

DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y LA MEDICIÓN DEL RIESGO OPERATIVO EN INSTITUCIONES FINANCIERAS

Mario Castillo*, Álvaro Mendoza**

RESUMEN

Teniendo en cuenta el interés reciente de importantes entidades financieras a nivel mundial y de entidades reguladoras como el Comité de Basilea en el proceso de gestión del riesgo operativo, este trabajo desarrolla una metodología estructurada para la identificación y cuantificación del riesgo operativo en entidades financieras, soportada en modelos de Redes Bayesianas y Simulación, y la aplica en una entidad financiera colombiana.

ABSTRACT

Considering the interest of important financial organizations at world-wide level and of regulating organizations like the Basel Committee on Banking Supervision in the operational risk management process, this work develops a methodology for identifying and measuring operational risk in financial institutions, supported in Bayesian Networks and Simulation models, and it applies it in a Colombian financial institution.

PALABRAS CLAVE: Riesgo Operativo, Red Bayesiana, Simulación, Administración del Riesgo.

1. INTRODUCCIÓN

La necesidad de entender y administrar los diferentes tipos de riesgos, reflejados principalmente en la variabilidad de los resultados financieros, se ha convertido en un tema particularmente relevante para el desarrollo y funcionamiento de las empresas.

Durante la década anterior, un gran número de entidades financieras y no financieras han implementado procesos de administración de ries-

go, principalmente para la gestión de los riesgos de crédito y de mercado. Más recientemente, las entidades financieras han enfocado su atención al manejo del riesgo operativo, un tipo de riesgo que había sido considerado por muchas instituciones como no cuantificable, pero que, de acuerdo con el Comité de Basilea y teniendo en cuenta algunos eventos de pérdida significativos asociados a este tipo de riesgo, también puede representar peligros sustanciales para la solidez y seguridad del sistema bancario internacional.

* Profesor Asociado de la Universidad de los Andes. mcastill@uniandes.edu.co

** Profesor Instructor de la Universidad de los Andes. a-mendoz@uniandes.edu.co

Teniendo en cuenta el interés que existe actualmente en el diseño de procesos de administración del riesgo operativo, este trabajo desarrolla una metodología estructurada para la identificación y medición del riesgo operativo aplicable a instituciones financieras. Inicialmente, se presenta el marco conceptual dentro del cual se desarrolla la metodología; luego se describe la metodología diseñada y se presentan los principales resultados obtenidos al aplicarla en una entidad financiera colombiana.

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1. Conceptos Generales sobre Riesgo

Jorion (Jorion, 2000) define el riesgo como «la volatilidad de los resultados esperados, generalmente el valor de activos o pasivos de interés». De acuerdo con el tipo de factores o variables que lo generen, el riesgo en las corporaciones se suele agrupar en cuatro grandes categorías: Riesgo de Mercado, Riesgo de Crédito, Riesgo Estratégico o de Negocio y Riesgo Operacional.

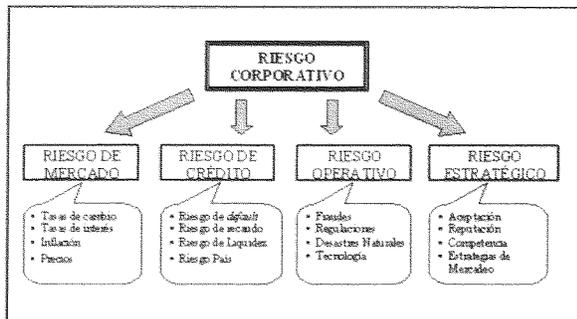


Figura 1. Tipos de Riesgo

2.2. El Concepto de Riesgo Operativo

El Comité de Basilea ha definido el riesgo operativo como «el riesgo de pérdida causada por falla o insuficiencia de procesos, personas y sistemas internos, o por eventos externos» (Bassel Committee on Banking Supervision, 2003). Esta definición incluye el riesgo legal, pero excluye el riesgo estratégico o de negocio. Adicionalmente, el Comité ha propuesto las siguientes siete categorías, las cuales incluyen subcategorías, para clasificar los posibles eventos que representan pérdidas asociadas al riesgo operativo: Fraude Interno, Fraude Externo, Prácticas de Empleo y Seguridad del Ambiente de Trabajo, Clientes, Productos y Prácticas del Negocio, Daño a los Activos Físicos, Interrupción del Negocio y Fallas en los Sistemas, y Ejecución y Manejo de Procesos.

