



# esan



Instituto de Regulación y Finanzas  
Finance & Regulation Institute

El Board of Management de la Conferencia Internacional de Finanzas  
tiene el gusto de invitarle a usted a la:

## **XI Conferencia Internacional de Finanzas**



[www.financeconference.cl](http://www.financeconference.cl)  
[www.esan.edu.pe](http://www.esan.edu.pe)  
[congresofinanzas@esan.edu.pe](mailto:congresofinanzas@esan.edu.pe)

**Octubre 2011**



# **XI CONFERENCIA INTERNACIONAL DE FINANZAS**

XI Conferencia Internacional de Finanzas  
1ª edición, setiembre, 2011  
ISBN: 978-612-46084-0-7  
Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2011-11739

© Universidad ESAN  
"Instituto de Regulación y Finanzas – FRI"  
Alonso de Molina 1652 – Monterrico, Surco, Lima – Perú  
Teléfono: (511) 317-7200  
Web site: <http://www.esan.edu.pe>

Diseño de Carátula y diagramación: Vanessa Otárola  
Impreso por Centro Gráfico Futuro E.I.R.L.  
Av. Sucre Nro. 818, Pueblo Libre (Magdalena Vieja)  
Tiraje: 200 ejemplares  
Setiembre de 2011

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de este libro puede reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico ni mecánico, incluyendo fotocopia, grabación magnética o cualquier almacenamiento de información y sistema de recuperación, sin permiso expreso de los editores.

# **XI Congreso Internacional de Finanzas**

## **Comité Organizador**

### **Presidente del XI Congreso Internacional de Finanzas**

Ph(c) Sergio Bravo Orellana  
*Universidad ESAN*

### **Comité Permanente del Congreso**

Profesor Américo Edgardo Ibarra Lara - Presidente Ejecutivo de la Conferencia Internacional de Finanzas – IFC  
*Universidad de Santiago de Chile / Universidad de Chile*

Dr. Roberto J. Santillán-Salgado - President of the American Academy of Financial Management Capítulo Latinoamericano, Full Professor of Finance  
*EGADE Business School, Tecnológico de Monterrey, Mexico.*

Profesor Ignacio Vélez-Pareja - Profesor Asociado. Associate Professor.  
*Universidad Tecnológica de Bolívar / Instituto de Estudios para el Desarrollo IDE*

Profesor Cesar H. - Secretario de Hacienda y Administración Facultad de Ciencias Económicas  
*Universidad de Buenos Aires*

### **Presidente de Comité Evaluador – Peer Review (Ciudad de Monterrey)**

Dr. Roberto J. Santillan Salgado  
*EGADE Business School, Tecnológico de Monterrey, Mexico.*

**Lima, Octubre 2011**



## Contenido

|                                                                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Valuación de Opciones mediante Transformada de Fourier en procesos con Volatilidad Estocástica.....                                                                                 | 7  |
| Análisis del Índice General de las Bolsas de Valores de Colombia (IGBC), Chile (IPSA) y Perú (IGBVL), y sus rendimientos desde la Teoría del Caos 2001-2011 .....                   | 9  |
| Aplicaciones de Algoritmos Inteligentes en Finanzas .....                                                                                                                           | 12 |
| Currency Induced Credit Risk in a Dollarized Economy .....                                                                                                                          | 13 |
| Efectos de la Asimetría en la Información sobre los Mercados accionarios Latinoamericanos .....                                                                                     | 16 |
| El Comportamiento de las empresas en su Estructura de Financiamiento, frente a los efectos de la Crisis Financiera Global del 2007-2010, el caso de Empresas Pymes Argentinas ..... | 20 |
| El Valor de la Propiedad Industrial aproximación a un Método de Valoración Financiera de Activos Intangibles .....                                                                  | 22 |
| Estrategia de Cobertura a través de Contratos Forward en Mercados Eléctricos .....                                                                                                  | 24 |
| Equity Mutual Fund Persistence in Brazil .....                                                                                                                                      | 27 |
| The Garch Structural Credit Risk Model .....                                                                                                                                        | 30 |
| ¿Genera valor la adopción de Códigos de buen Gobierno en Colombia? .....                                                                                                            | 34 |
| Gestión de Calidad en el Macro Proceso de Aprovisionamiento del Sector Público: Satisfacción del Cliente Interno .....                                                              | 37 |
| Impacto de los Fondos Mutuos en el Mercado de valores del Perú .....                                                                                                                | 39 |
| Información en los Estados Financieros y Períodos de <i>Blackout</i> : Evidencia para Chile .....                                                                                   | 41 |
| Los Fondos Mutuos como oportunidad de Inversión para el pequeño ahorrador-inversor: El Caso del Perú .....                                                                          | 45 |
| Loss Distribution Approach: Metodología actuarial para estimar el Requerimiento de Capital Regulatorio y Económico por Riesgo Operacional .....                                     | 47 |
| Anuncios Macroeconómicos y Mercados Accionarios: El caso Latinoamericano .....                                                                                                      | 49 |
| Market crises and VaR estimation by EVT: Performance in Emerging and Developed Markets .....                                                                                        | 51 |
| Modelación de Riesgo Crediticio como elemento fundamental en el Cálculo de la pérdida esperada en una institución financiera .....                                                  | 54 |

|                                                                                                                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Olas y determinantes de la actividad de Fusiones y Adquisiciones: El Caso Latinoamericano .....                                                                                         | 56  |
| Políticas Públicas, investigación y Evaluación en el Estado .....                                                                                                                       | 59  |
| Teoría Actuarial y Modelos Estructurales en la Medición del Riesgo de Crédito: Una Aplicación al Mercado Español .....                                                                  | 61  |
| The Shamans of Wall Street: Areal conundrum in Finance: Why systematically poor performing asset managers survive? .....                                                                | 64  |
| Una Aproximación a la Valoración de la Flexibilidad en Mercados Incompletos para Inversionistas poco Diversificados .....                                                               | 66  |
| Valor de Mercado y EVA: El Caso Colombiano .....                                                                                                                                        | 68  |
| Valoración de Patentes: Una nueva Propuesta de Aproximación Metodológica con Opciones Reales. ....                                                                                      | 71  |
| Optimal Mergers: The Microfoundations - Theory and Evidence.....                                                                                                                        | 74  |
| Validación del VaR con Backtesting sobre Títulos de Tesorería .....                                                                                                                     | 76  |
| Valor de los Ahorros en Impuestos por Deuda en Colombia: Un estudio empírico .....                                                                                                      | 77  |
| Applications of Optimal Static Hedging of Energy Price and Volume Risk to markets in the US and Colombia .....                                                                          | 79  |
| El Peso Mexicano, la gestión de cobertura del riesgo cambiario mediante la teoría de los efectos olvidados .....                                                                        | 82  |
| Earnings management and ownership structure: An international analysis of family owned firms .....                                                                                      | 83  |
| Adopción de la normativa IFRS y Conservadurismo Contable: evidencia empírica para Chile .....                                                                                           | 86  |
| Los Centros Financieros Internacionales/Extraterritoriales: pasado inmediato, presente y futuro previsible .....                                                                        | 88  |
| Quality Services Implementation: Peruvian Experience – Financial OTCMarket.....                                                                                                         | 90  |
| Government Intervention and the CDS Market: A Look at the Market's Response to Policy Announcements During the 2007-2009 Financial Crisis .....                                         | 92  |
| Normas y Estándares Internacionales relativos a la Gestión de Riesgos en las empresas .....                                                                                             | 96  |
| Gobierno Corporativo y Política de Dividendos: El Caso Colombiano .....                                                                                                                 | 98  |
| Modelo para la determinación del Costo de Capital para Empresas que no cotizan y en Mercados Emergentes sustentados en el spread entre el Costo de Capital y el Costo de la Deuda ..... | 102 |

# Valuación de Opciones mediante Transformada de Fourier en procesos con Volatilidad Estocástica

**Igor P. Rivera<sup>1</sup>**

EGADE Business School  
TEC de Monterrey, Campus Ciudad de México

**Manuel Serdán Álvarez<sup>2</sup>**

EGADE Business School

***Esta versión: Julio 2011***

## **Resumen:**

Existe una creciente evidencia que sugiere que la sonrisa de la volatilidad puede ser explicada por fluctuaciones aleatorias de dicho parámetro, y que la distribución de los rendimientos de los activos riesgosos, tiene sesgo negativo y colas más pesadas (exceso de kurtosis) que la distribución normal. Estas evidencias apuntan a la necesidad de superar las limitaciones del trabajo seminal de Black & Scholes (1973) y Merton (1973).

El análisis de series de tiempo con datos de diferentes mercados, sugieren que la volatilidad debe ser visualizada como un proceso aleatorio exhibiendo reversión a la media. Más aun, que la volatilidad implícita aparentemente esta correlacionada con los retornos del activo subyacente. Por lo anterior, la incorporación de procesos estocásticos en la valuación de opciones sobre estos activos para modelar el comportamiento de los retornos y la volatilidad son esencialmente necesarios.

El presente trabajo tiene por objeto analizar la pertinencia del modelo de volatilidad estocástica de Heston (1993), al incorporar un proceso estocástico en la dinámica de la volatilidad, que exhibe reversión a la media y cuya fuente de aleatoriedad esta correlacionada con la dinámica del tipo de cambio spot entre Dólar Americano /Euro en directo (EURUSD), incorporando supuestos sobre la prima de riesgo mediante una medida neutral al riesgo, considerando que la volatilidad no es un instrumento financiero negociado explícitamente en los mercados. Se aplican, dentro del estudio, las ventajas de la transformada de Fourier, basándose en las aportaciones de Carr y Madan (1999), utiliza la funcionalidad de transformada rápida de Fourier (FFT) de Matlab, favoreciendo con ello la ejecución de la valuación por métodos numéricos y la eficiencia en tiempos, la rápida calibración del modelo con datos del mercado y la optimización de recursos del procesador.

Se presentan resultados comparativos de la valuación utilizando el modelo de Heston, sobre la valuación de opciones mediante el modelo de Black & Scholes y el de Hull & White con simulación Monte Carlo. Se implementó la metodología para la valuación de opciones dentro y en el dinero (IATM) y fuera del dinero (OTM), sobre la serie de mercado mencionada. Se concluye, que la valuación mediante el uso del modelo de Heston-FFT no es eficiente para plazos muy cortos y en la región OTM, debido a la inestabilidad del proceso de integración. Sin embargo, el uso de la transformada de Fourier en la metodología de valuación, no restringe a una función característica en particular, pudiendo incluir más de una distribución, propiedad

---

<sup>1</sup> Profesor-Investigador y Director de la Maestría en Finanzas, EGADE Business School – TEC de Monterrey, Campus Ciudad de México. Correspondencia: Calle del Puente 222, Aulas 4 – Piso 4, Colonia Ejidos de Huipulco, Delg. Tlalpan, México D.F. 14380. E-mail: igrivera@itesm.mx

<sup>2</sup> Profesor de asignatura de la Maestría en Finanzas, consultor independiente y alumno del Doctorado en Ciencias Financieras de EGADE Business School

que da cabida a outras avenidas de investigación futura en la valoración de opciones mediante la incorporación de otros procesos exponenciales generales de Levy.

**Palabras Clave:** Valuación de opciones, Volatilidad estocástica, Función característica, Transformada de Fourier, Reversión a la media, Valuación neutral al riesgo, Procesos generales de Levy.

# **Análisis del Índice General de las Bolsas de Valores de Colombia (IGBC), Chile (IPSA) y Perú (IGBVL), y sus rendimientos desde la Teoría del Caos 2001-2011**

**Jorge Humberto Restrepo Restrepo\***

**Hermilson Velásquez Ceballos, PhD\*\***

Universidad EAFIT  
Medellín, Colombia

## **Resumen:**

El objetivo de este trabajo es contrastar la posible existencia de persistencia y estructuras caóticas en las series de tiempo de los índices las Bolsas de Valores de Colombia (IGBC), Chile (IPSA) y Perú (IGBVL) y sus rendimientos, en el período comprendido entre Julio de 2001 y Mayo de 2011. Para esto se verifica la no-linealidad de las series por medio de la prueba BDS, la memoria de la serie por medio del Exponente de Hurst; la dinámica caótica por medio del Exponente de Lyapunov; la auto similitud por medio de la dimensión fractal y de correlación; y los ciclos de las series como componente importante de la estructura de las series. El enfoque fractal para el estudio de los mercados, fue introducido por Edgar Peters a comienzos de la década de los 90's; se fundamenta en la Teoría del Caos y la Geometría Fractal, y se constituyen en una alternativa de investigación para el estudio de en los mercados financieros, que requiere menos supuestos estadísticos que el estudio bajo la Hipótesis de Mercados Eficientes. En esta investigación se encontró evidencia de persistencia y caos en las series analizadas, lo cual permite considerar otras estrategias que podrían ser aprovechadas en procesos de transacciones en las Bolsas de Valores.

**Palabras Clave:** Mercados fractales, Teoría del Caos, Exponente de Hurst, Exponente de Lyapunov, Dimensión Fractal.

**Clasificación JEL:** G14

## **Abstract:**

The purpose of this paper is to examine if exist persistence and chaotic structures in the time series of the Colombian (IGBC), Chile (IPSA) and Peru (IGBVL) stock Exchange Index and their returns, during the period between July 2001 and May 2011. To achieve this goal, the series are tested for no-linearity using the BDS Test, the series memory using the Hurst Exponent, the chaotic dynamics using the Lyapunov Exponent, the self-similarity using the fractal dimension, and the cycles as part of the time series structure. The Market Fractal Analysis of the markets was introduced by Edgar Peters in the beginnings 90's and is based in the Chaos Theory and Fractal Geometry, that is other point of view to analyze financial markets and need less statistical assumptions that other theories like the Efficient Market Hypothesis. This investigation found persistence and chaotic dynamics in the analyzed stock exchange time series and suggest that other strategies could be used in stock Exchange transactions.

**Keywords:** Fractal Markets, Chaos Theory, Hurst Exponent, Lyapunov Exponent, Fractal Dimension.

**JEL Classification:** G14

---

\* Candidato a Magister en Finanzas, Universidad EAFIT, correo-e: jrestr86@eafit.edu.co

\*\* Docente e Investigador, Universidad EAFIT, correo-e: evals@eafit.edu.co

## INTRODUCCIÓN

El estudio del comportamiento de los índices de los mercados de valores y de sus rendimientos resulta fundamental para la comprensión del desempeño de los mercados financieros. La mayoría de los modelos para el análisis del comportamiento de estos mercados y los precios de las acciones se basan en la Hipótesis de los Mercados Eficientes<sup>1</sup>(HME) introducida por Fama en los años 60's y asume que los precios de equilibrio del mercado reflejan toda la información nueva e histórica de forma inmediata y los agentes del mercado se comportan de manera racional y con aversión al riesgo. Desde entonces este asido el paradigma.

En los años recientes se ha propuesto una alternativa de investigación fundamentada en la Hipótesis de los Mercados Fractales<sup>2</sup> (HMF), introducida por Edgar E. Peters en 1991; que utiliza Geometría Fractal y Teoría del Caos, para describir formas y procesos complejos promedio de reglas y algoritmos simples, que mediante su iteración se tornan complejas pero manteniendo su relación con el todo<sup>3</sup>; y combinados con métodos cuantitativos tradicionales permiten hacer una aproximación a la explicación de la dinámica del mercado, en el que se tienen en cuenta los movimientos diarios y eventos, como los desplomes de precios y el retiro del mercado de un número importante de la cantidad de agentes que transan en él.

Bajo la HMF, el precio de transacción es siempre justo porque todos los agentes del mercado llegan a él con toda la información disponible, y reaccionan de modo homogéneo ante la información recibida; pero la dinámica interna se establece por las interacciones de los agentes, que pueden clasificarse en diferentes grupos de acuerdo a la forma como incorporan y evalúan la información en sus decisiones. Esto hace que los grupos de agentes del mercado no sean estables (Mantilla, 2008). Ante un mismo estímulo externo, los agentes pueden reaccionar de manera distinta, y una de las razones son sus diferentes horizontes de inversión(Bahalová y Greguš, 2010).

La utilización de los procesos fractales permite realizar un análisis de los mercados con menos supuestos teóricos que otros modelos, y por lo tanto sus resultados bajo estos supuestos se pueden considerar más robustos (Casparri y Moreno, 2008).

En la literatura existen estudios sobre mercados bursátiles desde la perspectiva de la Teoría del Caos y los Fractales. En cuatro mercados Latinoamericanos (Argentina, Brasil, Chile y México), los retornos de los índices bursátiles siguen una dinámica caótica (Espinosa, 2008);similares comportamientos siguen los mercados bursátiles de Grecia y Turquía (Özer y Ertokatli, 2010; Ozun, et al; 2010). Los estudios con la metodología de los fractales sobre varios índices bursátiles de los principales mercados de capitales del mundo, comportamiento de acciones, tasas de interés y tasas de cambio, entre otras, han mostrado que en las series temporales existen estructuras fractales, persistencia y memoria de largo plazo (Bartolozzi, etal, 2005; Nawrocki, 1995).

Este estudio comienza desde la fusión de las tres bolsas de valores que existían en Colombia en el año 2001 (Bolsa de Valores de Bogotá, Bolsa de Valores de Medellín y Bolsa devalares de Occidente) cuando se crea el Índice General de la Bolsa de Valores de Colombia –IGBC. Y concluye al momento de la creación de lo que se ha denominado MERCADOINTEGRADO LATINOAMERICANO - MILA en junio de 2011 que consiste en la integración de los mercados bursátiles de Colombia, Chile y Perú.

---

<sup>1</sup> En lo sucesivo HME.

<sup>2</sup> En lo sucesivo HMF.

<sup>3</sup> Propiedad de los Fractales conocida como Autosimilitud..

La investigación con fractales en finanzas pretende constituirse en un complemento y junto con las metodologías tradicionales, avanzar en la investigación, pero desde otras perspectivas.

La Teoría del Caos estudia los sistemas dinámicos sensibles a las variaciones de las condiciones iniciales. Este tipo de sistemas son determinísticos y pueden clasificarse como Estables, Inestables y Caóticos. Los sistemas estables a lo largo del tiempo tienden a un punto u órbita de acuerdo a los trópicos que los rigen; los sistemas inestables escapan a los trópicos; y los sistemas caóticos, por la acción de los trópicos, en unos momentos del tiempo son atraídos y en otros momentos son alejados, generando una dinámica que puede ser determinada.

El término fractal que proviene del latín —“fractus”, significa fragmentado, fue acuñado por Benoit Mandelbrot, y se aplica a las formas geométricas generadas por procesos de repetición o iteración. Sus principales características son: auto similitud, que puede ser completa o estadística; la primera, es que todas sus partes tienen las mismas características del objeto completo, y la segunda es que cada región del objeto conserva, de manera estadísticamente similar, sus características globales. Otra característica, La dimensión fractal, permite medir qué tan rugosa es la curva o el objeto de estudio y que tanto llena el espacio que lo contiene. En síntesis, un fractal es una estructura que está compuesta por pequeñas partes que son similares entre sí y a su vez se parecen a la estructura completa. Se pueden clasificar en tres grupos: Lineales, Complejos, Caóticos. A estos últimos pertenecen las series de tiempo financieras.

Este trabajo comprueba que el comportamiento del Mercado de Capitales Colombiano no cumple con los supuestos básicos de la HME, como es la distribución normal de las series de tiempo financieras; y aporta, de acuerdo con la HMF el uso del Exponente de Hurst como metodología para la medición del riesgo.

Este trabajo está organizado de la siguiente forma: En la segunda parte se expone la metodología utilizada, en la parte tres se describen los datos de las series analizadas, en la parte cuatro, se exponen los resultados de la investigación, en la parte cinco, las conclusiones, y en la parte seis la bibliografía.

# Aplicaciones de Algoritmos Inteligentes en Finanzas

Patricio Gálvez G  
Mauricio Gutiérrez U  
Marcelo Salgado I  
Eric Torres M

pgalvez@ubiobbio.cl  
mauroguti40@yahoo.es  
m\_salgadoib@yahoo.es  
wentrukona.net@gmail.com

## Resumen:

En este trabajo se expone una introducción a los algoritmos inteligentes un área de investigación de la resolución de problemas NP y se realiza una breve revisión de diversas aplicaciones en problemas clásicos de Finanzas. En particular se detalla el problema de optimización de carteras de inversión resuelto a través de un algoritmo micro evolutivo al modelo de Markowitz replantear como un problema de Optimización Multiobjetivo y su aplicación en la Bolsa de valores de Santiago de Chile por un equipo de trabajo multidisciplinario de la Universidad del BioBío, también se señala algunas propuestas de mejoramiento del modelo para dar una mayor cuenta de la realidad considerando la volatilidad a través de la incorporación de los modelos GARCH y se señala trabajos de futuros de aplicaciones de algoritmos evolutivos debido al alto costo computacional que los métodos clásicos requieren al procesarlos con un gran volumen de datos.

**Palabras Clave:** Finanzas; Algoritmos Evolutivos; Optimización de Carteras; Modelos Garch

## INTRODUCCIÓN

Debido quizás a que aparentemente son áreas disímiles las aplicaciones de los denominados algoritmos inteligentes como la Computación Evolutiva son de data reciente, fue apenas en el año 1987 las primeras aplicaciones orientadas a la Teoría de Juegos para después abordar el área de uso de agentes artificial para la bolsa de valores y la profusión de redes neuronales a problemas de Economía y Finanzas y una reseña del tema<sup>1</sup>.

En el artículo, exponemos una nueva forma de plantear el Modelo de Markowitz que es a través de la Programación Multiobjetivo y cuya solución sea realizada con técnicas de optimización evolutiva multiobjetivo<sup>2,3</sup> que hace uso de variaciones de la meta heurística de algoritmos genéticos especializados con el objetivo de encontrar una buena aproximación del frente de Pareto.

Se presenta primeramente el modelo de Markowitz planteado originalmente, posteriormente se muestran los elementos básicos de Programación Multiobjetivo, para después dar una visión de los que se denominan Algoritmos Inteligentes y como bajo estos nuevos enfoques se puede replantear el modelo de Markowitz y las ventajas de esta forma de resolución.

---

<sup>1</sup> Santana L; Coello C (2006). Una introducción a la Computación Evolutiva y sus aplicaciones a Economía y Finanzas. Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa.

<sup>2</sup> Coello C; Van Veldhuizen D; Lamont G (2002). Evolutionary Algorithms for solving Multi-objective Problems. Kluwer Academic Publisher, New York ISBN 0-3064-6762-3.

<sup>3</sup> Coello C; Lamont G editors (2004). Applications of Multi-objective Evolutionary Algorithms. Word Scientific Singapore.

# Currency Induced Credit Risk in a Dollarized Economy<sup>1</sup>

Jorge Guillén

School of Business

Esan University

Alonso de Molina 1652, Monterrico Chico, Surco

Lima, Peru

## Abstract:

This study analyzes the effects of exchange rate fluctuations on corporate credit default in a dollarized economy. The application of a new regulation on currency induced credit risk (CICR) in the Peruvian banking system, and a posterior episode of exogenous exchange rate shock, created the condition of a natural experiment to compare exposed and not-exposed corporate borrowers. This study uses two definitions of currency exposition: debt dollarization and a self-reported indicator of CICR produced by private banks as established by the new regulation. Contrary to literature using aggregated or bank-level data of debt dollarization as a proxy for CICR, this study uses firm-level data to find that the effects of CICR and debt-dollarization on credit risk are opposed. While CICR increases default, debt dollarization reduces it. Our results suggest that banks transfer exchange risk as a hedging mechanism by lending in dollars only to high quality borrowers. Consequently, debt-dollarization and CICR become disconnected.

**Keywords:** Duration Models, Credit Risk, Exchange Rate Fluctuations.

**JEL Classification:** E4, E5, C5 and C8.

## INTRODUCTION

One major issue discussed in the literature on dollarization is the exposure of firms to exchange rate volatilities due to currency mismatches (see for example, Ennis, 2000 and Broda & Levy-Yeyati, 2000). In a dollarized economy, banks face two options: to keep the currency risk and lend in local currency, or to transfer the currency risk to firms by lending in dollars. In the former option, the bank is transforming currency risk into credit risk. This risk transferred to firms is the Currency Induced Credit Risk (CICR) which captures the impact of exchange rate fluctuations on firms' credit default.

In dollarized economies<sup>2</sup>, transferring currency risk to firms will be an optimum hedge mechanism only if the CICR is smaller than the currency risk held by the bank. That would be possible only if firms can fully or partially hedge CICR, which means they have mechanisms to offset currency fluctuations. In emerging economies, market mechanisms for hedging like futures, derivatives or swaps are very limited and only available for big corporations, resulting in the use of self-hedging mechanisms to cover risks. One of these mechanisms is currency matching that requires firms to generate income in dollars and match their dollar liabilities to assets. Another mechanism is to keep enough reserves to cover for unexpected income fluctuations, including currency volatility. This mechanism does not require currency matching or dollar income generation for the firm, but only explicit or implicit reserves to hedge against currency fluctuations.

---

<sup>1</sup> The authors thank Enrique Mendoza, Christopher Cummings, Stephen Kay, Tapen Sinha, Myriam Quispe-Agnoli and the people from the Federal Reserve Bank of Atlanta for their comments during the visit of one of the authors to their Research Department. We are also grateful to Javier Poggi and Michael Canta from the *Superintendencia de Banca y Seguros del Perú* for letting us use their database and for their support to this research.

<sup>2</sup> Machicado (2008) shows how liquidity uncertainty may increase the degree of dollarization in the banking system.

Some attempts to measure the effect of currency fluctuations on CICR have considered aggregate country data (Cayazzo, et al., 2006; Reinhart and Kaminsky, 1999; Gulde et al., 2004; DeNicolo, et al., 2003; Magud, 2009) as well as firm-level data (Bleakley and Cowan, 2006 and Carranza, Cayo and Galson-Sanchez, 2003, Cowan et al., 2005, Galindo, et al., 2003). However, in all cases debt-dollarization has been considered as proxy for CICR. The rationality for this approximation rests on the assumption that CICR can only be hedged by currency mismatching when market mechanisms are absent. Consequently, highly debt-dollarized firms are more likely to have currency mismatches.

Using aggregated country data, Cayazzo et al. (2006) studied dollarized vulnerabilities in small economies using growth of nonperforming loan ratios and estimates of annual loan provisions. The study determined that the impact of credit risk devaluation is higher in countries with higher dollarization. According to the findings of Cayazzo, et al., the quantitative effect of a shock on exchange rate credit risk varies substantially across countries with a threshold effect that depends on the degree of dollarization. In particular, Cayazzo et al. articulated a supervisory framework that addressed partially dollarized banking systems' vulnerabilities, which loosely follows the Basel Committee for Banking Supervision (BCBS).<sup>3</sup> Additionally, the effect of exchange rate fluctuations has also been discussed by Ize and Powell (2004) who identified how partial dollarization increases the vulnerability of financial systems' liquidity risks. Few studies have used firm-level data to analyze the impact of currency fluctuations. Bleakley and Cowan (2006) used micro data of firms for Argentina, Brazil, Colombia, Chile, Mexico, Peru, and Venezuela from 1990 to 1999. They studied the firm's mismatches between short and long term debt during financial crisis episodes. Bleakley and Cowan found that capital flight that emerging countries bear during crisis did not affect the structure of firm's liabilities. This result contrasts a previous study by Carranza, Cayo and Galson-Sanchez (2003).<sup>4</sup> Also, Serieux (2009) find in a Paraguayan sample of firms that partial dollarization led to negative balance sheet effects, in the form of reduced access to investment credit due to depreciation-induced reduction in firms' net worth as a result of currency mismatches on their balancesheets<sup>5</sup>.

Using firm's debt-dollarization as a proxy for CICR imposes an important limitation in applied studies. First, it omits other hedging mechanisms that firms may use to reduce CICR, mainly additional reserves. Second, and most importantly, it could understate the real effect of currency fluctuations on credit default by assuming that banks are naive and passive. Banks can reduce overall risk by transferring currency risk to the most solvent firms--those who have more reserves to hedge CICR. In that way, banks will replace a high currency risk with a smaller CICR. This risk management strategy would have two empirical consequences. First, the most solvent firms--which are not necessarily the currency matched firms--will also be the most debt-dollarized. Second, currency fluctuations would do less harm to the most debt-dollarized firms. Consequently, debt-dollarization will not be a good proxy for CICR, and its use could bias the real impact of CICR.

The first contribution of our study is to overcome the limitations of using debt-dollarization as a proxy for CICR. We take advantage of unique firm-level data from a dollarized emerging country that includes separate estimates for debt-dollarization and CICR. CICR was internally estimated by banks following a new regulation that was implemented in Peru in 2005.

---

<sup>3</sup>The Basel Committee for Banking Supervision (BCBS) established a comprehensive framework for the oversight of banking activities. This framework was revised in the context of Basel II and it specifies several recommendations to align the capital measurement with sound and contemporary practices in banking and promotes further improvements in risk management. The specific documents on the management and supervision of the main banking risks, including credit market and liquidity risks are, in principle, applicable to all banking systems.

<sup>4</sup> These authors concentrated their analysis on the Peruvian banking system.

<sup>5</sup> Same result is obtained by Fuentes (2009) for a Chilean sample data of firms.

The second contribution of this study is that it estimates the impact of debt-dollarization and CICR on credit risk separately in a period of an exogenous currency shock. The implementation of the CICR regulation in a period of highly stabilized currency fluctuation, and a posterior temporal currency shock originated by a political event, created the condition of a natural experiment to evaluate the impact of exposed and not-exposed corporate borrowers on credit default, using debt-dollarization and self-reported CICR as measures of CICR exposition.

Our study shines more light on the discussion of financial dollarization and balance sheet effects in dollarized economies. It also provides more information on how banks transfer and hedge currency risks by lending in dollars to the most solvent firms. Debt-dollarization could be the result of an efficient risk management strategy when markets for financial hedging products are underdeveloped. Consequently, policies that put limits to debt-dollarization may produce more harm than benefits.

The paper is organized as follows: Section 2 describes the CICR regulation in Peru. Section 3 presents the data and methodology performed. Section 4 shows the results and the last section concludes.

# Efectos de la Asimetría en la Información sobre los Mercados accionarios Latinoamericanos

Diego Alonso Agudelo Rueda<sup>(\*)</sup>

Santiago Giraldo Escobar<sup>(†)</sup>

Edwin Villarraga Ossa<sup>(‡)</sup>

Universidad EAFIT

Medellín, Colombia

## Resumen:

En este estudio se estima la probabilidad de transacciones informadas, y sus efectos en los mercados accionarios latinoamericanos. Calculando la probabilidad diaria dinámica de transacciones informadas (Easley, Engle, O'Hara y Wu, 2008), como una medida de la información en las transacciones, se estudia su impacto sobre los costos asociados a la liquidez (medidos con el margen de oferta y demanda), y sobre los rendimientos, implicado por la literatura en micro estructura de mercado, y evidenciado en mercados desarrollados. Se evaluaron 343 acciones en los 6 principales mercados latinoamericanos, constituyéndose en el primer estudio de tal magnitud en evaluar la dinámica de la asimetría de la información en los mercados la región. Los resultados, consistentes con la teoría de micro estructura de mercados, evidencian que las transacciones informadas tienden a extraer liquidez de las acciones, y a mover los precios en la dirección de la información, si bien parte de este efecto es revertido al día siguiente.

**Palabras Clave:** Liquidez, costos de transacción, información asimétrica, mercados latinoamericanos, micro estructura de mercados.

**Clasificación JEL:** G10, G15, G19

## Abstract:

This study estimates the probability of informed transactions (PIN), and its effects on Latin American stock markets. Calculating a dynamic microstructure model (Easley, Engle, O'Hara and Wu, 2008), we estimate a dynamic PIN measure of intensity of informed transactions at a stock-day basis. 343 actions were evaluated in 6 major markets in Latin America, becoming the first study of this magnitude in assessing the dynamics of asymmetric information in markets in the region. We regress the costs associated with liquidity (measured by the bid-ask spread) against the PIN, and the returns against a proposed directional PIN, finding in both cases the relations implied by the market microstructure literature, and previously reported in developed markets. Specifically, informed trades tend to both subtract liquidity and move prices in the direction of information, although some of this effect is reversed the next day. To some extent, these effects depend on the degree of development of each stock market.

**Keywords:** Liquidez, costos de transacción, información asimétrica, mercados latinoamericanos, micro estructura de mercados.

**JEL Classification:** G10, G15, G19

---

<sup>(\*)</sup>PhD. Finance Indiana University. MBA e Ingeniero Mecánico, Universidad EAFIT. Docente e Investigador Departamento de Finanzas, Director de la Maestría Sc. En Finanzas, Universidad EAFIT

<sup>(†)</sup>Estudiante de la Maestría Sc. En Finanzas Universidad EAFIT, Esp. en Ingeniería Financiera Universidad Nacional de Colombia, Esp. en Gerencia Financiera Universidad de Medellín, Ingeniero Civil Escuela de Ingeniería de Antioquia.

<sup>(‡)</sup>Estudiante de la Maestría Sc. En Finanzas Universidad EAFIT, Esp. en Política y Legislación Tributaria Universidad de Medellín, Esp. en Ingeniería Financiera e Ingeniero Administrador, Universidad Nacional de Colombia.

## INTRODUCCIÓN

La diferencia en los niveles de información de los agentes en un mercado accionario da lugar a divergencias en sus expectativas respecto al valor fundamental de los activos, y a su aprovechamiento mediante estrategias de negociación (Harris, 2003). Esta asimetría en la información genera un mayor costo al transar para el agente no informado por el mayor riesgo de selección adversa que se manifiesta en menor liquidez, como en los modelos de Kyle (1985), Glosten y Milgrom (1985) y O'Hara (1998). Sin embargo, Samuelson (1958) y Grossman y Stiglitz (1983) ponen de presente el importante rol de dichos agentes informados, ya que mediante sus estrategias de negociación incorporan información a los precios para que converjan a su valor fundamental. En la medida en la que dichos agentes logren mover efectivamente los precios en la dirección de sus percepciones de valor, el mercado los recompensará.

La incorporación de la información en los precios de los activos es uno de los campos de investigación fundamentales de la micro estructura de mercado. En este sentido, el presente estudio busca presentar evidencia de que el mercado compensa a quien tiene la información y del costo que debe asumir quien no la posee y el mercado en general en un grupo de bolsas de países emergentes. Los países latinoamericanos se constituyen en un objeto de estudio importante para buscar estas relaciones por cuanto poseen varias particularidades: la poca disponibilidad de estudios de micro estructura de mercado en los mismos, la heterogeneidad de tamaños, niveles de desarrollo y liquidez, y las diversas características institucionales. Desde el punto de vista del inversionista, conocer la dinámica del flujo de información en los precios y su efecto en rendimiento y costos, le puede permitir diseñar y ajustar sus estrategias de inversión y negociación.

La hipótesis de mercados eficientes plantea que los precios reflejan la información disponible en los mercados, asignándoles una escala de clasificación de débil, semifuerte, y fuerte, dependiendo del tipo de información incorporada (Harris, 2003). Ahora bien, la incorporación de la información en los precios está condicionada al costo de adquirir dicha información y de emplearla en estrategias de negociación (Harris, 2003). Uno de los costos más importantes en las negociaciones de activos financieros se origina en la asimetría de información entre los agentes. Esta asimetría se representa en diversos modelos de micro estructura con la existencia de agentes informados y no informados (Hasbrouck, 2007) los cuales tienen diferentes grados de información y/o diferentes interpretaciones de la misma (Davis, Pagano y Schwartz, 2007). Harris (2003) plantea la existencia en los mercados de agentes informados, los cuales aprovechan la información existente y transan de acuerdo a la misma, bien sea estimando el valor fundamental del activo, interpretando noticias, encontrando patrones en las series de tiempo de los precios o apropiándose de información privilegiada. Cualquiera sea su origen, la asimetría de información da lugar a que los agentes informados obtengan, en expectativa, ganancias en el mercado a costa de los agentes no informados para quienes se vuelve más costoso transar en el mismo.

Easley y O'Hara (1992), Easley, Kiefer, O'Hara y Paperman (1996), y Easley, Kiefer y O'Hara (1997) proponen la medida de probabilidad de transacciones informadas (PIN) como una buena aproximación de la asimetría de la información contenida en las transacciones, partiendo del postulado de que la presencia de agentes informados en un mercado genera buena parte de los desbalances de órdenes observados. De hecho, diversos modelos teóricos de microestructura de mercados (Copeland y Galai, 1983; Kyle, 1985; y Glosten y Milgrom, 1985) asumen que los agentes informados están en el lado correcto de la transacción, al poseer información privada o una mayor capacidad de procesar la información pública (Harris, 2003). El modelo del PIN, de esta forma, mide la probabilidad de las negociaciones informadas y desinformadas, calibrando el desbalance en las órdenes, asignándole una parte a las

transacciones informadas direccionales, y otra a las no informadas que no tienen dirección preferida. En síntesis, un PIN alto se asocia con una mayor probabilidad de negociaciones informadas, independiente de la dirección de dicha información.

Diversas variantes de modelos de PIN han sido propuestas por Easley y O'Hara (1992), Easley, Kiefer, O'Hara y Paperman (1996), y Easley, Kiefer y O'Hara (1997). Estos estiman una probabilidad „estática“ por cuanto asume que las tasas de llegada de las transacciones informadas y no informadas durante el periodo de estimación son constantes. En estos estudios, el PIN estático ha sido calculado para periodos trimestrales o superiores, resultando en la pérdida de información sobre la dinámica diaria de las tasas de llegada de las transacciones Easley, Engle, O' hara y Wu (2008) (de aquí en adelante EEOW).

EEOW (2008) han encontrado que las tasa de llegada de las transacciones informadas y no informadas presentan auto correlaciones y correlaciones cruzadas, un comportamiento más complejo que el asumido por los modelos de PIN estático. En consecuencia proponen una metodología de PIN dinámico mediante un modelo autorregresivobivariado para la estimación de las tasas de llegada de las transacciones informadas y no informadas. La existencia de autocorrelación en los desbalances de los flujos de ordenes puede justificarse como debida al comportamiento de rebaño de los agentes (Lee, Liu, Roll y Subrahmanyam 2004, Scharfstein and Stein, 1990; Hirshleifer, Subrahmanyam, and Titman, 1994) o a la separación de grandes órdenes en el tiempo para disminuir el impacto en el precio de sus transacciones (Kyle, 1985). En el anexo 1 se presenta una descripción detallada de los modelos de PIN estático (Easley y O'Hara, 1992; Easley, Kiefer, O'Hara y Paperman, 1996; y Easley, Kiefer y O'Hara, 1997) y dinámico (EEOW, 2008).

Dado que el modelo de PIN dinámico permite estimar con frecuencia diaria las probabilidades de una transacción informada y la dinámica de las tasas de llegada de las negociaciones, puede emplearse como proxy diario de la asimetría de información en una acción determinada, y vincularla con los costos de transacción asociados a la liquidez, específicamente el impacto en el precio y el margen entre oferta y demanda. Específicamente EEOW (2008) reportan una relación directa entre el PIN y la liquidez del activo en una muestra de 16 acciones en Estados Unidos durante 15 años. De esta manera, modelar la relación de la asimetría de información con los costos de transacción asociados a la liquidez, puede servir para que los agentes mejoren sus decisiones y estrategias de negociación y de esta manera reduzcan sus costos transaccionales, particularmente de grandes órdenes, incorporando una mayor eficiencia en la formación de precios, (EEOW, 2008).

De otro lado, Easley, Hvidkjaer y O'Hara (2002) encuentran que la información asimétrica tiene un efecto significativo sobre los retornos de los activos, consistente con el postulado de que los agentes informados mueven los precios con sus estrategias de transacción. De esta forma, disponer de un indicador diario del nivel de asimetría en la información, permiten asociar la intensidad y dirección de la información con los rendimientos del activo. Como una contribución a la literatura, este estudio propone una modificación del PIN para incorporar la dirección esperada de la información, y examina su relación con los rendimientos diarios del activo.

