesgo

Este modelo permitió calcular con gran precisión la pérdida crediticia esperada; además, posibilitó conocer las pérdidas catastróficas (pérdidas esperadas + pérdidas no esperadas). De la base datos y las variables antes mencionadas en la sección 3.1 el modelo tomó, como variables significativas, ingresos del hogar, deudas y puntaje.

Se calculó la pérdida esperada y se ordenaron en carteras los créditos según su calificación para mayor comprensión y análisis de los créditos, lo que le permite

¹² Los rendimientos estandarizados se utilizan para un mejor análisis estadístico y la fórmula $\ln(R/R_t-1)$, ayuda a eliminar la tendencia en los rendimientos.

al usuario de la información analizar la concentración de los créditos con ciertos riesgos de acuerdo con una calificación establecida (ver tabla 5).

Tabla 5. Modelo logit

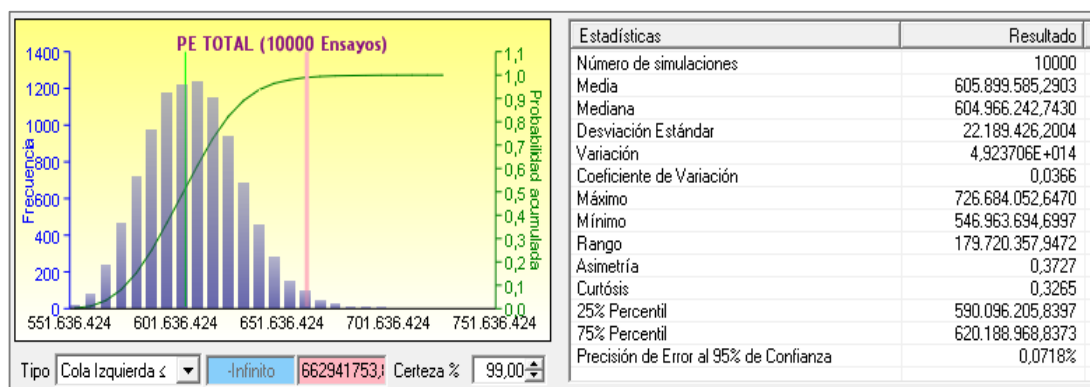
CALIFICACIÓN	NÚMERO DE CRÉDITOS POR CALIFICACIÓN	TASA DE RECUPERACIÓN	PÉRDIDA EN CASO DE INCUMPLIMIENTO (LGD)	PROBABILIDAD DE INCUMPLIMIENTO (PI)		EXPOSICIÓN (EAD)	PÉRDIDA ESPERADA	RATIO DE PÉRDIDA ESPERADA
AAA	0	100%	0%	0	-	-	27.0%	
AA	0	90%	10%	0		-	-	
A	0	80%	20%	0		-	-	
BBB	0	70%	30%	0		-	-	
BB	24	60%	40%	62%		102,818,241	25,365,531,25	
B	209	50%	50%	54%		911,947,819	245,992,654,34	
CCC	261	40%	60%	46%		1,022,866,894	279,431,303,02	
CC	48	30%	70%	38%		204,814,644	54,300,691,25	
C	0	20%	80%	0		-	-	
D	0	10%	90%	0		-	-	
Total de créditos						\$2.242.447.598	\$605,090,180	Pérdida esperada
							\$662,941,754	Pérdida catastrófica
							\$57,851,574	Pérdidas no esperadas

Fuente: elaboración propia

La pérdida esperada fue de \$605,090,180 de un total de cartera \$2,242,447,598, correspondiente a 542 créditos; la ratio correspondió al 27% del total de la cartera, es decir, del 100% de ella un 27% tiene la probabilidad de pérdida, valor muy significativo, que muestra alta probabilidad y elevado impacto. La pérdida catastrófica fue de \$662,941,754 (ver imagen 3), la no esperada fue de \$57,851,574 y el percentil 99 mostró una pérdida esperada de \$629,064,576 (ver archivo adjunto del modelo logit).

El 4,19% de la cartera de créditos estuvo en una calificación BB, el 40.65% de los créditos tuvieron calificación B, el 46.18% de los créditos de la cartera una CCC y el 8.97% de una CC, de modo que hubo mayor concentración de los créditos en las calificaciones de riesgo B y CCC, lo que quiere decir que los clientes tienen solvencia en crédito medio y pueden presentar dificultades de pago por cambios adversos en el entorno económico, como incrementos en impuestos indirectos, pérdida del empleo, políticas económicas proteccionistas, devaluación, inflación y otros.