La información necesaria para cada una de las siete categorías puede provenir de cuatro fuentes principales: los datos históricos sobre las pérdidas debidas a eventos ocurridos al interior de la entidad, los datos sobre eventos de pérdidas de otras instituciones de la industria, los indicadores de riesgo que pueden alertar sobre la ocurrencia de eventos de pérdida y los juicios de los expertos acerca de la probabilidad de que ocurran este tipo de eventos. Estas fuentes de información se muestran en la Figura 2.

La información necesaria para cada una de las siete categorías puede provenir de cuatro fuentes principales: los datos históricos sobre las pérdidas debidas a eventos ocurridos al interior de la entidad, los datos sobre eventos de pérdidas de otras instituciones de la industria, los indicadores de riesgo que pueden alertar sobre la ocurrencia de eventos de pérdida y los juicios de los expertos acerca de la probabilidad de que ocurran este tipo de eventos. Estas fuentes de información se muestran en la Figura 2.

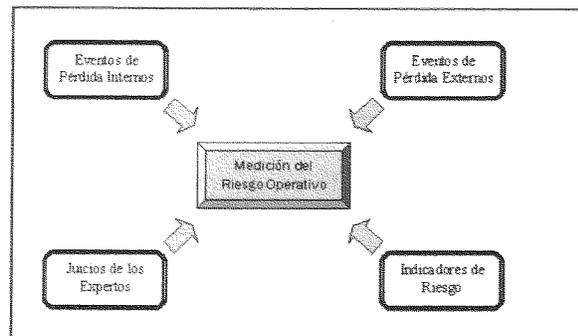


Figura 2. Fuentes de Información para la Identificación y Medición del Riesgo Operativo

2.3. Metodologías para la Medición del Riesgo Operativo

Las fuentes de información disponibles son muy importantes a la hora de determinar el tipo de metodologías que se pueden utilizar para la medición del riesgo operativo. El comité de Basilea reconoce dos grandes categorías para estas metodologías: los enfoques descendentes y los enfoques ascendentes. Las metodologías descendentes tienden a centrarse en medidas

más amplias de riesgo operativo con el objetivo de estimar la provisión que la entidad debe realizar, mientras que las metodologías ascendentes producen medidas más precisas del nivel de exposición al riesgo. Éstas últimas tienen en cuenta la exposición al riesgo operativo de las diferentes líneas de negocio de la institución, para luego calcular el nivel de exposición de toda la institución. La Figura 3 muestra los principales tipos de metodologías existentes para la identificación y medición del riesgo operativo.

Actualmente, la mayoría de las instituciones financieras importantes están empezando a utilizar metodologías ascendentes para la identificación y cuantificación del Riesgo Operativo.

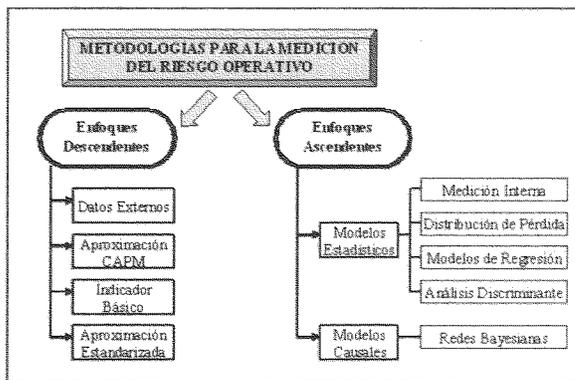


Figura 3. Metodologías para la Medición del Riesgo Operativo

Este tipo de metodologías se basan principalmente en dos tipos de modelos cuantitativos: modelos estadísticos y modelos causales. Los primeros se basan en información histórica sobre la frecuencia y el monto de los eventos de pérdida, mientras que los modelos causales, adicionalmente a la información histórica, tienen en cuenta el juicio de expertos.