Este estudio se enfoca en los principales mercados accionarios latinoamericanos por capitalización y actividad bursátil: Argentina, Brasil, Colombia, Chile, México, y Perú. Los cambios en regulación de los mercados emergentes, cada vez más abiertos a los capitales externos y más relevantes en los mercados financieros internacionales, justifican en nuestra opinión que sean examinados a la luz de la teoría de microestructura y sus modelos. La transformación económica subsecuente a la crisis económica del año 2008, ha mostrado la relevancia de los mercados emergentes en la economía mundial. Particularmente, la fortaleza de las economías latinoamericanas hace que esta región sea atractiva, con países como Brasil, México y Chile que empiezan a figurar como referentes y actores importantes, y con mercados

accionarios de tamaño apreciable y diversos en composición industrial y características institucionales. De esta forma, este estudio contribuye a la literatura de finanzas internacionales como una la validación de los postulados propios de la microestructura en mercados emergentes y empleando datos intradiarios.

De otro lado, los modelos de microestructura de mercado han sido estimados y empleados principalmente en los mercados de US y del G7, y de manera segmentada (Bekaert y Harvey, 2003), es decir, sin involucrar simultáneamente varios países. Esta afirmación también es cierta para los estudios que involucran el PIN. Hasta donde sabemos, no existe un estudio que utilice el modelo de PIN dinámico en una selección tan amplia de acciones y países, por lo que pueden considerarse los resultados de este estudio como una validación de este modelo.

Como precedentes de este estudio, podemos citar a Cruces y Kawamura (2005) que estiman en el PIN estático para varios países de Latinoamérica, en frecuencia trimestral, y asocian su variabilidad a la calidad del gobierno corporativo en cada país. En el presente estudio, se plantea que existen diferencias entre los desarrollos de los mercados de capitales en los países latinoamericanos que se deben reflejar en la intensidad de las transacciones informadas y en diferencias en el efecto de dichas transacciones sobre la liquidez, costos transaccionales y la predictibilidad de los rendimientos. De otro lado Lesmond (2005) hace un estudio de los determinantes macros de la liquidez en mercados emergentes, pero en frecuencia trimestral y empleando medidas aproximadas diarias de la misma. Finalmente, Bekaert, Harvey y Lunblad (2005) emplean una medida mensual aproximada de la liquidez en mercados emergentes para poner a prueba si la liquidez es efectivamente valorada en estos mercados.

Este documento se organiza de la siguiente manera. En la sección II se resumen los aspectos generales de los modelos de PIN dinámicos. En la sección III se fundamenta la relación teórica entre la asimetría de información en los mercados, la liquidez y los rendimientos de los activos. En la sección IV se describen las series de datos y variables utilizadas. La sección V contiene los resultados encontrados para los mercados de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú. En la sección VI se presentan las conclusiones.

# **El Comportamiento de las empresas en su Estructura de Financiamiento, frente a los efectos de la Crisis Financiera Global del 2007-2010, el caso de Empresas Pymes Argentinas**

**Alonso, Juan Carlos<sup>1</sup>**

**Lucero, Jorge Antonio<sup>2</sup>**

**Barbieri, Marco<sup>3</sup>**

**Naccari, Ana María<sup>4</sup>**

Universidad de Buenos Aires

## **INTRODUCCIÓN**

¿Que fue la crisis financiera global?

“La actual crisis mundial es una rama descendente de un ciclo más, por grave que sea y puede situarse el cambio de tendencia en el verano (boreal) de 2007 en el contexto de una gran abundancia internacional de dinero, que se combinó con una codicia desmesurada por <mover> esos recursos ideando nuevos y tortuosos instrumentos de ingeniería financiera, a fin de ganar más. Se desarrolló así el sistema de las hipotecas subprime, a partir del cual surgieron las turbulencias que afectaron a todo el sector financiero de EE. UU., en gran medida autorregulado, fuera de balance, falto de transparencia y altamente especulativo. Todo un montaje que se vino abajo al pincharse la burbuja inmobiliaria, que dejó a la vista una espectacular híper expansión crediticia que acabó poniendo en peligro sistémico los circuitos financieros mundiales.” (Tamames, 2010: XIII)

Como menciona Rapoport (2010), las razones que desembocan en la crisis son varias y hay que remontarse unas décadas. Para entender el proceso de esta crisis hay que buscarlo en el incremento del consumo de los hogares norteamericanos, que se fomenta en base a endeudamiento. Según datos de la Reserva Federal, la deuda de los consumidores aumento más rápidamente que su ingreso. Era un 60% del mismo en los años 70, y en 2005 constituía el 127% de ese ingreso. La mayor parte de esta deuda fue contraída con garantías de activos reales, principalmente residenciales. Esto fue posible gracias al aumento continuo en los precios de las viviendas. La economía de los Estados Unidos venía inflando una burbuja inmobiliaria desde 2002, cuando la reserva federal, con el propósito de estimular el mercado bursátil (que necesitaba salir de la explosión de la burbuja de las puntocom) redujo las tasas de interés generando liquidez.

Las familias de bajos ingresos se convirtieron cada vez más en sujetos de créditos. Se desarrollaron los créditos hipotecarios de baja calidad (suprime), que permitían comprar el 85% del valor de inmueble, pagando una cuota superior al 55% de los ingresos del deudor y a una bajísima tasa de interés, al menos inicialmente. Los bancos traspasaban estos créditos a fondos de inversión asociados y los colocaban luego en el mercado a partir de paquetes de activos que incluían hipotecas de bajo, medio y alto riesgo. De esta forma, las hipotecas de baja calidad quedaban fuera del balance de las entidades bancarias y pasaban a otras entidades dentro de un conjunto supuestamente poco riesgoso. Este proceso se producía y

---

<sup>1</sup> Doctor en Ciencias Económicas (UBA), Profesor titular regular Administración financiera (UBA)

<sup>2</sup> Magíster en Administración (UP). Profesor Asociado regular Administración Financiera (UBA)

<sup>3</sup> Magíster en finanzas (Di Tella), Docente de Administración financiera (UBA)

<sup>4</sup> Contadora Pública (U.B.A.). Docente de Administración financiera (UBA)

reproducía. Los intermediarios cobraban comisiones, mientras los bancos no tenían necesidad de tener en cuenta la capacidad de devolución de los prestatarios gracias a la titularización. En definitiva, la continuidad de este esquema de hipotecas llamadas “tóxicas”, (de alto riesgo) dependía de los precios de inmobiliarios. En el año 2006 estos precios comenzaron a bajar mientras se incrementaba la tasa de interés.

A principios de 2007 se situación comenzó a agravarse, con un aumento masivo de los default, y obligo a las calificadoras a bajar las notas otorgadas a diferentes activos. El primer episodio determinante de la crisis, que conmociono el mercado se produjo en Julio de 2007, cuando dos fondos especulativos (hedgefunds) de la gran banca de inversiones Bear Stearns, con gran cantidad de títulos hipotecarios en su activo se fueron a pique.

Numerosos bancos de Europa, Asia y Estados Unidos fueron obligados reconocer su alto grado de posesión de activos con hipotecas, lo que implicó la pérdida de fuentes de financiamiento por parte de fondos de inversión asociados con esos bancos. Frente a la extrema gravedad de la coyuntura los préstamos entre bancos comenzaron a contraerse acentuándose el problema de liquidez.

A partir de entonces y en efecto domino, bancos de primera línea de estados Unidos, Europa, Japón y Canadá comenzaron a sufrir problemas de liquides primero y de solvencia después, ya que la caída de los precios de los activos físicos (inmuebles) no permitía alcanzar siquiera con s venta el valor de los créditos otorgados.

Para la mayoría de los analistas, la fecha fatídica que marco un punto de no retorno fue el 14 de Septiembre (2008), cuando LehmanBrothers se enfrentó con su inminente bancarrota. Pese a los intentos de compra por dos de los bancos comerciales más grandes de Estados Unidos (el Bank of America) y de Gran Bretaña (el Barclays PLC), la firma neoyorquina ya se encontraba en una situación crítica. A primera hora del lunes 15 de septiembre, y a falta de respaldo gubernamental. LehmanBrothers se declaró formalmente en quiebra, lo que desato una reacción en cadena en todos los mercados financieros del mundo.

Lo cierto es que el colapso de Lehman Brothers repercutió en el mundo. Millares de firmas poseían papeles de deuda que manejaba esta intermediaria, por lo que pudo comprobarse que era una pieza clave en todos los mercados bancarios y financieros. Luego se argumentó que con su quiebra desaparecieron casi 690 mil millones de dólares del sistema financiero mundial (Marichal, 2010:299-300)

# El Valor de la Propiedad Industrial aproximación a un Método de Valoración Financiera de Activos Intangibles

Yessica González Londoño<sup>1</sup>  
Mauricio Zuluaga Carmona<sup>2</sup>  
Cecilia Maya Ochoa<sup>3</sup>  
Universidad EAFIT  
Medellín, Colombia

## Resumen:

Los activos intangibles, especialmente las marcas, son parte fundamental del valor de mercado de las compañías, pues recogen su ventaja competitiva; sin embargo, ni la Contabilidad ni las Finanzas pueden valorarlos financieramente de forma adecuada. La mayoría de métodos de medición de intangibles son subjetivos, limitados y poseen errores conceptuales, empleándose primordialmente para su gestión.

Este documento propone una metodología para la valoración financiera de marcas, a partir de la extensión de la aplicación de opciones reales compuestas al caso de patentes, aprovechando las similitudes en su construcción. Finalmente, se realiza una aplicación al caso de una compañía aseguradora.

**Palabras Clave:** Activos intangibles, propiedad intelectual, patentes, marcas, valoración financiera de intangibles, opciones reales compuestas.

## Abstract:

Intangible assets are an important component of the market value of a company, in particular brands which represent the competitive advantage of the company; however, up to date, the accounting and finance methods have not proposed an appropriate method for its valuation. Most methods are subjective, have limitations, sometimes misconceptions and end up being used mainly for the management of intangibles.

This paper proposes a methodology for the financial valuation of brands based on the application of a compound real option model to a patent valuation, acknowledging the similarities in their construction. Finally, an application to an insurance company is presented.

**Keywords:** Intangible assets, intellectual property, patents, brands, financial valuation of intangibles, compound real options.

---

<sup>1</sup> M. Sc. en Finanzas, Universidad EAFIT. [ygonzale@eafit.edu.co](mailto:ygonzale@eafit.edu.co).

<sup>2</sup> M. Sc. en Finanzas, Universidad EAFIT. [mzulua15@eafit.edu.co](mailto:mzulua15@eafit.edu.co).

<sup>3</sup> PhD. en Economía Internacional y Finanzas, Brandeis University. [cmaya@eafit.edu.co](mailto:cmaya@eafit.edu.co).

## INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas se ha desatado un gran interés por la gestión de los intangibles dentro de las organizaciones. Este nuevo interés se debe al reconocimiento de las ventajas competitivas que estos activos generan para las empresas [Hall (1992,1993) y Teece (1998) citados en Alama, Martín y López (2006)], convirtiéndose hoy en los principales generadores de valor de las firmas en las economías desarrolladas (García, 2009).

Ahora bien, no es fácil la identificación y valoración de este tipo de activos ya que como su nombre lo dice se basan en elementos inmateriales, como la información y el conocimiento, razón por la cual han pasado durante mucho tiempo prácticamente invisibles para la Contabilidad y las Finanzas. Sin embargo, las nuevas pautas contables buscan que estos activos comiencen a ser reconocidos por su valor financiero, pasando de una Contabilidad realizada con base en el costo histórico a una Contabilidad basada en valores razonables.

El activo intangible más claramente identificado es la marca, la cual se puede considerar como un activo que le representa a la empresa tanto márgenes superiores de rentabilidad, como opciones reales de crecimiento. Sin embargo, como todo activo intangible, es difícil de valorar dado lo complejo que resulta determinar las ventas, gastos e inversiones, que son específicamente atribuibles a ella (Fernández, 2007).

Gran número de publicaciones sobre los activos intangibles están enfocadas en su definición, descripción y gestión, pero son menos numerosas aquellas que intentan cuantificar su valor. Sin embargo, es posible encontrar trabajos que pretenden hacer acercamientos al valor financiero de este tipo de activos, aplicando metodologías propias de la Economía y de otras áreas de las Finanzas. Este tipo de trabajos se ha desarrollado principalmente para la valoración de patentes, las cuales son intangibles que resultan un poco más fáciles de comprender y de transar, puesto que están representadas por las licencias, elementos palpables que permiten identificar más claramente las ganancias generadas.

Este trabajo parte de un análisis de las metodologías que han sido propuestas para la valoración de activos intangibles de propiedad intelectual de las empresas, entre las cuales, sobresalen aquellas enfocadas en la valoración de las patentes mediante el empleo de opciones reales compuestas. Dado que las marcas, al igual que lo que ocurre con las patentes, son construidas en etapas progresivas, donde cada una de ellas comienza con el ejercicio de una opción, se propone una metodología aplicable a la valoración de marcas empleando un modelo de opciones reales compuestas.

Para el desarrollo del modelo propuesto, este documento presenta en la sección 1, los métodos que se han empleado a la fecha para la gestión y la valoración de intangibles. A partir de los elementos encontrados en la comunidad científica, se realiza en la sección 2 un acercamiento a una metodología adecuada para la valoración financiera de intangibles, con un enfoque particular en la valoración de marcas. En la sección 3 se muestra una aplicación de la metodología propuesta al caso de una compañía aseguradora colombiana. Al final se presentan las conclusiones.

# Estrategia de Cobertura a través de Contratos Forward en Mercados Eléctricos

Alfredo Trespalacios

Juan Rendón

Javier Pantoja

Universidad EAFIT

Medellín, Colombia

## Resumen:

Quienes transan electricidad en los mercados liberalizados, están expuestos a riesgos que requieren un análisis y tratamiento diferente al de otro tipo de commodities. La dinámica del precio spot, unida a la necesidad de completar el mercado cubriendo la exposición al riesgo de volumen, son entre otras las características que hacen a este mercado diferente y complejo. Nuestro trabajo presenta un esquema de cobertura estática que puede implementar un agente que busca maximizar el valor esperado de su beneficio ajustado por riesgo y enfrenta incertidumbre por volumen. El agente participa en un mercado eléctrico cuyo precio spot presenta características de estacionalidad y reversión a la media. Asumimos como única herramienta de cobertura disponible los contratos forward que incorporan una prima de riesgo. Como caso de estudio se presenta el mercado eléctrico colombiano. Se realiza un desarrollo teórico utilizando cálculo estocástico y simulación de Montecarlo. Encontramos que cuando hay presencia de la prima de riesgo forward, el precio del contrato tendrá un *drift*, en cuyo caso el nivel de cobertura de un agente dependerá de su nivel de aversión al riesgo, la volatilidad del volumen esperado, la prima de riesgo de largo plazo del mercado y la correlación esperada entre volumen y precio forward.

**Palabras Clave:** Mercado eléctrico, cobertura, instrumentos derivados.

**Clasificación JEL:** C41, G11, Q40

## Abstract:

Those who trade electricity in deregulated markets are exposed to risks that require analysis and treatment different from other commodities. Spot price dynamics, coupled with the need to complete the market covering the volume risk exposure, are among other features that make this different and complex market. Our work presents a static hedging scheme that can implement an agent who seeks to maximize the expected value of risk-adjusted benefit and faces uncertainty by volume. The agent takes part in an electric market whose spot price has characteristics of seasonality and mean reversion. We assume as only hedge instrument available forward contracts that incorporate a risk premium. As a study case it presents the Colombian electricity market. Theoretical development is done using a stochastic calculus and Monte Carlo simulation. We found that when there is presence of the risk premium forward, the contract price will have a drift, in which case the level of hedging of an agent will depend on his level of risk aversion, the volume expected volatility, the market long-term risk premium and the expected correlation between volume and forward price

**Keywords:** Electricity market, hedging, derivative instruments.

**JEL Classification:** C41, G11, Q40

## INTRODUCCIÓN

La exposición al riesgo a la que se enfrentan los diferentes agentes que realizan transacciones con activos de renta variable, ha motivado la búsqueda de herramientas que permitan prevenir y mitigar los efectos de las variaciones aleatorias de los precios de dichos activos; los contratos forward, los futuros y opciones que se transan en mercados OTC o mercados regulados son ejemplo de estas herramientas. Así mismo los agentes que transan en un mercado de energía eléctrica, se exponen a la incertidumbre asociada con el precio futuro de este insumo. A manera de ilustración: de acuerdo con gm la volatilidad del precio spot diario para Colombia es del 13.72% y según Lucia & Schwartz (2002) la volatilidad del precio spot diario para el Nord Pool (*NordicPower Exchange*) es del 9.9%; multiplicando por la raíz de 365, la volatilidad del spot en Colombia equivaldría a un 262% anual y para el Nord Pool sería de 189% anual.

La energía eléctrica puede ser considerada como un *commodity de flujo* que se caracteriza por serias limitaciones de almacenamiento y transporte que restringen las posibilidades de arbitraje en tiempo y espacio según Lucia & Schwartz (2002). De acuerdo con GR2003 estas limitaciones implican que el precio de la electricidad tenga una dependencia mayor de las condiciones locales de oferta y demanda que otros *commodities*, presentando además inelasticidad en la demanda para el corto plazo. Pilipovic explica que los precios de la energía están determinados por condiciones de almacenamiento en el corto plazo y por el potencial suministro de energía futuro (*Energy in the ground*) en el largo plazo. Estas características conllevan a que el precio spot de energía presente un componente predecible que, de acuerdo con Lucia & Schwartz (2002), puede ser explicado por cambios en la demanda dada la actividad de los negocios, el comportamiento periódico del consumo y la evolución estacional de las temperaturas y por esto proponen una familia de procesos estocásticos que representan la trayectoria y las características estadísticas presentadas por el precio spot. Estos procesos describen la dinámica en términos de dos tipos de componentes: El primer componente es una función determinística que captura las características estacionales y representa la parte predecible del precio; el segundo componente (para los modelos de un factor) es estocástico y sigue un proceso de difusión continuo de reversión a la media, con media de largo plazo igual a cero. pilipovic y GR2003 también proponen modelos matemáticos para precio spot de energía eléctrica que capturan características de estacionalidad, reversión a la media e incluso saltos. Uno de los procesos de un solo factor utilizados por Lucia & Schwartz (2002) para describir el precio spot de la energía en el Nord Pool (mercado eléctrico predominantemente hidráulico) fue usado por gm para describir el comportamiento estacional del precio spot de la energía eléctrica en Colombia.

Si dos agentes desean negociar la entrega de energía para un periodo futuro y que el precio pactado sea independiente de las variaciones del precio spot, pueden recurrir al uso de contratos forward o futuros. De acuerdo con hull las diferencias teóricas entre los precios de contratos futuros y forwards que tienen una vigencia de algunos meses son en la mayoría de casos suficientemente pequeñas y pueden ser ignoradas. El análisis hecho para contratos forward podría ser aplicado a futuros si se considera que los agentes pueden acceder a un mercado de futuros y que no se permite el cierre de posiciones antes de la fecha de expiración, cuando el periodo de madurez es relativamente cercano al momento de la negociación. Expone además que la relación que se presenta entre el precio de los contratos con entrega a futuro y el valor esperado del precio del spot se basa, desde un enfoque moderno, en la razón entre el riesgo y el retorno de la inversión. Sólo cuando la correlación entre el precio forward y el precio spot es cero, el precio del contrato forward será igual al valor esperado del precio spot. En otros casos se presenta una condición de *backwardation* cuando el precio del contrato forward es menor que el precio esperado del spot o de *contango* cuando el precio del contrato forward es mayor que el precio esperado del spot.

Lucia & Schwartz (2002) plantean que el precio de un derivado financiero sobre electricidad corresponde al valor esperado de los pagos asociados descontado por riesgo; asumen que no es aplicable el principio de no arbitraje y las diferencias entre el valor esperado del precio spot y el precio de los contratos forward son ajustadas a través de una prima de riesgo. Bessembinder & Lemmon (2002) encuentran de forma empírica, para los mercados eléctricos de PJM y CALPX, que el precio forward de mercados eléctricos es un estimador sesgado de la expectativa del precio spot y que la prima de riesgo de mercado está relacionada con la expectativa de demanda, siendo mayor para los meses de verano. Pantoja encuentra que en el mercado eléctrico colombiano la prima de riesgo en los contratos forward varía durante el día y sus propiedades están explicadas por factores de riesgo como las variaciones esperadas del spot debido al fenómeno de El Niño y la disponibilidad de generación hidráulica. Así mismo FM analizan también la información contenida en la diferencia entre el precio de los contratos forward y el precio spot en el mercado español, encontrando que el signo y magnitud de la prima de riesgo depende de las variaciones no esperadas en la demanda y la capacidad de generación hidráulica y está relacionada negativamente con la varianza del precio spot.

Con el propósito de describir el precio forward de energía eléctrica, Lucia & Schwartz (2002), siguen la metodología propuesta por CR, quienes encuentran un proceso neutral al riesgo para la componente estocástica del precio spot y definen una expresión para el precio forward que incorpora la componente determinística, las distorsiones de corto plazo del spot y la prima de riesgo del mercado. Dadas las características de los mercados eléctricos, los agentes participantes enfrentan no sólo la incertidumbre generada por el comportamiento futuro del precio spot, sino también a la incertidumbre causada por el volumen a transar. Sin embargo, el riesgo de volumen no puede ser perfectamente cubierto con el uso de derivados del precio spot. NK comentan que si el clima no está perfectamente correlacionado con los precios de los derivados eléctricos, el riesgo de volumen no podrá ser cubierto por estos instrumentos y así, de acuerdo con Björk (2009), al presentarse mayor cantidad de fuentes de riesgo (precio y volumen) que activos transados, estos mercados pueden ser considerados como incompletos. NK proponen una estrategia de cobertura estática, en la que explican qué porción de volumen cubrir y cuándo realizar la transacción de cobertura usando contratos forward. Asumen que los agentes maximizan el valor esperado de sus flujos de caja ajustados por riesgo. Parten de un modelo de precio forward que cumple con características martingala que no considera la prima de riesgo de mercado y otro modelo que refleja la incertidumbre de volumen, asumen además la correlación entre las dos variables. Los resultados indican que es adecuado sobrecubrirse cuando el volumen estimado y el precio forward están positivamente correlacionados y cuando la correlación entre volumen y precio forward es negativa, es adecuado hacer una cobertura parcial. También encuentran que cuando la correlación entre volumen estimado y precio spot es positiva, tiene el efecto preventivo de adelantar la transacción del contrato forward. Encontraron también que los agentes que enfrentan una volatilidad alta en el volumen pospondrán la cobertura.

Nuestro trabajo presenta un esquema de cobertura estática que puede implementar un agente que busca maximizar el valor esperado de su beneficio ajustado por riesgo y enfrenta incertidumbre por volumen. El agente participa en un mercado eléctrico cuyo precio spot presenta características de estacionalidad y reversión a la media. Asumiremos que la única herramienta de cobertura disponible corresponde a contratos forward que incorporan una prima de riesgo y por lo tanto el precio no es martingala.

En la segunda sección de este trabajo se presenta el modelo matemático que incluye los movimientos del precio spot, el precio forward y el volumen esperado. En la tercera sección se incluye una descripción de la estrategia de cobertura y cómo ésta se modifica con las variaciones de los parámetros del agente. En la cuarta sección se presenta la modificación de la estrategia de cobertura propuesta con las variaciones de los parámetros del mercado. En la quinta sección se hace un ejemplo y se explica cómo utilizar las tablas ubicadas en los anexos. Para finalizar, en la última sección se presentan las conclusiones de esta investigación.

# Equity Mutual Fund Persistence in Brazil

**Luis Berggrun**

lberggru@icesi.edu.co  
Universidad Icesi  
Colombia

**Samuel Mongrut**

smongrut@yahoo.com  
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey  
Mexico

**Benito Umaña**

Benito@ubiobio.cl  
Universidad de Bío-Bío  
Chile

**Gyorgy Varga**

varga@fce.com.br  
FCE Consulting  
Brazil

## **Abstract:**

This paper examines performance persistence for equity funds in Brazil. We find evidence of a significant raw and risk-adjusted spread between a decile portfolio of top- and bottom-performing funds. This spread remains after controlling for market, size, distress, and momentum systematic risk factors and tends to be larger and more significant both using quarterly and semi-annual periods as well as a subsample of high-fee funds. The spread is mostly driven by the outperformance of the top decile of funds, a finding consistent with managerial ability especially concentrated in the upper decile of funds. Nonetheless, we do not rule out that the spread might be influenced by differences in investment costs across funds.

**Keywords:** performance persistence, equity funds, emerging markets, Brazil.

**JEL Classification:**G11, G14, G23.

## INTRODUCTION

Persistence in equity mutual fund performance is an issue that has attracted great interest in the literature. Whether past fund returns convey useful information on future returns has been a subject of great controversy. On the one hand, Carhart (1997) documents a positive spread in raw returns between top and bottom performing funds in line with previous findings of equity mutual fund performance persistence. However, he finds that after adjusting for risk using a four-factor model (based on Fama and French (1993) and the one-year momentum factor of Jegadeesh and Titman (1993)), a substantial portion of the spread is due to differences in sensitivities to the 1-year momentum factor between top and bottom performing funds (top performing funds showed positive loadings while bottom performing funds showed the opposite), and transaction costs (poorly performing funds showed higher than average expenses and turnover). In all, persistence in mutual fund performance does not arise from superior managerial skills but from common factors in stocks returns and differences in investments costs.

On the other hand, several authors find evidence consistent with persistence and the presence of managerial skills. Bollen and Busse (2005) report positive and significant differences in risk-adjusted returns of portfolios of recently high performing funds (either picked by their stock selection, or market timing abilities, or both abilities) and low performing funds in the very short run (using a quarterly horizon). When they expand the length of formation windows (e.g., from quarterly to yearly or longer periods), differences in risk-adjusted or abnormal returns vanish. Bollen and Busse (2005) argue that superior performance is short-lived perhaps as any informational advantage by some mutual fund managers quickly dissipates. In all, superior performance can only be detected with information arising from short time periods. Confirming Bollen and Busse (2005) findings, Huij and Verbeek (2007) show evidence of short run persistence for equity funds. Positive and significant alphas for the top decile of funds are higher using shorter ranking period (e.g., 12 instead of 36 months) possibly suggesting that persistence is mostly concentrated on young and small funds. The economic significance of persistence is substantiated since the top decile of no-load funds was able to deliver significant risk-adjusted returns.

Furthermore, Teo and Woo (2001) find positive abnormal returns to a portfolio long and short on top and bottom style-adjusted returns funds. Style-adjusted returns are returns in excess of mean returns of funds in the same style (e.g., funds focusing in large, small, or growth stocks). In short, Teo and Woo's evidence is consistent with value creation of active management, contrary to Carhart's (1997) findings.

For the UK, Cuthbertson, Nitzsche, and O'Sullivan (2008) analyze individual UK equity funds and find that significant ex-post outperformance (consistent with managerial skill) is confined to a few of the top funds (e.g., some equity-income funds). More related to performance persistence, the study finds that underperforming funds are likely to remain underperformers from one period to the next but this pattern does not hold for top performing funds.

For Latin America, Muga et al. (2007) find strong evidence of persistence for variable income mutual funds in Mexico. The risk-adjusted or style-adjusted returns for a relative strength portfolio using formation periods of a year and up to three years were positive and significant. This finding seems to contradict that of Carhart (1997) who shows that a momentum factor largely explains returns to a winner minus loser portfolio and that persistence is short lived.

From the previous evidence is clear that the controversy is far from settled. More closely related to the Brazilian market that is the focus of this paper, we found the study of Knebel et al. (2010) who use information of net asset values per share of Brazilian equity funds from 1997 to 2006 and are able to reject the null of independence of mutual fund rankings based on quarterly,

semesterly and yearly data. Furthermore, they find evidence consistent with funds increasing their market share (or size) as a result of above-average past investment performance (and vice versa). Using a sample of 244 Brazilian equity funds in the 1996-2000 period, Varga (2005) conducts persistence tests in the same vein of Hendricks, Patel and Zeckhauser (1993) and finds no evidence of mutual fund persistence in Brazil. In addition, he is unable to report positive alphas to portfolios that exploit possible performance persistence in equity mutual funds. On the whole, Varga (2005) claims that the short sample period and the young nature of the mutual fund industry in Brazil might explain the lack of persistence in contrast to findings in more developed markets.

The goal of this paper is to look beyond the issue of independence of funds' rankings<sup>1</sup> to assess whether persistence in the Brazilian equity fund market exists in economic terms and whether returns to a portfolio strategy centered on persistence are significant in raw or risk-adjusted terms in a more recent period that has coincided with an important growth and maturity of the market. This growth has been partially motivated by an ageing population and an outstanding performance of the Brazilian economy.

To reach more robust conclusions, we do not only study raw returns of a persistence strategy but also risk-adjusted returns using three pricing models. Besides conditional models to test for persistence, we complement this study by using unconditional tests to compare performance of outperforming and underperforming funds net of all investment costs. In addition, we examine persistence across several mutual fund characteristics.

This paper is organized as follows. Section 2 provides an overview of the Brazilian mutual fund market and a description of our dataset of equity funds. In section 3, which constitutes the core part of this study, we apply conditional and unconditional tests to examine whether there is performance persistence for portfolios constructed out of the whole sample of equity funds and subsamples based on mutual fund characteristics. Results of robustness checks are discussed in section 4. Lastly, section 5 concludes the paper with a summary of our findings.

---

<sup>1</sup>In fact, we also conduct but not report independence tests (e.g., based in contingency tables) similar to those in Knebel et al. (2010) and Berggrun and Jaramillo (2011). Tests' results (available upon request) led us to the same conclusions discussed below.

# The GarchStructural Credit Risk Model

Samuel Malone, Abel Rodríguez, and Enrique ter Horst<sup>1</sup>

## Abstract:

Recently documented evidence on the “credit spread puzzle” points toward the explicit modeling of stochastic asset volatility in structural credit risk models as a necessary and potentially important innovation (Huang and Huang, 2003). To that end, we adapt the GARCH option pricing model of Heston and Nandi (2000) to the valuation of risky corporate debt in a Merton (1974) setting. In light of recent findings that maximum likelihood estimation methods may be superior to traditional calibration approaches (Ericson and Renneby, 2005), we develop a new Expectation Maximization (EM) algorithm for a GARCH structural credit risk model and we conduct a simulation study to sort out the relationship between model implementation method and model mis-specification. We find that maximum likelihood estimation of the Merton model is superior in the absence of model mis-specification, but that Merton’s (1974) calibration approach can exhibit superior performance when asset volatility is stochastic. Finally, we apply the GARCH model to a cross section of US banks and financial institutions on two dates of interest: December 14th, 2007, and August 29th, 2008.

**JEL Classification:** G24, C01.

## INTRODUCTION

Structural credit risk models attempt to assess the creditworthiness of a corporation by modeling the evolution of the firm’s asset values as a stochastic process while viewing bankruptcy as an endogenous random event linked to the value of the firm’s assets. Therefore, bonds are seen as contingent claims on the firm’s assets and quantities of interest (such as spreads or default probabilities) can be computed as functions of the parameters governing the dynamics of the asset prices.

It was Merton (1974) who first adapted the Black and Scholes (1973) and Merton (1973) option pricing framework to the valuation of corporate securities. In the “Merton model”, as it is commonly known, the value of the risky debt plus the equity of a firm at any time must equal the value of the firm’s assets. The risky debt can be valued as a risk-free bond minus the value of an implicit put option, whose strike price is equal to the present value of promised debt repayments discounted at the risk-free rate. The firm’s assets value follows a geometric Brownian motion, and therefore the equity of the firm is valued as a European call option, with the same strike price. In practice, the asset values and the volatility of the assets are unobserved, and must be inferred using available information on observed variables. In addition, Merton’s original model makes number of simplifying assumptions that limit its applicability. This has spurred several noteworthy innovations; a partial list of subsequent bond pricing models in the structural tradition includes those by Geske (1974), Long staff and Schwartz (1995), Leland and Toft (1996), Collin-Dufresne and Goldstein (2001), Fouque et al. (2006) and Zhang et al. (2009).

---

<sup>1</sup>Malone is an assistant professor of finance at the University of the Andes School of Management In Bogota, Colombia. Abel Rodríguez is an assistant professor mathematics and statistics at the University of California, Santa Cruz. Enrique ter Horst is an associate professor of finance at Euromed Management Marseille, France. We would like to thank Nélida Cáceres Vargas for her very capable research assistance in the writing of this paper.

*Key words and phrases.* Credit Default Swaps; Financial Crisis; GARCH; Heston-Nandi Model; Merton Model; Risk Management; Structural Credit Risk Models.

Structural credit risk models are particularly appealing because they model bankruptcy as an endogenous process determined by the evolution of the firm's assets rather than as exogenously caused. However, empirical evidence from recent studies suggests that existing structural credit risk models tend to perform poorly when pricing the firm's risk of default. Most notably, Eom et al.(2004) have compared the performance of Merton (1974), Geske (1974), Longstaff and Schwartz(1995), Leland and Toft (1996), and Collin-Dufresne and Goldstein (2001) on actual bond data. Their analysis shows that the newer models tend to severely overstate the credit risk of firms with high leverage or volatility and yet suffer from a spread under prediction problem with safer bonds. More accurate structural models, they note, must avoid features that increase the output spreads on riskier bonds while barely affecting the output spreads for high credit quality bonds. It is reasonable to suspect that a structural bond pricing model with stochastic asset volatility, in which volatility is mean reverting, may provide one means of dealing directly with the latter problem.

Further evidence pointing toward a potentially important role for a structural bond pricing model with stochastic asset volatility is provided in another recent paper by Huang and Huang (2003). These authors document evidence that structural credit risk models calibrated to match historical default probabilities tend to underestimate bond spreads for bonds across different rating categories. As noted by those authors, this "credit spread puzzle" points toward the explicit modeling of stochastic asset volatility in structural credit risk models as a potentially important innovation that could help resolve the puzzle. It has been known for some time, moreover, that in equity markets, innovations in volatility are significantly negatively correlated with spot returns: the so-called "volatility leverage effect" documented, among others, by Christie (1982). While stochastic asset volatility is not necessary to induce such effects when pricing equity as a contingent claim, it is certainly reasonable as a candidate explanation.

Although surprisingly little work has been done so far in the elaboration of structural bond pricing models with stochastic asset volatility, two notable exceptions include the papers by Fouquet et al. (2006) and Zhang et al. (2009). Fouquet et al. (2006) postulate a stochastic volatility model for the firm's asset value, with the contingent claims priced as a down-and-out barrier option where the barrier level and strike price coincide. The authors derive an approximation to the corresponding pricing formula and fit their model using a cross section of credit default swap (CDS) yields for different maturities. Their results suggest that stochastic volatility, and in particular the influence of leverage effects, can effectively explain "credit spread puzzle". On the other hand, Zhang et al.(2009) develop a structural model with stochastic volatility and jumps using high frequency equity data, and find that such a model can help to match observed credit spreads after controlling for the historical default rates of the associated firms by rating category. Both of these findings are encouraging from the perspective of justifying a role for stochastic asset volatility in bond pricing models, but leaves open the very important question of how to implement the method.

Indeed, in addition to choosing an appropriate model for the dynamics of the firm's assets, another central challenge of implementing structural credit risk models is due to the fact that the asset value of the firm is not directly observable. To get around this problem, Merton (1974) initially proposed a calibration approach based on using the observed equity value and realized equity volatility of the firm to solve for the unobserved asset value and asset volatility. While this, and more sophisticated, calibration techniques are the most popular means of implementing structural bond pricing models among both practitioners and academics, a second approach to inferring the current asset value and volatility is provided by Duan (1994) and Duan et al. (2004). For example Duan (1994) method views the observed equity time series as a transformed data set with the equity pricing formula defining the transformation, and solves for the parameters defining the stochastic process for the asset using maximum likelihood techniques.

Since the value of model parameters may affect the results gleaned from structural bond pricing models, accurate estimation is clearly a critical issue for structural credit models. In general terms, it is known that maximum likelihood estimators usually have superior properties estimators obtained from calibration or moment matching procedures. In the specific context of structural credit risk models, it has been shown by Ericsson and Rene by (2005), in a simulation study, that the maximum likelihood approach of Duan (1994) to estimating structural bond pricing models is superior to the calibration approach for the Merton (1974) model, in the sense that it provides a less biased and more efficient estimator of asset values, asset volatilities, and spreads. If the results of Ericsson and Rene by (2005) are to be believed, the potential efficiency gains of implementing structural credit risk models using maximum likelihood techniques are likely to outweigh the higher cost in terms of higher difficulty of implementation. Ericsson and Rene by (2005), however, do not consider the crucial issue of the impact that model mis-specification is likely to have on the success of model implementation in practice. In summary, while the literature indicates significant potential for the development of structural credit risk models with stochastic asset volatility, the issue of how to estimate such models remains an important open question.

The first natural step in selecting suitable structural bond pricing models with stochastic asset volatility is to identify candidate models for adaptation from the existing stochastic volatility models in the option pricing literature. The second step is to identify a model or models that lend themselves naturally to maximum likelihood estimation. A partial list of option pricing models in which the underlying asset exhibits time-varying volatility includes Engle (1982), Bollerslev (1986), Jacquier et al. (1994), Duan (1995), Nicolato and Venardos (2003) and Heston and Nandi (2000). In the majority of time-varying volatility models, however, there exists no closed-form solution for the option price. As a result, one has to resort instead to Monte Carlo methods or some other approximate procedure to calculate option prices (Christoffersen and Jacobs, 1995). Maximum likelihood implementation of such models, while not impossible, can be extremely difficult and computationally demanding. In order to circumvent the problem of having to resort to Monte Carlo pricing, Heston and Nandi (2000) proposed a closed-form option pricing model in which asset returns follow a GARCH process. The resulting option pricing formula closely resembles the one derived in Black and Scholes (1973). Due to the analytical convenience of the Heston and Nandi (2000) model, which lends itself naturally to maximum likelihood estimation, it is that model we shall adapt for the construction of our structural credit risk model of the firm.

We refer to our model as the “GARCH structural credit risk model”, in light of the fact that firm asset return volatility (in fact, volatility squared) is assumed to follow a GARCH process. It should be noted that our model is neither a special case of, nor does it encompass, the models of Fouque et al. (2006) and Zhang et al. (2009); rather, our model and our emphasis on the use of maximum likelihood estimation to implement the model are meant to serve as a complement to that line of investigation. In particular, we derive an Expectation-Maximization (EM) algorithm to compute the maximum likelihood estimates for the model parameters by generalizing the result presented in Duan et al. (2004) for the Merton model.

The rest of the paper proceeds as follows. In Section 2, we adapt the Heston-Nandi (henceforth HN) model into a structural bond pricing model, and describe our EM algorithm for estimating the structural model using information on the time series of equity. Section 3 benchmarks the GARCH model against the Merton model estimated using Merton's (1974) calibration technique, and against the Merton model estimated using Duan's (1994) maximum likelihood technique using simulated data. We consider both the case where the data generating process exhibits stochastic volatility, and the case where volatility is constant. This allows us to illustrate the difference of the calibration vs. the maximum likelihood methods for estimating the Merton model under different data generating processes. In order to illustrate the potential empirical value of the GARCH model, section 4 presents an application of our method

to the estimation of fair spreads on the debt of selected non-financial firms and investment banks during the 2007-2008 credit crunch in the United States. Section 5 concludes with a discussion of our model and future research directions.