Imagen 3. Gráfico de pérdida catastrófica



Fuente: elaboración propia con base en *Risk Simulator*

El gráfico muestra la pérdida catastrófica (\$662,941,753), si se toma un 99% de certeza de pérdidas posibles generadas en toda la cartera, es decir, con un margen de error del 1%. En el informe de la imagen lo más importante para explicar es la precisión del error, que indica que los resultados tienen una

probabilidad de error del 0.07%, que es muy bajo y garantiza confiabilidad en la simulación de la pérdida.

Se muestra a continuación un mapa de calor con la distribución de los créditos.

Tabla 6. Mapa de calor créditos calificados

PROBABILIDAD	B	CCC	CC	C	D	D
	BB	B	CCC	CC	C	D
	BBB	BB	B	CCC	CC	C
	A	BBBB	BB	B	CCC	CC
	AA	A	BBB	BB	B	CCC
	AAA	AA	A	BBB	BB	B
IMPACTO						

Fuente: elaboración propia

Se observa una tendencia de reclasificación crediticia negativa, puesto que el mapa de calor apunta hacia la esquina superior derecha, lo que se interpreta como que la tendencia de los créditos es moverse hacia una calificación de créditos en categoría D, que corresponde a incumplimiento inmediato, iliquidez y probabilidades e impactos de riesgo alto.

4.1.1.2 Metodología de matrices de transición

Es otra de las metodologías sugeridas por el investigador para determinar el riesgo de crédito a corto plazo, entendido como un período inferior a 12 meses, tal como lo establece la NIIF 9 en su capítulo 5.5.5 sobre las pérdidas crediticias esperadas.

Tabla 7. Pérdida esperada a 12 meses

Calificación por crédito	Suma de saldo actual	Suma de pérdida esperada
AA	35,352,638	184,128
B	101,770,619	41,579,010
BB	983,658,659	140,526,319
BBB	323,709,565	93,945,935
CCC	112,826,044	70,512,162
Total general	1,557,317,526	346,747,554
Ratio de PE	22.27%	

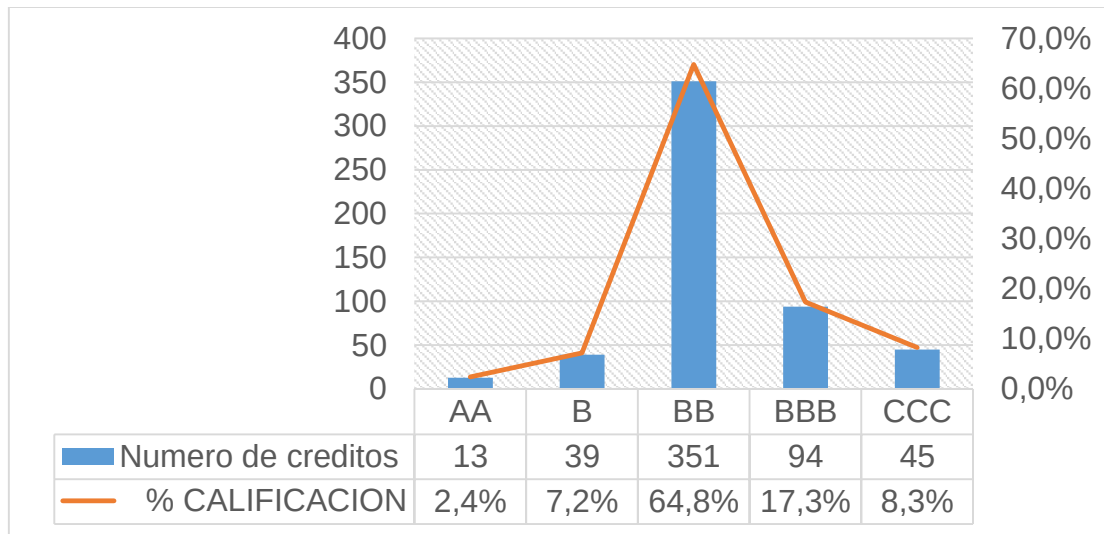
Nota: PE = pérdida esperada

Fuente: elaboración propia

La pérdida esperada a 12 meses fue de \$346,747,554, la metodología se usó para la valoración y el registro contable del riesgo por crédito, la ratio de corto plazo (12 meses) fue del 22.27%, en comparación con la de largo plazo, que fue de 27% (ratio máxima de por vida); según la teoría financiera de renta fija, las tasas de corto plazo deben ser menores a las tasas de largo plazo para que haya un equilibrio financiero, toda vez que si la tasa de corto plazo fuese mayor que la del largo se considera una inminente crisis financiera.