2.3.1. Redes Bayesianas¹

Dentro del conjunto de modelos causales, uno de los más utilizados son las Redes Bayesianas.

Éstas son redes gráficas que representan las relaciones de causalidad probabilística entre variables y permiten obtener soluciones a problemas de decisiones bajo incertidumbre.

Las Redes Bayesianas están compuestas por nodos que representan variables aleatorias, a las cuáles se les puede asignar distribuciones de probabilidad discretas o continuas, y por arcos que representan relaciones entre los nodos por medio de probabilidades condicionales. Existe software especializado, como Hugin y Analytica, que permiten modelar problemas complejos utilizando Redes Bayesianas.

En el caso de la medición del riesgo operativo, los modelos de Redes Bayesianas tienen en cuenta, tanto la información histórica de los eventos de pérdida como los indicadores de riesgo que puedan definirse, para obtener una medida de la exposición al riesgo operativo de la institución.

Este tipo de modelos permite incorporar fácilmente nuevas variables que se consideren relevantes para explicar la ocurrencia de los posibles eventos de pérdida, así como información histórica sobre diferentes eventos de pérdida que se vayan presentando. Adicionalmente, permiten establecer aquellas variables sobre las cuales es importante almacenar información.

3. METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y MEDICIÓN DEL RIESGO OPERATIVO

Teniendo en cuenta la escasez de información histórica sobre los eventos de pérdida debidas al riesgo operativo que se presenta en la mayor parte de las entidades financieras colombianas, se desarrolló una metodología que tiene en cuenta la información cualitativa de una manera estructurada pero que, al mismo tiempo, es capaz de incorporar los eventos de pérdida debidos al riesgo operativo, en la medida que éstos se vayan presentando.

¹ Para más detalles sobre este tema ver Neapolitan, 2003 o Torres, 2002.

La metodología consta de nueve grandes pasos los cuales se presentan en la Figura 4, y se describen detalladamente a continuación.

PASO 1: Seleccionar las Líneas de Negocio

En este paso se selecciona las líneas de negocio de la entidad que se van a tener en cuenta en la identificación y cuantificación de la exposición al riesgo operativo. Adicionalmente, se debe establecer el horizonte de tiempo dentro del cual se va a medir el nivel de exposición al riesgo operativo.

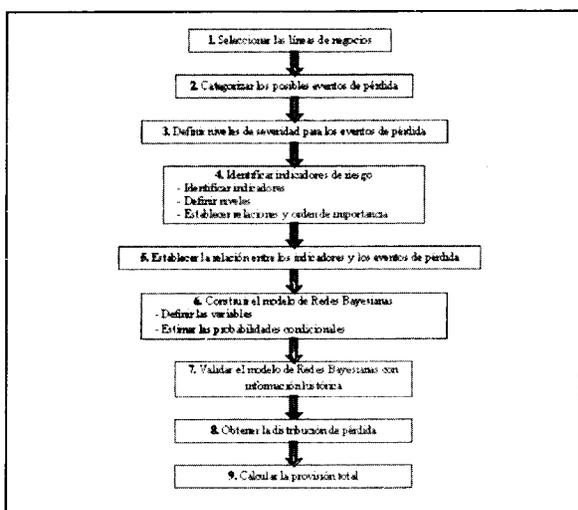


Figura 4. Metodología para la Identificación y Medición del Riesgo Operativo

PASO 2: Categorizar los Posibles Eventos de Pérdida

Para identificar más fácilmente los posibles eventos de pérdida debidos al riesgo operativo, es conveniente categorizar dichos eventos. Es posible utilizar las siete categorías definidas por el Comité de Basilea, las cuáles pueden ser modificadas de acuerdo con los juicios de los expertos en cada una de las instituciones financieras.