# ¿Genera valor la adopción de Códigos de buen Gobierno en Colombia?

**Sandra Gaitán**  
Universidad EAFIT  
Medellín, Colombia

## Resumen

Las metas que Colombia se ha fijado para la adopción de códigos de buen Gobierno Corporativo como medio para garantizar estar en los estándares Internacionales, permite la profundización del mercado de capitales, el aumento de la competitividad y el desarrollo sostenible de las empresas. El Gobierno, dentro de sus políticas ha optado por emprender el camino de la voluntariedad en la adopción de los códigos favoreciendo a aquellos agentes que implementen estas buenas prácticas, contemplando un sistema autor regulatorio para cada sociedad y la normatividad emitida por la comisión de valores de cada país. El estudio del Gobierno Corporativo es un tema de importancia para el logro de la competitividad de las empresas, mediante el establecimiento de criterios que permitan que las decisiones tomadas por quienes intervienen en los negocios sea en búsqueda del desarrollo sostenible , convirtiéndose en una variable fundamental para la creación de valor en las empresas. En esta investigación se busca encontrar la relación que existe entre la adopción de prácticas de gobierno Corporativo en Colombia y la generación de Valor. La metodología utilizada para medir la creación de valor es mediante la métrica CVA1, la cual mide si la rentabilidad del accionista es mayor al costo de las acciones. Se concluye que a pesar de que las empresas han incursionado en las prácticas de Gobierno Corporativo, y a partir del año 2001 cada empresa presenta la encuesta código País donde se evalúan las mejores prácticas de Gobierno, no se encuentra que la creación de valor para el accionista sea positiva. Se puede concluir que en promedio el sector financiero ha generado valor para el accionista, mientras que el sector real ha destruido valor.

**Palabras Clave:** Gobierno corporativo, códigos de buen gobierno, creación de valor para el accionista, desempeño.

**Clasificación JEL:**G34

## Abstract:

The goals that Colombia has been set for the adoption of codes of good corporate governance as a means to ensure international standards to be in, allows the deepening of capital markets, increasing competitiveness and sustainable development of enterprises. The Government, in its policies has chosen to take the path of the voluntary adoption of codes favoring those agents that implement these best practices, looking at self-regulatory system for each company and the regulations issued by the securities commission of each country. The study of Corporate Governance is an important issue for achieving the competitiveness of enterprises through the establishment of policy for decisions taken by those involved in business or in pursuit of sustainable development, becoming a key variable value creation in companies. This research seeks to find the relationship between the adoption of corporate governance practices in Colombia and the generation of value. The methodology used to measure value creation is through the CVA measure, which measures if the shareholder returns is greater than the cost of the shares. We conclude that although the companies have entered the corporate governance

---

<sup>1</sup> Creación de Valor para el Accionista. Francisco J. López Lubian, Pablo García Estévez. "Finanzas en el Mundo Corporativo un enfoque práctico". Mac Graw Hill.2005.

practices, and from 2001, each company has the country code survey which evaluates the best practices of government, is not the creation of shareholder value is positive. It can be concluded that on average the financial sector has created value for shareholders, while the real sector has destroyed value.

**Keywords:** Corporate governance, codes of good governance, creation of shareholder value, performance.

**JEL Classification:**G34

## INTRODUCCIÓN

En este documento se presenta un estudio sobre la generación de valor de las empresas Colombianas que cotizan en bolsa y que han adoptado estándares de Gobierno Corporativo. Inicialmente se esbozan los antecedentes al tema en estudio donde se incluyen los trabajos relacionados con esta materia, luego se realiza el planteamiento del problema y los objetivos de la investigación para luego entrar a los fundamentos teóricos y la metodología empleada. Finalmente se presentan los resultados y conclusiones del estudio.

### Antecedentes

El estudio del Gobierno Corporativo tuvo sus orígenes en los economistas clásicos como Adam Smith (1776) y Berle and Means (1932) quienes documentaron el efecto que traía la separación entre la propiedad y el control y la problemática en relación con las decisiones tomadas por aquellos encargados de la dirección de las empresas que al buscar sus propias satisfacciones no siempre van en beneficio del interés particular del accionista. Alrededor de esta problemática surge la necesidad del control, el cual se puede ejercer mediante la selección del equipo directivo, y por lo tanto se cuestiona como debe ser este equipo directivo y los controles a ejercer para garantizar los objetivos del propietario (Stiglitz, 1991).

El Gobierno Corporativo se puede definir como un medio para que el Inversionista, proveedor del dinero, asegure el retorno de sus inversiones (Shleifer & Vishny, 1997) sin embargo también contempla planteamientos entorno a la defensa de los accionistas a través de prácticas de negocio, cultura entre otros de manera que se genere transparencia, objetividad y competitividad en la administración empresarial (OECD, 2004).

De acuerdo con (Gaitan, 2009) “El estudio del Gobierno Corporativo es una necesidad para el logro de la competitividad de las empresas, mediante el establecimiento de criterios que permitan que las decisiones tomadas por quienes intervienen en los negocios sean en búsqueda del desarrollo sostenible (Ganga Contreras & Vera Garnica, 2008), (Clarke & Dela Rama, 2009) convirtiéndose en una variable fundamental para la creación de valor en las empresas (Klapper & Love, 2002), (Gompers, Ishii, & Metrick, 2003), (Bebchuk, Cohen, & Ferrell, 2009)(White Paper sobre Gobierno Corporativo en Amerca Latina, 2004), (Lefort, 2003). Empresas con deficiencia en mecanismos de gobierno corporativo han jugado un papel significativo en la crisis Financiera 2007-2008 (Erkens, Hung, & Matos, 2009)”.

El estudio del Gobierno Corporativo, se ha convertido en un elemento fundamental en la generación de valor de las empresas, al establecer mecanismos que permitan que las decisiones tomadas en las empresas sean en búsqueda del desarrollo sostenible (Klapper & Love, 2002). Muchas firmas ofrecen medidas de gobierno Corporativo, para mostrar que tan fuertes son las empresas en esta materia, sin embargo es difícil definir buen gobierno o mal gobierno cuando existen múltiples mecanismos empleados por las empresas para su adopción siendo un tema complejo y de difícil predicción el establecimiento del desempeño futuro (Daines, Gow, & Larcker, 2009).

Se encuentran estudios que relacionan la concentración de la propiedad y el rendimiento bursátil (Fuenzalida, Mongrut, Nash, & Benavides, 2008) en donde se encuentra a mayor concentración de la propiedad mayor rendimiento de la empresa, así como en otro estudio entre la concentración de la propiedad y el desempeño contable (Benavides, 2005) en donde se reporta, bajo el supuesto de no simultaneidad de las variables, a mayor concentración mayor desempeño contable.

Dentro de los estudios encontrados en relación a la generación de valor y el Gobierno Corporativo se encuentra un estudio realizado para medir el impacto del índice de gobierno corporativo en la “q” de Tobin, sin embargo no se obtuvo resultados significativos para evaluar las prácticas de gobierno corporativo (Langebaek & Ortiz, 2007). Así mismo un estudio realizado en el mercado de capitales de BOVESPA sobre la intención de entrar a los segmentos de Gobierno Corporativo no es reflejada en un mayor retorno por el mercado de valores (Sampaio, Sarto, Barbosa, & Corrar, 2006).

La adopción de códigos de buen Gobierno genera confianza en los inversionistas lo cual se refleja en una mejor percepción de la empresa por parte del mercado, permitiendo facilidad en la incursión del mercado de valores promoviendo su profundización (Gaitan, 2009).

También se encuentra que es una tendencia Mundial incursionar en prácticas de buen Gobierno para el desarrollo económico (Rajan & Zingales, 1998) además de los estudios de La Porta, López de Silanes, Shleifer y Vishny (2002) que muestran como una protección pobre sobre los accionistas minoritarios se penalizan con valoraciones más bajas y se ha encontrado como el margen de intermediación es inversamente proporcional a las existencias de prácticas sanas de Gobierno Corporativo (Barona, 2003).

En otro estudio sobre el de Gobierno Corporativo y la valoración de Firms en Colombia (Gutierrez & Pombo, 2007) se examina la asociación entre la propiedad, el control de 108 empresas entre el año 1998 y el 2002 y el valor y desempeño de la firmas que cotizan en la bolsa, se encuentra que los grupos de control pueden ejercer una influencia positiva sobre el desempeño y el valor de la firma siendo esta relación no monotónica.

# **Gestión de Calidad en el Macro Proceso de Aprovisionamiento del Sector Público: Satisfacción del Cliente Interno**

**Luis A. Navarro H.**  
*[luisnavarro@uni.edu.pe](mailto:luisnavarro@uni.edu.pe)*  
*Universidad Nacional de Ingeniería*

El presente trabajo mide la satisfacción del Cliente Interno en los procesos de compras que se llevan a cabo en las entidades de la administración pública del estado peruano. Bajo un enfoque de procesos en lugar del tradicional enfoque funcional, se propone hacer dichas mediciones bajo el paradigma de Gestión de la Calidad Total a un nivel estratégico de la función de compras y medir sus efectos positivos directo e indirecto, a través del desempeño operacional de dicha función de compras, en la satisfacción del cliente interno quienes generan dichas compras. Un modelo de ecuación estructural y el método de estimación PLS son utilizados para la validación de esta conjetura. Los resultados hallados confirman las hipótesis planteadas y esta aproximación puede ser utilizada para futuras mediciones de calidad en la administración pública del estado peruano.

## **INTRODUCCIÓN**

Actualmente se está llevando a cabo la implementación de un Programa de Modernización y Descentralización del Estado (PMDE) para alinear a las entidades públicas del Estado peruano con los requerimientos de una administración eficiente, eficaz y efectiva. El liderazgo es asumido por la Secretaria de Gestión Pública de la Presidencia del Consejo de Ministro (PCM). El PMDE se traduce en la aplicación de un conjunto integrado de principios, prácticas y técnicas de gestión que permitirán incrementar el impacto externo y la eficiencia interna de las diversas entidades públicas del Estado en alcanzar un estado eficiente, transparente y descentralizado. El PMDE se crea para pasar de un escenario definido de situación actual en donde aparece el problema de un Estado ineficiente, poco transparente y centralizado, para otra situación deseada en la que este problema tiene que ser eliminado o disminuido como resultado de la intervención del PMDE. El PMDE a su vez está compuesto de dos subprogramas estrechamente correlacionados entre sí: el subprograma de modernización del Estado, para apoyar la instrumentalización de la Ley Marco de Modernización del Estado; y, el subprograma de descentralización, para apoyar en el inicio de la implantación de un proceso gradual y sostenible de descentralización política, fiscal y administrativa. El subprograma modernización se organizó en seis componentes, constituyendo uno de ellos, el correspondiente a la organización del Poder Ejecutivo a través de la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo (LOPE) en 2007—Figura 1. En esta ley se establece las disposiciones respecto a la estructura del Poder Ejecutivo, establece también las correspondientes a su funcionamiento, disposiciones que en este último caso tienen alcance nacional, como es el caso de los Sistemas Administrativos. Las reformas emprendidas en materia de sistemas administrativos, han involucrado a los sistemas relacionados a la gestión financiera, inversión pública y parcialmente al de abastecimiento. Respecto a este último campo, las reformas han contemplado únicamente al proceso de compras y contrataciones, manteniéndose para lo demás, las normas establecidas en su oportunidad, por el entonces instituto Nacional de Administración Pública, liquidado a la fecha.

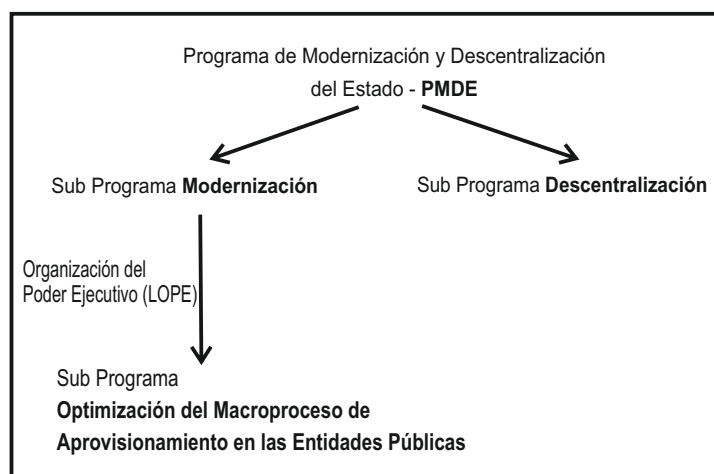


Figura 1: Optimización del MAEP

Estas reformas además, han sido realizadas de manera independiente en cada uno de los sistemas precitados, no contemplando la articulación entre ellas para servir efectivamente como soportes a la obtención de resultados en condiciones de eficiencia y eficacia, lo se explica por la carencia de estudios de situación respecto al aprovisionamiento de bienes y servicios. Ve detalles en el Informe de la SGPPCM<sup>[1]</sup> En estas condiciones, y como parte de las acciones preparatorias para emprender procesos sostenidos de modernización institucional, en el 2009 se llevó a cabo un estudio de carácter exploratorio respecto al estado de actuación real y formal (normatividad vigente) del tramo que comprende, desde la identificación de las necesidades de aprovisionamiento para la consecución de resultados esperados de actividades y proyectos contemplados en los planes institucionales hasta el aprovisionamiento mismo, con la conformidad del área usuaria pertinente, cuyo resultado se encuentra el " Plan de Trabajo para optimizar el Sistema de Abastecimiento en las Entidades Publicas" . En el segundo semestre del año 2010, se llevó a cabo la implementación de la propuesta de soluciones de simplificación para Optimizar el

Macro proceso de Aprovisionamiento en las Entidades Públicas (MAEP), con alcance directo al ámbito del Poder Ejecutivo e indirecto a todas las entidades de la administración pública, y utilizando un enfoque de procesos en lugar de un enfoque funcional.

En la sección *Descripción del Problema*, se resalta la nueva perspectiva de trabajo de un enfoque funcional para un enfoque de procesos; En la sección *Descripción de la Solución*, se presenta al Modelo teórico en detalle que se asumirá como válido para luego ser contrastados con los datos recopilados en campo; en la sección *Resultados y Conclusiones*, se destaca los resultados hallados de validación de las hipótesis planteadas inicialmente.

<sup>[1]</sup>Secretaría de Gestión Pública. Optimización del macroproceso de aprovisionamiento en las entidades públicas. Programa de Modernización y Descentralización del Estado Unidad Co-Ejecutora PCM / Modernización, 2010.

# **Impacto de los Fondos Mutuos en el Mercado de valores del Perú**

**Olga del Orden**  
Universidad de Deusto  
España

**Jesús Tong**  
Universidad del Pacífico  
Perú

## **Resumen:**

Este trabajo trata de abordar un tema poco trabajado en la literatura, como es el relativo a la influencia del desarrollo de los fondos mutuos (FM) en los mercados financieros, y lo hace centrándose en un país emergente, Perú, donde estos productos comenzaron a comercializarse en 1993. Para ello se toma como referencia el período 1994-2007 y el mercado de valores. El estudio comienza definiendo los que podrían considerarse los indicadores de desarrollo de mercado (tamaño y liquidez) para los mercados de renta fija (RF) y de renta variable (RV), para, a continuación y a partir de regresiones múltiples, medir el impacto de las inversiones de los FM en dichos indicadores. En términos generales, se concluye que el impacto de los FM en el mercado de RV ha sido negativo en los indicadores de tamaño y no significativo o negativo en los indicadores de liquidez. En cuanto el mercado de RF, los FM han tenido un impacto positivo en los indicadores de tamaño; sin embargo, en los indicadores de liquidez los FM figuraron como variables no significativas.

This paper aims to study a subject that has been so far little discussed: the influence of the development of investment funds in financial markets. The paper focuses on an emerging country like Peru, where mutual funds (MF's) are marketed since 1993. It takes as a reference the period 1994-2007 and the stock market. The study begins by defining what could be considered as indicators of market development (size and liquidity) for fixed-income markets and equities. Then through multiple regressions, the impact of MF's investments on these indicators is measured. In general, the paper concludes that the impact of MF in the equity market has been negative in the size indicators and non-significant or negative in indicators of liquidity. In the case of fixed income markets the MF has had a positive impact on size indicators but a non-significant impact on liquidity indicators.

**Palabras Clave:** Fondos de Inversión, Mercados Financieros

**Clasificación JEL:** G23 - PensionFunds; Other Private Financial Institutions

Este material ha sido tomado de la tesis Los Fondos Mutuos en el Mercado de Valores del Perú: ¿Una Oportunidad de Inversión?, presentada para obtener el título de Doctor en Economía y Dirección de Empresas, en la Universidad de Deusto San Sebastián, 2011.

## INTRODUCCIÓN

El Perú ha seguido, durante la segunda mitad del siglo XX, diferentes esquemas de desarrollo económico. Durante la época del gobierno militar instaurado por el general Juan Velasco Alvarado (1968-1980), se intentó alcanzar el desarrollo mediante la aplicación de un “modelo peruano de socialismo” en el que el Estado desempeñaba un rol preponderante en el aparato productivo y se realizaron sucesivas estatizaciones(expropiación de empresas privadas).

Luego del gobierno militar, los gobiernos de los presidentes Fernando Belaúnde (1980-1985) y Alan García 1(1985-1990) se caracterizaron por ser gobiernos de corte populista, en los que el Estado – al igual que en el periodo de gobierno militar – mantuvo su presencia en el sector productivo y controló (restringió) fuertemente las actividades del sector privado; especialmente, durante el gobierno del presidente García, en el cual se estatalizó la banca y se produjo hiperinflación<sup>1</sup> como consecuencia de la inadecuada gestión pública.

A partir de 1990, el presidente electo Alberto Fujimori aplicó un modelo de crecimiento económico basado en la “economía de mercado” con una distribución distinta de los roles(del Estado y del sector privado). Se dejó en manos del sector privado la producción de bienes y servicios, y el sector público adoptó un rol de fomento de la empresa privada dedicándose a proveer infraestructura básica en educación, salud, transporte y comunicaciones, entre otros. Para ello, se llevaron a cabo múltiples procesos de privatización y concesión de empresas y servicios antes gestionadas /controladas por el Estado.

Dentro de este modelo, se consideró importante contar con un mercado de valores fuerte y eficiente que coadyuvara a financiar las inversiones (reales) de las empresas, condición necesaria para el crecimiento económico, y que a su vez incentivara el ahorro y la inversión frente al consumo. Por su parte, los FM podrían ser un medio para canalizar los fondos de las personas o instituciones con excedentes hacia los mercados financieros, procurando financiación a las empresas y ofreciendo a los pequeños ahorradores la oportunidad de invertir en bolsa con diversificación del riesgo y asesoría profesional en inversiones que individualmente les sería muy difícil alcanzar (Bodie,2002). Además, los FM contribuirían de esta manera a aumentar la liquidez y, por lo tanto, la eficiencia del mercado de valores.

Los primeros fondos mutuos (FM) aparecen en el Perú en 1993, pero recién a partir del año 2000 logran un rápido crecimiento y su patrimonio pasa de \$400 millones a \$ 4392millones en el año 2007, repartidos en 39 fondos gestionados por seis empresas administradoras de fondos mutuos.

Este trabajo se centra en analizar el papel que han podido desempeñar los FM en el mercado de valores peruano y consiste, básicamente, en examinar en qué medida han contribuido o contribuyen los FM a aumentar su eficiencia a través del incremento de su volumen de transacciones y de la liquidez de los títulos comercializados en bolsa.

El resto del documento se distribuye de la siguiente forma. En primer lugar se procederá a realizar un rápido repaso por la bibliografía a fin de definir el marco teórico del trabajo, a continuación se plantearán los objetivos e hipótesis de partidas, en tercer lugar se hará referencia a la metodología de análisis llevada a cabo para, en cuarto lugar, recoger los resultados de los análisis. En un último apartado se recogen las principales conclusiones del trabajo.

---

<sup>1</sup>El segundo nivel de hiperinflación más alto en la historia económica mundial.

# Información en los Estados Financieros y Períodos de *Blackout*: Evidencia para Chile

Vanessa Ramírez  
Banco Central de Chile

Guillermo Yañez<sup>1</sup>  
Universidad de Chile / U. Santo Tomás

## Resumen:

En este artículo, examinaremos las políticas que restringen las transacciones de las personas que cuentan naturalmente con información privilegiada (*insiders*) en fechas cercanas a los anuncios de ganancias que denominamos períodos de *blackout* o bloqueo. La motivación de nuestro análisis se basa en el interés sobre el efecto de tales restricciones sobre el *trading* de *insiders*, para el comportamiento de los precios de mercado. El estudio se subdividió en 3 etapas. En la primera, se realizó un estudio de eventos para analizar el posible retorno anormal tras las transacciones de los *insiders*; en el segundo, se determinó, a través de un modelo de conteo, el efecto que tienen los períodos de *blackout* para disminuir la cantidad de transacciones de *insiders* en torno a los anuncios de ganancias; y por último, determinamos la incidencia de las políticas de *blackout* en el spread *bid-ask* como medida del número de órdenes de informados dentro del total en un esquema a-la Glosten&Milgrom (1985). Nuestros resultados están en línea con la evidencia encontrada en estudios similares para mercados desarrollados [Hillier y Marshall (2002), Kabir y Vermaelen (1996); Bettis, Coles y Lemmon (2000); Betzer and Theissen (2009)]. Observamos que los *insiderstransan* anormalmente en el período previo e inmediatamente posterior al período de restricción. Asimismo, determinamos que las transacciones realizadas por *insiders* dentro de los diez días previos al inicio del *blackout* obtienen retornos anormales positivos en caso de las compras y le siguen retornos anormales negativos en el caso de las ventas, lo que es coherente con los resultados encontrados por Hillier y Marshall (2002). También se evidenció que los períodos de *blackout* disminuyen exitosamente el trading de *insiders*. Además, en nuestro análisis de los efectos de los períodos de *blackout* en el spread *bid-ask*; encontramos que éste disminuyó en el período en el que los *insiders* no pueden realizar *trading* con las acciones de la empresa. Este resultado es consistente con el estudio realizado por Bettis et al. (2000) en el que se evidencia que en dicho período se produce una disminución significativa del spread *bid-ask* debido a la reducción de la asimetría de información entre *insiders* y *outsiders*.

**Palabras Clave:** Gobierno Corporativo; bloqueos; insider trading; regulación financiera.

**Clasificación JEL:** G14, G38.

---

<sup>1</sup>Correspondencia a [gyanez@santotomas.cl](mailto:gyanez@santotomas.cl). Agradecimientos a Mariel Siravegna del Banco Central de Chile, Marco Morales de la Universidad Diego Portales y Guillermo Larraín ex Superintendente de Valores y seguros por su valiosos comentarios y sugerencias. Asimismo, este artículo contó con los valiosos aportes de los académicos del departamento de economía de St-Thomas University en Houston TX, USA. Cualquier error o imprecisión que persista es responsabilidad de los autores.

## Abstract:

In this article, we assess the effects of corporate blackout policies on insider trading around the earnings announcement in the Chilean capital markets. The motivation for this study relies on the volunteer basis for the blackout periods and the possibility of assessing the effects on trading and returns for insider trading around these blackouts. This study was conducted in three stages. The first is an event study to determine the existence of abnormal return before and following insider trading around earnings announcements. In the second we introduce a counting model to determine the reduction in insider trading during blackout periods and the third step considers an analysis of the bid-ask spread effect of the blackout policy. Our hypothesis is that the reduction in the number of informed traders during the blackout periods and around earnings announcements should reduce the bid-ask spread in a Glosten&Milgrom (1985) setup. Our results are similar to other studies conducted abroad in developed financial markets [Hillier y Marshall (2002), Kabir y Vermaelen (1996); Bettis, Coles y Lemmon (2000); Betzer and Theissen (2009)]. Insiders do statistically increase their trading around blackouts and earnings announcements. Besides, they do obtain positive abnormal returns from their trading when they are on the buy side and stocks do experience abnormal negative returns following their sale orders. This result is consistent with the findings in Hillier y Marshall (2002). Furthermore, bid-ask spreads are significantly lower during blackouts which are also consistent with Bettis et al. (2000) attributable to the decline in information asymmetries between traders and dealers.

**Keywords:** Corporate governance; blackouts; insider trading; financial regulation.

**JEL Classification:** G14, G38.

## INTRODUCCIÓN

Las personas que por su vinculación natural a una firma cuentan con información privilegiada (*insiders*), realizan transacciones por varios motivos, incluyendo la satisfacción de la necesidad de liquidez y el rebalanceo de su portafolio, pero también transan en el mercado para obtener beneficios de la ventaja informacional que poseen en determinadas situaciones particulares, como anuncios de ganancias. La percepción de muchos inversionistas, es que esta ventaja informacional es relevante debido a que los *insiders*<sup>2</sup> tienen mayor conocimiento de la empresa y sus pronósticos, y que, por consiguiente pueden comprar y vender sus acciones oportunamente, lo que les permite obtener importantes retornos anormales. Además, los inversionistas piensan que pueden beneficiarse al imitar sus prácticas. En este contexto, los *insiders* pueden realizar transacciones con las acciones de su empresa, pero las leyes que regulan las transacciones con información privilegiada prohíben que estas transacciones estén basadas en información material no pública<sup>3</sup>.

Los esfuerzos para restringir el trading de *insiders* han sido muy controversiales; reguladores, abogados y economistas han elaborado valiosa literatura legal y económica sobre este tema. Los argumentos principales mostrados a favor de la regulación al *insider trading* sugieren que la presencia de *insiders* en el mercado desalienta la participación de los inversionistas externos a la firma (*outsiders*), debido a que consideran que los *insiders* cuentan con información privada de la empresa que les proporciona una ventaja sobre los otros participantes del mercado. De la misma manera, el trading con información privilegiada incrementaría el spread

---

<sup>2</sup>El término *insider* está referido a los directores, ejecutivos y cualquier persona relacionada a ellos, es decir, a las personas que tienen acceso a información privada de la empresa con la que tienen relación.

<sup>3</sup>Nos referimos a información material a la información que, si fuese ampliamente conocida, podría causar cambios significativos en los precios.

*bid-ask*; y así, aumentarían los costos de transacciones de los inversionistas externos que proveen liquidez al mercado. Por consiguiente, las restricciones efectivas a las transacciones con información privilegiada hacen más líquidos a los mercados y reducirían los costos de transacción. Por último, las reglas al trading de *insiders* ayudan a asegurar que los gerentes realicen su trabajo eficientemente maximizando el valor de la firma, evitando que abusen de su posición dentro de su empresa tomando decisiones que maximicen su ventaja informacional<sup>4</sup>, en perjuicio de los accionistas o incluso de los tenedores de bonos de la empresa. En consecuencia, tanto el uso de información privilegiada como su regulación son tópicos de gran importancia para los organismos reguladores tanto a nivel nacional como internacional.

En Chile, las transacciones con información privilegiada han estado prohibidas desde 1981, cuando entró en vigencia la ley 18.045 del Mercado de Valores. La Superintendencia de Valores y Seguros (SVS) es la encargada de vigilar que todos los participantes del mercado cumplan dicha ley, además tiene la facultad de sancionar su incumplimiento. Asimismo, con el propósito de que los inversionistas estén en igualdad de condiciones al realizar sus transacciones, la SVS ha diseñado reglas y normas para garantizar la divulgación de la información de las firmas cuyas acciones son transadas en el mercado de capitales nacional. Sin embargo, existe un período, previo a la propagación de dicha información, durante el cual los *insiders* tienen el incentivo perverso a realizar transacciones utilizando información privada de la empresa, con el fin de obtener beneficios extraordinarios en desmedro de los inversionistas desinformados.

Consecuentemente, la SVS introdujo el Manual de Manejo de Información de Interés para el Mercado (MMIIM), que entró en vigencia en Marzo del 2008. En este manual las empresas deben especificar sus políticas corporativas referentes a los períodos de bloqueo (*Blackout*), que restringen la realización de transacciones de (*insiders*), en fechas cercanas a la divulgación de estados financieros o durante circunstancias específicas. El período de *Blackout* es una política corporativa en la cual los *insiders* tienen prohibido realizar transacciones de compra/venta de acciones, para disminuir la información asimétrica entre *insiders* y *outsiders*; y así mejorar la transparencia del mercado. En este sentido, el fundamento del período de *Blackout* es evitar que los *insiders* negocien con información privilegiada.

En algunos mercados internacionales<sup>5</sup> la adopción de políticas de *blackout* está regida por el *Model Code* el cual impone para todas las empresas listadas en la bolsa, un período de *blackout* de dos meses previos al anuncio de ganancias en el cual los *insiders* no pueden realizar transacciones con las acciones de su empresa. En Chile y otros mercados<sup>6</sup>, las empresas deciden si es que efectivamente fijan períodos de *blackout*, su duración y los eventos corporativos que están sujetos a dichos períodos. La eficacia de estas restricciones impuestas a los *insiders* para transar acciones en determinados momentos del año, fue estudiada por diversos autores<sup>7</sup> y varios mercados. Estos estudios, coinciden en que los períodos de *blackout* afectan el *timing* de las transacciones de los *insiders*, concentrándolas en las ventanas en las que el trading de *insiders* está permitido. Asimismo, otros autores<sup>8</sup> evidenciaron que las políticas que restringen el trading de *insiders* son efectivas para disminuir el spread *bidask*.

En este contexto, se estudiarán las políticas *blackout* utilizadas por las empresas del IGPA para restringir el trading de *insiders* en torno a los anuncios trimestrales de ganancias<sup>9</sup>, para así determinar si dicho período es efectivo para evitar las transacciones con información

---

<sup>4</sup>Harris, L. (2003)

<sup>5</sup>Por ejemplo, el mercado de valores de Ámsterdam, el de Londres y el de Hong Kong, entre otros.

<sup>6</sup>Como el mercado de valores de Estados Unidos, el de Canadá, el de Milán, Alemania y Chile.

<sup>7</sup>Kabir y Vermaelen (1996); Bettis, Coles y Lemmon (2000); Hillier y Marshall (2002)

<sup>8</sup>Bettis, Coles y Lemmon (2000)

<sup>9</sup>El anuncio de ganancias se realiza a través de la entrega de Ficha Estadística Codificada Uniforme (FECU).

privilegiada. Además, se analizará, utilizando la metodología de estudios de eventos, la rentabilidad de las transacciones realizadas por *insiders* en períodos previos al inicio del *blackout*, separando compras y ventas, para precisar el impacto que tienen dichas transacciones en el precio de las acciones de la empresa, es decir, si los *outsiders* imitan el operar de los *insiders*. Asimismo, determinaremos la estrategia de compra/venta seguida por los *insiders*, es decir, si éstos compran (venden) cuando la acción está en un buen (mal) momento o compran (venden) cuando la acción está en un mal (buen) momento.

La motivación para nuestro análisis se basa en el interés sobre el efecto de las restricciones a los *insiders* tanto para los organismos reguladores como para las empresas. De esta manera, la contribución de este trabajo es proporcionar evidencia empírica sobre los efectos de los cambios realizados recientemente en la regulación de uso de información privilegiada. Esta nueva normativa<sup>10</sup> exige a todas las sociedades anónimas la publicación del Manual de Manejo de Información relevante para el Mercado, en el cual deben explicitar sus políticas en cuanto al trading de sus *insiders*. Así, al examinar los efectos de las restricciones al trading impuestas por las empresas y el conocimiento de dichas políticas por el mercado, se abrirá una instancia para el debate sobre regulación a las transacciones basadas en información privilegiada, lo que le permitirá a la SVS continuar mejorando la normativa referente a la regulación de las transacciones con información privilegiada; y así, lograr una mayor transparencia de mercado.

El objetivo principal de este estudio consiste en medir el efecto informativo que tiene la Ficha Estadística Codificada Uniforma (FECU) sobre el proceso de determinación de precios. Para esto, se determinará la incidencia de la entrada en vigencia del MMIIM en el spread *bid-ask*; de manera que una disminución en el spread *bid-ask* en el período después de la implementación de la normativa se asociará a una disminución en el nivel de asimetría de información en el mercado. Conjuntamente, se analizará la relación existente entre el período de *blackout* impuesto por las empresas del IGPA y el spread *bid-ask*. Específicamente nos basaremos en el modelo de información para la determinación de spreads basado en Glosten y Milgron (1985), relacionando el trading entre *insiders* y *outsiders*. En este modelo, los informados (*insiders*) tienen conocimiento de la FECU antes de que ésta sea divulgada y los desinformados (*outsiders*) conocerán la FECU una vez que ésta sea pública. Así, el spread *bid-ask* será más amplio en presencia de inversionistas informados debido a la selección adversa; y en el período de *blackout*, en el cual los inversionistas informados no realizan transacciones, el spread debería ser menor.

El trabajo se divide de la siguiente manera: en la sección 2, realizaremos una recopilación de los principales trabajos en relación a trading de *insiders* en torno a los anuncios de ganancias y la efectividad de los períodos de *blackout*. En la sección 3, se realizará una breve descripción de los antecedentes legales y la muestra. La sección 4 contará con un análisis descriptivo de la forma e incidencia de los períodos de *Blackout*. En la sección 5, se realizará un análisis de la rentabilidad de las transacciones de los *insiders*. En la sección 6, se determinará la efectividad de los períodos de *blackout* para restringir el trading de *insiders*. Luego, en la sección 7, se analizará el efecto de los períodos de *blackout* en el spread *bid-ask*. Por último, en la sección 8 se presentarán las principales conclusiones y recomendaciones.

---

<sup>10</sup> Norma de Carácter General N° 211.

# **Los Fondos Mutuos como oportunidad de Inversión para el pequeño ahorrador-inversor: El Caso del Perú**

**Olga del Orden**  
Universidad de Deusto  
España

**Jesús Tong**  
Universidad del Pacífico  
Perú

## **Resumen:**

Este trabajo investiga si los fondos mutuos (FM) en el Perú han constituido, desde su aparición en 1993 hasta diciembre 2007, una adecuada oportunidad de inversión para el pequeño ahorrador-inversor convirtiéndose de esta forma en un medio eficaz para la canalización de los ahorros personales o instituciones hacia los mercados financieros. Los FM se clasifican en 10 categorías y, para cada una de ellas, se identifican las oportunidades de inversión que por su horizonte, retorno y riesgo puedan considerarse comparables (es decir, sustitutos). Se establece el método de comparación y las medidas de desempeño más adecuados para cada categoría, y se realiza la comparación sobre la base de datos mensuales. De esta forma, se llega a la conclusión que los FM, en el período analizado, no han constituido una mejor alternativa de inversión que sus sustitutos para el caso del pequeño ahorrador-inversor.

**Palabras Clave:** Fondos de Pensiones, Mercados Financieros

**Clasificación JEL:** G23 - Pension Funds; Other Private Financial Institutions

## **Abstract:**

The present paper aims to investigate whether mutual funds (MF) in Peru have been, since its inception in 1993 until December 2007, an appropriate investment opportunity for the small savers investors and therefore whether it has turned to be an effective mean to channel personal savings or institutions to the financial markets. MFs were classified into 10 categories and for each one an investment opportunity was identified. These opportunities can be considered comparable (that is to say substitutes) because of their horizon, return and risk. The most appropriate comparison method and performance measures are established for each category. This comparison is based on monthly data. Hence, the paper concludes, that in the case of small savers investors, during the analyzed period, MF's have not been a better investment alternative than their substitutes.

**Keywords:** Pension Funds, Financial Markets

**JEL Classification:** G23 - Pension Funds; Other Private Financial Institutions

Este material ha sido tomado de la tesis —Los Fondos Mutuos en el Mercado de Valores del Perú: ¿Una Oportunidad de Inversión? ||, presentada para obtener el título de Doctor en Economía y Dirección de Empresas, en la Universidad de Deusto, San Sebastián (2011).

## INTRODUCCIÓN

A partir de 1990, el Perú aplicó un modelo de crecimiento económico basado en la “economía de mercado”. Se dejó en manos del sector privado la producción de bienes y servicios, y el sector público adoptó un rol de fomento de la empresa privada dedicándose a proveer infraestructura básica en educación, salud, transporte y comunicaciones, entre otros. Para ello, se llevaron a cabo múltiples procesos de privatización y concesiones de empresas y servicios gestionados por el Estado.

Dentro de este modelo, se consideró importante contar con un mercado de valores fuerte y eficiente que coadyuvara a financiar las inversiones reales de las empresas, condición necesaria para el crecimiento económico, y que, a su vez, incentivara el ahorro y la inversión frente al consumo. Así, en 1991, luego de superar el período de hiperinflación, se promulgó la nueva Ley de Mercado de Valores (Decreto Legislativo N.º 7551), que entre otras medidas, permitió la creación de los fondos mutuos.

Los fondos mutuos (de ahora en adelante FM) podrían constituir un medio para canalizarlos fondos de las personas o instituciones superavitarias hacia los mercados financieros, con el propósito de financiar a las empresas y ofrecer a los pequeños ahorradores la oportunidad de invertir en bolsa con diversificación del riesgo y asesoría profesional que individualmente les sería muy difícil alcanzar (Bodie, Kane y Marcus, 2002).

El resto del documento se distribuye de la siguiente forma. En primer lugar se procederá a realizar un rápido repaso por la bibliografía a fin de definir el marco conceptual del trabajo, a continuación se plantearán los objetivos e hipótesis de partidas, en tercer lugar se hará referencia a la metodología de análisis llevada a cabo para, en cuarto lugar, recoger los resultados de los análisis. En un último apartado se recogen las principales conclusiones del trabajo.

# **Loss Distribution Approach: Metodología actuarial para estimar el Requerimiento de Capital Regulatorio y Económico por Riesgo Operacional**

**Omar Briceño**  
CREDINKA

## **Resumen:**

El método AMA para la cuantificación de la carga de capital por riesgo operacional ha sido mencionado por el Comité de Basilea, en el documento Convergencia de Capital, conocido como Basilea II. Las instituciones financieras deben cumplir algunos criterios para que este cálculo sea exitoso y aprobado por el Supervisor.

Este documento propone una estructura lógica para cuantificar la carga de capital por riesgo operacional a través de la metodología Loss Distribution Approach (LDA).

**Palabras Clave:** Riesgo Operacional, LDA, Capital Económico, Capital Regulatorio.

## **Abstract:**

Advanced Measurement Approach (AMA) has been addressed by the Basel Committee in document International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards. Financial institutions must meet certain criteria to obtain regulatory approval.

This paper proposes a logical structure to quantify the operational risk capital charge with a Loss Distribution Approach (LDA).

**Keywords:** Operational Risk, LDA, Economic Capital, Regulatory Capital.

## **INTRODUCCIÓN**

Hace mucho se investiga respecto de los métodos avanzados para cuantificar el riesgo operacional citado por Basilea II, denominado Advanced Measurement Approaches(AMA), el Comité de Basilea propone: Los Scorecards, Modelos de Medición Internas (Internal Measurement Approach - IMA) y el Modelo de Distribución de Pérdidas (Loss Distribution Approach– LDA).

Aunque inicialmente, el Comité de Basilea parecía inclinarse hacia los modelos de medición interna (IMA) para el cálculo del capital económico por riesgo operacional, el enfoque que ha tomado mayor fuerza y tiene un mayor posicionamiento en la práctica es el modelo de distribución de pérdidas (LDA).

En este documento se describirá la técnica actuarial LDA, la cual ha sido desarrollada por la industria de seguros por años. Las compañías de seguros vienen desarrollando modelos de tarificación de primas a sus clientes, teniendo en cuenta la frecuencia de los reclamos y la severidad de los mismos. Estas dos características son esenciales en los datos recolectados de eventos de pérdida que usan los administradores de Riesgo Operacional, el cual nos permitirá a través de técnicas y cálculos computacionales hallar un Valor en Riesgo Operacional (OpVaR) que permita calibrar una carga de capital por riesgo operacional.

Es importante resaltar que antes de efectuar cualquier cálculo, los Administradores de Riesgo Operacional deberán realizar un análisis exploratorio de la información disponible (no tratado en este documento) para no cometer el error de ingresar datos inexactos y obtener salidas o resultados equívocos.