En la siguiente gráfica se muestra la distribución de los 542 créditos según su calificación crediticia.

Gráfica 1. Distribución categórica de los créditos



Fuente: elaboración propia

Se muestra una distribución concentrada en la calificación crediticia BB (351 créditos), lo que indica solvencia y probabilidad de pago a mediano plazo, que puede ser afectada por cambios económicos eventuales en los usuarios del crédito.

Para el registro contable de las pérdidas esperadas se recomienda tomar el modelo o metodología con menor pérdida esperada, siempre y cuando haya condiciones normales de mercado, para no afectar los resultados económicos de una empresa, al asignar al gasto un deterioro mayor, lo que afecta las utilidades.

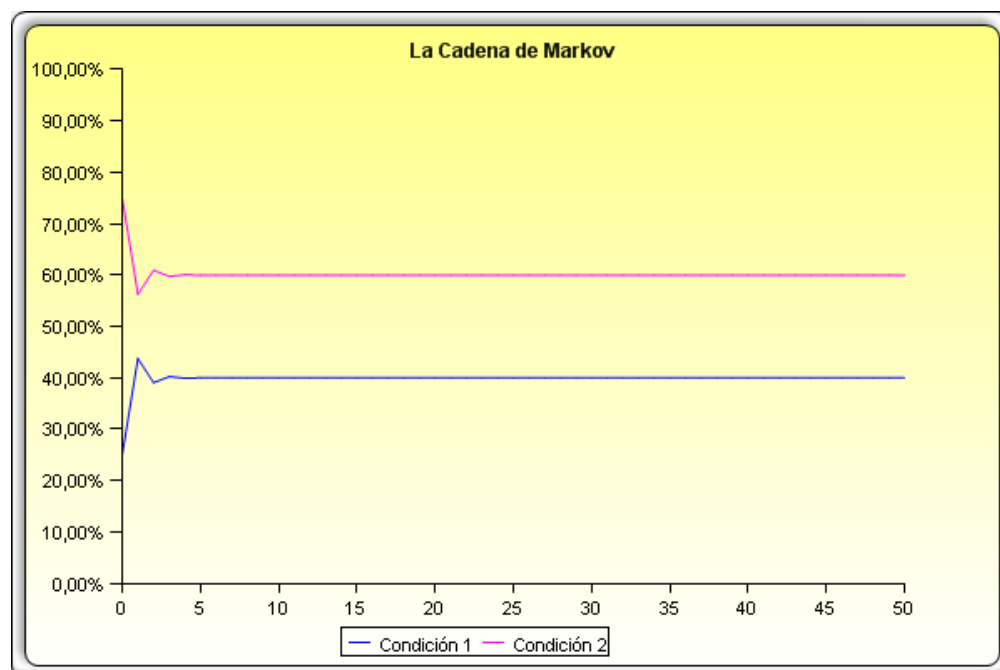
A continuación se muestra una manera de gestionar los riesgos futuros por medio de las probabilidades encontradas de acuerdo con la metodología de las cadenas de Markov.

Tabla 8. Cadenas de Markov

PERÍODO	CONDICIÓN 1	CONDICIÓN 2
0	25,00%	75,00%
1	43,75%	56,25%
2	39,06%	60,94%
3	40,23%	59,77%
4	39,94%	60,06%
5	40,01%	59,99%
6	40,00%	60,00%
7	40,00%	60,00%
8	40,00%	60,00%
9	40,00%	60,00%
10	40,00%	60,00%

Fuente: elaboración propia con base en *Risk Simulator*

Grafico 2. Cadenas de Markov



Fuente: elaboración propia con base en *Risk Simulator*

La tabla y la gráfica orientan sobre los comportamientos de los créditos en el tiempo hasta su estado estable. La condición 1 muestra la probabilidad mínima de ocurrencia y la condición 2 la máxima; la condición actual es de 25/75 en los primeros cinco años, lo que indica cambios en las probabilidades, hasta llegar en el sexto año y siguientes a su estado estable. El estado estable se define como aquel cuya distribución de probabilidades en cierto punto permanecerá constante y no presentará cambios en períodos posteriores.