PASO 3: Definir Niveles de Severidad para los Eventos de Pérdida

En este paso se definen diferentes niveles de severidad para los posibles eventos de pérdida,

de acuerdo con el monto de los mismos. Se definen, tanto el número de niveles como el rango de valores asociado a cada nivel.

Los pasos 4, 5, 6, 7 y 8, que se describen a continuación, se aplican para cada una de las líneas de negocio definidas.

PASO 4: Identificar Indicadores de Riesgo

En este paso se realizan varias actividades para definir los Indicadores de Riesgo. Estos indicadores son variables que pueden alertar sobre la ocurrencia de eventos de pérdida.

Inicialmente, se deben definir indicadores de riesgo para cada una de las categorías de eventos definidas en el paso 2. Pueden existir indicadores que, a su vez, necesitan de otros indicadores (sub-indicadores) para ser explicados con mayor precisión.

Seguidamente, se deben definir posibles niveles para cada uno de los indicadores identificados para luego establecer el nivel en el cual se podría ubicar la entidad financiera que se está evaluando, de acuerdo con la opinión de los expertos.

Finalmente, en caso de tener indicadores que dependan de otros indicadores, se debe definir un orden de importancia entre los sub-indicadores que permita establecer cuáles son más importantes a la hora de explicar los indicadores principales. Adicionalmente, se debe definir la relación entre los indicadores principales y los sub-indicadores.

PASO 5: Establecer la Relación entre los Eventos de Pérdida y los Indicadores de Riesgo

Al igual que en el paso anterior, se debe definir un orden de importancia entre los indicadores de riesgo identificados para cada una de las categorías de eventos de pérdida y, de la misma manera, se debe establecer la relación entre los eventos de pérdida y los indicadores de riesgo.

PASO 6: Construir el Modelo de Redes Bayesianas

La construcción del modelo de Redes Bayesianas se debe realizar en dos etapas: definición de variables y estimación de las probabilidades subjetivas.

Las variables de la Red Bayesiana corresponden a las diferentes categorías de eventos de pérdida y a los Indicadores de Riesgo definidos para cada categoría.

Por otro lado, las relaciones entre las variables de la Red Bayesiana se expresan por medio de probabilidades condicionales. Inicialmente se deben estimar las probabilidades condicionales para los indicadores que dependen de otros indicadores, y luego se estiman las probabilidades condicionales para cada una de las categorías de eventos de pérdida dada la relación con los diferentes indicadores de riesgo.

PASO 7: Revisar las Probabilidades Subjetivas en la Red Bayesiana

En este paso se revisan las probabilidades condicionales definidas en el paso anterior teniendo en cuenta la información histórica existente sobre los eventos de pérdida internos o externos.

El principal resultado obtenido después de aplicar los primeros 7 pasos de la metodología es la distribución de probabilidad para cada una de las categorías de eventos de pérdida, la cual presenta la probabilidad de ocurrencia de cada uno de los niveles de severidad definidos en el paso 3.

El siguiente paso es obtener una distribución de pérdida para la línea de negocio en el horizonte de tiempo establecido.

PASO 8: Obtener la Distribución de Pérdida

Inicialmente, para cada una de las categorías se debe establecer el número aproximado de

operaciones o transacciones en los que podrían ocurrir eventos de pérdida durante el horizonte de tiempo establecido en el paso 1.

Teniendo tanto la distribución de probabilidad de ocurrencia como el número de operaciones, productos o transacciones sujetas a pérdidas para cada una de las categorías de eventos, se realiza un proceso de simulación para obtener la distribución de las pérdidas totales para la línea de negocio durante el horizonte de tiempo seleccionado. Para esto, se modela el nivel de la pérdida en cada categoría por medio de las distribuciones de probabilidad estimadas en el paso 6; y se modela el monto de la pérdida en cada nivel utilizando variables aleatorias uniformes con parámetros iguales a los rangos de valores definidos en el paso 3 para cada nivel de pérdida.