En este artículo se presenta una aplicación del LDA desarrollada para una entidad financiera. Está organizado de la siguiente forma: la presente sección que es introductoria. En la segunda parte se presenta formalmente el modelo LDA; luego se realiza la aplicación, y en la cuarta sección se presentan algunas conclusiones.

# **Anuncios Macroeconómicos y Mercados Accionarios: El caso Latinoamericano**

**Angelo Gutiérrez**  
**Diego Agudelo**  
Universidad EAFIT  
Medellín, Colombia

## **Resumen:**

Reflejan los mercados accionarios los fundamentales macroeconómicos de un país?. La hipótesis de eficiencia semifuerte (Fama 1970) implica que los mercados accionarios deben reaccionar inmediatamente y sin sobre ni subreacción a los anuncios de las variables macroeconómicas relevantes para el valor económico de las empresas. Ponemos a prueba esta implicación en los seis principales mercados accionarios de Latinoamérica: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú ante los anuncios de inflación, tasa de interés del banco central, PIB, balanza comercial y desempleo. Se discute el efecto esperado de una sorpresa en el anuncio de una variable económica. Siguiendo a Flannery y Protopapadakis (2002), se estima el efecto sobre la media y la volatilidad de dichos anuncios mediante modelos de serie de tiempo univariados de volatilidad heterocedástica controlando por los efectos de los rendimientos de índices internacionales y de la tasa de cambio. Entre los principales hallazgos se encuentra que los efectos de los anuncios solo son significativos y en la dirección esperada para la inflación en México, para la tasa de interés en Chile y Colombia, y para el desempleo en estos tres mercados. Se encuentra además que, en determinados casos, los mercados no incorporan toda la información en el día del anuncio, y en otros, que reaccionan ante el anuncio en sí mismo controlando por la sorpresa, lo que contradice la hipótesis de eficiencia de mercado. Se concluye que los mercados accionarios latinoamericanos, solo reaccionan parcialmente a la información macro, y no con total eficiencia.

## **INTRODUCCIÓN**

Se espera que los mercados financieros, y en particular los mercados accionarios reflejen en sus precios de transacción el valor económico fundamental de las empresas que en ellos listan. De esta manera, dichos precios se constituyen en indicadores del desempeño actual y futuro de la firma, a la vez que permiten el monitoreo de su gerencia, y al tomados en conjunto, facilitan la eficiente asignación de recursos de la economía (Merton 1995).

Esta premisa es la base para la hipótesis de eficiencia de los mercados, planteada por Fama(1970). En particular, la hipótesis de eficiencia semifuerte establece que los precios de las acciones deben reflejar toda la información pública que afecta el valor de la empresa. Esto incluye, pero no se limita, a las series históricas de precios y volúmenes de transacción, reportes contables, información eventual reportada por la empresa, resultados de la competencia, fallos jurídicos y administrativos, y por supuesto la información macroeconómica relevante.

Que el estado general de la macroeconomía afecte el desempeño general de las acciones resulta apenas natural. El desempeño general de la economía determina en buena parte el crecimiento de la demanda de los mercados de las empresas, los niveles de tasas de interés afectan a las empresas vía costo de capital y efectos sobre la demanda agregada, el comportamiento de la tasa de cambio tiene un efecto directo en empresas con una exposición neta al sector externo, por poner solo tres claros factores determinantes. De otro lado, los modelos de valoración de activos como el CAPM o el APT modelan los rendimientos de las acciones como función de uno o varios factores sistémicos de riesgo, que explican buena parte

de la variación observada de los rendimientos y determinan su comportamiento esperado en condiciones de equilibrio (Elton y Gruber, 2006).

Sin embargo, la evidencia empírica ha demostrado que los movimientos de los precios de las acciones no siempre corresponden con cambios en los fundamentales. Shiller (1981) reportaba que la volatilidad excesiva de los precios de las acciones no parece corresponder razonablemente con la volatilidad de los fundamentales: flujos de caja de las empresas y tasas de interés. Así mismo, los escritores de la historia financiera de occidente han reportado la repetitiva aparición de burbujas en los mercados accionarios: períodos donde persistentemente los precios se alejan de lo que parecen ser niveles razonables de los valores fundamentales (Chancellor, 2000; Shiller, 2006).

El objetivo de este estudio es reportar los hallazgos de los efectos de los anuncios macroeconómicos sobre los índices de los seis mercados accionarios más importantes de Latinoamérica por capitalización de mercado y volumen transado. La importancia de este estudio reside al menos en tres aspectos. En primer lugar, la literatura de finanzas internacionales ha reportado evidencia en el sentido de que los mercados emergentes son menos eficientes que los desarrollados (Griffin, Kelly y Nardari, 2010). Esta menor eficiencia ha sido explicada por una menor sofisticación en términos de actividad bursátil, profundidad, producción de información relevante, y presencia de especuladores (Bodie, Kane y Marcus, 2005). La aquí presentada es una prueba de eficiencia en un grupo de mercados accionarios emergentes ante el mismo conjunto de información pública. En este sentido, eventuales patrones de ineficiencia asociados a noticias macro, significativos desde el punto de vista estadístico y económico, pueden resultar de interés para especuladores en estos mercados, cuyas estrategias al buscar estas rentabilidades extraordinarias llevarían a los mercados a mayores niveles de eficiencia.

En segundo lugar, como se mencionó previamente, la identificación de variables macroeconómicas determinantes de los rendimientos accionarios permiten caracterizarlas como posibles factores de riesgo para los mercados (p.e. Flannery y Protopapadakis, 2002). De hecho, el estudio seminal de Chen, Roll y Ross (1986) propone a los cambios no esperados en las variables macro de inflación, tasa de interés, producción industrial, prima de riesgo, prima de plazo y precios del petróleo como posibles factores de riesgo sistémico para el mercado accionario.

Finalmente, este estudio permitirá poner a prueba las implicaciones de las relaciones teóricas entre las variables macroeconómicas y los mercados accionarios, que han sido ampliamente examinadas en los mercados de valores de los Estados Unidos (entre otros Flannery y Protopapadakis, 2002; Bernanke y Kuttner, 2005; Arshanapalli, d'Ouille, Fabozzi, y Switzer 2006), Europa (Hanousek, Kocenda y Kutan, 2009; Laopodis 2011) y Australia (Kima, Nguyena y Tho 2008). Hasta la fecha, no conocemos estudios similares para los mercados accionarios latinoamericanos.

Concretamente, este artículo presenta los resultados del estudio de la reacción de los mercados accionarios de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú a los anuncios de un grupo de variables macroeconómicas que incluyen la inflación, el producto interno bruto, el empleo, la tasa de interés de referencia del banco central, y la balanza de pagos<sup>1</sup>. Esta reacción se estima tanto en la media como en la varianza de los rendimientos, empleando modelos de series de tiempo univariados de varianza condicional, incorporando como variables de control el rendimiento de los mercados internacionales y la devaluación.

# Market crises and VaR estimation by EVT: Performance in Emerging and Developed Markets

Víctor A. Álvarez y Adrián F. Rossignolo  
Universidad de San Andrés y fce U.B.A.

## Abstract:

Value-at-Risk (VaR) is a stochastic metric determining a threshold of likely losses to be exceeded with a pre-specified small probability. Although the Basel Committee of Banking Supervision (BCBS) established VaR as the official measure to quantify market risks for all the institutions adhering to Basel Capital Accords, it avoided to recommend a particular scheme to estimate it. Therefore, in view of the wide range of representations available and considering the central role that it plays in the incumbent regulations, the development of accurate techniques emerges as an issue of utmost relevance.

The majority of VaR specifications are intended to provide protection against everyday losses, yet they fail to account for unexpected market crisis. However, as huge adverse market movements should constitute the points towards which a precise risk measure should be directed to, this paper puts forward the Extreme Value Theory (EVT) methodology to compute VaR at high quantiles to focus on unusual circumstances.

EVT is applied to calculate VaR for Developed and Emerging Stock Markets using the Unconditional variant on raw returns and the Conditional one employing the Quasi-Maximum Likelihood (QML) approach. Comparing the performance exhibited by EVT models with those of the most widespread representations in the event of the market crisis of 2008, it is found that EVT schemes could help banks to avoid huge losses arising from market disasters. Finally, an exercise dealing with the constitution of Minimum Capital Requirements pictures the advantages of adopting EVT for the intended purpose.

**Keywords:** Value-at-Risk, Extreme Value Theory, GARCH, Historical Simulation, financial crises.

**JEL Classification:** G17, G28, G32

## Resumen:

Value-at-Risk (VaR) es una medida probabilística que indica un umbral de pérdidas que pueden ser superadas con una pequeña probabilidad pre-especificada. Aunque el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea estableció el VaR como la medida oficial para cuantificar riesgos de mercado para todas las instituciones reguladas por los Acuerdos de Capital de Basilea, ha evitado recomendar algún método particular para estimarlo. En consecuencia, considerando la amplia gama de metodologías disponibles y el rol central que desempeña en la normativa vigente, el desarrollo de metodologías precisas surge como un tópico sumamente relevante.

La mayoría de las metodologías utilizadas para estimar el VaR originan protección para pérdidas habituales, mas fallan ante crisis inesperadas. Sin embargo, dado que los movimientos adversos de gran magnitud son aquellos eventos para los cuales debe construirse una medida precisa de riesgo, este artículo propone la Teoría de Valores Extremos (EVT) como la metodología para calcular el VaR en cuantiles extremos que focalizan las circunstancias inusuales.

Se aplica EVT al cálculo del VaR para mercados accionarios desarrollados y emergentes empleando tanto la variante Incondicional sobre la serie de retornos como la Condicional, que

utiliza el procedimiento de Cuasi-Máxima Verosimilitud (QML). Comparando la performance de los modelos EVT con la metodología más común, se concluye que EVT podría ayudar a las instituciones bancarias a evitar enormes pérdidas derivadas de desastres de mercado. Finalmente, una aplicación a la determinación de los Requisitos Mínimos de Capital (MCR) ilustra las ventajas de la EVT para dichos propósitos.

**Palabras Clave:** Value-at-Risk, Teoría del Valor Extremo, GARCH, Simulación Histórica, Crisis Financieras.

**Clasificación JEL:** G17, G28, G32

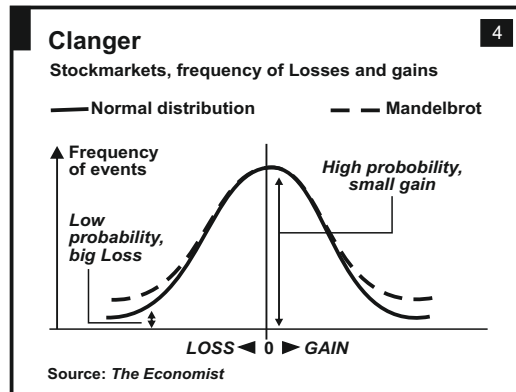
## INTRODUCTION

Financial risk management has surged as an autonomous discipline since the late 1960s, chiefly due to the extraordinary expansion in trading activities. Consequently, as Dowd (2005) points out, the environment became increasingly volatile exposing market participants to high levels of financial risks, prompting institutions to search for precise methods of managing market risk. After the regrettable string of risk management disasters occurred in the 1990s, regulators addressed the issue and demanded companies to calculate Value-at-Risk (VaR) as the measure to quantify market risks.

Even though VaR is theoretically flawed as risk measure (Acerbi and Tasche 2002), it possesses a series of attractions (Dowd 2005). Furthermore, it has been enforced by regulators, who nevertheless allow firms to employ their own internal models to calculate VaR. It ensures that the accurate estimation of VaR measures is a matter of the utmost importance for a variety of reasons ranging from the establishment of Capital Requirements to risk taking.

The majority of the techniques devised for VaR quantification rely on the assumption that financial returns follow a normal distribution. A recent article published in The Economist (2009) mentions that normal distribution closely fits the empirical shape in the middle of the curve (accounting for most gains and losses), but it does not perform well at the tails where extremes events lie: the problem resides in that "...there is ample empirical evidence that ... financial time series are heavy-tailed and possibly skewed" (Rachev, Menn and Fabozzi 2005:1), thus confirming Mandelbrot (1963) and Fama (1965) findings. Extreme events are sparse by definition, hence their frequency is impossible to be deduced from the centre of the distribution. In this vein, Neftci (2000) states that extreme events which fill the fat tails of the distribution of returns are possibly "structurally" different from the return generating mechanism in everyday market conditions. Additionally, The Economist (2009) conjectures that failing to quantify tails accurately at 99% or beyond results in skipping plausibly common and destructive losses, which should be those subject to the utmost concern.

The following illustration, taken from The Economist (2009), pictures that the main problem is the overlooking of "tail risk":



Manganelli and Engle (2001) classify existing VaR methodologies into three broad categories: Parametric, Nonparametric and Semiparametric. Each characterization encompasses several techniques, for instance: General Autoregressive Conditional Heteroscedastic (GARCH) belongs to Parametric models, Historical Simulation (HS) to Nonparametric and Extreme Value Theory and Quasi-Maximum Likelihood (QML) GARCH to Semiparametric. The application of VaR schemes has been a very controversial issue: Jackson, Maude and Perraudin (1997) favour HS, Bollerslev, Engle and Nelson (1994) recommend GARCH models and Danielsson and de Vries (1997) and McNeil and Frey (1999) support Extreme Value Theory. However, Beder (1995) points out that VaR figures yielded by each of these methods can portray huge differences.

The current paper carries out a comparison of the most popular settings springing from the different branches aforementioned. The predictive performance of every model is gauged on ten stock markets (six of which are mature markets and the rest emerging ones), and the forecast period includes year 2008 when the present financial crisis unfolded. VaR figures are tested following the Backtesting methodology recommended by the Capital Accords as well as Christoffersen's Unconditional Coverage procedure using both tails of the distribution. The upshot of the discussion is an evidence of the superior performance of EVT models in this kind of environments, which eventually translates into sufficiency of capital were institutions to employ this method to estimate VaR. It is acknowledged, however, that the current lines should be considered as introductory towards the development of EVT for financial purposes in emerging economies. However, the complex stochastic structure of financial markets might act as a warning against excessive reliance on extreme value techniques<sup>1</sup>.

The rest of the paper unfolds as follows. Section 2 presents a quick glance over some theoretical issues including definition of Value-at-Risk and the approaches employed for its estimation. Section 3 delineates topics regarding Methodology, Section 4 deals with the empirical results from data analysis, model parameters and VaR forecasts. Section 5 states the concluding remarks.

<sup>1</sup>See Coles (2001).

# **Modelación de Riesgo Crediticio como elemento fundamental en el Cálculo de la pérdida esperada en una institución financiera**

**Armando Tamara  
Hermilson Velásquez  
Raúl Aristizabal**  
Universidad EAFIT  
Medellín, Colombia

## **INTRODUCCIÓN**

Toda entidad financiera en desarrollo de su objeto social y para asegurar su buen funcionamiento debe cubrir los diferentes tipos de riesgos (de crédito, de mercado, de liquidez y el operativo) a los que está expuesta, una adecuada administración de estos riesgos conlleva a que se maximice los niveles de rentabilidad como consecuencia de la minimización de los mismos. Al ser la operación de crédito el mayor generador de ingresos para los bancos<sup>1</sup>, es claro que debe tenerse una adecuada medición del riesgo de esta actividad, procurando maximizar su colocación en personas naturales o jurídicas que garanticen minimizar el riesgo en la recuperación de estos recursos.

En los últimos años las técnicas para el otorgamiento y seguimiento de los créditos que realiza el sistema financiero a sus clientes han tenido importantes desarrollos, sin embargo, el objetivo final de medir el riesgo de crédito sigue siendo el mismo: cuantificar anticipadamente las pérdidas potenciales en las que podría incurrir una institución en el otorgamiento del crédito.

De lo anterior se hace necesario ampliar el concepto de riesgo crediticio para lo cual hacemos uso de la definición planteada por la Superbancaria<sup>2</sup> (hoy superfinanciera) donde define el riesgo de crédito como “la probabilidad de que el Banco incurra en pérdidas (no esperadas) y se disminuya el valor de sus activos, como consecuencia de que sus deudores fallen en el cumplimiento oportuno o no cumplan con los términos acordados en los contratos de crédito”. En el caso colombiano a través de la Superfinanciera con la circular 011 del 2002 se plantean algunos requisitos de manera general donde establecen que: “para llevar una adecuada administración del riesgo crediticio los establecimientos de crédito deberán desarrollar un sistema de administración de riesgo crediticio (SARC)”, por lo tanto, a través del SARC se realiza una evaluación del riesgo crediticio mediante un proceso que considera al menos los siguientes aspectos:

- ✓ Característica de los sujetos de crédito.
- ✓ Definición de nicho de mercado.
- ✓ Análisis para otorgamiento.
- ✓ Otorgamiento.
- ✓ Calificación.
- ✓ Evaluación y seguimiento del portafolio crediticio.

---

<sup>1</sup>La Superintendencia Bancaria de Colombia determina que los bancos hacen parte de los establecimientos de crédito y que éstos: “Son instituciones financieras que tienen por función principal la captación de recursos en cuenta corriente bancaria, así como también la captación de otros depósitos a la vista o a término, con el objeto primordial de realizar operaciones activas de crédito”. Definición publicada en la página oficial del organismo: <http://www.superbancaria.gov.co>

<sup>2</sup>Superintendencia Bancaria, Circular externa 011 del 2002.

En resumen podemos decir que el SARC es un mecanismo integral de administración del riesgo crediticio compuesto de un conjunto de políticas, procedimientos, metodologías, herramientas informáticas y capital físico y humano de las entidades financieras dirigido al conocimiento, medición y control de los riesgos crediticios en que incurre una entidad dentro del giro normal de su actividad, es así, como el SARC no puede verse únicamente como una exigencia de la Superfinanciera, sino como una necesidad para la adecuada administración de una entidad financiera.

Dentro de las metodologías empleadas por las entidades bancarias para la medición del riesgo crediticio se utilizan una serie de combinaciones que conllevan desde técnicas muy simples (olfato o sentido común) hasta el desarrollo de modelos muy sofisticados que se apoyan en herramientas estadísticas utilizando base de datos sobre el comportamiento crediticio pasado de los deudores. En tal sentido Alexander Zapata Galindo<sup>3</sup> plantea tres tipos de modelos: los expertos, los Paramétricos y los condicionales.

La importancia desde el punto de vista académico del concepto de riesgo crediticio está relacionada fundamentalmente con la construcción de modelos que permitan a los tomadores de decisiones tener elementos de juicio fundamentados formalmente y que proporcionen diferentes alternativas en sus procesos de manejo del riesgo. El trabajo busca integrar diferentes modelos relacionados con la probabilidad de incumplimiento de un agente para estimar por parte de la entidad financiera la pérdida esperada y compararla con la exigencia del ente regulador a través de los diferentes modelos de referencia por él planteado.

El trabajo se compone de ocho secciones, siendo la primera esta introducción y la segunda una síntesis de los principales trabajos realizados sobre modelación del riesgo crediticio. En la tercera sección se establece el concepto de la pérdida esperada como un elemento fundamental en la rentabilidad de este tipo de empresas, la cuarta especifica desde el punto de vista teórico y matemático los modelos de árboles de decisión, Logit, Probit, análisis discriminante y matriz de probabilidades de transición haciendo un resumen de los aspectos más importantes de los mismos. En la quinta sección se realiza una explicación sobre la base de datos a utilizar en la investigación al igual que las variables explicativas utilizadas en los diferentes modelos, la sexta muestra los resultados obtenidos en cada modelo y la séptima se encarga de realizar una comparación de dichos resultados, finalmente la octava sección recoge las conclusiones del mismo, a la vez que muestra las puertas que a criterio de los autores quedan abiertas después de la realización de este estudio para futuras investigaciones.

---

<sup>3</sup>Apuntes de banca y finanzas N°6. "Modelando el riesgo de crédito en Colombia: Matrices de transición para la cartera comercial". ASOBANCARIA. 2003.

# Olas y determinantes de la actividad de Fusiones y Adquisiciones: El Caso Latinoamericano

Lina Cortés  
Diego Agudelo  
Universidad EAFIT  
Colombia

Samuel Mongrut  
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey  
México

## Resumen:

Este estudio contribuye con la literatura de fusiones y adquisiciones (M&As) actual estudiando la existencia de olas y los determinantes de actividad de M&As en las economías de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú. A partir de una muestra de 2,490 anuncios de M&As reportados por Thomson One para dichos países y aplicando la metodología propuesta por Harford (2005), se evidencia oleadas de actividad para los periodos 1993-2002 y 2003-2010 tal como se reporta para otras regiones en diversos estudios internacionales. Adicionalmente, a partir de variables de entorno económico, ambiente de negociación, y haciendo uso de información contable y de mercado, reportada por Economática en el periodo 1995 y 2010, se encuentra evidencia a favor de la teoría neoclásica como motivación fundamental para llevar a cabo operaciones de M&As. Para ello se emplea un modelo de panel de datos tipo Prais-Winsten con errores estándar corregidos (PCSE) y se confirman los resultados con un modelo de conteo para panel de datos del tipo binomial negativo.

**Palabras Clave:** Fusiones y Adquisiciones, Olas de Fusiones y Adquisiciones, Economía Latinoamericana, PCSE, Modelos de Conteo

**Clasificación JEL:** G34

## Abstract:

This study contributes to the current literature of mergers and acquisitions (M&As) by studying the existence of waves and the determinants of M&As activity in the economies of Argentina, Brazil, Chile, Colombia, Mexico and Peru. From a sample of 2,490 M&As announcements reported by Thomson One for these countries, and applying the methodology proposed by Harford (2005), evidence of activity waves is found for the periods 1993-2002 and 2003-2010 as it is reported for other regions in various international studies. Additionally, after controlling for economic and business environment variables, and using accounting and market data reported by Economática in the period 1995 to 2010, we find evidence in favor of the neoclassical theory as a main motive to perform M&As operations. For this purpose, a Prais-Winsten panel data model with corrected standard errors (PCSE) is used, and the results are confirmed through a negative binomial panel data estimation.

**Keywords:** Mergers and acquisitions, Mergers and acquisitions waves, Latin American Economies, PCSE, data estimation.

**JEL Classification:** G34

## INTRODUCCIÓN

El volumen de anuncios de fusiones y adquisiciones (M&As) en las economías Latinoamericanas ha presentado un importante crecimiento en los últimos 20 años. En el periodo comprendido entre 1995 y 2010, la actividad mundial medida como número de anuncios creció un 67,4% mientras que en Latinoamérica creció en 198,8%<sup>1</sup>. Este fenómeno ha desempeñado un papel fundamental en el crecimiento económico de los países, reflejo de la expansión de las empresas, de su búsqueda de nuevos mercados y como estrategia para afrontar los retos de un mercado global. Las motivaciones que impulsan la compra de una compañía por parte de otra (adquisición) o la unión de dos compañías (fusión), suelen clasificarse en dos grupos. Desde el punto de vista neoclásico las M&As son motivadas por razones económicas bien fundamentadas como la búsqueda de economías de escala, economías de integración vertical, combinación de recursos complementarios, eliminación de ineficiencias, consolidación industrial o en general, por la búsqueda de oportunidades de crecimiento. De otro lado, desde el punto de vista de las finanzas conductuales (behaviouralfinance) las M&As pueden ser motivadas, bien se aprovechando distorsiones no racionales de los mercados financieros, o por motivaciones personales directivos que no atienden al interés del accionista (Brealey& Myers, 2003).

Las M&As empresariales, al constituir un fenómeno complejo tanto en su motivación como en sus resultados, han sido estudiadas desde diferentes perspectivas. Algunos estudios se han enfocado principalmente en examinar las implicaciones económico-financieras (Shleifer&Vishny, 1986; Shleifer&Vishny, 2003; Rossy&Volpin, 2004; Di Giovanni, 2005) e implicaciones de la gestión administrativa (Roll, 1986; Jensen, 1986; Kosnik&Shapiro, 1997) en las operaciones de M&As. Asimismo, se han realizado estudios de eventos sobre la reacción del mercado ante anuncios de M&As (Eckbo, 1983; Eckbo&Langohr, 1989; Bhagat, Dong, Hirshleifer & Noah, 2005). Alternativamente, diferentes autores se han interesado por el comportamiento a largo plazo de los rendimientos de las compañías tras una operación de M&As (Jensen &Ruback, 1983; Cosh&Guest, 2001; Bradley &Sundaram, 2004).

En este trabajo se adopta una perspectiva diferente sobre el tema abordando la pregunta sobre si la actividad de M&As en mercados Latinoamericanos se produce en olas o “waves” durante determinados periodos de tiempo. La evidencia empírica ha identificado la existencia de cinco olas de M&As entre los años 1897 y 2001 en los mercados de Estados Unidos, Reino Unido, Europa y Asia (Golbe& White, 1993; Town, 1992; Martynova&Renneboog, 2008). Además, se ha buscado verificar diferentes hipótesis que explicarían, desde el punto de vista de las finanzas corporativas, los determinantes de estas olas (Gort, 1969; Mitchell &Mulherin, 1996; Shleifer&Vishny, 2003; Rhodes-Kropf & Viswanathan, 2004; Rhodes-Kropf, Robinson, & Viswanathan, 2005; Harford, 2005, entre otros).

En general, la mayoría de los estudios sobre M&As, se han realizado en los mercados de Estados Unidos, Reino Unido, Europa y Asia. Estudios pioneros en Latinoamérica en el tema de M&As son el de Fuenzalida, Mongrut, Nash, & Tapia (2006) que buscan identificar la existencia de retornos anormales en el valor de las empresas compradas (targets) producto del anuncio de una oferta pública de adquisición (OPA) en países Latinoamericanos, Corredor, Pombo & Corredor (2009) que estudian la influencia de indicadores de gobierno corporativo en la probabilidad de que una M&As se lleve a cabo en Colombia y Pablo (2009) que identifica los determinantes de fusiones y adquisiciones transnacionales en países Latinoamericanos.

Este estudio contribuye con la literatura internacional de M&As examinando la existencia de olas de M&As, así como determinantes de actividad de los mismos en los mercados de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú. Para verificar la existencia de olas se usa

---

<sup>1</sup>Thomson One

una muestra de 2,490 anuncios de M&As entre 1993 y 2010, mientras que para el estudio de sus factores determinantes se toma una muestra de 2,391 anuncios de M&As en el periodo comprendido entre 1995 y 2010.

Siguiendo la metodología propuesta por Harford (2005), se realiza Simulación por Bootstrapping en busca de verificar la existencia de olas de M&As. Los resultados evidencian la existencia de dos olas de M&As en Latinoamérica en los años 1993-2002 y 2003-2010. Resultados similares se han obtenidos en estudios para Estados Unidos, Reino Unido, Europa y Asia (Martynova&Renneboog, 2008).

Para analizar los determinantes de M&As se ponen a prueba tanto la hipótesis neoclásica como la conductual a partir de variables macroeconómicas y específicas de industria. Para ello se emplea un modelo de panel de datos tipo Prais-Winsten con errores estándar corregidos para panel (PCSE), así como un modelo de conteo para panel de datos tipo binomial negativo. Los modelos muestran evidencia consistente a favor de la teoría neoclásica como motivación fundamental para llevar a cabo operaciones de M&As, pero no para la hipótesis conductual.

Se espera que los resultados de este estudio sirvan para entender la dinámica de las finanzas corporativas en la región y sea un punto de apoyo tanto para académicos inquietos por el temas de las M&As, como para los encargados de la toma de decisiones dentro de las corporaciones, pues deben tener claro el contexto sobre el cual se enmarcan las negociaciones tanto a nivel nacional como internacional.

Este estudio se encuentra organizado de la siguiente manera: En la segunda sección se examina la literatura sobre olas de M&As y los determinantes de esta actividad. En la tercera sección se plantean las hipótesis que se buscan verificar en este estudio. En la cuarta sección se describen los datos y la metodología empleada y en la quinta sección se presentan las pruebas y se discuten los resultados. En la última sección se concluye el trabajo.

# Políticas Públicas, investigación y Evaluación en el Estado

**Diego Cueto**  
Esan University

**Miguel Priale**  
Pontificia Universidad Católica del Perú

## **Resumen:**

El presente documento analiza la relación entre investigación y políticas públicas, desde los recientes esfuerzos del Estado para mejorar su desempeño y la calidad del gasto, especialmente en la inversión en infraestructura económica. Para ello, se toman los resultados de casos de programas y proyectos de inversión en el Perú especialmente en los sectores transportes, saneamiento y energía. El documento resalta la importancia de la investigación aplicada en el marco de las actuales reformas para mejorar los resultados de la gestión y los servicios públicos. En este marco se discute el concepto de políticas basadas en evidencia y se desarrolla el enfoque asociado de la gestión y el presupuesto por resultados que se viene implementando en el Perú. Este enfoque no es perfecto y cuenta con algunos detractores, por lo que damos cuenta de sus fortalezas y riesgos. La gestión por resultados se apoya fuertemente en sistemas de evaluación, monitoreo e información continua. Se introducen cambios en la cultura organizacional para mejorar la calidad de las políticas públicas usando sistemas de información, evaluación y seguimiento.

**Palabras Clave:** Políticas públicas, Investigación, gestión por resultados.

**Clasificación JEL:** H54, H89, P43, O38

## **Abstract:**

This paper analyzes the role of research with respect to the design of public policies in an environment of government effort to improve its performance and the quality of public expenditure. We analyze the results of public investment programs in Peru, in transport, sanitation and energy. The paper underlines the effect on applied research on the success of the effort to improve the results of public service. We discuss the concept of evidence based management and the development of results based management and budgeting. Results based management is supported by evaluation systems, monitoring systems and continuous information flow. To improve the quality of public policy using information systems and continuous evaluation systems changes in the organizational culture of the government are required.

**Keywords:** Public policies, research, results-based management.

**JEL Classification:** H54, H89, P43, O38

## INTRODUCCIÓN

La relación entre la ciencia y la gestión pública, o específicamente las decisiones de política pública basada en evidencia, han sido una preocupación constante entre quienes están involucrados en los temas de desarrollo. La razón es simple. Una política pública es mejor cuando se apoya en investigaciones y estudios con rigurosidad científica. Es más efectiva (resuelve mejor y más rápido los problemas), es más eficiente (costos razonables y bien focalizados), reduce la incertidumbre y mejora la estabilidad.

El presente documento pone sobre la mesa la relevancia de la relación entre el conocimiento científico y las políticas públicas, pero con un énfasis particular: la calidad de la gestión y del gasto público. En este sentido, se pone especial atención a las investigaciones y evaluaciones asociadas a las políticas de gasto en inversión. En este sentido hemos tomado principalmente los casos de infraestructura transporte, saneamiento y energía, que son los sectores que absorben más recursos presupuestales.

El documento está dividido en cinco partes, incluida esta primera introducción. La segunda parte presenta la importancia de la investigación en las acciones gubernamentales. Se analizan conceptos sobre lo que entendemos como política pública, investigación aplicada, así como los riesgos existentes en el nivel político. La tercera parte presenta el marco institucional en que se vienen desarrollando las investigaciones aplicadas y sus instrumentos. Dicho marco está asociado al enfoque de la gestión y el presupuesto por resultados que se viene implementando en muchas administraciones públicas en las tres últimas décadas, incluido el Perú. Ello como un análisis más allá de la política basada en evidencia pero que se apoya fuertemente en sistemas de evaluación, monitoreo e información continua. La cuarta parte es un análisis de la experiencia de evaluaciones en el gasto de inversión de infraestructura y cómo ha influenciado en los decisores de política. El documento concluye con recomendaciones para continuar reforzando la influencia de la investigación y la evaluación en la toma de decisiones a nivel político.

# Teoría Actuarial y Modelos Estructurales en la Medición del Riesgo de Crédito: Una Aplicación al Mercado Español\*

**M. Mercè Claramunt Bielsa**

Profesora Titular de Universidad, Universitat de Barcelona, España  
mmclaramunt@ub.edu

**Montserrat Casanovas Ramón**

Profesora Catedrática de Universidad, Universitat de Barcelona, España  
mcasanovas@ub.edu

**Edinson Caicedo Cerezo**

Profesor Asociado Universidad del Valle, Cali-Colombia  
edcacied@univalle.edu.co

## Resumen:

En este artículo se presentan los resultados del estudio sobre la medición del riesgo de crédito en firmas que cotizaron en el mercado español durante el periodo 2005-2007. Las probabilidades de incumplimiento y las tasas de recuperación dado el incumplimiento se estiman mediante el enfoque estructural de Merton y sus extensiones. Suponiendo volatilidad constante y heterocedástica de los activos de las firmas se obtienen estimaciones a nivel de empresas, sectores económicos y por tamaños de las empresas. Considerando una cartera de créditos conformada por los montos de deuda financiera reportados por las compañías, se estimó el VaR y el TVaR de la cartera mediante el enfoque de distribución de la pérdida total (LDA) a través de los modelos individual y colectivo de riesgo, el enfoque de Basilea II y por simulación utilizando las distribuciones Normal, Normal Poder, Gamma, Beta, Bernoulli, Poisson Compuesta y Binomial Negativa Compuesta. Los resultados de la investigación indican que durante el periodo analizado no se presentaron diferencias significativas en las probabilidades de incumplimiento a nivel de sectores, que las grandes empresas presentan una probabilidad de incumplimiento menor que las empresas de mediana y pequeña capitalización, y que los patrones de heterocedasticidad considerados en la volatilidad de los activos no tienen incidencia significativa en la estimación de las probabilidades de incumplimiento. La estimación del VaR obtenida a través del enfoque de Basilea II fue más elevada que las estimaciones del VaR y del TVaR obtenidas con los otros modelos aplicados en el estudio.

**Palabras Clave:** Probabilidad de Incumplimiento, Modelos Estructurales, Modelos de Riesgo Individual Colectivo, Basilea II, Valor en Riesgo.

**Clasificación JEL:** C02, C81, D81, G11, G22, G32

---

\* Este trabajo forma parte del proyecto de investigación: "Metodología para la Medición del Riesgo de Crédito en Empresas no Financieras", que se desarrolla dentro del proyecto ECO2010-22065-C03-03: Modelos Actuariales de Medición y Transferencia del Riesgo: Riesgo de Crédito y Riesgo de Suscripción, el cual es financiado por el Gobierno de España-Ministerio de Ciencia e Innovación, la Universitat de Barcelona-España y la Universidad del Valle-Colombia. Nuestros agradecimientos a las entidades financiadoras del proyecto, a la Señora María Paz Alonso Pardo directora de la Biblioteca de la Bolsa de Valores de Madrid por los datos proporcionados para realizar este estudio y a Maite Mármol y Anna Castañer por las observaciones y comentarios realizados a versiones previas de este documento. Todos los errores, comentarios y observaciones son de la absoluta y total responsabilidad de los autores y no comprometen en ningún sentido a las instituciones en las cuales laboran.

## INTRODUCCIÓN

El riesgo de crédito se define como la pérdida potencial que se registra con motivo del incumplimiento de una contraparte en una transacción financiera (o en alguno de los términos y condiciones de la transacción) (De Lara, 2003). También se concibe como un deterioro en la calidad crediticia de la contraparte o en la garantía o colateral pactado originalmente.

Según Basilea I (1988) el riesgo de crédito se define como el riesgo de que la contraparte incumpla en la obligación. En Basilea II y en proyecto del Solvencia II no se encuentran una definición concreta sobre riesgo de crédito. Según la International Actuarial Association (2004) el riesgo de crédito se define como el riesgo a que una compañía está expuesta por el incumplimiento o impago de una obligación de crédito o por el cambio en la calidad en las garantías del crédito de la contraparte o de los intermediarios que inicialmente habían sido acordadas.

La crisis financiera que se reveló en el año 2007 y que se profundizó en los años 2008 y 2009, ratifica una vez más y ha dejado de manifiesto que la gestión del riesgo de crédito, específicamente su medición, es un tema de vital importancia para reguladores, directores de empresas e inversionistas, por los efectos sistemáticos que dicho riesgo puede ocasionar (Soros et al., 2008).

Las técnicas de medición del riesgo de crédito incluyen modelos tradicionales, modelos estructurales y modelos de forma reducida (Jackson et al., 1999 y Márquez, 2006).

Los modelos tradicionales comprenden: el modelo de las 5 Cs, el modelo de Altman (1968, 2000), Altman et al. (1994), Altman et al. (1977), Altman y Sabato (2005) y el modelo estándar de Basilea (1988, 2001 y 2004).

Los modelos estructurales de amplio reconocimiento en los mercados financieros, utilizados por grandes firmas y de amplia divulgación en la literatura financiera, suponen que los inversores tienen toda la información del mercado y tienen un conocimiento completo del valor de los activos y las deudas de todas las firmas (Jarrow y Protter, 2004). Los modelos estructurales incluyen el modelo de Merton (1974), Geske (1977), el modelo Crédito Métricas de JP Morgan (1997) y el modelo Crédito Portafolio Maganel de KMV Moody's (Crouhy et al., 2000). Una descripción de los modelos estructurales se presenta en Elizalde (2005) y su aplicación al mercado bursátil español con información del año 2003 se presenta en Samaniego et al. (2007). Pederson y Zech (2009) y Zechy Pederson (2004) los aplican en el sector agrícola canadiense. Seilder y Jakubik (2009) hacen una aplicación de los modelos estructurales en el cual estudian las implicaciones en la República Czech de las pérdidas dado el incumplimiento de las firmas.

Los modelos de forma reducida asumen que los inversores no disponen de toda la información sobre el manejo de la firma y esta falta de conocimiento no permite predecir la probabilidad de incumplimiento de las firmas (Jarrow y Protter, 2004). Entre los modelos de forma reducida más importantes se encuentra el modelo Credit Portafolio View de McKinsey (Crouhy et al., 2000). En esta categoría también están otros trabajos, realizados por distintos autores que se basan en modelos logit, modelos probit, modelos lineales de probabilidad, simulación (Ramasmamy, 2005 y Dunkel y Weber, 2007), en redes neuronales artificiales (Atiya, 2001) y en metodología borrosa (Wei, 2008 y Zhu y Chiu, 2007).

Entre los trabajos que comparan los modelos estructurales con los modelos de forma reducida se encuentran: Jarrow y Protter (2004), Chen et al. (2008) y Arora et al. (2005). Chen y Panjer (2003) relacionan los modelos estructurales con los de forma reducida considerando los valores observados del spread del mercado (premio al riesgo por la deuda riesgosa).

Un modelo importante, que no se clasifica en ninguna de las tres categorías anteriores, que también es considerado como uno de los modelos estándares para la medición del riesgo de crédito, es el modelo Credit Risk+ de Credit Seise Financiar Productos (Crouhy et al., 2000). Los modelos de forma reducida suponen que la empresa cuenta con información a priori de sus clientes y los tiene clasificados como cumplidos o incumplidos en torno a las obligaciones que implica el crédito y este incumplimiento se puede relacionar con variables internas y externas de sus clientes. En la revisión de la literatura financiera efectuada hasta el momento de escribir este documento, los modelos logit son los más frecuentemente usados.

Según Green (2000), el uso de los modelos logit puede ser debido a la facilidad de aplicación, comprensión e interpretación de los resultados del modelo. Sin embargo, al aplicar los modelos logit se parte de la clasificación de los individuos con dificultades financieras (incumplimientos, bancarrota o quiebra, retrasos en los pagos de las obligaciones etc. que generalmente son denominados “default”) y los que no han presentado dificultades financieras (que generalmente son clasificados como “no default”). Lo que se ha observado es que la cantidad de individuos clasificados como “default” no supera el 15% de los casos en las bases de datos, por ejemplo, Beaver et al. (2005) muestra que durante el periodo 1962-2002 de las firmas listadas en NYSE y AMEX menos del 1% se declaran en quiebra en promedio anual. Se puede pensar, que al aplicar los modelos logit con el propósito de estimar probabilidad de incumplimiento, la baja frecuencia en las bases de datos de los individuos clasificados como “default” puede ocasionar estimaciones sesgadas de los coeficientes de las variables empleadas para medir el riesgo de crédito.