4.1.2 Riesgo en portafolios de inversión

4.1.2.1 Pérdida esperada (VaR) por activo financiero

Para una adecuada gestión del riesgo es importante calcular la pérdida esperada según diferentes metodologías o modelos, que les permitan a las organizaciones escoger, sin afectar de manera significativa los resultados económicos de una empresa y para ello se puede seleccionar la pérdida esperada con menor volatilidad¹³ siempre y cuando se conserven condiciones normales de mercado¹⁴. En el desarrollo de escenarios propuestos para esta unidad se tomaron cinco activos, para los que se calculó el VaR de acuerdo con metodologías y modelos diferentes y de manera separada (ver imagen 5), con el fin de estimar la máxima pérdida esperada en 12 meses por cada activo y se seleccionó el menor VaR. A continuación se muestran los resultados:

¹³ Volatilidad es la variabilidad de las fluctuaciones de los precios de un activo con respecto a su media; a mayor volatilidad, mayores fluctuaciones tendrán los precios de un activo y viceversa.

¹⁴ Las condiciones normales de mercado hacen referencia a las variables económicas que inciden en un activo que permanecen estables.

Imagen 5. Porcentaje de volatilidad

APPLE		ECOPETROL	
volatilidad Estatica	1,45%	volatilidad Estatica	2,45%
volatilidad ewma	1,02%	volatilidad ewma	1,73%
Var 95% SMC	-1,98%	Var 95% SMC	-4,52%
VaR simula Historica	-2,26%	VaR simula Historica	-3,90%
CEMENTOS ARGOS		BANCOLOMBIA	
volatilidad Estatica	6,51%	volatilidad Estatica	1,77%
volatilidad ewma	15,51%	volatilidad ewma	1,52%
Var 95% SMC	12,42%	Var 95% SMC	-3,22%
VaR simula Historica	-3,78%	VaR simula Historica	-2,83%
SYP500			
volatilidad Estatica	0,78%		
volatilidad ewma	0,62%		
Var 95% SMC	-1,25%		
VaR simula Historica	-1,31%		

Fuente: elaboración propia

Para la cuantificación de la pérdida esperada se tomó una inversión de 50 millones de pesos, que fue distribuida en un portafolio óptimo que maximizara la rentabilidad esperada y el indicador de Sharpe mediante el uso de *Risk Simulator* (ver tabla 4); también se tomó el 95% de confianza y una lambda inicial de 0.94 que fue recomendado por JPMorgan para activos de corto plazo y 250 días del año financiero. Mediante estas metodologías y modelos se pudieron observar las diferentes estimaciones de la pérdida esperada en 12 meses, Para el caso de Apple, Ecopetrol, SYP500 y Bancolombia, la mejor opción para el cálculo del VaR fue un modelo EWMA (1.02%, 1.73%, 0.62% y 1.52%, en su orden); para el caso de Cementos Argos, la mejor opción para el cálculo del VaR fue la metodología de simulación histórica (-3,78%). Se tomó en valores absolutos la menor volatilidad, siempre y cuando se estuviese en condiciones normales de mercado (ver imagen 5).

Imagen 6. VaR en pesos colombianos

Riesgo esperado para 12 meses	
APPLE	
Monto de Inversión	20.000.000
volatilidad Estatica \$	478.504
volatilidad ewma \$	333.909
Var 95% SMC \$	650.318
VaR simula Historica \$	743.666

Riesgo esperado para 12 meses	
ECOPETROL	
Monto de Inversión	2.500.000
volatilidad Estatica \$	100.798
volatilidad ewma \$	71.074
Var 95% SMC \$	185.997
VaR simula Historica \$	160.468

Riesgo esperado para 12 meses	
CEMENTOS ARGOS	
Monto de Inversión	5.054.895
volatilidad Estatica \$	541.517
volatilidad ewma \$	1.289.862
Var 95% SMC \$	1.032.879
VaR simula Historica \$	314.476

Riesgo esperado para 12 meses	
BANCOLOMBIA	
Monto de Inversión	2.500.000
volatilidad Estatica \$	72.680
volatilidad ewma \$	62.448
Var 95% SMC \$	132.307
VaR simula Historica \$	116.424

Riesgo esperado para 12 meses	
SYP500	
Monto de Inversión	19.944.605
volatilidad Estatica \$	256.250
volatilidad ewma \$	202.078
Var 95% SMC \$	409.564
VaR simula Historica \$	261.783

Fuente: elaboración propia

En la imagen 5 se observa la pérdida esperada (VaR) que se debe reconocer en la contabilidad por el concepto de deterioro. Si se sigue la línea anterior sobre cuál modelo o metodología tomar, se escogió para este caso la de menor VaR, estimación que no afectará en mayor medida el estado de resultado integral (ERI), pero sí puede incidir en él tomar una estimación mayor. No obstante, si se desea hacer un análisis para determinar cuál es el mejor modelo, es decir, el óptimo, para cada activo se recomienda hacer pruebas retrospectivas, que se aplicó en la construcción de portafolios de dos activos de la sección 4.1.2.3.