Con base en esta distribución de pérdida se calcula la provisión anual que debe hacer la línea de negocio por concepto de riesgo operativo.

PASO 9: Calcular la Provisión Total

Finalmente, en este paso se suman las provisiones calculadas para cada una de las líneas de negocio, obteniendo la provisión total que debe hacer la entidad financiera para cubrir los posibles eventos de pérdida debidos al riesgo operativo.

4. OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN

La entidad seleccionada para la aplicación de la metodología fue Bancafé, y la línea de negocio seleccionada Mi Bancafé Empresarial.

En el desarrollo de este producto participan varias dependencias del Banco. Por lo tanto, para la recolección de la información necesaria para aplicar cada uno de los pasos de la metodología se diseñó una encuesta y se realizaron varias reuniones con funcionarios de las distintas dependencias para discutir y resolver los diferentes puntos de la encuesta.

Este proceso de recolección de la información es una de las etapas más importantes en la aplicación de la metodología, debido a que las variables y probabilidades del modelo se sustentan en los indicadores y relaciones definidas por el grupo de funcionarios de Bancafé.

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS²

La metodología fue aplicada, a nivel ilustrativo, en la línea de negocio Mi Bancafé Empresarial de Bancafé. Este es un producto que, mediante la instalación de un software al cliente, le permite realizar consultas y transacciones financieras, desde su propia oficina, sobre los diferentes productos y servicios que tiene con el Banco.

Aplicando los cinco primeros pasos de la metodología, se definieron las categorías de eventos de pérdida que iban a ser tenidas en cuenta y los niveles de severidad para los eventos de pérdida, se identificaron los indicadores de riesgo y se establecieron las relaciones entre éstos y las categorías de eventos de pérdida. Con esta información se construyó la Red Bayesiana que se muestra en la Figura 5.

Las variables de la Red corresponden a los indicadores de riesgo y las categorías de eventos de pérdida definidas. Las relaciones entre estas variables se expresan por medio de probabilidades condicionales. Con el modelo desarrollado se obtiene la distribución de probabilidad para cada una de las categorías de eventos de pérdida. La Figura 6, presenta la distribución de probabilidad para la categoría Fraude Externo. De la misma manera se obtuvieron las distribuciones de probabilidad para las demás categorías.

El grupo de trabajo de Bancafé estableció que el número de operaciones sujetas a las diferentes categorías de eventos de pérdida correspondía al número de clientes del producto Mi

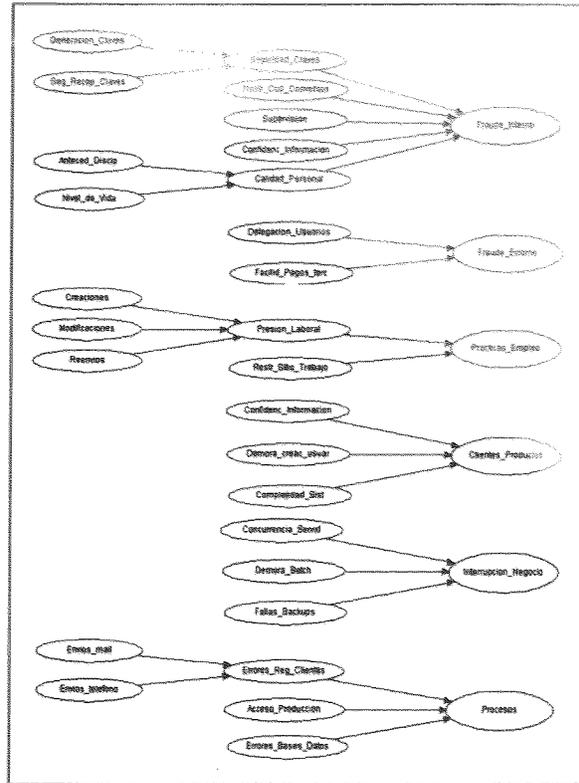


Figura 5. Red Bayesiana para la Medición del Riesgo Operativo

Bancafé Empresarial. De esta manera, teniendo en cuenta las distribuciones de probabilidad estimadas, se elaboró un modelo de simu-