Cuando se hace la aplicación de los modelos logit, la cantidad de clientes “default” no supera el 15% de los casos en las bases de datos<sup>1</sup>, lo que puede ocasionar un sesgo en el momento de la estimación del riesgo de crédito debido al peso que tienen los clientes “no default” en la estimación de la probabilidad de incumplimiento

Dada la importancia que tiene el crédito dentro de las actividades comerciales que realizan empresas del sector financiero y no financiero con sus clientes, es de vital relevancia encontrar respuesta a la pregunta: ¿cuál es la probabilidad que el cliente de una entidad financiera o no financiera, incumpla en el pago de una obligación que ha contraído con la misma entidad?

El objetivo de este documento es medir el riesgo de crédito de empresas que cotizan en bolsa de valores a través del modelo estructural de Merton (1974) y cuantificar el valor en riesgo (VaR) y el Tail VaR (TVaR) por exposición a riesgo de crédito de dichas empresas mediante aplicación de conceptos de la teoría actuarial, mediante el enfoque de distribución de la pérdida total (LDA) a través de los modelos individual y colectivo de riesgo, el enfoque de Basilea II y por simulación utilizando las distribuciones Normal, Normal Power, Gamma, Beta, Bernoulli, Poisson Compuesta y Binomial Negativa Compuesta. En concreto se analizan empresas que cotizaron sus acciones en el mercado español durante el periodo 2005-2007. Además, es de interés en este trabajo analizar si hay diferencias en los indicadores de riesgo de crédito entre las empresas cuando se agrupan por sectores económicos.

El documento se ha organizado en siete secciones. La primera sección corresponde a la presente introducción; en la segunda sección se hace un repaso a los modelos estructurales de medición de riesgo crédito; en la tercera sección se presentan conceptos de la teoría actuarial y del enfoque de Basilea II; en la cuarta sección se expone la metodología seguida en el estudio y en la quinta se presentan los resultados de la investigación. Finalmente en las secciones sexta y séptima se incluyen las conclusiones y las referencias consultadas en el estudio respectivamente.

---

<sup>1</sup>Entrevistas efectuadas en septiembre de 2007 a Directores de riesgo de entidades financieras colombianas.

# The Shamans of Wall Street: Areal conundrum in Finance: Why systematically poor performing asset managers survive?

Diego Cueto  
Francisco Delgado  
Esan University

*Man is a rational animal—so at least I have been told. Throughout a long life, I have looked diligently for evidence in favor of this statement, but so far I have not had the good fortune to come across it, though I have searched in many countries spread over three continents. On the contrary, I have seen the world plunging continually further into madness.* Bertrand Russell in: An Outline of Intellectual Rubbish.

*(1) Men would never be superstitious, if they could govern all their circumstances by set rules, or if they were always favored by fortune: but being frequently driven into straits where rules are useless, and being often kept fluctuating pitiably between hope and fear by the uncertainty of fortune's greedily coveted favors, they are consequently, for the most part, very prone to credulity. (2) The human mind is readily swayed this way or that in times of doubt, especially when hope and fear are struggling for the mastery, though usually it is boastful, over-confident, and vain.* Baruch de Spinoza; A Theologico-Political Treatise. Part 1, Page 11.

## Abstract:

This paper proposes a behavioral explanation for the survival of poorly performing asset managers. We argue that in general asset managers make use of copious amounts of correct but useless information to convince investors about their supposed superior ability to interpret the market. Their marketing skills and motivational speeches seem to be enough to maintain asset managers in business regardless of the results. We present data that show how bad a number of asset managers can be. We also show how prevalent asset manager underperformance is. We argue that some Wall Street professionals are able to fool most of their clients most of the time into believing that they add value in the services they provide while the data show that this is not true. What we cannot show with this data is whether managers actually believe that they are good or are not just shamans but shameless as well.

**Keywords:** Asset Management; Performance Evaluation; Behavioral Finance; Alpha; Emerging Market Equity.

**JEL Classification:** G11, G15, G28

## INTRODUCTION

This article presents what we consider a real conundrum in financial economics: the persistence of underperforming asset managers. We call it a real one because it is not due to the difference between a theoretical model and market data as is the case in much academic research as represented by the “equity premium puzzle” (Mehra and Prescott, 1985). What we report is the resulting conflict between behavior/data and simple common sense precepts. In simple terms, when financial economic models forecasts are rejected by the data, scientists not tied to their models would at least initially consider the possibility that their models are wrong. Behavioral economics has given us plenty of evidence (see for example: Akerlof & Yellen, 1985; Barberis & Thaler, 2003; Hirshleifer, 2001; Rubinstein, 2001) that individuals are not fully rational even when making monetary decisions. We also know we cannot use common sense to forecast

human behavior. Some people may choose less than optimal outputs as long as they feel they are relative better than others: “a man is doing well as long as he is doing better than his sister-in-law’s husband.”

The first part of the article shows that asset managers cannot really beat the market. The market is accepted to be efficient in its semi-strong form. Agents are assumed to be fully rational; however asset managers on average do worse than the market net of transactions costs. Traditionally, asset manager performance is compared against the market returns in a single factor model. This kind of comparison or performance evaluation may be insufficient and the benchmark may be inadequate. Our analysis involves comparing the performance of most of the asset managers specialized in emerging markets equity against a relevant Exchange Traded Fund (ETF)<sup>1</sup> as benchmark. One would expect that professional investors choose among the best performing asset managers in the same asset class; with the highest return for a given level of volatility. Our main research questions can be stated as follows: why would any individual or institutional investor choose a systematically underperforming asset manager? Alternatively: why do poor performing asset managers survive for long periods of time? Answering these questions explains the existence of underperforming managers because we would expect the market to clear itself removing poorly performing asset managers. If we knew why underperforming managers continue to be chosen by investors then we would obtain the explanation for why underperforming managers continue in business. This line of research does not allow anonymity; poor performing managers have to be analyzed individually so as to point out their poor performance. In some categories the average manager might marginally do better than the benchmark but many individual managers will do poorly. We need to show individual poor performing managers.

The second part of the article suggests a simple hypothesis that may explain why these poor performing managers survive, why lack of performance is not enough to convince people of the futility of the enterprise. Both individual and professional clients first intuitively assign “intention” to the market and then grant credibility to asset managers that promise that their information and skills are enough to explain and forecast market movements, something that the ex-post data show they cannot do. “Intentions” is the level of explanation needed to understand a phenomena; Dennett (2006) defines three levels of explanation: a) physical; b) design and c) intentional. Objects fall due to physical reasons, gravity [a]; cars move because of design [b] and humans knock at doors because they want them opened [c]. As humans we often assign intentional sources to inanimate objects; we used to believe that thunder was caused by angry gods and so on. Dawkins (2009) advances a possible explanation for religion: intentional stance in humans coupled with the need for explaining complex phenomena opens up humans to exploitation by religious “shamans”. Borrowing from Dawkins’ position we argue that some Wall Street professionals act as religious shamans would do: they portend to understand, explain and forecast markets and companies. The copious amounts of correct and detailed information about markets and companies that asset managers possess and convey may convince their audiences that they can actually do better than the market. These financial professionals convince their clients that they can identify the “intentions” of the market and their information and experience is what is needed to understand the market. Religious shamans also pretend to understand the gods.

---

<sup>1</sup>The best way to describe what they are is to compare them to a mutual fund. They are just like an actively managed mutual fund but without the expense and complication of managers and management fees. Additionally, they can be traded at any time without any fees or loads from the management company.

# Una Aproximación a la Valoración de la Flexibilidad en Mercados Incompletos para Inversionistas poco Diversificados

Cecilia Maya Ochoa\*  
Julian Pareja\*\*\*

Samuel Mongrut\*\*  
Carlos Salazar\*\*\*\*

## Resumen:

Este documento propone la utilización de una metodología basada en el concepto de equivalentes de certeza, la cual pretende resolver el problema al que se enfrentan los administradores cuando incorporan la flexibilidad de la que gozan en su toma de decisiones. El artículo se circunscribe principalmente a cómo se debe estimar la tasa de descuento en tiempo discreto, para un proyecto de inversión que ofrece una opción real valorable bajo mercados incompletos característicos de economías emergentes, desde el punto de vista de inversionistas que no son completamente diversificados. Los hallazgos se ilustran mediante el uso de un caso hipotético, apoyados en cálculos numéricos y herramientas computacionales.

Se concluye que para emplear esta metodología, deben identificarse adecuadamente las preferencias del inversionista, ya que el valor de la opción real es sensible a la escogencia de una determinada función de utilidad. Así, bajo este contexto, se recurre a la función de utilidad tipo CRRA (Constant Relative Risk Aversion) porque caracteriza en forma apropiada la aversión al riesgo, entre otras condiciones.

**Palabras Clave:** Opciones Reales; Función de Utilidad; Equivalentes de Certeza; Mercados Incompletos; CRRA.

**Clasificación JEL:** G3, G17, G30, G39.

## Abstract:

This document proposes a methodology based on the concept of certainty equivalent, aiming to solve the problem that managers face when they introduce flexibility in their decision making. In other words, this work focuses on how to estimate the discount rate in discrete time for an investment project that offers a valuable real option in incomplete markets, typical of emerging economies, from the point of view of investors who are not fully diversified. Our findings are illustrated using a hypothetical case, supported by numerical calculations and computer tools.

The conclusion is that this methodology requires a proper identification of preferences, since the real option value is sensitive to the selection of a certain utility function. Thus, within this context, we propose the use of the CRRA (Constant Relative Risk Aversion) utility function because it nests several functions and properly characterizes risk aversion.

**Keywords:** Real options; Utility Function; Certainty Equivalent; Incomplete Markets; CRRA.

**JEL Classification:** G30, G39.

---

\* Cecilia Maya Ochoa. Ph.D. International Economics and Finance. Docente de cátedra e investigadora GIFyB – EAFIT. Gerente Operaciones Financieras XM S.A. ESP.

\*\* Samuel Mongrut Ph.D. Docente e Investigador Instituto Tecnológico de Monterrey

\*\*\* Julián Pareja Vasseur, Candidato M.Sc. Finanzas, Universidad EAFIT

\*\*\*\* Carlos Salazar, Candidato M.Sc. Finanzas, Universidad EAFIT

## INTRODUCCIÓN

Diversos autores han señalado que existen tres métodos por los cuales se puede valorar el precio de los activos en el mercado de capitales, a saber: modelos de equilibrio, el método de no arbitraje y los modelos basados en las preferencias de un agente en particular.

Basados en el modelo de equilibrio, es frecuente encontrar dos metodologías de aproximación bastante difundidas como son: la del método de riesgo ajustado (*Adjusted Risk* - AR), consistente en determinar el valor presente neto (*Net Present Value* - NPV) del proyecto a través de la estimación de una tasa ajustada que involucre el riesgo, y el método de equivalentes de certeza (*Certainty Equivalent* - CE), por el cual se pretende encontrar los flujos "seguros" equivalentes del proyecto para ser descontados a la tasa libre de riesgo; ambas metodologías son, en general, catalogadas como estáticas porque pretenden calcular un único NPV del proyecto, sin incluir ni capturar la existencia de flexibilidades en la gestión que el proyecto pudiera ofrecer (Trigeorgis, 1996).

De desarrollo más reciente podemos encontrar el método de Opciones Reales (*Real Options Approach* - ROA), de acuerdo con el cual, en lugar de un modelo de equilibrio, se utiliza un argumento de no arbitraje para estimar las probabilidades de riesgo neutrales e incluye a su vez, a diferencia de las demás metodologías mencionadas, la flexibilidad administrativa.

Esta propuesta metodológica está encaminada a utilizar el concepto de ROA, sin el uso de argumentos de no arbitraje y neutralidad ante el riesgo, que se reemplazan por la adecuada utilización de Equivalentes de Certeza en conjunto con otras metodologías que se exponen a lo largo del artículo, con el fin de estimar un valor consistente para la opción en un contexto de mercados emergentes e incompletos, donde intervienen agentes que en su gran mayoría están parcial o completamente expuestos al riesgo no sistemático.

Por último y no por ello menos importante, se plantea un caso hipotético sobre el cual se extraen una serie de valiosas conclusiones que redundan en un uso propicio de la función de utilidad CRRA, sustentado a través de diferentes fundamentos teóricos, de modo que se pueda exhortar a los lectores a recurrir a información adicional que abarque lo concerniente a la estimación más idónea del parámetro de aversión relativa al riesgo contenido en esta función.

El documento está estructurado en cuatro secciones, la primera inicia con la documentación de las diferentes aproximaciones a la valoración en mercados incompletos y una breve introducción de los fundamentos teóricos de la propuesta, en la sección II se expone la metodología propuesta, la sección III ilustra un caso hipotético a manera de ejemplo, la sección IV somete a consideración el uso la función CRRA como la más apropiada y finalmente se presentan las conclusiones.

# Valor de Mercado y EVA: El Caso Colombiano

**Esta versión:**

Julio 1 de 2011

**Julián Benavides F.**

jbenavid@icesi.edu.co

**José Rodríguez.**

jbenavid@icesi.edu.co

## **Resumen:**

Este trabajo analiza la relación que existe entre el indicador EVA y el valor de mercado (Q de Tobin) de empresas del sector real que cotizan en bolsa en Colombia en el periodo 2003-2008. También para efectos comparativos se analiza la relación con respecto a otros indicadores contables como el NOPAT, ROA y ROE. Para ello, se desarrolla un estudio basado en regresiones de paneles no balanceados para las diferentes empresas. Los resultados señalan que para la muestra estudiada existe una relación directamente proporcional del EVA y el NOPAT, siendo mayor la relación del EVA cuando se hace una diferenciación entre EVAs positivos y EVAs negativos. Esto significa que el uso del EVA es una medida que está relacionada con el valor de mercado de las empresas a diferencia de otros indicadores tradicionales como el ROA y el ROE que no mostraron ninguna relación. Un hallazgo importante es que el valor de mercado de las empresas no está relacionado con el nivel de ventas ni con la participación de los activos fijos netos en el valor total de los activos.

**Palabras Clave:** Valor Económico Agregado (EVA), precios de las acciones, beneficio neto operativo después de impuestos (NOPAT), Capital empleado (TNOC).

## **Abstract:**

This paper analyzes the relationship the market value (Tobin's Q) of listed real sector firms in Colombia and EVA. Our panel goes from 2003 to 2008. We also study the relationship with other accounting indicators like NOPAT, ROA and ROE. We run different regressions of unbalanced panels. The results indicate that for the studied sample a direct proportional relation of the EVA and the NOPAT exists; the effect is greater when we separate firms with positive EVA from firms with negative EVA. This means that the use of the EVA is a measurement that this related to the market value of companies unlike other traditional indicators as ROA and ROE that do not show any significant impact on market value. An important finding is that the market value of the companies is not related to the level of sales nor to the participation of the net fixed assets in the total value of the assets.

**Keywords:** Economic value Added (EVA), prices of the shares, Net operating profit after taxes (NOPAT), Total net operating capital TNOC

## INTRODUCCIÓN

La maximización del valor para los accionistas o el aumento del patrimonio de los accionistas se han convertido en los últimos años en el nuevo paradigma corporativo, paradójicamente, pese a ser desde siempre el objetivo básico financiero de las empresas. Los accionistas de las empresas que cotizan en bolsa cuantifican su riqueza con el valor de mercado de la acción. En términos simples si el precio aumenta igualmente lo hace su riqueza y viceversa. El precio de las acciones depende de muchos factores que pueden ser tanto internos a la empresa como externos y asociados al mercado. Debido a lo anterior, la evaluación del desempeño de las organizaciones basado en la información financiera es requerida por todos los interesados no solo para conocer su estado actual sino de alguna manera para predecir su desempeño futuro.

El contar con un solo indicador financiero que de una manera simple y concreta brinde el estado de la riqueza de los accionistas se convirtió en una necesidad. No obstante los estudios empíricos concluyen que no existe esa única medida de contabilidad que explique la variabilidad en la riqueza de los accionistas (Chen y Dodd, 1997). La complejidad en encontrar dicha medida radica en que debe estar altamente correlacionada con la riqueza de los accionistas. Por ejemplo, las medidas de desempeño tradicionales como ROA (Retorno sobre los activos), ROE (Retorno sobre el patrimonio), NOPAT (ganancias operativas netas después de impuestos), EPS (ganancias por acción) y ROIC (retorno sobre el capital invertido), entre otras, han sido criticadas debido a su incapacidad para incorporar el costo del capital empleado en su cálculo, por lo tanto la contabilidad convencional no es un predictor consistente del valor de la empresa y no se pueden utilizar solas para medir el desempeño corporativo.

La necesidad de generar valor para los accionistas y desde luego medirlo de alguna manera ha generado un nuevo enfoque en la administración de las organizaciones en función de lograr dicho objetivo. Esto es lo que se conoce en la actualidad con el nombre de Gerencia de Valor pero que en realidad es algo que se viene fomentando desde los años 80. La herramienta utilizada para medir el desempeño de este enfoque de la Gerencia es el EVA<sup>1</sup> (Economic Value Added).

El EVA no es más que la medida del valor agregado del periodo que igualmente se puede denominar como la Ganancia económica o ingreso residual. Este es un concepto que en realidad se remonta al siglo XIX cuando Alfred Marshall (1890) se refería al concepto de ingreso residual en cuanto a que el capital debía producir una utilidad mayor que su costo de oportunidad. Acorde a la teoría económica, el capital tiende a moverse hacia las oportunidades de inversión que presentan las mejores tasas de retorno debido a que los inversionistas tienen como objetivo maximizar sus beneficios. Una ganancia económica se refiere a que un negocio genera retornos similares a los de una inversión en el mercado de capitales.

El EVA es ampliamente defendido por la firma consultora de los Estados Unidos, Stern Stewart & Co quien plantea que el EVA es una medida de desempeño tanto interna como externa que reemplaza medidas tradicionales como la utilidad del ejercicio o el efectivo. También concluyen en sus diferentes estudios internos que medidas como las ganancias, las ganancias por acción y el aumento de las ganancias son medidas engañosas de desempeño. De hecho declaran al EVA como la mejor medida de desempeño periódico. Stern y Stewart basan su razonamiento en el supuesto de la existencia de una sólida relación entre EVA y MVA<sup>2</sup> (Market Value Added).

Teniendo en cuenta los diferentes elementos discutidos, son evidentes las inquietudes y dudas acerca del uso de medidas de desempeño basadas en la información contable tradicional como NOPAT, EPS, ROE y ROA, entre otras. Como se mencionó anteriormente estas medidas,

---

<sup>1</sup>EVA es marca registrada de Stern Stewart & Co.

<sup>2</sup>MVA es también marca registrada de Stern Stewart & Co.

aunque ampliamente utilizadas no logran capturar la creación y destrucción de valor como resultado de la administración. El concepto de EVA ha ganado popularidad en todo el mundo, particularmente en Estados Unidos y en Europa ya que las empresas están utilizando EVA como indicador de desempeño tanto interno como externo. Debido a su gran popularidad muchos trabajos de investigación han sido llevados a cabo desde finales de 1990, abarcando diversos temas sobre EVA. Aunque teóricamente la importancia del EVA ha sido probada, existen diferencias entre los diversos estudios acerca de la superioridad del EVA. En algunos estudios académicos el EVA ha demostrado ser superior a las medidas tradicionales, mientras que otros rechazan esta hipótesis parcialmente o totalmente.

El presente trabajo tiene como objetivo estudiar si existe o no algún tipo de relación significativa entre el EVA y el valor de mercado de las compañías del sector real en Colombia. Igualmente se analiza para efectos de comparación la relación del valor de mercado con los indicadores contables tradicionales. Adicionalmente se analiza la incidencia de otras variables contables como el nivel de ventas, nivel de endeudamiento y el tamaño de los activos entre otras.

Los resultados encontrados en la presente investigación muestran que para el sector real en Colombia para las empresas que cotizan en bolsa en el periodo de análisis, el EVA presenta una relación significativa ( $R^2=68.12\%$ ) con el valor de mercado de las empresas; sin embargo otras medidas tradicionales como el NOPAT ( $R^2=74.07\%$ ) y el EPS ( $R^2=70.72\%$ ) presentan relaciones ligeramente superiores a la del EVA.

Por el contrario otros indicadores financieros como son ROA, ROE y el margen operativo no presentan relación con el valor de mercado de las empresas

El documento se estructura así: en la sección 2 se realiza una revisión bibliográfica de los estudios empíricos previos sobre el tema, en la sección 3 se especifica el modelo a emplear y los datos utilizados, en la sección 4 se explica la metodología propuesta para determinar la fuerza de la relación entre las variables estudiadas y se presentan los hallazgos obtenidos, en la sección 5 se encuentra una discusión de los resultados. Finalmente en la sección 6 se exponen las conclusiones.

# Valoración de Patentes: Una nueva Propuesta de Aproximación Metodológica con Opciones Reales.

**Julian Pareja Vasseur<sup>1</sup>**

Docente de Finanzas Universidad EAFIT  
Medellín, Colombia

## **Resumen:**

La valoración de activos que tiende a un orden lógico y consecuente en la evaluación de inversiones, ha tenido relevante interés en el ámbito financiero mundial. Entre los activos susceptibles de valoración encontramos los activos intangibles, éstos han aumentado en importancia a partir de los años setenta y han cobrado su mayor vigencia en los últimos años.

Múltiples son las razones que determinan la importancia económica de este tipo de activos en las empresas y para los agentes económicos, sobre todo, cuando su la valoración presenta un alto grado de subjetividad, porque como es sabido, no existen en el medio suficientes teorías que soporten de manera clara y rigurosa las metodologías de valoración.

En términos generales, las metodologías actuales de valoración de activos intangibles se pueden catalogar en dos tipos: tradicionales y no tradicionales. En la primera se encuentran los modelos basados en el mercado, en costos y en ingresos, en la segunda se incluyen los modelos econométricos y las opciones reales, entre otras.

Cada metodología de las anteriores tiene una diferente aplicación con respecto a los diversos tipos de activos intangibles, específicamente los de propiedad intelectual (patentes, modelos de utilidad, secretos industriales, marcas y diseños industriales).

En este artículo se pretende utilizar un caso real adaptado (Borissiouk y Peli, 2002) con el fin de valorar la opción de abandono, que posee una patente adscrita al sector biotecnológico y farmacéutico, mediante la aplicación de una nueva metodología de valoración de activos basada en equivalentes de certeza (WorkingPaper)<sup>2</sup>, igualmente se realiza un comparativo entre esta metodología y la tradicional de opciones reales. Los hallazgos son apoyados en cálculos numéricos y mediante herramientas computacionales y de simulación.

El documento está estructurado en cuatro secciones, la primera inicia con unos conceptos generales sobre el tema de activos intangibles y específicamente a la importancia en la valoración de patentes, en la sección II se expone algunos ejemplos actuales de valoración de patentes a través de la metodología de opciones reales, la sección III describe el caso propuesto por Borissiouk & Peli (2002) de valoración de una patente del sector biotecnológico a través de opciones reales compuestas, la sección IV ilustra el uso de una nueva metodología planteada por Maya et al (2011) utilizando una adaptación al caso anteriormente mencionado, y finalmente se presentan las conclusiones.

**Palabras Clave:** Opciones Reales; Patentes; Equivalentes de Certeza; Biotecnología; Opciones Compuestas.

**Clasificación JEL:** G3, G17, G30, G39.

---

<sup>1</sup>El autor hace expreso su agradecimiento a Olga Vasseur por la cuidadosa lectura y por los valiosos comentarios recibidos. También se agradecen las observaciones realizadas por Diana Brock y Natalia Serna.

El autor se adjudica cualquier error y/o limitación que pudiera contener el presente trabajo.

<sup>2</sup>Autores: Maya y Mongrut, Coautores: Pareja y Salazar.

## **Abstract:**

The valuation of assets lending to a logical and consistent investment appraisal have relevance in the financial world. Intangible assets are part of the assets subject to valuation; the intangible assets' importance has increased since the 1970s and gained greater effects recently. Multiple variables determine intangible asset economic importance in enterprises and economic agents, especially when its assessment presents a high degree of subjectivity. It should be noted there are not enough theories to support clear and rigorous valuation methodologies. Generally, current methodologies for the valuation of intangible assets can be categorized into two types: traditional and non-traditional. The first is made by the models based on the market, costs and revenues; the second includes econometric models and real options, among others. Each of the above methodologies has a different application for various types of intangible assets, specifically intellectual property (i.e. patents, utility models, trade secrets, trademarks and industrial designs).

This paper intends to use a real case adapted (Borissiouk, and Peli, 2002) with the intent to assess the abandonment option including a patent assigned to and implemented in the biotechnology and pharmaceutical industry using a new methodology for the valuation of assets based in certainty equivalents (Working Paper)<sup>1</sup>. A comparison is also made between the patented methodology and traditional real options. Findings are supported by numerical calculations and computing and simulation tools.

The document is divided into four sections. The first section begins with some general concepts about intangible assets; more specifically, the importance they have in patent valuation. The second section presents some current examples of patent valuation through the real options methodology. The third section includes the case proposed by Borissiouk and Peli (2002) pertaining to valuation of a patent in the biotechnology sector through real complex options. Section four illustrates the use of a new methodology proposed by Maya et al (2011) using an adaptation to the Borissiouk and Peli (2002) case; and finally conclusions.

**Keywords:** Real Options; Patents; Certainty Equivalent; Biotechnology; Compound Options.

**JEL Classification:** G3, G17, G30, G39.

## **INTRODUCCIÓN**

### **Conceptos sobre la Valorización de los Activos Intangibles**

La diferencia entre el valor del mercado y el valor en libros, da origen a un tipo de activos denominados intangibles. Su importancia dentro de la determinación del valor de una empresa ha cobrado vigencia entre los actores del mercado y ha generado el desarrollo y la implementación de diferentes metodologías en búsqueda de su verdadero valor. Sin embargo, la condición etérea y abstracta de los mismos, hace compleja esta labor.

Múltiples son las definiciones utilizadas para describir este tipo de activo. Una buena aproximación podría ser la siguiente: Un activo intangible es "un activo no monetario, sin sustancia física que es mantenido para su uso en la producción o suministro de bienes o servicios, alquiler o similares, o con propósitos administrativos...este activo es un recurso controlado por una empresa como resultado de sucesos pasados, y del que se esperan futuros beneficios económicos" (Barrios del Pino et al, 2003).

---

<sup>1</sup> Authors: Maya y Mongrut, Coauthors: Pareja y Salazar.

Dentro del concepto de activo intangible se encuentra prioritariamente, la propiedad intelectual. En sentido amplio, ella potencia el desarrollo de las “creaciones de la mente” que tienen un fin de lucro comercial. A partir de ella, nacen las patentes y su importancia, ya que estas inciden de manera meritoria en el desarrollo científico y tecnológico de un país, adicional a este hecho, es importante tener en cuenta, el abordaje de los derechos monopolísticos que son otorgados por el solo hecho de innovar. Es por eso que este paper se centra de manera específica en la valoración de patentes, debido a que cuando se establezca una metodología conforme a las exigencias del mercado, efectivamente sea posible acceder a procesos de obtención de licencias, componente clave en procesos comerciales.

Los modelos basados en el mercado, en costos y en ingresos se refieren a la metodología tradicional, y los modelos econométricos y las opciones reales, entre otras, son llamados modelos no tradicionales.

La primera clasificación se refiere en términos generales, a un enfoque contable de medición, el cual ha sido insuficiente para determinar un valor que se ajuste más a las características reales y de efectos prácticos, para tipo de activos. Así mismo esta tipificación incluye también, una de las herramientas financieras más comúnmente utilizadas, como es el flujo de caja descontado (*Discounted Cash Flows* - DCF), el cual a pesar de su manejo sencillo y de amplia aceptación, deja vacíos importantes, ya que excluye elementos y/o características a tener en cuenta, las cuales son generadoras de valor dentro de los activos intangibles, como por ejemplo el riesgo de ocurrencia de eventos posibles.

Por otro lado, encontramos la segunda clasificación donde se destaca el uso creciente de las opciones reales (*Real Options Approach* - ROA). En esta metodología se resalta el uso de algunos aspectos relacionados directamente con las patentes como son la incertidumbre y la volatilidad sobre ingreso, costo e inversión, entre otros. ROA precisa ser un complemento importante a la valoración por DFC, aproximándose más al valor que podría tener una patente cuando se introduce una invención al mercado.

La utilización de ROA para valorar patentes permite incluir una mayor flexibilidad en la toma de decisiones de inversión y de renovación, como también para realizar solicitudes internacionales de patentabilidad, de abandonar el proyecto (en este caso la patente), entre otros. Del mismo modo, se incluye la incertidumbre que se da antes, durante y después del proceso de concesión de la patente y de la introducción de la invención al mercado; eventos que no se tienen en cuenta en otras metodologías como la del DFC.

En las patentes, la existencia de diversidad de inversiones y costos hundidos que se incurren durante el proceso de concesión de la ella; como por ejemplo los honorarios de los abogados, los costos de las solicitudes en las oficinas que las otorgan, entre otros; además de la incertidumbre que se tiene asociada a los posibles beneficios obtenidos de la explotación de la patente ó de su licenciamiento, y finalmente a las diferentes decisiones de negocios que se pueden generar y ejecutar alrededor de ella, han permitido que se realice una lógica analogía de un derecho de propiedad de patente utilizando ROA.

Bajo este contexto, se define la opción como un derecho de obtener beneficios generados por el activo subyacente; como pueden ser los flujos futuros de la invención ó las regalías del licenciamiento de la patente, y que tienen como contraprestación las inversiones de capital (o una serie de costos).

# Optimal Mergers: The Microfoundations - Theory and Evidence

James Doran and Stephen Magee

Department of Finance  
Florida State University  
Tallahassee, FL

Department of Finance  
University of Texas  
Austin, TX

Prepared for Presentation at the International Finance Conference

October 3-7 2011

esan

Lima Perú

## Abstract:

This paper builds a simple model of the economic micro foundations of mergers which captures only their positive price and cost effects. The model suggests that the optimal merger occurs when the acquirer is twice the size of the target firm. This maximizes the market value of the merger which is the sum of the elevated price effect (from reduced price competition) plus the reduced cost effect of the acquirer adopting the lower cost structure of two firms. Empirical evidence supports the assumption underlying the theory (that larger firms have lower marginal costs) and that post-merger to pre-merger combined market values are highest when the acquirer is twice the size of the target.

The theoretical foundation of this paper is the simple microeconomics of the price, cost and output effects of a merger. Our model calculates ratio of the profitability of the merged firm to the predicted pre-merger of the acquiring firm. For simplicity, we call this the "profitability merger ratio."

The power of our model is that this merger ratio of post to pre-merger profitability is a function of only two variables: the pre-merger sales of both companies. Both of these variables are observable. The model avoids the complication of having to know demand and costs for the two firms. Demand does have to be measured because the overall demand for both firms is the same before and after the merger. Costs do not have to be measured because our model generates a one-to-one mapping of the marginal costs of the two firms into their pre-merger market shares. The merged firm can adopt the marginal costs of either of the pre-merger firms.

Our model traces three sources of profitability gains for the acquirer following a merger: price, costs and output. After a merger, the product price in the market rises because the two firms no longer compete against each other on price. Costs fall because the acquiring firm rationally adopts the marginal costs of the low-cost firm. Finally, output falls because prices have risen in the product market, another reason for lower costs.

Microeconomics guarantees that the merged firm profitability exceeds the sum of the two firms'

pre-merger firm profitability. The reason is that the price and cost profitability effects exceed the negative effect of the quantity reduction.

So far the focus has been profitability. The total value of a firm equals the present value of the appropriate profitability or net cash flow measure. This allows us to predict both the increase in the total value of the firms following a merger as well as the increase in equity value. The equity value of a firm equals its total value less the market value of its debt. The increase in the equity value can be derived by decomposing the increase in total value into the debt and equity components. The simplest case is when there is no change in either the acquirer or target firm's debt before and after merger and the two firms are in identical risk classes before and after merger.

Our simplifying assumptions in the theoretical model are that the good produced by the merging firms are identical and hence additive; that they each have linear marginal costs. Effectively, our model predicts the long-run effects of a merger.

# Validación del VaR con Backtesting sobre Títulos de Tesorería

**Clemencia Martínez Aldana**

Economista, Magíster en economía, Magíster en finanzas,

Autora de 12 libros sobre temas de finanzas y

Ponente en eventos nacionales e internacionales

Docente investigadora.

Universidad Santo Tomás

Bogotá Colombia

Forward@tallerinternet.com

## Resumen:

En el mercado financiero los activos de renta fija más afectados por las volatilidades generadas producto de las turbulencias nacionales e internacionales de la economía, las finanzas, y la geopolítica, son los títulos de deuda pública interna. Por lo anterior se desarrolló un caso validando cómo un inversionista con mil millones de pesos colombianos, distribuidos en tres Títulos de Tesorería (TES), con diferentes períodos de vencimiento, curvas de rendimiento y tasas cupón, está expuesto al riesgo. Este se cuantificó mediante la aplicación del parámetro Value at Risk (VaR), el Exponentially weighted moving average (EWMA), los modelos Histórico, y Montecarlo y se validaron los citados parámetros con el Backtesting, obteniendo el máximo nivel de pérdida que su portafolio asume, en aras de implementar una estrategia que le compense los rendimientos y por ende el valor a precios del mercado de los títulos.

**Palabras Clave:** TES, VaR, EWMA, Backtesting

## OBJETIVOS

### Objetivo General

Determinar el nivel de exposición al riesgo en un portafolio de renta fija –deuda pública privada colombiana-, aplicando parámetros de medición, valorados por sistemas de comprobación financiera sobre acuerdos de Basilea con formulaciones y aplicaciones de la JP Morgan, y adicionalmente otros modelos aplicados en eventos de gestión del riesgo del mercado financiero nacional colombiano e internacional.

### Objetivo Específico

- Analizar el comportamiento de la inversión en renta fija, sobre 3 títulos de deuda pública interna colombiana:TFIT16240724; TFIT06140514 y TFIT15240720, con valor nominal de mil millones de pesos, tomando de referencia 246 ruedas de bolsa, sobre información de la Superintendencia Financiera y la Bolsa de valores de Colombia; aplicando los modelos Histórico, Montecarlo, (95% de nivel de confianza), el cálculo del Promedio móvil ponderado exponencialmente o Exponentially Weighted Moving Average (EWMA con  $\lambda$  de 0.94), Value at Risk (VaR), y la validación de los parámetros con el sistema Backtesting y un Stop Loss de 5%.

# Valor de los Ahorros en Impuestos por Deuda en Colombia: Un estudio empírico

**Rafael Yesid Salas Pérez**

Universidad Tecnológica de Bolívar  
rafyes90@gmail.com

**Juan David Gutiérrez Ruiz**

Universidad Tecnológica de Bolívar  
juan\_d\_gr@hotmail.com

**Ignacio Vélez-Pareja**

Universidad Tecnológica de Bolívar  
ivelez@unitecnologica.edu.co  
nachovelez@gmail.com  
Cartagena, Colombia  
Date: July 28, 2011

## Resumen:

Este documento estima el valor de los ahorros en impuestos, VAI utilizando el método de Flujos de Caja descontados para 23 de las principales empresas industriales cotizantes en la Bolsa de Valores de Colombia entre 2001 y 2010, donde se muestra que ese valor representa en promedio entre 5,40% y 56,73% del valor de las firmas, dependiendo de la tasa de descuento y metodología utilizadas. Asimismo, con técnicas de regresión de panel de datos, se encontró que el endeudamiento promedio de las firmas es bajo en relación con otros países. Ante este hecho, se exploró el comportamiento del valor total de la firma, VT y no se encontró evidencia de que la deuda cree valor.

**Palabras Clave:** Ahorros en impuesto por deuda, tasas de descuento, valor de la firma, endeudamiento, Colombia.

**Clasificación JEL:** G12 G32 M21 M41

## Abstract:

This paper estimates the value of tax savings, using the method of discounted cash flows for 23 major industrial firms in the Bolsa de Valores de Colombia (Colombian Stock Market) between 2001 and 2010, showing that this value represents on average between 5.40% and 56.73% out of total firm value depending on discount rate for tax savings. Using Data Panel regressions, it also finds that the average leverage of firms is low relative to other countries. Given this fact, we explored the behavior of the total value of the firm, VT and found no evidence that debt creates value.

**JEL Classification:** G12 G32 M21 M41

## INTRODUCCIÓN

Desde los trabajos seminales de Modigliani y Miller (MM en lo sucesivo) (1958, 1963), los ahorros en impuestos por deuda (AI) pasaron a ocupar un lugar importante en la mayoría de los artículos y libros de texto que abordan el estudio de la estructura de capital de las empresas. Wrightsman (1978) planteó una interesante forma de estimar el AI, relacionándolo directamente con los resultados operativos de las compañías.

Posteriormente, las ideas de Wrightsman fueron retomadas en forma independiente por Tham y Vélez-Pareja (2004) y Vélez-Pareja (2006, 2010) con base en ellas se calcularon los AI. En la actualidad, los AI representan una importante proporción del valor total (VT) de las compañías y se supone que definen la estructura óptima de capital, de tal forma que la literatura acerca de ¿cómo valorar los AI? ha crecido buscando responder esta pregunta.

Sin embargo, el estudio de casos reales que implican el cálculo del monto del AI ha tenido un desarrollo modesto comparado con el de sus bases teóricas en la investigación financiera y por lo tanto, han sido pocos los autores que han hecho experimentos para medir los montos de AI en el mundo real, entre ellos se destaca Graham (ver Graham (2000), (2003) y Graham y Lemmon(2005))

El propósito de este trabajo es calcular el promedio del Valor de los Ahorros en Impuestos(VAI) y la proporción (peso) de esos valores sobre el VT y el Patrimonio a precios de mercado, en la muestra de empresas y período estudiado.

Hemos definido el AI, como lo proponen Wrightsman (1978) y Vélez-Pareja (2006, 2010) como un subsidio que el gobierno entrega a todas aquellas firmas que incurran en gastos financieros deducibles y según los resultados de este trabajo, el valor de esos AI representa entre un 7,62% y 56,73% del VT dependiendo de la tasa de descuento.

# Applications of Optimal Static Hedging of Energy Price and Volume Risk to markets in the US and Colombia

Javier O. Pantoja R.<sup>1</sup>

## Resumen:

Como una extensión de Optimal Static Hedging of energy Price and Volume Risk: Closed Form Results, propuesto por Id, Pantoja y Roncoroni (2011). La estrategia de cobertura óptima se aplica al mercado real; el sistema (PJM) Pennsylvania, Nueva Jersey, Maryland en Estados Unidos, y el Mercado mayorista de energía en Colombia (WPMC). Parámetros de precio y cantidad se obtuvieron de cada mercado, los índices de clima para el mercado PJM se obtuvieron de la Bolsa Mercantil de Chicago (CME) y los índices hidrológicos se obtuvieron a partir del mercado colombiano. El índice hidrológico se basaron los aportes hidrológicos de los ríos a nivel de los embalses. Los fenómenos climáticos El Niño y La Niña, también han influido en las variaciones de cantidad, y los agentes de estos mercados están expuestos a la volatilidad del precio y cantidad.

**Palabras Clave:** Cobertura Estática, Índices Hidrológicos, Cobertura de Volumen, Sistema PJM, Mercado de Energía Mayorista en Colombia.

**Clasificación JEL:** G0, G13, C32,

## Abstract:

As an extension of the Optimal Static Hedging of Energy Price and Volume Risk: Closed-Form Results proposed by Id, Pantoja and Roncoroni (2011). The optimal hedging strategy is applied to the real market, to the Pennsylvania, New Jersey and Maryland system (PJM) in United States and the Wholesale Power Market in Colombia (WPMC). Parameters for price and quantity were obtained from each market, weather indexes for the PJM market were obtained from the Chicago Mercantile Exchange (CME) and hydrological indexes were obtained from Colombian market. The hydrological index is based on the hydrological contributions of the rivers to dam levels. El Niño and La Niña phenomena have also influenced the quantity variations, and the agents in those markets are exposed to both price and quantity volatilities.