4.1.2.2 Pérdida esperada (VaR) en portafolio de inversiones

Se tomaron los cinco activos financieros para construir un portafolio de inversión óptimo y se aplicaron varios modelos y técnicas para mayor gestión del riesgo del portafolio (ver tabla 9). El método usado fue el modelo de Markovitz de varianza y covarianza para la estimación del riesgo de un portafolio (ver archivo adjunto del modelo de Markovitz).

Con base en las participaciones óptimas obtenidas mediante utilización de *Risk Simulator* (ver tabla 4), a continuación se presentan los resultados alcanzados en la estimación del VaR y otros indicadores de gestión del portafolio.

Tabla 9. Indicadores del portafolio

Nivel de confianza	95%	Rendimiento del portafolio	0.09%
Nivel de significancia	5%	Riesgo del portafolio	1.10%
Tiempo	250	Índice de Sharpe	0.0838
z	-1.64485	Omega de Keating	1.1671
Inversión	\$50,000,000		
Riesgo esperado (VAR)	-14,343,662		

Fuente: elaboración propia

La ratio de la pérdida esperada (VaR) para el portafolio fue de 1.10%, la estimación de la pérdida esperada en pesos del portafolio en un lapso de un año fue de \$14,343,662, importe que se debería reconocer por concepto de deterioro en la contabilidad de una organización. Para este portafolio propuesto, la pérdida esperada fue mayor que el rendimiento esperado, debido a la alta volatilidad de los precios de los activos. Para la construcción de este portafolio se tomó como gestión la maximización del índice de Sharpe como indicador de gestión de inversión porque cuanto más alto sea dicho índice en un portafolio o fondo de inversión es mejor, puesto que quiere decir que ha oscilado o fluctuado menos en comparación con otro de menor índice de Sharpe, que también puede considerarse un indicador de volatilidad (riesgo).

4.1.2.3 Pérdida esperada (VaR) en portafolio con dos activos

Para la estimación del VaR en este portafolio se tomaron los dos activos con mayor participación en el anterior y se construyó otro con la mira de generar mayor rentabilidad con un riesgo dado. El riesgo del portafolio se cuantificó

mediante varios modelos o metodologías y a través de pruebas retrospectivas se escogió el mejor.

Las pruebas retrospectivas son “una metodología que se utiliza para verificar y diagnosticar la eficiencia y los resultados de un modelo en particular. Esta metodología intenta determinar si las conclusiones del modelo o los cálculos de las variables estimadas son acertadas” (Stevens, 2017).

Los activos seleccionados fueron la acción de Apple y el índice S&P500, que se tomaron por su alta participación (ver tabla 4); se simuló la inversión de los cincuenta millones iniciales, se encontró el λ óptimo con la función *Solver* de *Excel*, la mejor distribución de participación mediante *Risk Simulator* y una distribución triangular, el índice de Sharpe y la correlación de los activos como manera de gestión y administración de los recursos con base en el riesgo financiero. Se muestran a continuación los resultados.

Tabla 10. VaR del portafolio de dos activos

APROXIMACIÓN AL VaR	PORCENTAJE	PESOS
EWMA	-1.1126%	-556,313
T de Student	-1.1126%	-556,278
Simulación histórica filtrada	-1.2244%	-612,214
Simulación histórica	-1,4171%	-708,549
Número de grados de libertad	1,257	
Índice de Sharpe	-0.05492	
COEFICIENTE DE CORRELACIÓN		
A_S	87.79607%	
LAMBDA ÓPTIMO		
0.926195839		

Fuente: elaboración propia

Para el cálculo de la pérdida esperada en este portafolio se emplearon varias metodologías que permitieran cuantificar el VaR, así: EWMA (1.1126%), t de Student (1.1126%), simulación histórica filtrada (1.2244%) y simulación histórica (1.4171%). Al aplicar las pruebas retrospectivas se encontró que la mejor metodología fue la de la t de Student. El valor que debe registrarse como deterioro por pérdida esperada fue \$556,278. Aunque este escenario es poco favorable por las implicaciones que tiene en la gestión del riesgo, puesto que el coeficiente de correlación de estos dos activos fue muy alto (87,79%), el impacto sería fuerte por su alta probabilidad de ocurrencia y se pudo identificar en la razón de Sharpe (0.05); el resultado de este indicador fue muy bajo y muestra un comportamiento del portafolio con altas fluctuaciones, lo que es negativo para una buena gestión del riesgo.