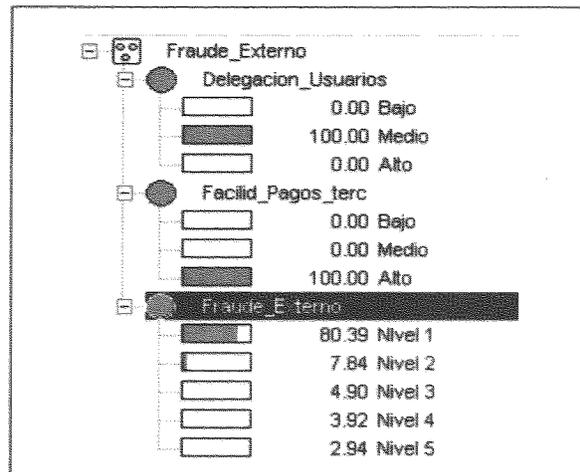


Figura 6. Distribución de Probabilidad para la Categoría Fraude Externo

² Los resultados numéricos obtenidos tienen validez sólo a nivel ilustrativo y no reflejan la situación real del Banco.

lación para estimar la distribución de pérdida anual por cliente para cada una de las categorías y para la línea Mi Bancafé Empresarial en general. En la Figura 7, se muestra la distribución de pérdida total anual por cliente para Mi Bancafé Empresarial. Se puede observar que la pérdida anual esperada es de \$125.7 millones, y que la variabilidad de la pérdida anual por cliente es alta como lo indica el valor del coeficiente de variabilidad (1.22).

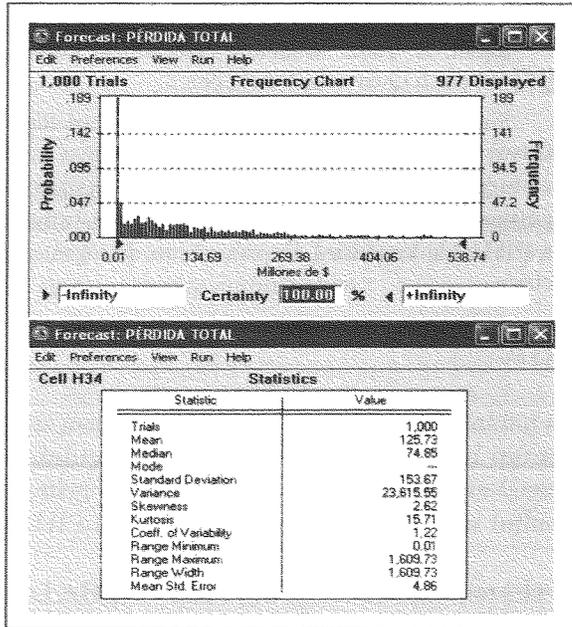


Figura 7. Distribución de la Pérdida Total Anual por Cliente

Con base en las distribuciones de pérdida, se puede calcular la pérdida no esperada o Valor en Riesgo (VaR) para cada una de las categorías, como la diferencia entre el cuantil correspondiente al 95% y la pérdida esperada. La Tabla 1 muestra la pérdida esperada y la pérdida no esperada para cada una de las categorías de eventos de pérdida.

Tabla 1. Pérdida Esperada y VaR para cada categoría de eventos de pérdida.