**Keywords:** Static Hedging, Hydrological Indexes, Volumetric Hedging, PJM System, Wholesale Electric Power Market in Colombia.

**JEL Classification:** G0, G13, C32,

---

<sup>1</sup>PhD Candidate in management option finance, EAFIT – HEC University in Montreal. Assistant professor Business Faculty at EAFIT University Medellin-CO. [jpantoja@eafit.edu.co](mailto:jpantoja@eafit.edu.co)

## INTRODUCTION

Weather affects the habits, preferences and consumption of resources by people so that some industries are affected by and become sensitive to unexpected variations in the weather. Industries such as energy, agriculture, and insurance are examples of weather sensitive industries. They may lose trillions of dollars annually due to weather (Dutton, 2002). Some productive sectors are exposed to weather and volumetric risks such as hydro-generated electric power, and uncertainty caused by climate variables is the main source of the volumetric risk exposure which affects the agents' revenues.

The profit function for electric power agents has two random components, spot price and quantity, which imply that they are facing two types of risk, price Risk in the spot markets and volumetric risk caused by quantity fluctuations. Together, price and quantity uncertainty are a potent combination for the electric power markets even when hydro plants do not contribute a large proportion of a region's electricity generation. In the energy sector, volumetric risk is becoming increasingly important given the nature of electric power and the strong links between physical production of electricity and the financial operation market. Physical production is affected by variations due to climatic conditions.

The electric power sector is highly dependent on weather conditions; therefore, price, quantity and weather are all correlated; thus, unexpected changes in any of the three variables which affects one or all of others. For instance, the effect of the weather can be seen adverse movements in price and volume which result in the presence of severe price and volumetric risk exposures. This volume exposure is perhaps the most complicated kind of exposure. However, agents in the market misjudge their volume risk exposure, possibly leading to unexpected losses not backed by generation.

Evidence from the Colombian and USA markets show that climate variation affects spot price and quantity behavior. The wholesale spot price in Colombia exhibits volatile behaviour, for instance in November 2010 average daily Price per KWh was 22.7 COP less than in November 2009 due to La Niña phenomenon (138 COPs per KWh in November 2010, and 160.7 COPs perKWh in November 2009). About generation, there was 19.8% more capacity in 2010 after the El Niño effect of 2009 had diminished (75.2% in 2010 and 55.4% in 2009). The spot price in PJM Market reached \$246 per MWh in the fall of 2006. At that time the normal price range was around \$23-\$101. In the winter of 2002 load in the PJM system was 183200 MW. At that time the normal load range was around 40000 MW – 138000 MW.

In the United States the Chicago Mercantile Exchange (CME) offers standardized weather derivatives with the purpose of increasing liquidity and accessibility in these kinds of contracts. Information about atmospheric conditions is provided by the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), which conducts research and gathers data about the oceans, atmosphere, space and sun and applies this knowledge to the service of the markets. NOAA provides the Heating-Degree-Day-Data, Cooling-Degree-Day-Data, and Oceanic Niño Index Data (ONI). Temperature indexes reflect the sum of the US averages from the start of the year until the current week. Cumulative indexes are normally calculated from January 1 to December 31. In the Colombian market, there are no weather derivatives, which the hedging strategy makes complicated. Since, the most important generation system is hydro plants; hydrology is the variable that needs attention in order to understand the quantity uncertainty.

Weather derivatives based on indexes of temperature such as Cooling-Degree-Days (CDD) and Heating-Degree-Days (HDD) from CME could be used in order to hedge unexpected changes in the weather transferring climatic uncertainties to the capital markets. Financial securities such as weather futures and options allow compensation for volumetric risk. The purpose of the weather derivatives is to smooth out the temporal fluctuations in expected earnings obtained by

the agents. The hedging of portfolios against unexpected weather variations could be done by financial contracts that allow compensation for losses. Climatic factors such as El Niño and La Niña are responsible for anomalies that affect the price and quantity volatilities and, consequently, the agents' revenues.

Here I show that the model presented in Id, Pantoja and Roncoroni (2011) can be applied by using real parameters from the electric power markets PJM in US, and WPMC in Colombia. Secondly, I show that this model, optimal static hedging Independence case, can accurately capture the correlation structure and allow hedging of price and volumetric risk. Thirdly, I present results of the application the model including weather derivatives and compare the performance in two different scenarios: without hedging and the hedging strategy for each of PJM and WPMC. For the Colombian case I had to establish a hydrology index based on river contributions to dam levels in the Colombian hydro-electrical system.

In this paper, Section 2 describes the problem statement and solution algorithm, Section 3 presents the market characteristics and parameters, Section 4 shows empirical results, and section 5 concludes.

# **El Peso Mexicano, la gestión de cobertura del riesgo cambiario mediante la teoría de los efectos olvidados**

**Ricardo Salazar**

UDEM

México

## **Planteamiento general**

El tratar de comprender los movimientos del tipo de cambio ha representado una gran tarea y un importante reto tanto para los académicos como para los investigadores en el área de negocios (Gradojevic, 2002). En el contexto de nuestro país, desde la adopción de un régimen de libre flotación en 1995, el comportamiento del peso mexicano ha estado caracterizado por largos períodos de tranquilidad que repentinamente dan lugar a episodios de alta volatilidad. (Bazdresch y Werner, 2002).

En este orden de ideas, consideramos que la gestión de cobertura del riesgo cambiario, por parte de los agentes económicos expuestos a apreciaciones o depreciaciones del peso mexicano frente al dólar estadounidense, representa una de las actividades más importantes en el ámbito empresarial, y el contar con un mecanismo que permita realizar eficientemente tal gestión de cobertura se ha tornado uno de los objetivos principales de los hombres de negocios mexicanos que interactúan en los mercados internacionales.

## **Declaración del problema**

Hoy en día, los mecanismos tradicionales de cobertura de riesgo cambiario en el mercado de divisas en general (futuros, forwards) y en el mercado dólar-peso en particular, sólo reflejan las condiciones actuales del mercado, más la política de tasas de interés de las naciones que están involucradas en el intercambio de las divisas, y no contemplan la influencia que los agentes económicos participantes (traders, brokers) tienen o pueden ejercer sobre el comportamiento y equilibrio del tipo de cambio, lo que origina que las acciones de cobertura que realizan las entidades que asumen riesgos de tipo de cambio en sus operaciones de negocio sean demasiado costosas e inefectivas.

## **Objetivo general**

Construir un modelo de gestión no lineal de cobertura de riesgo cambiario que pronostique la evolución futura del tipo de cambio de equilibrio, basado en el desempeño esperado de las variables macroeconómicas que inciden en el mismo, apoyado en una variante de la Lógica Borrosa conocida como la Teoría de los Efectos Olvidados; dicho modelo estará sustentado en el análisis, estudio e interpretación del comportamiento de participantes expertos (traders, brokers) en el mercado de divisas, y sus reacciones ante cambios en las variables que inciden en el equilibrio del tipo de cambio peso-dólar, buscando con ello que la gestión de riesgo de tipo de cambio maximice la eficiencia y minimice el costo de una cobertura respecto de los resultados que se pueden obtener al utilizar los procesos de cobertura tradicionales que existen en los mercados de divisas.

# Earnings management and ownership structure: An international analysis of family owned firms\*

*Corresponding author:*

**Mauricio Jara Bertin**

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas  
Universidad Católica de la Santísima Concepción  
Concepción, Chile  
Teléfono: +56 41 2345516  
E-mail: majara@ucsc.cl

**Félix J. López Iturriaga**

Departamento de Economía Financiera y Contabilidad  
Universidad de Valladolid  
Avda. Valle del Esgueva 6, 47011  
Valladolid, España  
Telephone: +34 983 18 43 95  
Fax: +34 983 18 38 30  
E-mail: flopez@eco.uva.es

**José Tomás Arias Moya**

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas  
Universidad Católica de la Santísima Concepción  
Concepción, Chile

## **Abstract:**

Using a sample of 590 listed firms from the United States, Canada, the United Kingdom, France, Spain, and Italy over the period from 1997 to 2003, we confirm that earnings management is less severe in family-owned firms than in their nonfamily-owned counterparts. Our results are driven by the way in which the distribution of power among shareholders affects earnings management in family firms. We find a nonlinear relation between the stake owned by the largest shareholder and earnings management, which suggests a dual alignment/entrenchment effect. This result is consistent with the conflict of interest between large dominant shareholders and minority shareholders in family firms. The influence of the contest to the dominant family shareholder appears as one of the most innovative results of our study: namely, the more challenge to the control of dominant shareholders, the less earnings management in family firms. We also find that the nature of the block holders can be relevant. Consistent with the view that nonfamily shareholders are under more public scrutiny and have more difficulty working with the largest family shareholder to extract private benefits, our results suggest that a second nonfamily shareholder can help to reduce or alleviate earnings management.

**Keywords:** earnings management, discretionary accruals, family firms, institutional environment, ownership structure, corporate governance.

**JEL Classification:** G32, G34

---

\* The authors wish to thank Valentín Azofra, Luis Castrillo, José-Antonio Gonzalo, Óscar López, Juan Monterrey, Pilar Pérez, Juan A. Rodríguez, Emiliano Ruiz, Fernando Tejerina, Javier Gil-Bazo, and Alisa Larson for their comments on previous versions of this work. Any remaining errors are our responsibility.

## INTRODUCTION

Earnings management, which has drawn considerable attention in the accounting literature in recent years, is commonly analyzed in relation to corporate governance (Bharath et al., 2008; Doyle et al., 2007; Zhao and Chen, 2008) and the institutional framework (Burgstahler et al., 2006; Dargenidou et al., 2007; Gabrielsen et al., 2002; Leuz et al., 2003; Malmia and Granlund, 2009). Although the literature has investigated the effect of some mechanisms of corporate control, including boards of directors (Beasley, 1996; Garcia Lara et al., 2007; García-Meca and Sánchez-Ballesta, 2010; Peasnell et al., 2005; Xie et al., 2003;), the audit committee (DeFond and Jiambalvo, 1991; Klein, 2002), and the external auditors (Becker et al., 1998; DeFond and Subramanyam, 1998; Van Tendeloo and Vanstraelen, 2008; ArnedoAjona et al., 2008), the effect of the corporate ownership structure on earnings management remains a relatively unexplored topic. Therefore, we fill this gap in the literature by examining the effect of ownership structure on earnings management.

Specifically, we address the effect of distribution of power among shareholders in the framework of family firms. Family firms are particularly salient to the discussion of earning management due to their worldwide proliferation and to the specific profile of the conflict of interests among different shareholders within family-owned firms (Ali et al., 2007; Maury and Pajuste, 2005; Villalonga and Amit, 2006). Because ownership is one of the most important ways to obtain power within firms, our analysis focuses on the ownership structure of family-owned firms and the presence of other large shareholders as it affects families' incentives to engage in earnings management.

Several recent studies have pointed to the importance of family firms. In broad terms, family firms account for 53% of European firms (Barontini and Caprio, 2006), 44% of Western Europe firms (Faccio and Lang, 2002), 37% of U.S. firms (Villalonga and Amit, 2006), and more than 65% of East Asia firms (Claessens et al., 2000). Family firms are characterized by less separation between ownership and control and the presence of several large shareholders. However, most corporate governance theories examine the agency problems that arise from two extreme ownership structures: a completely disperse structure consisting entirely of small shareholders or a structure dominated by one large, controlling owner in combination with numerous small shareholders. Yet, slightly more of one-third of the publicly listed firms in Western Europe have multiple large owners (Laeven and Levine, 2008), and the agency problems of firms with multiple block holders differ from the agency problems encountered in widely held or single, large owner firms.

Our paper explicitly takes into account the ownership structure that includes multiple large owners—namely, family ownership—and focuses on the agency problems that arise among different shareholders. Specifically, we examine how the distribution of ownership and power among shareholders is related to earnings management in family firms. Because the ownership structure is considered a mechanism of corporate control, we investigate the extent to which this mechanism affects earnings management in family firms. In accordance with the possibility of complex ownership structures, a key concept in our research is contestability<sup>1</sup> to the control of the largest shareholder.

Using a sample of 590 listed firms from the United States, Canada, the United Kingdom, France, Spain, and Italy over the period from 1997 to 2003, we confirm that earnings management is less severe in family-owned firms than in their nonfamily-owned counterparts. However, the core of our results is the way in which the distribution of power among shareholders affects earnings management in family firms. Specifically, we find a nonlinear

---

<sup>1</sup>Following Maury and Pajuste (2005), we define *contestability* as the ability to challenge the control of the largest shareholder.

relation between the stake owned by the largest shareholder and earnings management, which suggests a dual alignment/entrenchment effect. This result is consistent with the conflict of interest between large dominant shareholders and minority shareholders in family firms. Furthermore, the influence of contestability in family firms appears as one of the most innovative results of our study: namely, the more challenge to the control of dominant shareholders, the less earnings management in family firms. We also find that the nature of the block holders can be relevant. Consistent with the view that non-family shareholders are under more public scrutiny and have more difficulty working with the largest family shareholder to extract private benefits, our results suggest that a second nonfamily shareholder can help to reduce or alleviate earnings management.

The contribution of our paper is twofold. First, we provide evidence on the ownership structure as a mechanism that potentially affects earnings management in family firms. In this way, we expand the research on corporate governance and earnings management to the possible conflict of interests among shareholders. Second, we extend the previous literature, which has focused mainly on data from one single nation, by providing international empirical evidence. In so doing, we show that the legal protection of shareholders interacts with both corporate control mechanisms and family ownership.

The remainder of the paper is organized as follows. In the next section, we develop our hypotheses concerning the relation between abnormal accruals and corporate control in family firms in different legal environments. We then describe the sample, data, and empirical design and provide our results. Finally, we summarize and offer our conclusions.

# **Adopción de la normativa IFRS y Conservadurismo Contable: evidencia empírica para Chile**

*Corresponding author:*

**Mauricio Jara Bertin**

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas  
Universidad Católica de la Santísima Concepción

Concepción, Chile

Teléfono: +56 41 2345516

E-mail: majara@ucsc.cl

**Juan Gallegos Mardones**

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas  
Universidad Católica de la Santísima Concepción

Concepción, Chile

**José Tomás Arias Moya**

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas  
Universidad Católica de la Santísima Concepción

Concepción, Chile

## **Fundamentación Teórica**

La separación entre la propiedad y el control de los activos conlleva la aparición de una serie de relaciones de agencia derivados del asimétrico reparto de información entre las partes intervinientes. En términos generales, en una relación de agencia los directivos cuentan con ventajas informativas no solo acerca de la situación actual de la empresa, sino que también sobre sus decisiones e implicaciones que tienen estas en la creación de valor. Por lo tanto, la dirección tendrá la posibilidad de orientar, en función de su propia utilidad, el reconocimiento de ingresos en las utilidades con la finalidad de incidir sobre ciertas consecuencias contractuales de dependen de la información contable divulgada.

De esta manera, surge la necesidad de proveer de una información oportuna y veraz a los mercados con la finalidad de atenuar las asimetrías informativas y facilitar elementos que permitan una valoración adecuada del desempeño empresarial. Entre los distintos elementos que entregan información al mercado se encuentran los estados financieros, con los cuales se supone que la empresa intenta ofrecer al mercado una imagen fiel de su situación patrimonial y de sus utilidades periódicas.

En este sentido, un factor clave para velar por la fiabilidad de los estados financieros es el principio de conservadurismo contable. Sin lugar a dudas, el conservadurismo contable es una de las características más prominentes en la contabilidad financiera que ha influenciado la práctica contable por siglos. De acuerdo con la literatura, las prácticas de conservadurismo contable pueden atenuar considerablemente algunos conflictos de agencia, reduciendo la capacidad e incentivos de la administración de la empresa para exagerar las utilidades reportadas y los activos netos (Watts 2003b; Watts 2003a). Un fundamento esencial de esta literatura se basa en el hecho de que la demanda por el conservadurismo contable proviene del rol fundamental que cumple la contabilidad en el proceso contractual de las empresas en donde, los distintos participantes de dicho proceso, requerirán mayores estándares de verificación para el reconocimiento de ingresos, reduciendo así los incentivos de la dirección para retener información acerca de pérdidas esperadas (Ahmed and Duellman 2007).

En consecuencia, la literatura empírica ha analizado la incidencia que tienen las prácticas de conservadurismo en la reducción de asimetrías informativos (LaFond and Watts 2008), en el endeudamiento y el costo de la deuda (Beatty et al. 2008; Ahmed et al. 2002; Zhang 2008), en los planes de compensación directiva (Core et al. 2001; Ball and Shivakumar 2005; Bushman and Piotroski 2006; Guay and Verrecchia 2006), en el gobierno corporativo (García Lara et al. 2009), y en aspectos relacionados con el gobierno corporativo como son la participación directiva en la propiedad (LaFond and Roychowdhury 2008), las características del directorio (Ahmed and Duellman 2007; Beekes et al. 2004) y el rol del auditor externo (Li 2010).

Paralelo a estas investigaciones, otro movimiento literario se ha centrado en medir la influencia de los sistemas legales y la adopción de las normas internacionales de contabilidad en las prácticas de conservadurismo. Esta literatura ha mostrado que las diferencias en las propiedades de la información contable son atribuibles a las diferencias en los factores institucionales de cada país, puesto que dichos factores configurarán los distintos incentivos que tenga la dirección de la empresa para reflejar de distinta manera los mismos eventos económicos en los estados financieros (Burgstahler et al. 2006; Leuz et al. 2003; Ball et al. 2000; Zhao and Chen 2008). En este sentido, diferencias en factores como la estructura de propiedad, facilidad de entablar litigios a la dirección y a auditores, la protección legal al inversor minoritario y al acreedor, el grado de ejecución de las leyes, pueden conducir a marcadas diferencias en términos de conservadurismo contable entre países (Ball et al. 2000; Ball et al. 2003). Análogamente, la evidencia ha puesto de manifiesto que la adopción de las normas internacionales de contabilidad, en el intento de establecer parámetros de comparabilidad de la información financiera, ha supuesto una mejora en la calidad de la información contable y en las prácticas de conservadurismo contable (Ball et al. 2003; García Lara et al. 2008; Pope and Walker 1999). No obstante, es de tener en consideración que dicha mejora se encuentra condicionada de igual manera por los factores institucionales más allá de la adopción de una u otra normativa contable.

# **Los Centros Financieros Internacionales/Extraterritoriales: pasado inmediato, presente y futuro previsible**

**Dr. Roberto J. Santillán-Salgado,**  
roberto.santillan@itesm.mx  
EGADE Business School, Campus Monterrey,  
México

## **Resumen:**

La regulación y supervisión de los distintos sectores del sistema financiero adquirió preeminencia como resultado de la crisis financiera 2007-2009. En particular, los esfuerzos del G20 para impulsar la revisión de la regulación de los países miembros, así como promoverla en el resto de los países respondió a la intención de eliminar, en la medida de lo posible, aquellos mecanismos cuyas deficiencias propiciaron o provocaron los múltiples episodios de implosión de agentes financieros en todo el mundo. Parte del esfuerzo se orientó a mejorar los niveles de transparencia y la colaboración con autoridades nacionales con los cuales operan los Centros Financieros Extraterritoriales y los Centros financieros Internacionales. En este documento se presenta una breve semblanza de sus orígenes, evolución reciente, situación actual y perspectivas inmediatas.

**Palabras Clave:** Regulación Financiera, Crisis Financiera, Centros Financieros Extraterritoriales, Centros Financieros.

## **INTRODUCCIÓN**

Los “Centros Financieros Internacionales” (CFIs) son regiones urbanas especializadas en la prestación de servicios financieros internacionales, distribuidas en toda la geografía del planeta y caracterizadas por la importancia relativa de las actividades desarrolladas por el sector de servicios financieros respecto a su actividad económica total. Entre los principales servicios que proporcionan los intermediarios financieros multinacionales ahí establecidos se incluyen la captación de depósitos, el otorgamiento de financiamiento a gobiernos y actividades empresariales, la realización de transferencias interbancarias, cambio de monedas, swaps de divisas y de tasas de interés, el comercio de futuros, y otras actividades relacionadas. En muchos sentidos complementan y extienden los servicios tradicionales de intermediación bancaria y bursátil y, por ello, desempeñan un papel de gran importancia para el funcionamiento de la economía mundial.

El surgimiento de los CFIs estuvo relacionado históricamente con una multitud de factores sociológicos, políticos o hasta militares, y su evolución ha transitado periodos de estabilidad pero también de turbulencia extraordinaria. No obstante, hay razones puramente económicas que justifican su existencia, ya sea en términos de una especialización internacional en la oferta de servicios, o bien en las economías de escala y de alcance gracias a las cuales han prosperado y se han consolidado.

Los orígenes de algunos CFIs se remontan varios siglos, a la época en que hicieron su aparición los primeros flujos comerciales de importancia supra regional y de carácter permanente, como es el caso de Amsterdam, Londres o Nueva York, pero durante la segunda mitad del siglo XX surgieron muchos más, relacionados con el auge de los Euromercados entre los años 1950 y 1960.

Los Centros Financieros que integran este segundo grupo, después de una primera fase de rápida expansión provocada por factores geopolíticos, posteriormente atenuados o totalmente disipados, muchos de ellos alcanzaron a consolidarse y definieron la vocación económica de los centros urbanos donde se establecieron, en su mayoría estados-ciudad o pequeños países con una industrialización incipiente.

Conocidos como Centros "Financieros Extraterritoriales (Offshore Financial Centers)", debido a la naturaleza particular de las leyes que enmarcan su operación, específicamente en lo que corresponde al benigno tratamiento fiscal que otorgan a los intermediarios multinacionales establecidos en su territorio y a sus clientes, un número importante de ellos ha alcanzado una importante participación de mercado y representan una opción interesante para inversionistas y agentes económicos con requerimientos de financiamiento a nivel global.

Aun cuando los impulsores originales que promovieron su surgimiento a partir de los años 1950s desaparecieron algunos años más tarde, numerosos CFEs han logrado su inserción permanente como parte de los complejos mecanismos del mercado financiero global.

# Quality Services Implementation: Peruvian Experience – Financial OTCMarket

Edmundo R. Lizarzaburu<sup>1</sup>

School of Business

Esan University

Alonso de Molina 1652, Monterrico Chico, Surco

Lima, Perú

E-mail: elizarzaburu@esan.edu.pe

## Resumen:

El desarrollo económico de los diversos países viene siempre acompañado de un desarrollo paralelo de sus sistemas financieros, como lo atestiguan numerosos estudios teóricos y empíricos que se han ocupado del tema, mostrando el papel estratégico fundamental de los mismos en la transformación del ahorro en inversión (Calvo et al., 2005); es así que el mercado over the counter (OTC) en el Perú es una alternativa importante de negociación donde se realizan transacciones con y entre entidades del sistema financiero local y del extranjero. El objetivo de este artículo es analizar el mercado OTC y el uso tanto de la calidad en el servicio-medición como de las certificaciones para los servicios financieros en el mercado peruano y la difusión de las mismas (Cole, 1985, 1989; Gooderham, Nordhaug y Ringdal, 1999) como herramienta de mejora y desarrollo.

**Palabras Clave:** Normas ISO, Calidad de Servicio, SAS 70, Mercados Emergentes, Mercados Financieros, Mercados OTC.

## INTRODUCCIÓN

En general, el mercado OTC está conformado por una red informática de agentes o dealers sin presencia física en el mercado y se caracteriza por el uso de medios electrónicos para el manejo de operaciones en los mercados de dinero y de capitales, tanto de corto plazo (tipo de cambio, coberturas, tasas de interés, entre otras), como de largo plazo (bonos) con la finalidad de obtener recursos, coberturas o realizar operaciones de especulación.

En este mercado tanto el comprador como el vendedor realizan un proceso de negociación en pantalla denominada “relaciones bilaterales ciegas,” en el cual las contrapartes deben ingresar sus líneas de crédito o cupos para poder operar (este ingreso de las líneas bilaterales es realizado por cada de las contrapartes y se le conoce como riesgo de crédito-contraparte), incurriendo en costos por las transacciones.

En el mercado Perú y en otros de Latinoamérica, estas operaciones se pueden realizar de manera telefónica, a través de pantallas de corretaje “a viva voz” (como por ejemplo ICAP, GFI, entre otros), sistemas de conversación denominados “chats” o “dealings” (como el de Reuters denominado Cobra 3000) o a través de medios electrónicos, tales como la plataforma SMF Datatec ofrecida en Perú, por la empresa Datos Técnicos S.A. - Datatec, subsidiaria de la Bolsa de Valores de Lima y SIF Icap de México (empresa del Grupo de la Bolsa Mexicana de Valores), que opera desde fines de 1997.

Los principales productos facilitados para estas operaciones son los módulos del Sistema de Mercados Financieros (Plataforma SMF Datatec), que se utilizan en diversos países de Latinoamérica, Estados Unidos y Asia. El uso de esta plataforma es amplio y podemos

---

<sup>1</sup><http://ssrn.com/abstract=1906836>.

mencionar algunos tales como: negociación y para obtener información de los diversos tipos de mercados financieros.

Los módulos (productos) con los que cuenta actualmente la plataforma son diversos y cubren varios mercados tales como los de divisas, tasas de interés, papeles del Gobierno Peruano (deuda pública), subastas (papeles, fondos, entre otros) e informativo (local y regional); siendo empleados por las tesorerías y áreas de riesgos de las diferentes empresas del sistema financiero, y otras empresas públicas y privadas (locales y extranjeras).

Una variable que resulta importante y que ha sido característica en países como Colombia, Chile y Perú es el trabajo conjunto de los medios electrónicos y las instituciones del sector financiero y el Gobierno para desarrollar e implementar medios centralizados, transparentes y dinámicos que permitan negociar en el mercado OTC los instrumentos financieros más importantes para el país. Este trabajo conjunto se ha materializado en el desarrollo de normas, procesos y guías tomando como base normas o estándares internacionales de calidad, seguridad y continuidad de negocio, siendo esto último vital para la sostenibilidad de las operaciones post crisis financieras del 2008. El instrumento que se logre obtener servirá para poder medir la calidad de servicio sobre la base de estándares internacionales validados previamente (normas ISO).

# Government Intervention and the CDS Market: A Look at the Market's Response to Policy Announcements During the 2007-2009 Financial Crisis

Caitlin Ann Greatrex<sup>1</sup>  
Iona College

Erick Rengifo<sup>2</sup>  
Fordham University

## Abstract:

This paper adds to the literature on the financial markets' reaction to government interventions during the 2007-2009 financial crisis by analyzing the response of US firms' credit default swap spreads to key government actions. We find that the government measures taken to stabilize both the financial sector and the overall economy were generally well-received by CDS market participants, reducing perceived credit Risk across a broad cross-section of firms. Financial firms responded most favorably to financial sector policies and interest rate cuts, with announcement date abnormal Dispread changes of -5 and -2 percent, respectively. Non-financial firms responded most favorably to conventional fiscal and monetary policy tools with spread reductions of approximately one percent upon announcement of these measures. In a cross-sectional regression analysis, we find that size, recent performance, profitability, and stock returns are key factors in explaining the financial sectors response to government actions.

**Current Version:** November 23, 2010

**JEL Classification:** G01, G14, G18, G28

## INTRODUCTION

The credit crisis of 2007 – 2009 marks a period of extraordinary financial instability. The crisis initially stemmed from an unexpected fall in housing prices which in turn increased delinquencies on subprime mortgages negatively impacting the securities tied to those mortgages.<sup>3</sup> However, the turmoil soon spread throughout the financial system and to the broader global economy. US credit default swap (CDS) markets were among the first to feel the severity of the crisis with the CDX investment grade index doubling between the beginning of June and the end of July of 2007. As the crisis unfolded, CDS spreads continued to rise while stock market indices started their decline in the fall of 2007 (see figure 1). What was initially a dislocation in the US subprime market culminated into a global financial crisis by September 2008 with the collapse of Lehman Brothers.

The scope of the financial turmoil is widely seen to be the worst since that of the Great Depression.<sup>4</sup> As financial markets became increasingly distressed, confidence was lost

---

<sup>1</sup> Visiting Assistant Professor, Department of Economics, Iona College, New Rochelle, NY 10804, Phone: (914) 633-208, email: cgreatrex@iona.edu.

<sup>2</sup> Assistant Professor, Department of Economics, Fordham University, 441 East Fordham Road, Bronx, NY, 10458, Phone: (718) 817-4061, Email: rengifomina@fordham.edu.

<sup>3</sup> For more on the causes of the financial crisis, see Acharya et al. (2009) and Taylor (2008).

<sup>4</sup> Federal Reserve Chairman Bernanke refers to the financial crisis as "the worst since the Great Depression" in a speech on April 14, 2009, <http://www.federalreserve.gov/newsevents/speech/bernanke20090414a.htm>.

and many markets froze up.<sup>5</sup> In an effort to keep the financial stress from spiraling into a global depression, central governments responded with a wide variety of policy initiatives. In the United States – the country in which the turmoil began – central bankers and policymakers were particularly aggressive in their monetary and fiscal policy efforts. Following a discount rate cut in August, 2007, the Federal Reserve initiated a series of ten Federal Funds rate cuts beginning with a fifty basis point cut (from 5.25% to 4.75%) on September 18, 2007 and ending with the Federal Funds rate reaching an effective floor of zero to 25 basis points on December 16, 2008. The United States Congress passed the \$150 billion Economic Stimulus Act in February, 2008 only to be followed by the \$787 billion American Recovery and Reinvestment Act of 2009.

In addition to conventional monetary and fiscal tools, several unprecedented policies and programs were enacted in an effort to “improve the functioning of credit markets, ease financial conditions, and support economic activity.”<sup>6</sup> Many of these programs were aimed at restoring liquidity to financial markets such as the Term Auction Facility (TAF) introduced in December, 2007 and the Term Asset Backed Securities Loan Facility (TALF) of November, 2008.<sup>7</sup> Others sought to provide stability to the financial sector by purchasing troubled assets, guaranteeing liabilities, or injecting capital into financial institutions. The Troubled Asset Relief Program (TARP), introduced on September 19, 2008 and enacted October 3, 2008, authorized the US treasury to purchase up to \$700 billion in troubled assets from financial institutions. The Temporary Guarantee Program, also announced on September, 19, 2008, provided up to \$50 billion to the money market mutual fund industry. On October 14, 2008, TARP was modified to allocate \$250 billion to recapitalizing banks under the Capital Purchase Program (CPP).<sup>8</sup>

Aside from these systemic programs, the Federal Reserve, Federal Deposit Insurance Corporation (FDIC), and U.S. Treasury took standalone actions aimed at individual institutions including Bear Stearns, AIG, Citigroup, and Bank of America.<sup>9</sup> As of March, 2009, the Federal Reserve, US treasury, and FDIC combined had committed an estimated \$12.8 trillion<sup>10</sup> to various rescue packages and programs.

Several authors have been quick to explore the impact of these types of government interventions on financial markets. King (2009) conducts an event study of 52 banks internationally and finds evidence that the government rescue packages benefited creditors at the expense of shareholders. While bank CDS spreads narrowed around the announcement of government interventions, bank stock prices fell implying that the negative effects of diluting existing shareholders and restricting dividends outweighed the positive effect of reducing financial distress for bank stocks. The US was a notable exception to this finding, most likely due to the attractive terms of its packages. Panetta et al. (2009) conduct a similar analysis in which they, too, find evidence of reductions in default premia associated with government intervention and a redistribution of resources from shareholders to creditors. Furthermore, Ait-

---

<sup>5</sup> See Acharya et al. (2009) for an overall discussion of short-term market dislocations and Krishnamurthy (2010) for a discussion of repo market activity during the crisis.

<sup>6</sup> Chairman Ben S. Bernanke, “Federal Reserve programs to strengthen credit markets and the economy,” February 10, 2009, <http://www.federalreserve.gov/newsevents/testimony/bernanke20090210a.htm>.

<sup>7</sup> Additional liquidity measures include the Term Securities Lending Facility (TSLF) introduced in March, 2008 and the Money Market Investor Funding Facility (MMIFF) and the Commercial Paper Funding Facility (CPFF) both introduced in October, 2008.

<sup>8</sup> A full timeline and description of events during the 2007-2009 financial crisis can be found at <http://www.imf.org/external/pubs/cat/longres.cfm?sk=23293.0>.

<sup>9</sup> \$29 billion in term financing was provided to facilitate the takeover of Bear Stearns by JP Morgan in March, 2008. An \$85 billion credit extension was provided to AIG on September 16, 2008. The purchase of \$40 billion of preferred AIG shares was announced on November 10, 2008 (restructuring the terms of the original agreement). The Treasury and FDIC provided protection to Citigroup against losses on an asset pool of \$306 billion on November 23, 2008 and \$118 billion of protection was provided to Bank of America on January 16, 2009.

<sup>10</sup> Source: <http://www.bloomberg.com/apps/news?pid=20601087&sid=armOzfkwtCA4>

Sahalia et al. (2009) find that several of the governments' efforts were effective in reducing interbank risk premia as measured by the Libor-OIS spread.

In a study of Japan's banking crisis, Miyajima and Yafeh (2007) explore the sensitivity of non-financial firms to Japan's banking crisis of the 1990's and find that not all firms were equally sensitive to the financial sectors' distress. In particular, by analyzing the cross-sectional response of abnormal stock returns around key dates throughout Japan's crisis, they find that firms with limited access to financial markets (e.g. small, leveraged, lowtech, low credit quality firms) were more severely impacted by Japan's credit crunch.

Our study extends the work of these authors by comparing and contrasting the reaction of CDS prices for financial and non-financial firms to government interventions during the 2007-2009 financial crisis. As the goal of our paper is to explore the effects of government interventions on the credit markets, we believe that the CDS market is an obvious candidate for such a study due to its sheer magnitude,<sup>11</sup> relative liquidity, and increasingly available pricing data. Specifically, we analyze the CDS price reaction of 348 US firms to 23 government-initiated events including 8 liquidity support announcements, 4 fiscal policy announcements, 4 financial sector policy announcements, and 7 interest rate cuts.<sup>12</sup> We believe this is the first study to examine the CDS market's reaction to government interventions using a large cross-section of CDS spreads (as opposed to focusing on CDS premia for financial institutions). We find that the government measures taken to stabilize both the financial sector and the overall economy were generally well-received by CDS market participants, reducing perceived credit risk across a broad cross-section of firms. Financial firms responded most favorably to financial sector policies and interest rate cuts, with announcement date abnormal CDS spread reductions of approximately 5 and 2 percent, respectively. Non-financial firms responded most favorably to conventional fiscal and monetary policy tools with spread reductions of approximately one percent upon announcement of these measures.

In a cross-sectional regression analysis of abnormal spread changes, we find that size, recent performance, and profitability are key factors in describing the financial sectors response to government actions. In support of the notion of "too big to fail," we find that the coefficient on size is negative for financial firms, implying that the larger financial institutions benefited more from government support. Moreover, we find that financial firms whose credit default swap spreads had underperformed recently relative to their peers outperformed upon announcements of government support while more profitable firms were less sensitive to government interventions. Neither credit quality nor leverage were significant factors explaining abnormal spread changes.

For non-financial firms, our findings are similar with two notable exceptions. First, size was statistically significant only when isolating financial sector policies and then the coefficient on size is positive suggesting that there may be spillover effects for smaller non-financial firms who are most likely more dependent on bank financing. Second, the overall explanatory power of the model is much weaker for non-financial firms than for financial firms. While our regression analysis is able to explain up to 26 percent of the variation in abnormal spread changes of financial institutions, for non-financial firms it explains 4.6 percent, at best. Including the corresponding abnormal stock returns in our regression analysis indicates that both shareholders and creditors benefited from the government efforts as the coefficient on abnormal stock returns was negative and statistically significant overall.

---

<sup>11</sup> ISDA reports the total notional amount outstanding of credit default swaps is \$26.3 trillion as of midyear 2010. Source: <http://www.isda.org/statistics/recent.html#2010mid>.

<sup>12</sup> As stated in the methodology section, we focus on this narrow subsection of 23 events to minimize contamination issues that are associated with overlapping events in an event study context.

The rest of the paper is organized as follows. Section II describes the data and event study methodology and presents the results of the event study. Section III then provides a parsimonious cross-sectional regression model that attempts to explain the abnormal spread changes obtained in Section II. In Section III, we discuss both the variables included in the regression model and the results of our analysis. We summarize our findings in Section IV.

# **Normas y Estándares Internacionales relativos a la Gestión de Riesgos en las empresas**

**César Fuentes\***

School of Business

Esan University

Alonso de Molina 1652, Monterrico Chico, Surco

Lima, Peru

E-mail: [cfuentes@esan.edu.pe](mailto:cfuentes@esan.edu.pe)

\* Corresponding Author

**Edmundo R. Lizarzaburu**

School of Business

Esan University

Alonso de Molina 1652, Monterrico Chico, Surco

Lima, Peru

E-mail: [elizarzaburu@esan.edu.pe](mailto:elizarzaburu@esan.edu.pe)

**Edgar Vivanco**

E-mail: [edgar.vivanco@usil.pe](mailto:edgar.vivanco@usil.pe)

## **Resumen:**

El presente trabajo busca desarrollar una revisión de la literatura dentro de los principales conceptos dentro de las normas y estándares internacionales relativos a la gestión de riesgos en las empresas. De esta manera, se analizarán temas tales como el modelo COSO – ERM, una introducción a las normas ISO 27000 y 31000; y la Gestión de Proyectos según PMI orientados a la gestión de los riesgos.

**Palabras Clave:** COSO, ISO 27001, ISO 3100, PMI, Gestión de Riesgos, Proyectos, Seguridad de la Información, evaluación del riesgo.

## **INTRODUCCIÓN**

En los últimos años se ha incrementado la preocupación por la gestión de riesgos, y se ha identificado la necesidad de tener un marco de referencia sólido para identificar, evaluar y gestionar de manera efectiva los riesgos (Flaherty, 2004). En este sentido, diversos estudiosos como: Robert I. Mesh, Bob A. Hedges, Clifford W. Smith y René M. Stulz han enfocado en el Enterprise Risk Management (ERM) (Liebenberg & Hoyt, 2003). Este proporciona un proceso por el cual la empresa integra todas sus funciones de gestión de riesgos (Pagach & Warr, 2007) y como consecuencia, esta empresa experimenta una mejora en el manejo de la volatilidad de los precios de sus acciones y de sus ganancias así como un incremento en la capacidad de supervisar los riesgos de portafolio. (Beasley et al., 2006 & Warr, 2008).

Por otro lado, los avances tecnológicos en informática han ido de la mano con el incremento en las amenazas para las empresas, sobre todo para su activo más importante, la información. Es así como, la seguridad de información; cuyo objeto o propósito consiste en mantener la continuidad de los procesos organizacionales que soportan los activos, minimizar el costo global de la ejecución de dichos procesos como las pérdidas de los recursos

asignados a su funcionamiento (Sema Goup, 2006); ha cobrado enorme importancia. De allí que sea necesario que los responsables de la seguridad de la información en las organizaciones, tomen conciencia de su papel y contrasten los riesgos a los que están sometidos sus activos. La evaluación, análisis y tratamiento del riesgo permiten llevar el nivel de riesgo de los activos de la organización a valores aceptables (Pessolani, 2007).

Finalmente, la globalización ha acelerado el ritmo de la innovación y el desarrollo tecnológico, generando una continua transformación en el mercado y un enorme crecimiento de la demanda por productos y servicios, lo que ha llevado a una mayor evolución de la gestión del conocimiento y los estudios de gestión de proyectos (Karapetyan & Otieno, 2011).