4.1.3 Contabilidad de coberturas

En la NIIF 9, en el capítulo correspondiente a contabilidad de coberturas, se presentan cambios importantes para la administración del riesgo financiero, que ayudan a mejorar la eficacia del instrumento de cobertura. En seguida se muestran tres ventajas importantes en relación con la gestión del riesgo:

Podrán cubrirse componentes de riesgo de partidas no financieras, no identificados contractualmente, que actualmente no es posible designar para cobertura.

La evaluación de la eficacia se alinea con la gestión del riesgo a través de principios cualitativos (principio de relación económica) en lugar de las reglas cuantitativas actuales que se eliminan (por ejemplo, el límite 80-125%). Además, ha dejado de ser un requisito su evaluación retrospectiva, aunque habrá que seguir haciendo dicha medición para el registro de la correspondiente ineffectividad.

En línea con lo anterior, no se contempla, a diferencia de NIC 39, que una empresa pueda revocar voluntariamente una designación de cobertura, puesto que ésta última no podrá interrumpirse hasta que haya cambiado el objetivo de gestión del riesgo (Deloitte, 2014, p. 2).

En el capítulo 6, referente a contabilidad de coberturas en la NIIF 9, se determina la forma de registrar el deterioro de manera separada entre la relación del instrumento de cobertura y el *spot* del activo, lo que les permite a las organizaciones llevar un control de la eficiencia del instrumento de cobertura.

El *spot* de un activo se refiere al precio actual que cotiza el mismo en el mercado en un momento dado (Gerencie.com, 2012).

Con el propósito de mostrar la aplicación de dicho capítulo, se hizo una simulación contable de un derivado de tipo *non delivery forward*, que es un instrumento de cobertura y se distingue porque se suscribe un contrato en el que se entrega el activo subyacente y a cambio se entregan otro activo.

Se tomó un escenario de un trimestre, entre los meses de abril y junio. Se requería comprar una mercancía el 31 de junio, que vale USD200.000; la tendencia alcista del precio del dólar por procesos electorales y las bajas en los precios del petróleo anunciaron una posible alza en el precio del dólar. Se firmó un contrato de un *non delivery forward* con el banco XXX para cubrirse del riesgo cambiario¹⁵; se muestran las tasas fijadas en el derivado y el *spot* del dólar en los tres meses (ver tabla 11).

Tabla 11. Tasas del *spot* y del *forward*

	18 de abril	18 de mayo	18 de junio
<i>Spot</i>	2,950	2,990	2,930
<i>Forward</i>	2,950	2,975	2,995

Fuente: elaboración propia

Para el mes de mayo, el *spot* fue de 2,990, lo que generó una pérdida en el ORI (otro resultado integral) de 8,000,000, es decir, $(2,950 - 2,990) * 200,000$, la

¹⁵ El riesgo cambiario hace referencia a aquel en que se incurre por la fluctuación de la tasa de cambio.

valoración del *forward* fue de 2,975, que originó un ingreso de 5,000,000, es decir, $(2,975 - 2,950) * 200,000$, como producto de la diferencia se generó una cuenta por pagar al banco por 3,000,000. Se presenta el registro contable del derivado en el mes de mayo:

Tabla 12 Registro contable del mes de mayo

	Débito	Crédito
ORI	8,000,000	
Ingresos financieros		5,000,000
Cuenta por pagar del derivado		3,000,000

Fuente: elaboración propia

Para el mes de junio, el *spot* fue de 2,930, lo que generó una ganancia en el ORI (otro resultado integral) de 12,000,000, es decir, $(2,990 - 2,930) * 200,000$; la valoración del *forward* fue de 2,995, lo que originó un ingreso de 4,000,000, proveniente de $(2,995 - 2,975) * 200,000$, y, como producto de la diferencia, se reversó la cuenta por pagar de 3,000,000 con el banco emisor del *forward*. Se genera una cuenta por cobrar, producto de las ingresos y egresos, de 13,000.000, proveniente de $12,000,000 + 4,000,000 - 3,000,000$. Se presenta el registro contable del derivado en el mes de junio (ver tabla 13):

Tabla 13 Registro contable del mes de junio

	Débito	Crédito
ORI		12,000,000
Ingresos financieros		4,000,000
Cuentas por pagar del derivado	3,000,000	

Intereses financieros de cuentas por cobrar del derivado	13,000,000
--	------------

Fuente: elaboración propia

El banco hizo el desembolso del ingreso financiero resultante a favor del derivado por valor de 13,000,000 (ver tabla 14).