Categoría de Pérdida	Pérdida Esperada (millones de \$)	Pérdida no Esperada (VaR)(millones de \$)
Fraude Interno	35.02	145.56
Fraude Externo	192	87.24
Prácticas de Empleo y Seguridad del Ambiente de Trabajo	23.76	120.33
Clientes, Productos y Prácticas del Negocio	7.02	41.06
Interrupción del Negocio y Fallas en los Sistemas	14.71	83.31
Ejecución y Manejo de Procesos	26.02	128.51

Finalmente, con base en la distribución de la pérdida anual total por cliente, se calcula la provisión anual que el banco debe hacer por cada uno de los clientes de Mi Bancafé Empresarial. El valor de esta provisión corresponde a la pérdida no esperada.

$$\begin{aligned} \text{Provisión por Cliente} &= \text{Pérdida}_{95\%} - \text{Pérdida Esperada} \\ \text{Provisión por Cliente} &= \$428.3 \text{ millones} - \$125.7 \text{ millones} \\ \text{Provisión por Cliente} &= \$302.6 \text{ millones} \end{aligned}$$

6. CONCLUSIONES

Los eventos de pérdida que se pueden presentar debido a la exposición al riesgo operativo pueden tener un alto impacto en el funcionamiento de las instituciones. Por esta razón, el proceso de administración del riesgo operativo es un tema de estudio reciente a nivel mundial, que actualmente es relevante para las entidades financieras más importantes del mundo y para entidades reguladoras como el Comité de Basilea.

En la mayoría de las entidades financieras colombianas, el concepto de riesgo operativo sólo está empezando a ser entendido, y la gestión del mismo se realiza, principalmente, con base en controles internos y auditorías. Este tipo de procesos pueden ayudar a identificar las fuentes de exposición al riesgo operativo, pero no permiten cuantificarlo.

La Metodología para la Identificación y Cuantificación del Riesgo Operativo diseñada en este trabajo consta de nueve pasos que permiten, no sólo identificar las principales fuentes de riesgo operativo, sino también cuantificar la exposición al mismo y calcular las provisiones que debe realizar la entidad para cubrir cualquier evento de pérdida que se pueda presentar.

Esta metodología puede representar un avance importante en el estudio del tema del riesgo operativo en las entidades financieras colombianas, debido a que establece pasos claramente definidos que pueden ser seguidos por cual-

quier entidad que esté dando sus primeros pasos en el proceso de administración del riesgo operativo. Adicionalmente, la metodología se soporta en modelos robustos, que tienen en cuenta la escasez de información histórica sobre eventos de pérdida existente en la mayoría de las instituciones financieras colombianas, para obtener resultados precisos sobre la exposición al riesgo operativo.

BIBLIOGRAFÍA

- Alexander, C. 2002. *Advanced Risk Management*. IFF.
- Basel Committee on Banking Supervision. 2003. *The 2002 Loss Data Collection Exercise for Operational Risk: Summary of the Data Collected*.
- Basel Committee on Banking Supervision. 2003. *Sound Practices for the Management and Supervision of Operational Risk*.
- Basel Committee on Banking Supervision. 2001. *The New Basel Capital Accord*.
- Coleman, R. 2000. *Using Modeling in Operational Risk Management*. Conference.
- Grimwade, M. & Weir, A. 1999. *Operational Risk Management*. Insurance Digest.
- Hiwatashi, J. 2002. *Solutions on Measuring Operational Risk*. Capital Markets News.
- Jorion, P. 2000. *Value at Risk: the New Benchmark for Managing Financial Risk*. McGraw-Hill.
- Lee, A.Y. 1999. *CorporateMetrics Technical Document*. RiskMetrics Group.
- Neil, M. & Tranham E. 2002. *Using Bayesian Networks to predict Op Risk*. Operational Risk.
- Roehr, A. 2002. *Modeling Operational Losses*. ALGO Research Quarterly, Vol. 5, No. 2.
- Smithson, C.W. 1998. *Managing Financial Risk*. McGraw-Hill.
- Torres, A. 2002. *Probabilidad, Variables Aleatorias, Confiabilidad y Procesos Estocásticos*. Notas de Clase. Universidad de los Andes, Departamento de Ingeniería Eléctrica.