# Gobierno Corporativo y Política de Dividendos: El Caso Colombiano

## **Samuel Mongrut Montalván**

Escuela de Graduados, Tecnológico de Monterrey, Campus Querétaro  
Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP)  
smongrut@itesm.mx  
Querétaro, México  
Phone: 52 (442) 2383100

## **Julián Andrés Usma Patiño**

Universidad EAFIT  
jusmapat@eafit.edu.co  
Calle 53 d #85 e 46  
Medellín – Colombia  
Phone 57 (3)311 2500336

## **Carlos Mario Ramírez Arango**

Universidad EAFIT  
cramir34@eafit.edu.co  
Calle 5 sur #29 a 151  
Medellín – Colombia  
Phone 57 (3)310 4497029

## **Darcy Fuenzalida O'Shee**

Departamento de Industrias,  
Universidad Federico Santa María  
darcy.fuenzalida@usm.cl  
Valparaíso, Chile

### **Resumen:**

Este estudio busca medir el impacto de la adopción del Código de Gobierno Corporativo (GC) sobre el pago de dividendos de las empresas no financieras inscritas en el Registro Nacional de Valores y Emisores (RNVE) de la Bolsa de Valores de Colombia (BVC). Mediante la aplicación de un modelo no balanceado de datos de panel a una muestra de 279 empresas durante el periodo 1997 – 2008, se encontró que las empresas que han adoptado el Código de Gobierno Corporativo han pagado, en promedio, dividendos más elevados que aquellas empresas que no adoptaron el Código. Adicionalmente, se encontró que el impacto de la adopción de las buenas prácticas de Gobierno Corporativo es magnificado por la calidad del Código adoptado, lo que implica que mayores pagos de dividendos están asociados con las mejores prácticas de Gobierno Corporativo. Asimismo, se encontró que las empresas que adoptaron el Código de Gobierno Corporativo no solo pagan dividendos más altos sino que también muestran mejores márgenes de rentabilidad operativa y de retorno sobre el activo.

**Palabras Clave:** Gobierno Corporativo, Política Dividendos, Concentración Propietaria

**Clasificación JEL:** G34, G35

**Abstract:**

This study seeks to measure the impact of the adoption of the Corporate Governance Code (CG) on the dividend payout of non-financial companies enrolled in the National Registry of Securities and Issuers (RNVE) of the Colombian Stock Exchange. By applying an unbalanced panel data model with a sample of 279 companies during the period 1997 to 2008, we found that companies that have adopted the Corporate Governance Code have paid, on average, higher dividends than companies not adopting the Code. Additionally, we found that the impact of the adoption of good corporate governance practices is magnified by the quality of the Code adopted, which implies that higher dividend payments are associated with the best corporate governance practices. We also found that companies that adopted the Corporate Governance Code not only pay higher dividends but also show improved operating profit margins and return on assets.

**Keywords:** Corporate Governance, Dividend Policy, Ownership Concentration

**JEL Classification:** G34, G35

**INTRODUCCIÓN**

Mucho se ha escrito sobre los determinantes de la política de dividendos y la forma como éstos factores interactúan entre sí, razón por la cual la literatura sobre dividendos ofrece una cantidad innumerable de explicaciones para el denominado “Dividend Puzzle” (Black, 1976), tema que al día de hoy sigue teniendo vigencia y que, sorpresivamente, sigue siendo uno de los problemas sin resolver en las finanzas (Brealey & Myers, 2005). Es por ello que esta investigación se enmarca dentro del reducido grupo de estudios que analizan el efecto que tiene la adopción de un Código de Gobierno Corporativo (en adelante GC) sobre la política de dividendos, enfocándose en el contexto de las empresas colombianas de donde no se ha realizado un estudio previo al respecto. Adicionalmente, la idea de que buenas prácticas de GC conducen a un buen desempeño financiero y, eventualmente, a un mejor desempeño macroeconómico (Claessens, 2003) también motivan el desarrollo de éste estudio.

El concepto de GC no es particularmente un tema reciente, pero fue solo hasta la década de los 80's que los modelos de GC fueron estudiados para evaluar sus efectos sobre la valoración y la política de dividendos de compañías en mercados emergentes (Carvalho-da-Silva & Leal, 2003).

Cuando se habla de GC, implícitamente se hace referencia a los comportamientos que se enmarcan bajo el concepto de problemas de agencia desarrollado por Jensen y Meckling (1976) y que corresponden a los conflictos de interés que pueden presentarse entre los diferentes agentes de la empresa. Eiteman, Stonehill & Moffet (2007) definieron el GC como el conjunto de relaciones mediante las cuales los grupos de interés en las compañías (accionistas y administradores), establecen y controlan la dirección estratégica de la empresa y los resultados de la misma. En otras palabras, el GC es un sistema mediante el cual se dirige y se controla la gestión de una empresa, donde las decisiones tengan un buen principio de interés para la empresa, accionistas, acreedores y demás grupos de interés.

Los Códigos de GC nacen de los esfuerzos por crear un documento con los lineamientos a seguir por las organizaciones del Reino Unido con el fin de establecer un ambiente propicio para la inversión, y el informe de Cadbury en 1992 fue la respuesta a dicha necesidad (Benavides, 2009). Desde entonces los Códigos de GC han ganado popularidad en todas las economías a nivel mundial y su desarrollo ha estado acompañado de un apoyo permanente de entidades gubernamentales y privadas como son: CIPE (Centro Internacional para la Empresa

Privada), OECD (Organización Económica para la Cooperación y el Desarrollo), Banco Mundial (Foro Global de GC) y el IFC (Corporación Financiera Internacional).

En el caso colombiano, la aplicación del concepto de GC es relativamente nuevo y nace a partir del año 2001 con la publicación del denominado “Código Marco de Buen Gobierno” propagado por Confecámaras, entidad que agrupa las diferentes Cámaras de Comercio a nivel nacional. La Superintendencia Financiera de Colombia (Superfinanciera), ente regulador que tiene la función de proteger al consumidor financiero entre otras funciones, con la resolución 275/2001 solicitó que todas las compañías con activos listados y que reciban recursos de los Fondos de Pensión a manera de inversión, debían producir un Código de Gobierno (Benavides, 2009). Posteriormente en el año 2007, la Superfinanciera a través de la Circular Externa 028 de 2007, publica el “Código de Mejores Prácticas Corporativas” que consiste en una encuesta que intenta medir el cumplimiento de un conjunto de medidas concretas que debía seguir todo emisor de valores.

Las medidas a las que se hacía referencia en la encuesta eran de adopción voluntaria por parte de los emisores, sin embargo, en caso de no haber adoptado alguna de estas medidas, el emisor debía informar las razones para ello, remitiendo esta encuesta por lo menos anualmente a la Superintendencia Financiera de Colombia. Para la elaboración de la encuesta se conformó un Comité interinstitucional. El comité se basó en el marco general del Código Andino de GC elaborado por la CAF (Corporación Andina de Fomento) para definir los lineamientos generales que finalmente contempló el Código. La encuesta cuenta con un cubrimiento relevante en cuatro aspectos de interés:

1. Asamblea General de Accionistas: Convocatoria, Celebración, Aprobación de operaciones relevantes, Derecho y trato equitativo de los accionistas.
2. Junta Directiva: Tamaño, Conformación y Funcionamiento, Reglamento Interno de Funcionamiento, Deberes y Derechos del miembro Junta Directiva, Funciones.
3. Revelación de Información Financiera y no Financiera: Solicitudes de información, Información de Mercado y Revisor Fiscal.
4. Solución de Controversias.

Con este Código, el GC comienza a jugar su rol en la disminución y control de los conflictos de agencia que se presentan principalmente entre los principales actores de toda compañía: 1. Administradores y Accionistas. 2. Accionistas mayoritarios y minoritarios. 3. Empresa y grupos de interés. Es por medio del GC que las empresas encuentran unos lineamientos claros y contundentes de la forma como debe estar conformada la administración corporativa, con Juntas Directivas idóneas, con estatutos de vigilancia y control internos que mantengan un ambiente de claridad y transparencia en la gestión permanente, y con mecanismos de protección eficaces para los derechos de los accionistas y de sus acreedores. Sin embargo, como lo menciona Benavides (2009), existen pocos esfuerzos para que se junten los lineamientos y justificaciones teóricas que encierra el Código de GC con las recomendaciones actuales.

Debe entenderse finalmente que la variable de GC juega un papel fundamental en el desarrollo de esta investigación, por el efecto que pueda tener la adopción del GC en la fijación de las Políticas de Dividendo, en función de mitigar los costos de agencia que se puedan presentar. Es por esto que el objetivo de esta investigación es identificar si la adopción de un código de gobierno corporativo y su calidad impactan positivamente en el ratio de pago de dividendos de las empresas en Colombia. De encontrarse este hallazgo se mostraría que el impacto de las buenas prácticas de buen corporativo tienen un impacto directo en la riqueza que reciben los accionistas.

El artículo está dividido en 5 secciones. En la sección 1 se hizo una introducción a la investigación. En la sección 2 se hace un repaso de la literatura. En la sección 3 está la fuente

de los datos utilizados en la regresión y la descripción de las variables utilizadas en el modelo. En la sección 4 se analiza la estadística descriptiva. La sección 5 contiene la evidencia empírica. La sección 6 concluye.

# **Modelo para la determinación del Costo de Capital para Empresas que no cotizan y en Mercados Emergentes sustentados en el spread entre el Costo de Capital y el Costo de la Deuda**

**Phd (c) Sergio Bravo**  
Universidad Esan

## **Resumen:**

Si bien existen una serie de enfoques respecto a la metodología para la determinación del costo de capital para empresas de mercados de capitales desarrollados que no cotizan en bolsa y para empresas de mercados emergentes que cotizan –o no-, posiblemente la más utilizada se realiza a partir del cálculo del costo de capital de una empresa de referencia que cotiza en un mercado desarrollado y luego se corrigen para encontrar el que corresponde a las empresas analizadas fuera de bolsa o que funcionan en mercados emergentes. No obstante, esta metodología tiene limitaciones, entre ellas la validez de tomar la información de una empresa de referencia, debido a que por diversos motivos está sometida a riesgos distintos respecto a las empresas analizadas. Es común encontrar en un mismo sector empresas con betas diversos con costos de capital distintos, empresas en diferentes niveles de su ciclo de vida de negocio correspondiéndoles riesgos no equivalentes con betas disímiles. Existen otros factores de llevan a discutir la validez del modelo clásico, como que la empresa analizada y la empresa de referencia puedan estar sometidos a marcos de competencia o regulación diferentes y por lo tanto, sometidos a riesgos distintos.

El presente documento desarrolla las bases de un modelo alternativo de cálculo del costo de capital en empresas que no cotizan en bolsa o que pertenecen a mercados emergentes, sustentado en el diferencial que existe entre el costo de capital y el costo de deuda de empresas de un mismo sector de un mercado de capitales desarrollado. Si el diferencial es similar a pesar que sus costos de capital individuales son distintos, entonces se está probando la existencia de una prima de riesgo común que partiendo de la tasa de la deuda de cada empresa puede utilizarse para conseguir el costo de capital correspondiente. Así se puede extrapolar el modelo a las empresas que no cotizan y a empresas de mercados emergentes, partiendo del dato más objetivo que se tiene: el costo de los pasivos de cada empresa que sumando el diferencial señalado se obtendría el costo de capital de dichas empresas.

Algo importante en esta metodología es que en la determinación del costo de la deuda de cada empresa por los acreedores se toma en cuenta los costos de ser una empresa de menor tamaño, de estar fuera de la bolsa o de que trabaja en un mercado emergente o desarrollado. Es decir, el costo de deuda interioriza los efectos particulares de la empresa respecto al nivel de la tasa de interés que en promedio pagan por sus pasivos. Tomando en cuenta que en Bravo (2011) se ha sustentado y comprobado que las tasas de interés en mercados emergentes incluyen los efectos del riesgo país, además del efecto de las políticas monetarias que pueden deprimir –o acrecentar- las tasas, pero también interiorizan el tamaño de la empresa y temas particulares; que las Sociedades Financieras o Acreedores observan en las empresas, entonces el uso de la tasa de interés contiene información cuantificada importante para el cálculo del costo de capital.

**Palabras Clave:** Costo de capital, beta, riesgo país, costo de la deuda.

**Clasificación JEL:** G12, G32, M21.

## INTRODUCCIÓN

Aunque existen otros modelos con utilización menos frecuente en la determinación del costo de capital; como los propuestos por Solnik (1974); Ross (1976); Mariscal y Lee (1993); Lessard (1996); Estrada (2002) y Damodaran (2002, 2003) la estimación del costo de capital para empresas que cotizan en bolsa se realiza en forma generalizada mediante el modelo CAPM (Sharpe, 1964) por su formato simple. Si bien la fórmula de cálculo es simple, las dificultades de su utilización provienen de la determinación de los parámetros. Por ejemplo, existen discrepancias en la estimación de la tasa libre de riesgo, en la determinación de la prima de mercado y en el cálculo del beta. Tampoco ha sido evidente en el análisis de los costos de capital –como si lo es en las tasas de interés- que sus estimaciones dependen de los periodos de evaluación de las inversiones; pues no resulta lo mismo evaluar un proyecto de inversión a un año, a diez o bajo un esquema de perpetuidades.

El modelo que se desarrolla en el presente documento se sustenta en el modelo CAPM bajo un enfoque de determinación del costo de capital de largo plazo, sustentado en Bravo (2011), donde se desarrolla un análisis extenso de la determinación de los parámetros del modelo y su relación con el periodo de evaluación.

Un aspecto importante para el modelo CAPM es la distinción entre un beta apalancado y uno no apalancado (Mondigliani y Miller, 1963; Fernández, 2003) y su reflejo en los costos de capital apalancado y no apalancado. Los betas que nos brindan los servicios públicos de información financiera o que determinamos mediante el cálculo directo son con frecuencia apalancados, implican por lo tanto costos de capital apalancados, lo que dificulta las comparaciones y operaciones que se puedan dar entre sí, por estar a niveles de riesgo financiero distinto. Es necesario por ello, extraer el efecto del riesgo financiero convirtiendo de este modo, el beta financiero o apalancado en un beta económico o no apalancado, que contenga tan solo es el riesgo operativo.

El objetivo del documento es proponer un nuevo modelo de determinación del costo de capital de empresas que no cotizan o de empresas que pertenecen a mercados emergentes, pues hasta el momento sólo se cuenta con el modelo propuesto por Erb, Harvey y Viskantas (1996), donde se intenta modelar el rendimiento requerido de los empresarios no diversificados para invertir en diferentes países (incluyendo por supuesto a los mercados emergentes) a través de los rankings de riesgo crediticio.

La metodología de encontrar una empresa que pertenezca al mismo sector del negocio y que cotice en una bolsa desarrollada, por lo general en el New York Stock Exchange, (NYSE) es la más utilizada. El supuesto es que podría utilizarse el beta de esta empresa para poder calcular el costo de capital de la empresa objetivo. No obstante, de la literatura existente se conoce varios problemas en esta metodología, (i) el costo de capital de una empresa que cotiza en bolsa tiene un efecto de diversificación, esto es, que el costo de capital de la empresa que no cotiza será más alto comparado con el costo de capital de la empresa que cotiza, y es que debido al efecto de diversificación se reducen los costos de capital; (ii) las empresas tienen un costo de capital que varía dependiendo del momento en que se encuentre dentro del ciclo de vida del negocio, donde los costos de capital son distintos dependiendo si la empresa se encuentra en la etapa introductoria, de crecimiento o de madurez del ciclo del negocio, por lo tanto, no necesariamente la empresa de referencia se encontrará en la misma etapa que la empresa objetivo, lo cual dará resultados poco relacionados; (iii) las empresas de un mismo sector pero que atienden a mercados distintos pueden estar sometidas a marcos regulatorios y de competencia que difieren diametralmente entre sí –se podría tener mercados agrícolas protegidos en un ambiente y abiertos en otro-, en consecuencia, ni los betas ni los costos de capital serán concordantes; (iv) no existe un factor en el cálculo del costo de capital que relacione con la realidad particular de cada empresa, con su tamaño, ubicación, riesgos

individuales, entre otros factores que influyen los costos de financiamiento de la empresa, por lo tanto es un costo de capital genérico y sin relación directa con la empresa analizada.

Esta situación muestra la necesidad de tener metodologías del cálculo de capital para empresas que no cotizan, distintas a las actuales, que rescaten la propia naturaleza del negocio del cual se está calculando el costo de capital. En ese sentido, esta investigación presenta una propuesta de metodología de determinación del costo de capital para empresas que no cotizan, se parte de conceptualizar la relación que existiría entre los costos de capital de la empresa -el costo de capital económico de la empresa (no apalancado)- con el costo de los pasivos. Es decir, si una empresa tiene un beta elevado y por lo tanto un costo de capital alto, es debido a que el mercado la percibe como una empresa con alto riesgo, si esto sucede, la calificación crediticia que hará el Banco será concordante y por lo tanto la tasa de interés será elevada, del mismo modo la calificación de riesgo para una emisión de bonos reflejará el riesgo percibido y tendrá una tasa concordante. De modo inverso, si la acción es percibida de bajo riesgo, los acreedores –bancos y bonistas- ofertarán tasas de interés menores.

La situación anterior lleva a pensar que las tasas de interés activas están interiorizando ciertos riesgos del negocio, pero no todos los factores que influyen en el riesgo de la firma. Lo que se postula es que la tasa de interés activa que cada institución o acreedor establece se halla en función de un análisis del riesgo crediticio de la empresa analizada. Las tasas de interés se fijan a través de un análisis de flujos de la empresa, apreciando en aquellos el riesgo financiero de asumir un determinado nivel de apalancamiento o volumen de deuda, mientras que los costos de capital explican el grado de volatilidad de los rendimientos. Existe una relación, pero no es absoluta.

La diferencia entre las tasas de interés y los costos de capital, se da también por la propia naturaleza de los diferentes riesgos intrínsecos a cada instrumento (características de liquidez y riesgo). Existe una prelación entre acreedores y accionistas, los primeros tienen privilegios en el cobro de las acreencias frente a los segundos, que lo harán posteriormente. Por lo tanto el costo de capital tendrá un mayor nivel de remuneración esperada frente a la tasas de interés de los pasivos.

Una observación importante es que el diferencial entre el costo de capital y la tasa de interés deber ser consistente en una muestra de empresas de un mismo sector -dicho análisis se realizará en el presente documento<sup>1</sup>-. Habrán sectores donde esta relación sea más fuerte y en otros posiblemente existan estratos de similitud, esto porque existe la posibilidad de que las empresas de un mismo sector tengan riesgos y costos de capital distintos dependiendo del nivel en el ciclo de vida que se encuentren. Esta estratificación puede definir rangos, que nos indicarán empresas con riesgo similar.

Si el *diferencial* entre el costo de capital y la tasa de interés es una tasa consistente para empresas de similar riesgo, entonces, para el cálculo del costo de capital de una empresa que no cotiza en bolsa, se podría tomar la tasa de interés de sus pasivos y añadirle aquel diferencial. Este diferencial será utilizado para la estimación del costo de capital de la empresa analizada. El supuesto aquí es similar, los acreedores han evaluado el riesgo de los flujos del negocio y han establecido la tasa de interés a tal nivel que cubra los riesgos que la empresa significa para ellos. En consecuencia, a dicha tasa de interés habría que añadirle el diferencial por tener tasas que incluyen los riesgos del negocio expresados en la volatilidad de los rendimientos.

---

<sup>1</sup> Ciertamente es que uno de los parámetros para establecer las tasas de interés es el nivel de apalancamiento de las empresas y que es difícil conocer el nivel equivalente de tasa para cada uno de los niveles de la relación Deuda/Capital, pero los resultados deben mostrar si en un rango determinado estas tasas tienen cambios significativos, que se considera que no.

Para el caso de empresas que se encuentran en mercados emergentes debería ser algo similar, lo único que aparentemente podría diferir es en la inclusión del riesgo país de los mercados locales. Sin embargo, las tasas de interés en un mercado emergente ya incluyen la prima por riesgo país, y además otros efectos importantes, tales como el equilibrio de tasas del mercado emergente por efecto de las medidas de política económica e incluso el efecto del tamaño de la empresa, la ubicación, entre otros factores que los analistas de riesgo de los bancos toman en cuenta para establecer la tasa de interés que le corresponde. Por lo que no será necesario incluir en el modelo una prima de riesgo país, dado que la tasa de interés (costo de la deuda) del mercado emergente ya lo tiene interiorizado. En consecuencia, demostrándose la consistencia de los spread entre costos de capital y costo de deuda, se podrá utilizar el nuevo modelo de cálculo de costo de capital para empresas que no cotizan en bolsa y para empresas que pertenecen a mercados emergentes.

La siguiente investigación está organizada tal como sigue: la segunda parte comprende el *background* teórico y la revisión de la literaria existente sobre el costo de capital de las empresas que no cotizan y las empresas de mercado emergentes. La tercera parte presenta el modelo propuesto para la determinación del costo de capital. La cuarta parte plantea las hipótesis centrales de la presente investigación. La quinta parte describe la data y las variables utilizadas. Los resultados empíricos son presentados en la sexta parte. Y finalmente, en la séptima parte se presentan las conclusiones.





# A new perspective on investment decision-making: Average Internal Rate of Return

Carlo Alberto Magni

Department of Economics, University of Modena and Reggio Emilia

**This is paper represents a discussion of the results found in the paper**

Investment decisions and Average Internal Rate of Return: A new perspective, *The Engineering Economist*, 55(2), 150-180, 2010

**awarded by the Engineering Economy Division of the American Society for Engineering Education as the 2010 best paper published in *The Engineering Economist***

**Abstract.** The internal rate of return (IRR) is often used by managers and practitioners for investment decisions. This paper mentions well-known and less known flaws of the IRR and wipes them out by changing the usual perspective: the rate of return of a project does not depend on cash flows, but on the capital invested. We dismiss the IRR equation and introduce the "Average Internal Rate of Return" (AIRR), which is a weighted average of the project's holding period rates. This measure can be easily applied to real-life decision-making in any economic setting. The IRR is shown to be only a particular case of AIRR, associated with an automatically implied capital invested. For this reason, the IRR is economically incorrect even if it is unique.

**Keywords.** Investment decisions, capital budgeting, rate of return, capital, mean.

## Introduction

The internal rate of return (IRR) is massively used as a tool for decision-making by scholars, managers, analysts, practitioners, and is taught to every student of any business and management school. The IRR decision criterion suggests to accept a project if and only if the IRR is greater than the cost of capital (usually, the market rate) and to rank competing projects via their IRRs: the higher a project, IRR the higher its rank. Unfortunately, the IRR gives rise to serious conceptual and technical problems, some of them are well-known, some others are less known:

- (i) a real-valued IRR may not exist, so that the comparison with the cost of capital is not possible;

- (ii) multiple IRRs may arise, in which case the above mentioned comparison is problematic
- (iii) compatibility with the Net Present Value (NPV) is not guaranteed, not even if the IRR is unique;<sup>1</sup>
- (iv) the IRR ranking is not equivalent to the NPV ranking;
- (v) the IRR may not be used if the cost of capital is variable over time;
- (vi) the IRR cannot measure the return on initial investment
- (vii) the IRR is not capable of signaling the entire loss of investment (−100%);
- (viii) the IRR is not capable of measuring the rate of return of an arbitrage strategy.

The economic and managerial literature has thoroughly investigated the IRR shortcomings and a huge amount of contributions in the past 75 years have been devoted to searching for corrective procedures capable of healing its flaws (e.g. Boulding 1935, 1936b, Samuelson 1964; Lorie and Savage 1955; Solomon 1956; Hirshleifer 1958; Pitchford and Hagger 1958; Bailey 1959; Karmel 1959; Soper 1959; Wright 1959; Kaplan 1965, 1967; Jean 1968; Arrow and Levhari 1969; Adler 1970; Ramsey 1970; Norström 1967, 1972; Flemming and Wright 1971; Aucamp and Eckardt 1976; Bernhard 1967, 1977, 1979, 1980; De Faro 1978; Herbst 1978; Ross, Spatt and Dybvig 1980; Dorfman 1981; Cannaday, Colwell and Paley 1986; Gronchi 1986; 1987; Hajdasinski 1987, 2004; Promislow and Spring 1996; Hazen, 2003; Tang and Tang 2003; Pasqual, Tarrío and Pérez 2000; Zhang, 2005; Kierulff 2008; Simerská 2008, Osborne 2010, Pierru 2010). This paper offers a complete solution to all the IRR problems and, at the same time, calls for a paradigm shift in the notion of rate of return. The basic idea is that, in principle, the notion of rate of return is inextricably linked to the notion of capital: in order to determine the project's rate of return, the evaluator must select the capital invested in the project. With no capital determined, there is no rate of return. Mathematically, *any* sequence of capitals (capital stream) univocally determines a sequence of one-period IRRs (internal return vector). The corresponding arithmetic mean is shown to represent an unfailing economic yield, here named 'Average Internal Rate of Return' (AIRR). Therefore, a project is associated with a return function, not with a return rate; a return

---

<sup>1</sup> For example, the cash flow stream (−4, 12, −9) has a unique IRR equal to 50%. According to the IRR criterion, the project must be accepted if the market rate is smaller than 50%, but the NPV is negative for any rate different from 50%, so the project is not worth undertaking. (Note that this example implicitly introduces a further class of problems: if a project is not unambiguously individuated as either an investment or a borrowing, the IRR profitability rule introduced in section 1 below is ambiguous.)

rate for a project is singled out only once the appropriate capital stream has been selected. And the choice of the appropriate capital stream depends on the type of project (industrial project, financial portfolio, firm) and on the type of information required (return on initial investment, on aggregate investment, on total disbursement, etc.).

The approach purported in this work is computationally very simple and gets rid of complex-valued roots of polynomials for it defines a rate of return in a rather natural way: income divided by capital; it admits of a straightforward economic interpretation as the project's profitability is reduced to its basic ingredients: (i) capital invested, (ii) rate of return, (iii) cost of capital. The AIRR may then be interpreted as the unique real-valued rate of return on the capital invested in the project.

The paper is structured as follows. Section 1 presents the mathematical notation and provides the notions of *capital stream* along with the notion of *return* as well as the recurrence equation for capital. Section 2 deals with accept/reject decisions: the IRR equation is dismissed and complex-valued numbers are swept away: the AIRR is defined as "income divided by capital": its consistency with the NPV is shown. Section 3 provides a theoretical discussion on the paradigm shift triggered by the new theory. Section 4 shows that a standardized AIRR correctly ranks a bundle of projects: the ranking is the same as the NPV ranking. Some remarks conclude the paper.

## 1. Mathematical notation and preliminary results

A *project* or *cash flow stream* is a sequence  $\mathbf{x} = (x_0, x_1, x_2, \dots, x_T) \in \mathbb{R}^{T+1}$  of cash flows (monetary values). The net present value (NPV) of project  $\mathbf{x}$  is  $NPV(r) = \sum_{t=0}^T x_t \cdot (1+r)^{-t}$  where  $r > -1$  is the market rate.<sup>2</sup> We say that a project is profitable (or is worth undertaking) if and only if  $NPV(r) > 0$ . An internal rate of return for project  $\mathbf{x}$  is a constant rate  $k \neq -1$  such that  $NPV(k) = 0$ . The IRR profitability rule may be stated as follows:

*If the project is an investment, it is profitable if and only if  $k > r$ ; if the project is a borrowing, it is profitable if and only if  $k < r$ .*<sup>3</sup>

Let  $c_t \in \mathbb{R}$ ,  $t = 0, 1, \dots, T$ , and let

---

<sup>2</sup> The approach is compatible with a bounded-rationality perspective: in this case  $r$  is a subjective threshold (Magni 2009b).

<sup>3</sup> The IRR rule is semantically not satisfactory because it is not associated with a univocal definition of investment/borrowing, so that in some situations one does not know whether the IRR acts as a rate of return or a rate of cost (see footnote 1).

$$R_t := c_t - c_{t-1} + x_t, \quad t = 1, \dots, T, \quad \text{with } c_0 = -x_0, \quad c_T = 0. \quad (1a)$$

The term  $c_{t-1}$  represents the capital invested (or borrowed) in the period  $[t-1, t]$ , so the term  $R_t$  is the *return* generated by the project in that period. If  $c_{t-1} \neq 0$ , eq. (1a) may be framed as

$$c_t = c_{t-1}(1 + k_t) - x_t, \quad t = 1, \dots, T, \quad \text{with } c_0 = -x_0, \quad c_T = 0 \quad (1b)$$

where  $k_t := R_t/c_{t-1}$  is the period rate of return. Equation (1b) may be economically interpreted in the following way: at the beginning of every period, the capital  $c_{t-1}$  is invested (or borrowed) at the return rate  $k_t$ . The capital increases by the return generated in the period but decreases (or increases) by the amount  $x_t$ , which is paid off to (or by) the investor. The return is often called *income* in business economics and accounting (Lee 1985; Penman 2010); the capital  $c_t$ ,  $t = 0, 1, \dots, T$ , is also known as project balance (Teichroew, Robichek and Montalbano 1965a,b), outstanding capital (Lohmann 1988; Peccati 1989; Gallo and Peccati 1993), unrecovered capital (Lohmann, 1988), unrecovered balance (Bernhard, 1962; Hajdasinski, 2004). Equation (1) is called ‘clean surplus relation’ in accounting (see Brief and Peasnell 1996). Any vector  $\mathbf{c} = (c_0, c_1, \dots, c_{T-1}) \in \mathbb{R}^T$  satisfying (1) is here labeled ‘capital stream’. Equation (1b) may be reframed as

$$-c_{t-1} + \frac{c_t + x_t}{1 + k_t} = 0 \quad (2a)$$

or, which is the same,

$$c_{t-1}(1 + k_t) = c_t + x_t \quad (2b)$$

(the latter allows one to accept  $k_t = -1$ ). It is easy to see that such an equation leads to  $c_T = -\sum_{t=0}^T x_t(1 + k_{t+1})(1 + k_{t+2}) \cdots (1 + k_T)$ , whence  $NPV(\mathbf{k}) = 0$ , which means that the sequence  $\mathbf{k} = (k_1, k_2, \dots, k_T) \in \mathbb{R}^T$  of one-period IRRs represents an *internal return vector* (see Weingartner 1966; Peasnell 1982; Peccati 1989; Magni 2009a). There are infinite sequences  $\mathbf{k}$  of real-valued numbers that satisfy  $NPV(\mathbf{k}) = 0$ ; an IRR (if it exists in the real interval) is only a particular case of internal return vector such that all components are constant:  $\mathbf{k} = (k, k, \dots, k)$ . It is important to underline that once the capitals are fixed, the corresponding one-period IRRs are univocally determined.

## 2. The notion of rate of return and the Average Internal Rate of Return

A rate of return is an amount of return per unit of capital invested. Formally, letting  $y$  be the rate,  $C$  be the capital,  $I$  be the return,  $y = I/C$ , so that

$$yC = I. \quad (3)$$

The left-hand side is, so to say, flexible: when capital goes up, the rate goes down. For example,

$$2\% \cdot 500 = 100$$

$$4\% \cdot 250 = 100$$

$$5\% \cdot 200 = 100$$

$$8\% \cdot 125 = 100$$

and so on. The rates merely describe *different* economic situation which have the *same* financial impact. It is easy to show that (3) holds for multiperiod projects as well as one-period projects.

It is well-known in finance and accounting that, given an arbitrary capital stream  $\mathbf{c} = (c_0, c_1, c_2, \dots, c_{T-1}) \in \mathbb{R}^T$ , the following equality holds:

$$NPV(r) = \sum_{t=1}^T (R_t - rc_{t-1}) \cdot (1+r)^{-t} \quad (4)$$

The term  $(R_t - rc_{t-1})$  in (4) represents a “residual income”, that is, it measures the return in excess of what could be earned by investing the capital  $c_{t-1}$  at the market rate  $r$ . The notion of residual income is well-known in managerial accounting and value-based management (Edwards and Bell 1961; Peasnell 1982; Egginton 1995; Martin and Petty 2000; Young and O’Byrne 2001; Martin, Petty and Rich 2003; Pfeiffer 2004; Pfeiffer and Schneider, 2007. See Magni, 2009a, for a review). If  $c_{t-1} \neq 0$  for every  $t = 1, 2, \dots, T$ ,  $k_t$  is defined so that (4) may be framed as  $PV(\mathbf{x} | r) = \sum_{t=1}^T c_{t-1}(k_t - r)(1+r)^{-t}$ . The margin  $(k_t - r)$  measures the residual income per unit of capital invested, so we henceforth call it “residual rate of return” (RRR). By replacing  $k_t$  with an internal rate of return  $k$ , the residual income becomes  $c_{t-1}(k - r)$ , which Lohmann (1988) labels “marginal return”. Lohmann’s marginal return is then a particular case of residual income, and the IRR-determined capital stream  $\mathbf{c}(k)$  is just one choice of an capital stream  $\mathbf{c} \in \mathbb{R}^T$  among infinite possible ones. In other words, eq. (4) holds whatever the choice of  $\mathbf{c} \in \mathbb{R}^T$ . Consider now the weighted average

$$\bar{k} = \frac{\sum_{t=1}^T k_t c_{t-1} (1+r)^{-t}}{C} \quad (5)$$

where  $C := \sum_1^T c_{t-1}(1+r)^{-t}$ . The mean  $\bar{k}$  is an average of the project's one-period IRRs, and the weights are given by the (discounted) capitals. We name this mean 'Average Internal Rate of Return' (AIRR).<sup>4</sup> We are now able to prove the following

**Theorem 2.1.** Let  $NPV_1(r) := NPV(r)(1+r)$ . For any capital stream  $\mathbf{c} \in \mathbb{R}^T$ ,

$$NPV_1(r) = (\bar{k} - r) \cdot C$$

- (i) if  $C > 0$ , project  $\mathbf{x}$  is a net investment and is profitable if and only if  $\bar{k} > r$
- (ii) if  $C < 0$ , project  $\mathbf{x}$  is a net borrowing and is profitable if and only if  $\bar{k} < r$
- (iii) project  $\mathbf{x}$  is value-neutral (i.e.  $NPV = 0$ ) if and only if  $\bar{k} = r$

*Proof.* Owing to (4) and (5), the equality

$$NPV(r) = (\bar{k} - r) \sum_1^T c_{t-1} \cdot (1+r)^{-t} = C \cdot \frac{\bar{k} - r}{1+r} \quad (6)$$

holds for any arbitrary capital stream. Hence, the thesis follows immediately. (QED)

Theorem 2.1 establishes the basic relation  $yC = I$  described in (3). In particular,  $y = \bar{k} - r$  is a residual rate of return,  $C$  is the capital invested and  $NPV(1+r)$  is the (excess) return generated by the project. Note that while an IRR analysis presupposes that the decision maker solves a  $T$ -degree equation in order to find a (real-valued or complex-valued) IRR, Theorem 2.1 rests on the idea that a rate of return is necessarily capital-based: the rate of return depends on the capital invested in the project. For a fixed cash-flow stream, the decision maker chooses the appropriate capital stream  $\mathbf{c}$  (see section 3) and the AIRR is univocally determined.

Computationally, a shortcut for computing the AIRR is available: from (6) one gets

$$\bar{k} = r + \frac{NPV(1+r)}{C} \quad (6')$$

which also means that the AIRR is a (hyperbolic) function of  $C$ . For any fixed  $C \in \mathbb{R}$  the equation  $C = \sum_1^T c_{t-1} \cdot (1+r)^{-t}$  has infinite solutions, so any given  $C \in \mathbb{R} - \{0\}$  is associated with infinitely many capital streams which give rise to the same AIRR. Figure 1 illustrates the graph of the AIRR function for a positive-NPV project. The AIRR is greater (smaller) than the market rate for every positive (negative)  $C$ . The triplet  $(C, \bar{k}, r)$  univocally determines the NPV.

---

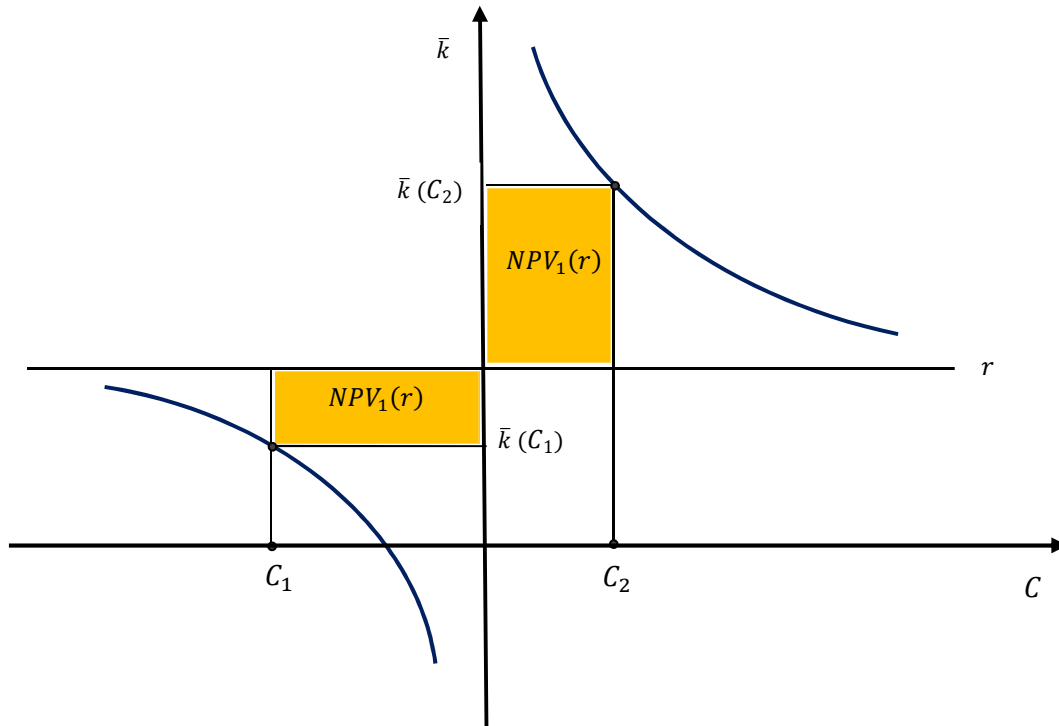
<sup>4</sup> Note that the AIRR is an average of one-period IRRs (holding period rates) but it is not internal, for it depends on the market rate (the aggregation of returns and capitals is obtained through a system of prices  $(1+r)^{-t}$  which is intrinsic in the market).

**Remark 2.1.** While  $k_t = \frac{c_t + x_t}{c_{t-1}} - 1$  is not defined if  $c_{t-1} = 0$ , the AIRR is nonetheless defined, for the return  $R_t$  is well-defined for every  $c_{t-1} \in \mathbb{R}$ . We may write

$$\bar{k} = \frac{\sum_1^T R_t (1+r)^{-(t-1)}}{C} \quad (7)$$

so the AIRR is well-defined even if some capital is equal to zero, as long as the denominator is nonzero. (Obviously, given that the analyst is free to choose the capital stream, he will always pick one such that  $C \neq 0$ ). Eq. (7) is the founding relation for the new theory: it says that a rate of return is given by “income divided by capital”, where income and capital are intended as aggregate income and aggregate capital (in present value terms). Computationally, the steps an analyst should follow are:

- pick a capital stream  $\mathbf{c}$  which represents the interim capitals invested in the proejct
- compute the corresponding one-period return rates and their average or  
b'. use the shortcut (6') to compute the AIRR
- if the project is an investment (borrowing), accept the project if and only if the AIRR is greater (smaller) than the market rate.



**Figure 1.** The graph of the AIRR function for a positive-NPV project. No matter which capital stream one chooses, the AIRR is always greater than the market rate for positive  $C$  and smaller than the market rate for negative  $C$  (i.e., the project is worth undertaking).