Tabla 14 Registro contable del mes de junio

	Débito	Crédito
Cuentas por cobrar de intereses financieros del derivado		13,000,000
Efectivo (pesos)	13,000,000	

Fuente: elaboración propia

Se procedió a la compra de la mercancía en el mes de junio y se analizó la inversión y la partida cubierta por el derivado. La compra de la mercancía se hizo por \$586,000,000 (valor de la mercancía en dólares: 200,000, por el precio del *spot*: 2,930); el *forward* cubrió \$13,000,000 (ver tabla 14) y la inversión propia de la empresa para la compra de la mercancía fue de 573,000,000, proveniente de 586,000,000 – 13,000,000). Si no se hubiese acudido al derivado, la inversión propia de la empresa sería de COP586,000,000 (ver tabla 15), es decir, se puede concluir que son 13,000,000 de ahorro para la empresa.

Tabla 15 Registro contable del mes de junio

	Débito	Crédito
Mercancías	586,000,000	
Efectivo (COP)		
del derivado		13,000,000
(efectivo de la		
inversión)		573,000,000

Fuente: elaboración propia

5 Conclusiones

Los resultados obtenidos al aplicar los distintos modelos o métodos sugeridos por el investigador permiten presentar algunas conclusiones que, desde el punto de vista de las finanzas y la contabilidad, pretenden ayudar a la gestión y la administración del riesgo financiero, todo ello enmarcado en los conceptos de la NIIF 9 (instrumentos financieros).

La pérdida crediticia esperada en la cartera de una organización puede ser reconocida y medida mediante el riesgo de crédito y la investigación mostró una aceptación del modelo logit como el que cuantifica la pérdida crediticia esperada, puesto que considera gran número de variables (ver sección 3.1), que pueden incidir en la valoración del riesgo de crédito; además, permite conocer las pérdidas no esperadas, que, en el caso de llegarse a presentar, deben ser cubiertas con capital.

En la administración del riesgo de crédito, la metodología de las matrices de transición ofrece un plus en la gestión de cartera, porque permite identificar el número de créditos que han permanecido en una misma calificación, si han mejorado su calificación o si han disminuido la misma; también se pueden evaluar la política de recaudo y la tasa de recuperación que tuvieron los créditos (ver archivo adjunto de la matriz de Markov y sección 4.1.1).

La pérdida esperada en inversiones de una empresa, en lo referente a instrumentos de deuda, de patrimonio y de derivados, se asemeja al riesgo de mercado. Dicha pérdida se valora de acuerdo con la medida de riesgo VaR o valor en riesgo. Los resultados mostrados en la investigación determinan que, en condiciones normales de mercado, la metodología más adecuada para medir la pérdida esperada en el corto plazo fue el promedio móvil ponderado exponencial (EWMA), que describe las volatilidades de manera dinámica y cuantifica el menor VaR, en comparación con los demás modelos y metodologías, sin afectar el estado de resultados integral.

Los indicadores de rendimiento y volatilidad ayudan a la gestión del riesgo de mercado, puesto que apoyan las decisiones de inversión y se identifican con mayor facilidad los riesgos. El indicador de volatilidad, que secunda la toma de decisiones de inversión en mercados financieros es el índice de Sharpe, que le permite al inversor seleccionar activos con poca volatilidad, con el fin de minimizar el riesgo de mercado y la pérdida esperada, lo que ofrece como resultado un menor deterioro en resultados (ver sección 4.1.2.2).

En la propuesta se planteó revisar la incidencia de la pérdida esperada en las empresas comerciales e industriales. Después de revisar la NIIF 9 y de haber analizado los escenarios propuestos, se concluye que los mismos son aplicables en cualquier organización, con independencia de su actividad, pero la elección de los modelos o metodologías dependerá que la información con que cuenta la empresa, El modelo logit necesita gran cantidad de variables, que pueden incidir en la probabilidad de incumplimiento, y la metodología EWMA requiere datos históricos.

Los resultados obtenidos en la simulación planteada sobre el uso y el registro contable del derivado de tipo *forward* permiten evaluar que al, separar los ingresos y los gastos financieros de la variación de la tasa de cambio (COP/USD), se le permite al analista entender los efectos del derivado, puesto que se puede visualizar la separación entre ingreso y gasto según el comportamiento del instrumento de cobertura en los estados financieros del período en el que se causa y no en el momento de la disposición final de la partida cubierta.

6 Referencias

Black Rock recomienda invertir en renta variable en mercados emergentes (2018, 6 de mayo). *Dinero*. Recuperado de <https://www.dinero.com/Item/ArticleAsync/259041?nextId=259051>

Bolsa de Valores de Colombia, BVC (2015a). *Adopción de normas internacionales de información financiera (NIIF o IFRS) en Colombia*. Bogotá: BVC. Recuperado de <https://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Empresas/NIIF?action=dummy>

Bolsa de Valores de Colombia, BVC (2015b). *Mercado de derivados estandarizados*. Bogotá: BVC. Recuperado de <https://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Mercados/descripcion-general/derivados?action=dummy>

Congreso de Colombia (2009). *Ley 13 14, de 13 de julio de 2009*. Bogotá: Congreso de Colombia. Recuperado de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1314_2009.html

Deloitte (2014, enero). *La nueva contabilidad de coberturas en NIIF 9: una imagen más cercana de la gestión del riesgo*. Madrid: Deloitte Spain IFRS Centre of Excellence. Recuperado de https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/es/Documents/servicios-financieros/Deloitte-ES-Servicios-Financieros-NewsletterNIIF9_Coberturas_Enero2014.pdf

Gerencie.com (2012, 24 de noviembre). Mercado spot. *Gerencie.com*. Recuperado de <https://www.gerencie.com/mercado-spot.html>

JPMorgan Chase Bank N. A., Sucursal Buenos Aires (2014). *Riesgo de mercado*. Buenos Aires: JPMorgan Chase Bank, Sucursal Buenos Aires. Recuperado de <https://www.jpmorgan.com/jpmpdf/1320703360326.pdf>

- Lucuara, M. F., Mejía, R. X., Sandovnik, D., y Martí, A. (2015). Rentabilidad y riesgo de un portafolio de renta variable de la bolsa española. *eumed.net* Recuperado de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2015/1479/index.htm>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, MinCIT (2011, 4 de abril). *NIIF 13*. Bogotá: MinCIT. Recuperado de http://www.aplicaciones-mcit.gov.co/niif/niif.php?anio_id=2016
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, MinCIT (2014). *NIIF 9*. Bogotá: MinCIT. Recuperado de http://www.aplicaciones-mcit.gov.co/niif/niif.php?anio_id=2016
- Mun, J., y Real Options Valuations, Inc.(2012). *Simulador de riesgo. Manuel de usuario en español. Risk simulator*. Recuperado de ovdownloads.com/attachments/rsmanual-spanish.pdf
- NIC NIIF® (2018, 8 de agosto). Qué es el IASB. *NIC NIIF®*. Recuperado de <http://www.nicniif.org/home/iasb/que-es-el-iasb.html>
- Pérez Acevedo, S. (2017, 3 de julio). El VaR como medida de riesgo. *Rankia Colombia*. Recuperado de <https://www.rankia.co/blog/teoria-value-investing-aplicada/3621928-var-como-medida-riesgo>
- Stevens, R. (2017, 16 de junio). Bactesting: definición y ejemplos. *Rankia Colombia*. Recuperado de <https://www.rankia.co/blog/analisis-colcap/3606172-backtesting-definicion-ejemplos>
- Superintendencia de Entidades Financieras y Cambiarias de la República Argentina (2003, diciembre). *Basilea II: hacia un nuevo esquema de medición de riesgos*. Buenos Aires: Superintendencia de Entidades Financieras y Cambiaras, Gerencia de Análisis del Sistema. Recuperado de https://www.felaban.net/archivos_boletines_clain/archivo20140722153358PM.pdf

Superintendencia Financiera de Colombia (2015). *Circular externa N°032, de 28 de noviembre de 2015*. Bogotá: Superintendencia Financiera de Colombia. Recuperado de <https://www.superfinanciera.gov.co/publicacion/10083834>

Valencia Rentería, V. del P., y Zambrano Valencia, J. L. (2016). *Cálculo de la probabilidad de default para una cartera de créditos vehiculares* (trabajo de grado, Maestría en Seguros y Riesgos Financieros, Escuela Superior Politécnica del Ecuador, ESPOL, Guayaquil). Recuperado de <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/24961/C%c3%81LCULO%20DE%20LA%20PROBABILIDAD%20DE%20DEFAULT%20PARA%20UNA%20CARTERA%20DE%20CR%c3%89DITOS%20VEHICULARES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Yahoo! Finance – Business Finance (2018, 8 de agosto). Recuperado de <https://finance.yahoo.com/>

Falkenstein, E (1997) Accounting for Economy and Regulatory Capital in RAROC Analysis. Bank Accounting and finance, Fall 1997, 11 (11) 2-11

Dinero.com, Standard & Poors, S&P Global (2018), Calificadoras: el Riesgo es del siguiente gobierno, Recuperado de [https:// www.dinero.com](https://www.dinero.com)

Dinero.com, Calificación de Riesgo, Moody's: rebajo perspectiva de Colombia a Negativa pero mantuvo calificación, Recuperado de <https://www.dinero.com>