## EXAMPLE

Consider the cash flow stream  $\mathbf{x} = (-10, 30, -25)$ , where a market rate equal to 10% is assumed. The project NPV is  $NPV(r) = -3.39$ , so the project is not profitable. No real IRR exists, but two complex-valued IRRs exist:  $k^1 = 0.5 + 0.5i$  and  $k^2 = 0.5 - 0.5i$ . Instead of focusing on the complex-valued IRRs and calculating the complex-valued capital streams (whose economic meaning is obscure), one may conveniently choose an appropriate capital stream and then computes the corresponding (real-valued) AIRR. For illustrative purposes, Table 1 collects four arbitrary capital streams. Any of the corresponding AIRRs provides correct information: for example, the first pattern is such that the aggregate capital invested is  $C_1 = 4.55 > 0$ ; this means that the project is framed as a net investment. The AIRR is  $\bar{k} = -72\%$ , which is smaller than the market rate 10%. Hence, by Theorem 2.1, the project is not worth undertaking. As for the second choice, we find that the aggregate capital is  $C_2 = -8.18 < 0$  so the project is depicted as a net borrowing; by Theorem 2.1, the project is not worth undertaking, because the AIRR (now interpreted as a rate of cost) is  $\bar{k} = 55.56\%$ , which is greater than the market rate 10%. As for the third pattern, the aggregate capital is  $C_3 = -15.45 < 0$  so the project is seen as a net borrowing at a rate of cost of  $\bar{k} = 34.12\%$ , which is greater than the market rate 10%. Again, the project is deemed unprofitable. Analogously for the fourth case, where either (6') or (7) is used for computing the AIRR. Note that in any possible case the product of the RRR and the present value of the capital stream is invariant under changes in vector  $\mathbf{c}$ : for example, in the first case the RRR is  $-82\%$ , which, applied to the amount invested 4.55, leads to the time-1 NPV which: discounted by one period, leads back to the NPV:

$$\underbrace{-82\%}_y \cdot \underbrace{4.55}_c = \underbrace{-3.39(1.1)}_I$$

**Table 1. Coplex-valued IRRs, real-valued AIRRs**

| Time            | 0     | 1    | 2         | $C$    | AIRR (%) | Market rate (%) |
|-----------------|-------|------|-----------|--------|----------|-----------------|
| Cash Flows      | -10   | 30   | -25       |        |          |                 |
| NPV             | -3.39 |      |           |        |          |                 |
| $\mathbf{c}^1$  | 10    | -6   | 0         | 4.55   | -72.00   | 10              |
| Period rate     |       | 140% | 316.7%    |        |          |                 |
| $\mathbf{c}^2$  | 10    | -20  | 0         | -8.18  | 55.56    | 10              |
| Period rate     |       | 0%   | 25%       |        |          |                 |
| $\mathbf{c}^3$  | 10    | -28  | 0         | -15.45 | 34.12    | 10              |
| Period rate (%) |       | -80% | -10.7%    |        |          |                 |
| $\mathbf{c}^4$  | 10    | 0    | 0         | 10     | -27.27   | 10              |
| Period rate (%) |       | 200% | undefined |        |          |                 |

We now show that the IRR is just an AIRR associated with a specific class of capital streams. We first need the notion of PV-equivalent capital streams.

**Definition.** Two or more capital streams are said to be *PV-equivalent* if they have equal  $C$ .

Let  $c_t(k) = c_{t-1}(k)(1 + k)$  be the capital implied by the IRR on the assumption that the holding period rate is constant, and let  $\mathbf{c}(k)$  be the corresponding capital stream. Consider the class of those capital streams  $\mathbf{c}$  which are PV-equivalent to  $\mathbf{c}(k)$ . We call this class ‘Hotelling class’ (after Hotelling 1925). This class contains infinite elements, because there exist many infinite vectors  $\mathbf{c} \in \mathbb{R}^T$  that fulfill the equation  $\sum_{t=0}^{T-1} c_t(1 + r)^{-t} = \sum_{t=0}^{T-1} c_t(k)(1 + r)^{-t}$ . Now, it is obvious that the AIRR generated by  $\mathbf{c}(k)$  is  $k$  itself, for  $\sum_{t=0}^{T-1} k c_t(k)(1 + r)^{-t} / \sum_{t=0}^{T-1} c_t(k)(1 + r)^{-t} = k$ . But any capital stream contained in the same class generates the same AIRR, since, as seen above, the AIRR does not depend on  $\mathbf{c}$  as long as  $C$  is unvaried. That is,  $\bar{k}(C) = k$  for any  $\mathbf{c}$  contained in the Hotelling class. We have then proved the following

**Theorem 2.2.** A (real-valued) IRR is a particular case of AIRR generated by a Hotelling class of capital streams. The class contains infinite elements, so there exist infinite capital streams which give rise to that IRR as the AIRR of the class.

#### EXAMPLE

Consider the cash flow stream  $\mathbf{x} = (-10, 5, 8, 3)$  and assume the market rate is 5%. The project has a unique real-valued IRR equal to  $k = 29.59\%$ . This IRR is but the AIRR corresponding to the Hotelling class, i.e. the set of those capital streams such that  $C = 19.68$ . An element of this class is  $\mathbf{c} = (10, 8, 2.27)$ , as can be easily verified. Its associated internal return vector is  $\mathbf{k} = (30\%, 28.4\%, 32.02\%)$  which leads to  $\bar{k} = 29.59\%$ . Another PV-equivalent capital stream is  $\mathbf{c} = (10, 7, 3.32)$ , which generates the internal return vector  $\mathbf{k} = (20\%, 61.75\%, -9.7\%)$ , whence  $\bar{k} = 29.59\%$ . There are infinitely many capital streams in the same class that lead to  $\bar{k} = 29.59\%$ . The IRR-determined vector is  $\mathbf{c}(k) = (10, 7.96, 2.31)$ , which is obviously associated with  $\mathbf{k} = (29.59\%, 29.59\%, 29.59\%)$ , so that  $\bar{k} = 29.59\%$ . We stress that  $\mathbf{c}(k)$  is only one element of the class; any other PV-equivalent capital stream supplies the same AIRR and the same answer on desirability of the project: the project is worth undertaking, for  $\bar{k} = 29.59\% > 5\% = r$ .

Theorem 2.2 allows us to set aside the traditional interpretation of the IRR as that constant rate of return which is applied to the capital periodically invested in the project. The IRR is, more

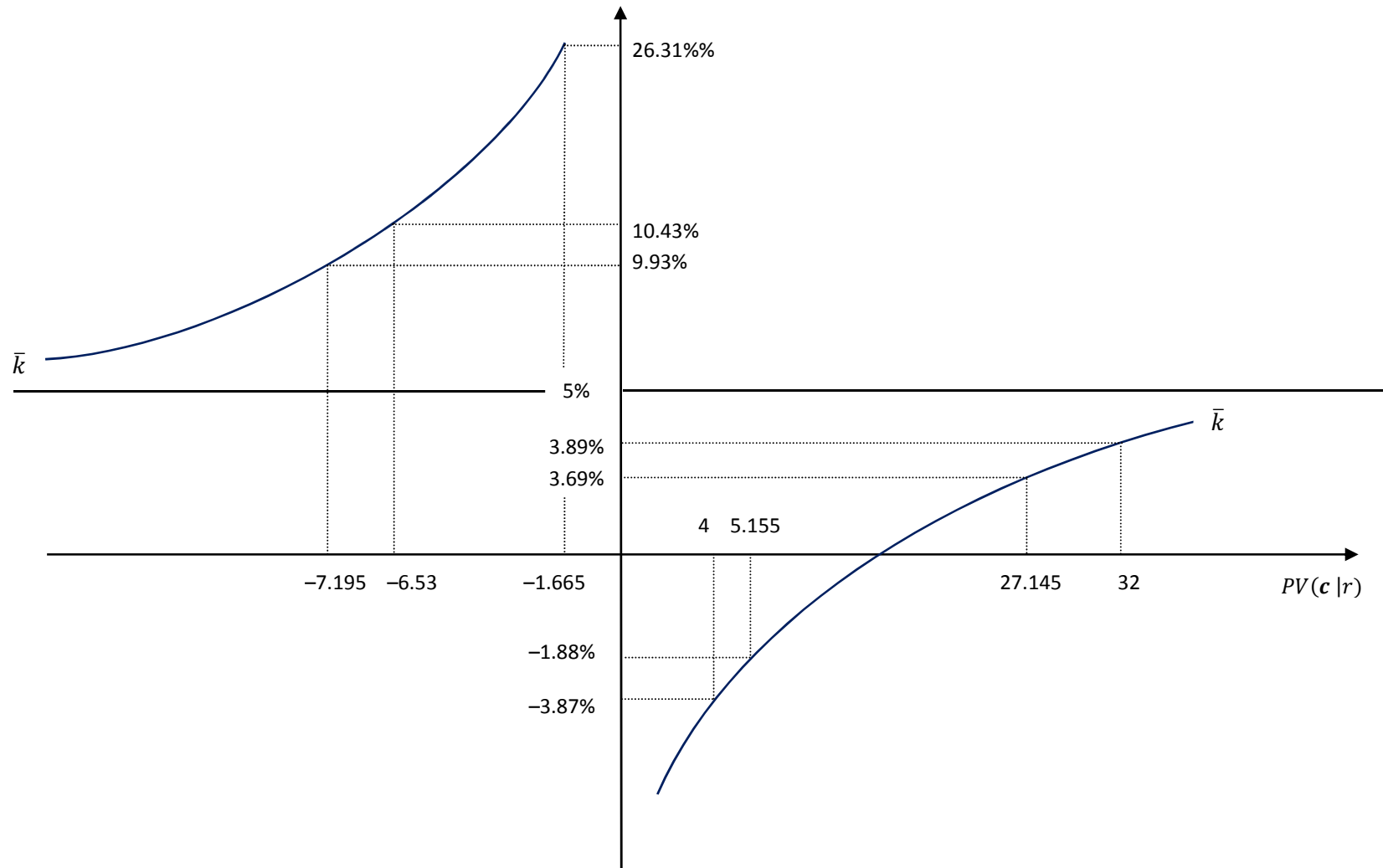
properly, an average AIRR corresponding to infinitely many PV-equivalent capital streams; the constant internal return vector  $\mathbf{k} = (k, k, \dots, k)$  is only one among other ones contained in the Hotelling class. The IRR is only one AIRR, a point on the return function.

#### EXAMPLE

Consider the following mineral-extraction project, first illustrated by Eschenbach (1995, Section 7.6) and, later, by Hazen (2003). The cash flow stream is  $\mathbf{x} = (-4, 3, 2.25, 1.5, 0.75, 0, -0.75, -1.5, -2.25)$  and the real-valued IRRs are  $k^1 = 10.43\%$  and  $k^2 = 26.31\%$ . Assuming a market rate equal to  $r = 5\%$ , the NPV is  $PV(\mathbf{x} | 5\%) = -0.338$ . We compute the AIRRs associated with ten different capital streams, collected in Table 2. The first five capital streams depict the project as a net borrowing ( $C < 0$ ), whereas the remaining five capital streams depict the project as a net investment ( $C > 0$ ). As the reader may note, the AIRRs associated with the borrowing-type (investment-type) description are greater (smaller) than the market rate; no matter how the capital stream is chosen, the comparison between AIRR and market rate always supplies the correct answer: the project is not worth undertaking. In particular, the first three capital streams are PV-equivalent and belong to a Hotelling class:  $C_1 = C_2 = C_3 = -6.53$  so the AIRR is the same:  $\bar{k} = 10.43\%$ . The fourth capital stream belongs to another Hotelling class and is just the capital stream determined by  $k^2$ . The fifth one is such that  $C_5 = -7.195$  and  $\bar{k} = 9.93\%$ . Among the other five capital streams,  $\mathbf{c}^7$  and  $\mathbf{c}^8$  are PV-equivalent:  $C_7 = C_8 = 27.145$ , so they belong to the same class and therefore supply the same AIRR, which is equal to  $3.69\%$ . The last capital stream is  $\mathbf{c}^{10} = (4, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0)$ . In this case, eq. (6') or eq. (7) may be employed to compute the AIRR. Figure 2 depicts the graph of the AIRR function associated with this project. We stress again that the areas of the rectangles with base  $\overline{0P}$ ,  $P := PV(\mathbf{c}|r)$ , and height  $|\bar{k} - r|$  are equal and correspond to the project's time-1 NPV.

**Table 2. A mineral extraction project (market rate= 5%)**

| Time                      | 0  | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7       | 8        |               |
|---------------------------|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|----------|---------------|
| Cash flows                | -4 | 3      | 2.25   | 1.5    | 0.75   | 0      | -0.75  | -1.5    | -2.25    |               |
| <i>Net borrowing</i>      |    |        |        |        |        |        |        |         |          | <b>AIRR</b>   |
| $c^1$                     | 4  | 1.417  | -0.685 | -2.256 | -3.242 | -3.58  | -3.203 | -2.037  | 0        |               |
| Period rate               |    | 10.43% | 10.43% | 10.43% | 10.43% | 10.43% | 10.43% | 10.43%  | 10.43%   | <b>10.43%</b> |
| $c^2$                     | 4  | 2      | 1      | -0.5   | -1     | -4     | -2     | -10.5   | 0        |               |
|                           |    | 25%    | 62.5%  | 0%     | -50%   | 300%   | -31.25 | 499.9%  | -78.57%  | <b>10.43%</b> |
| $c^3$                     | 4  | 2.05   | 0.34   | -1.068 | -2     | -4     | -3     | -6.826  | 0        |               |
| Period rate               |    | 26.25% | 26.34% | 27.06% | 17.04% | 100%   | -6.25% | 177.52% | -67.04%  | <b>10.43%</b> |
| $C_1 = C_2 = C_3 = -6.53$ |    |        |        |        |        |        |        |         |          |               |
| $c^4$                     | 4  | 2.052  | 0.342  | -1.068 | -2.098 | -2.65  | -2.598 | -1.781  | 0        |               |
| Period rate               |    | 26.31% | 26.31% | 26.31% | 26.31% | 26.31% | 26.31% | 26.31%  | 26.31%   | <b>26.31%</b> |
| $C_4 = -1.665$            |    |        |        |        |        |        |        |         |          |               |
| $c^5$                     | 4  | 2      | -2     | -3     | -4.08  | -4     | -2     | -1      | 0        |               |
| Period rate               |    | 25%    | -87.5% | -25%   | 11%    | -1.96% | -31.25 | 25%     | 125%     | <b>9.93%</b>  |
| $C_5 = -7.195$            |    |        |        |        |        |        |        |         |          |               |
| <i>Net investment</i>     |    |        |        |        |        |        |        |         |          |               |
| $c^6$                     | 4  | 2      | 1      | 1      | -0.1   | -0.3   | -2     | -1      | 0        |               |
| Period rate               |    | 25%    | 62.5%  | 150%   | -35%   | 200%   | 816.67 | 25%     | 125%     | <b>-1.88%</b> |
| $C_6 = 5.155$             |    |        |        |        |        |        |        |         |          |               |
| $c^7$                     | 4  | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4       | 0        |               |
| Period rate               |    | 75%    | 56.25% | 37.5%  | 18.75% | 0%     | -18.75 | -37.5%  | -156.25  | <b>3.69%</b>  |
| $c^8$                     | 4  | 3      | 5      | 6      | 1      | 8      | 3      | 1.745   | 0        |               |
| Period rate               |    | 50%    | 141.67 | 50%    | -70.8% | 700%   | -71.87 | -91.8%  | -228.9%  | <b>3.69%</b>  |
| $C_7 = C_8 = 27.145$      |    |        |        |        |        |        |        |         |          |               |
| $c^9$                     | 4  | 4.2    | 4.41   | 4.63   | 4.862  | 5.105  | 5.36   | 5.628   | 0        |               |
| Period rate               |    | 80%    | 58.57% | 39.01% | 21.19% | 5%     | -9.69% | -22.98% | -139.97% | <b>3.89%</b>  |
| $C_9 = 32$                |    |        |        |        |        |        |        |         |          |               |
| $c^{10}$                  | 4  | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0       | 0        |               |
| Period rate               |    | -25%   | undef. | undef. | undef. | undef. | undef. | undef.  | undef.   | <b>-3.87%</b> |
| $C_{10} = 4$              |    |        |        |        |        |        |        |         |          |               |



**Figure 2.** Mineral extraction example (see Table 2)— any AIRR is a reliable return rate associated with a class of PV-equivalent capital streams: contrasted with the market rate, it signals that the project is not worth undertaking. The project's IRRs (10.43% and 26.31%) are but two different values taken on by the AIRR function corresponding to two different Hotelling classes.

### 3. The paradigm shift

In economic sciences, the rate of return is thought of as a relative metric affected by cash flows: in general, the greater the cash flows, the greater the rate of return. Boulding (1935) and Keynes (1936), as well as Fisher (1930), have contributed to such a belief by defining a rate of return on the basis of a polynomial equation, where capital is dismissed in favor of cash flows. According to the usual interpretation, which is based upon these premises, a 10% rate of return means that for each dollar invested the investor receives 0.1 dollars, but that 10% is believed to be independent of the absolute amount of capital injected into the project in its lifespan. The investor is not required to explicitly determine the capital of the project, but to solve a cash-flow-based equation. So, the idea is that, whatever the capital, the rate of return of the project does not change if cash flows are fixed; and, viceversa, if cash flows are increased (and the NPV function is monotonically decreasing), the rate of return increases; according to this view, the rate of return is a function of cash flows alone. And the IRR equation is the formal clothing of the dependence of rate of return on cash flows. However, it is just the dismissal of capital in favor of cash flows which gives rise to the problems that have been vexing scholars for eighty years. The previous sections have shown that such vexing problems disappear if the IRR equation is set aside and the capital is given back its major role in determining the rate of return of an economic activity. The rate of return essentially depends on capital; for any fixed vector  $x$  of cash flows, there correspond infinitely many capital streams that are compatible with that vector, which means that there are infinitely many rates of return associated with the project; these rates make up the return function (see Figure 1). This implies a fundamental economic truth: there is no biunivocal relation between a cash-flow vector and a rate of return. A rate of return is necessarily associated (explicitly or implicitly) with a capital. That is, a rate of return always refers to the *capital* of a project, not to the *cash flows* of a project. Mathematically, the choice of the capital may be arbitrary: any pair (capital, rate) in association with the cost of capital  $r$  correctly signals profitability. But, economically, the choice of the pair (capital, rate) must be an *appropriate* one: the rate of return of a project is the rate associated with the capital stream that describes the true capital invested in the project. And the true capital depends on the economic domain the investor is immersed in. For example, if an accept/reject decision problem refers to an industrial project, the ingredients of the rate of return are the estimated incomes (derived from estimation of sales, expenses, interest payments etc.) and capitals (derived from estimation of net working capital,

depreciation of assets, principal payments of debt etc.). The estimation of the capitals univocally determines the aggregate capital  $C$  invested in the project and, hence, the rate of return of the project is obtained as the ratio of aggregate income on aggregate capital:  $\bar{k}_{project} = \bar{k}(C)$ . The pair  $(C, \bar{k}_{project})$  is a point lying on the graph of the return function. If the economic situation is different, the determination of the capital (and of the rate of return) changes accordingly. Suppose a fund manager receives an amount of money by a client for investment. The client periodically injects further capital into the fund managed by the investment manager and/or withdraw some amount of money from it. At a terminal date, the investment is liquidated. In this case, the first  $T - 1$  cash flows are exogenously determined by the client's policy of deposits and withdrawals and the liquidation cash flow is just the market value of the fund at time  $T$ . In this situation, it is evident that the capital invested in each period  $[t, t + 1]$  is given by the market value of the fund, which we denote by  $V_t$ , so that the aggregate capital invested is the sum of present values of  $V_t$ : let us denote this sum by  $W$ . The income of the fund is obtained from eq. (1a), and the rate of return is then  $\bar{k}_{fund} = \bar{k}(W)$ . The pair  $(W, \bar{k}_{fund})$  is, again, a point lying on the return function's graph. Suppose now, as a third example, that the economic profitability of a firm is to be determined, on the basis of historic accounting data. The accounting data inform about the book value of the firm's assets and about the accounting operating profit. Letting  $B$  be the total discounted sum of the asset's book values, the economic profitability of the firm is individuated by the AIRR associated with book value:  $\bar{k}_{firm} = \bar{k}(B)$  (such a rate is an average "Return On Assets"). The pair  $(B, \bar{k}_{firm})$  is, again, one point lying on the graph of the return function.

As a result, the same vector of cash flows gives rise, in general, to different rates of return which depend on the economic *milieu* in which the investment's cash flows are generated. In particular, considering the industrial project, the investment fund and the firm, even if they turned out to share the same cash-flow vector  $x$ , their rates of return would not coincide, and this is just a consequence of the fact that the notion of rate of return is not associated with cash flows, but with the capital invested. Far from being paradoxical, this result is natural, because, at a deep linguistic inspection, the term "rate" literally means

"a fixed relation (as of quantity, amount, or degree) between two things" (Webster's Third New International Dictionary).

The two things here involved are "income" and "capital"; so, if one does not determine a capital, one may not determine a rate of return; and if different capitals are determined for the same cash-

flow vector, then it is natural to expect different rates of return: the rate of return is a concept based on economic notions (income and capital), not on cash.

This paper just sticks with this correct meaning of the word “rate”. And the “fixed relation” a rate of return discloses is, formally, a *ratio*, for a rate is

“a quantity, an amount, or degree of something measured per unit of something else” (Webster’s Third New International Dictionary).

That “per unit of something else” is the key point: if a rate of return is to be a degree of something *per unit* of something else, it must be formally defined as a ratio; and, in our case, that ratio is obviously income divided by capital (i.e., eq. (7) above). We restore the primitive, natural meaning of “rate of return”, and so doing we uncover hidden features of the rate-of-return notion which have been lying, buried under the obscure sands of the IRR equation, for many decades, since the 1930s.

As for the IRR, it is itself associated with a specific capital, as seen. However, the IRR equation only displays cash flows, not capitals, which are built in the very equation and therefore hidden behind that equation; this fact has contributed to draw attention away from the IRR-implied capital. And, in actual facts, the condition  $NPV=0$  automatically imposes constraints on the class of capital streams (see Hotelling class above). In other words, the IRR equation internally (i.e., implicitly) devises its own capitals, unbeknownst to the evaluator. But IRR is a meaningful rate of return only if the true capital values equal the IRR-implied capital values; and the likelihood of this event is virtually nil – it would be a result of mere happenstance. The IRR is then the correct rate only if, once exogenously fixed the capitals, the result of the division of income by capital is the IRR itself. For example, considering a loan, if the borrowing rate is constant, then the true capital stream is given by the stream of principals outstanding (residual debts) displayed in the amortization schedule. By picking the (present value of the) interest payments and dividing it by the (present value of the) principals outstanding, the IRR is indeed obtained. But if that very loan, with those very cash flows, has varying interest rates, the stream of principals outstanding displayed in the amortization schedule will be different, so that the same arithmetic operation (aggregate interest divided by aggregate principal outstanding) will generate a different rate of return. In this case, the IRR is not the rate of return of the creditor. In other words, the so-much-debated issue of multiple IRRs is not the primary problem of the IRR. Even if the IRR is unique, it does not represent an accurate rate of return, for each IRR distorts the true capital stream by concocting its own class of capital streams, unrelated with the true capitals

of the economic activity. The true, correct capital must be explicitly individuated, if one wants to compute a correct rate of return.

Mathematically speaking, we have seen that, for any capital, the product of the residual rate of return and the capital is the NPV (see Figure 1). So, whether one ends up with an IRR or with any other real number is mathematically irrelevant: any real number is associated with a capital, and that pair, combined with the cost of capital, will invariantly produce the NPV. But, evidently, the evaluator does not want *any* real number; even if it is true that any real number can solve an accept/reject decision problem, the evaluator needs compute a real number which correctly captures the actual *economy* of the investment; a real number which can be interpreted as the return per unit of capital *actually* invested in the project. This correct rate of return is needed in case of accept/reject decision or project ranking; and, *a fortiori*, it is mandatory in all those cases where a rate of return is used in other kinds of economic analyses or decisions, such as tax policies based on rates of return or on residual income, incentive compensation of managers based on rates of return, decisions on grants of loans to investors based on rates of return of past investments and, in general, any economic analysis or decision involving the use of a function depending on the rate of return. In such relevant cases, the use of a number as opposed to another number does change the analysis or decision, so that one may not rest on *any* real number. Put it differently: the cardinal value of the rate of return is at play.

A paradigm shift is called for in the theoretical realm and in real-life applications: the rate of return is essentially a relative measure, relative to the capital invested, not relative to cash flows. The cash-flow vector is uninformative about the rate of return if a determination of capital is not provided, which means that two projects with equal cash flows will in general have different rates of return. The capital in a loan is the principal outstanding, the capital in security or in a financial portfolio is the market value, the capital in an industrial project is the estimated value of the asset involved in the operating activities, the capital in a firm is the book value. So, different economic activities will generate different rates of return, based on different capitals, even if cash flows are equal. And, viceversa, the equality  $\bar{k} = r + \frac{NPV(1+r)}{C}$  (which is just (6')) implies that the same rate of return will be generated by economic activities with different cash flows and different NPVs if the ratio  $NPV/C$  is constant across the economic activities.

The explicit account of capital opens a new way of thinking about uniqueness of a rate of return in the following sense. It is true that, once fixed the capital stream, the associated rate of

return exists and is unique. But, it is also true that one may use the computational shortcut  $\bar{k} = r + \frac{NPV(1+r)}{C}$  and explicitly choose one value of  $C$  without explicitly determining a capital stream  $\mathbf{c} = (c_0, c_1, \dots, c_{T-1})$ . The determination of the latter is needed only if the information required is the return per unit of on *aggregate* capital, but aggregate capital is only one possible choice for  $C$ . An evaluator might be willing to draw information about the return on the *initial* capital invested. After all, if one invests 100 dollars at time 0 and that investment generates a stream of cash flows, one legitimately may be willing to measure the return that those 100 dollars, invested at the outset, have generated. But the evaluator might as well be willing to measure the return on the *average* capital as well, or the return on the *disbursements* made by the investor etc. It is the evaluator that subjectively decides which piece(s) of information he is willing to retrieve from the notion of rate of return. In other terms, while the information about return on aggregate capital is essential, it is by no means the unique information one may be willing to draw from a project. To draw other kinds of information, one just has to exogenously fix a value for  $C$  in  $\bar{k} = r + \frac{NPV(1+r)}{C}$ . The return per unit of initial capital is obtained by picking  $C = -x_0$ . The return per unit of *total disbursement* is obtained by picking  $C = \sum_{t: x_t < 0} x_t$ . And so on: the evaluator may pick any capital desired to obtain the answer of any question about return per unit of capital invested. It comes then as no surprise that a project has several different rates of return which answer different questions. And it comes as no surprise that the nonuniqueness of rate of return does not imply that the meaning of rate of return is ambiguous, but that additional information is provided by different choices of  $C$ . It is evident that, from this point of view, the IRR collapses (see problem (vi) in the Introduction), for the IRR equation only provides one type of information: the return on an *aggregate* capital; the IRR is not capable of giving any other information, and, in particular, it does not provide information on the return on initial investment or average capital or total disbursement.

Finally, it is noteworthy that the new theory is robust enough to encompass all possible definitions of rates of return as real numbers. For example, Arrow and Levhari (1969) redefine the rate of return in a rather complex and sophisticated way: they consider all the subprojects that are obtained from the investment under consideration by truncating it at each date; then, they define the maximum present value as the maximum, for each rate  $r$ , of the net-present-value functions of the truncated projects. Eventually, they define the (internal) rate of return of the original

project as the zero of the maximum present value function.<sup>5</sup> But, letting  $\bar{k}_{AL}$  be Arrow-Levhari's rate of return, we may write  $\bar{k}_{AL} = r + \frac{NPV(1+r)}{C}$  and solve for  $C$  to find the aggregate capital which generates such a rate:  $C = \frac{NPV(1+r)}{\bar{k}_{AL}-r}$ . Therefore, Arrow-Levhari's rate of return is nothing but an AIRR associated with a particular aggregate capital  $C$ . Therefore, their proposal, interpreted in the light of our results, is a sophisticated procedure for selecting one point on the return function's graph. The same holds for the long-praised papers by Teichroew, Robichek and Montalbano (1965a, 1965b), where the authors define a recurrence equation for the capital on the basis of two rates, a borrowing rate and a lending rate. Their proposal consists of picking the cost of capital  $r$  as the borrowing rate and solving for the implicit lending rate. But their solution is, again, only a value taken on by the project's return function, with an associated capital which is a fictitious capital unrelated with the reality of the economic situation under consideration; it is artificially created and serves the mere purpose of finding a unique generalized internal rate of return (see also Gronchi, 1984). This can be said of every proposal appeared in the literature so far: all past efforts by economists, mathematicians, engineers, finance theorists to provide a reliable definition of rate of return boil down to being particular cases of AIRR, each implicitly associated with a well-defined aggregate capital which has not to do with the true capital invested in the project. And, intriguingly, if any other definition of rate of return will be given in the future, it will necessarily reduce to be a particular case of AIRR (as long as the definition individuates a single real number as a rate of return). As a result, any possible past *and* future definition of rate of return as a real number is chained in the AIRR model.

#### 4. Ranking projects

According to the IRR decision criterion, the higher a project IRR, the higher its rank. But this criterion clashes with the NPV ranking. The conceptual and formal shift accomplished by the AIRR approach (let the capital stream be exogenously chosen) unlocks the bounds on the capital stream (and, therefore, on its present value) so that the analyst may soundly rank competing projects via their AIRRs. But while a comparison of AIRR with  $r$  is sufficient to determine whether an investment is profitable, allowance for differences in the scale of investment is necessary when comparing investment opportunities. We can then use a standardized AIRR for each project. The firm with the highest standardized AIRR has the best economic performance.

---

<sup>5</sup> Their objective was to solve the IRR problems and provide a rate of return which exists and is unique.

**Theorem 4.1.** Consider competing projects  $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \dots, \mathbf{x}_n$ . Let  $K$  be the benchmark capital that is to be used to standardize the profit rates of the different firms. Let  $C^j$  be the aggregate capital of project  $\mathbf{x}_j$ ,  $j = 1, 2, \dots, n$  and let  $K$  be the benchmark capital that is used to standardize the rates of return. Then, there exists a unique rate of return for any project  $\mathbf{x}_j$  and any capital  $K \neq 0$ , denoted by  $\bar{k}_j(K)$ , that would result from employing  $K$ , such that

$$\bar{k}_j(K) = r + \frac{C^j}{K} (\bar{k}_j - r) \quad (8)$$

$$\max_{1 \leq j \leq n} PV(\mathbf{x}_j | r) = \max_{1 \leq j \leq n} \bar{k}_j(K) \quad (9)$$

Proof: From Theorem 2.1, for any  $K \neq 0$

$$NPV(r) = (\bar{k}_j(K) - r)K = (\bar{k}_j(C^j) - r)C^j$$

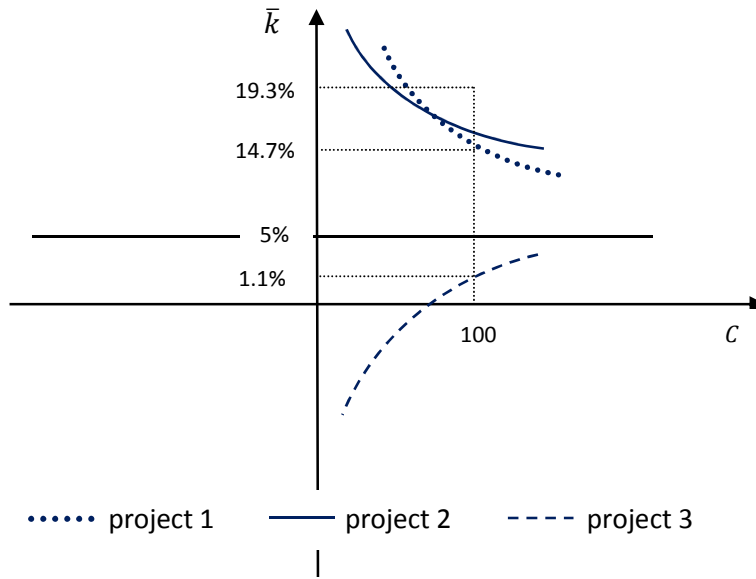
whence eq. (8) is derived. Equation (9) is straightforward, considering that the rates of return  $\bar{k}_j(K)$ ,  $j = 1, 2, \dots, n$  refer to the same benchmark capital  $K$ .

(QED)

#### EXAMPLE

Consider the following projects:  $\mathbf{x}_1 = (-100, 10, 10, 110)$ ,  $\mathbf{x}_2 = (-80, 69, 10, 12, 20)$ ,  $\mathbf{x}_3 = (-35, 50, -18)$  and let  $r = 5\%$  (see Table 3) with the associated interim capitals  $\mathbf{c}_1 = (100, 90, 70)$ ,  $\mathbf{c}_2 = (80, 50, 20, 10)$ ,  $\mathbf{c}_3 = (35, 50)$ . Because  $NPV(\mathbf{x}_1 | 5\%) = 13.6$ ,  $NPV(\mathbf{x}_2 | 5\%) = 9.26$ ,  $NPV(\mathbf{x}_3 | 5\%) = -3.71$ , the NPV ranking is:  $\mathbf{x}_1 > \mathbf{x}_2 > \mathbf{x}_3$ . We have  $C^1 = 156.69$ ,  $C^2 = 190.7$ ,  $C^3 = 82.62$  so that, via shortcut (6'), the AIRRs are easily computed:  $\bar{k}_1 = 10.74\%$ ,  $\bar{k}_2 = 11.3\%$ ,  $\bar{k}_3 = 0.29\%$ . Suppose the benchmark capital is set to be  $K = 100$  dollars. Applying (8), one gets the standardized AIRRs:  $\bar{k}_1(100) = 19.3\%$ ,  $\bar{k}_2(100) = 14.7\%$ ,  $\bar{k}_3(100) = 1.1\%$ , so the ranking is  $\mathbf{x}_1 > \mathbf{x}_2 > \mathbf{x}_3$ , which is just the NPV ranking (see also Figure 3).

The ranking via the standardized AIRR may be even more fruitfully reframed in terms of residual rate of return  $\bar{k}_j(K) - r$ . The latter provides, at one time, information about profitability and information about rank. Also, the residual rates of return are useful for comparing projects with different risks; in this case, each project has its own cost of capital  $r_j$  so that the higher the residual rate of return  $\bar{k}_j(K) - r_j$ , the greater the value created for the investor.



**Figure 3.** Project ranking with the AIRR (see Table 3). The greater the standardized AIRR, the higher the project rank.

**Remark 4.1.** The project ranking and the choice between mutually exclusive projects may be coped with by using the incremental method as well. For example, in presence of two projects one may consider the incremental project obtained by subtracting the cash flows of one project from the cash flows of the other project, and apply the acceptability criterion to the incremental project (see Magni, 2011). Note that the incremental IRR is sometimes evoked to overcome the IRR problems (it is just Fisher's rate of return over cost). However, while this method does not give any problem with the AIRR methodology, it does give problems with the IRR approach, for all the problems of IRR reverberate on the incremental project: particular, the incremental IRR may be not unique or may not even exist.

If more than two projects are under examination, the iterated application of the incremental method provides the same ranking of the NPV. Note also that project ranking may also be inferred graphically: Figure 3 shows that an inspection of the graphs of the return functions provides the correct ranking, for the higher the graph of the return function, the higher the ranking (we remind that the graphs of the return functions of different projects never intersect).

**Remark 4.2.** It is noteworthy that the IRR problems (vii) and (viii), mentioned in the Introduction, have natural economic interpretations and are easily solved within the AIRR theory. As for (vii),

consider the project  $(x_0, 0, 0, 0, \dots, 0)$  with  $x_0 < 0$ . The IRR does not exist, for the IRR equation is  $x_0 = 0$ , which has no solution. Yet, it is rather obvious that the investor loses 100% of the capital invested. Using AIRR, note that the NPV is  $x_0$  and the capital invested is naturally selected as being  $-x_0$ , whence, from (6'),  $\bar{k} = r + \frac{x_0(1+r)}{-x_0} = -1$ . Therefore, the AIRR theory correctly individuates the loss of 100% of the capital. As for (viii), economists and finance theorists believe that an arbitrage strategy has no rate of return. Suppose that the cash-flow vector is  $(x_0, 0, 0, 0, \dots, 0)$  with  $x_0 > 0$ . Therefore, the arbitrage strategy is interpretable as a borrowing of  $-x_0$  dollars. The NPV is  $x_0$ . Given that there is no other cash flow, the capital owed by the investor is not reimbursed; nor is paid any interest. Therefore,  $\bar{k} = r + \frac{-x_0(1+r)}{x_0} = -1$ , which means that the investor has undertaken a borrowing with interest rate equal to  $-100\%$ . Note that (vii) and (viii) are symmetric: in (vii) the investor loses 100% of the capital invested, in (viii) the investor earns 100% of the capital borrowed.

**Remark 4.3.** We have implicitly assumed throughout the paper that the market rate is constant. While the IRR criterion is not capable of handling variable market rates, our approach is easily generalized. The NPV of a project will be  $NPV(r) = \sum_1^T c_{t-1}(\bar{k} - r_t) v_t$ , where  $r_t$  is the market rate holding in the period  $[t-1, t]$  and  $v_t := [(1+r_1)(1+r_2) \cdot \dots \cdot (1+r_t)]^{-1}$  is the discount factor. Consider the mean  $\bar{r}$  of the market rates:

$$\bar{r} = \frac{\sum_1^T c_{t-1} r_t v_t}{\sum_1^T c_{t-1} v_t}.$$

All results proved in the paper hold with  $(\bar{k} - \bar{r})$  replacing  $(\bar{k} - r)$ .

## Concluding remarks

Scholars, managers, practitioners have long since recognized that the NPV criterion is a theoretically sound decision criterion for capital budgeting in most circumstances (e.g. Fisher 1930; Weston and Copeland 1988; Dixit and Pindyck, 1994; Brealey and Myers 2000; MacMinn 2005), and even real options may be framed in terms of an ‘expanded’ NPV.<sup>6</sup> However, managers,

---

<sup>6</sup> The real options approach is but a sophisticated version of the traditional NPV model, where the set of alternatives is inclusive of the options implicit in the project: “one can always redefine NPV by subtracting from the conventional calculation the opportunity cost of exercising the option to invest, and then say that the rule ‘invest if NPV is positive’ holds once this correction has been made” (Dixit and Pindyck 1994, p. 7).

analysts, practitioners often find it useful (or are explicitly required) to supply a performance measure in terms of rates rather than present values.

This paper presents a new theory of rate of return, whereby the correct rate of return is identified as the ratio of the aggregate income generated by the project to the aggregate capital invested in the project. Such a rate is called Average Internal Rate of Return (AIRR) and may be framed as a mean of one-period return rates derived from capital streams which are selected by the analyst. An investment (borrowing) is worth undertaking if and only the AIRR is greater (smaller) than the market rate and the AIRR ranking is the same as the NPV ranking. One may also equivalently use the residual rate of return (RRR), which is defined as the difference between AIRR and market rate: this index signals, at one time, desirability of a project and its rank among other competing projects. The RRR is then a perfect substitute of the NPV and represents the excess return on one unit of invested capital.

The AIRR notion is a general notion encompassing the IRR notion; the latter is only one particular case of AIRR: it is the AIRR associated with a specific class of present-value-equivalent capital streams, here named *Hotelling class*. For capital budgeting decisions, *any* one AIRR works well in association with its own capital stream, because any combination AIRR/capital stream univocally determines the NPV of the project. The analyst may emphasize any one combination to the neglect of the others: the evaluator may be willing to draw information about the return per unit of the *overall* capital invested in the project and the choice of the capital stream will depend upon the economic situation in which the investment is undertaken. So, the capital stream selected in a loan contract will be given by the principals outstanding; if a security or a financial portfolio is under analysis, the market values will be used; if an industrial project is investigated, the estimated capitals will be used; if a real asset investment is at issue, the marketplace values of the asset will be considered; and so on. But, evidently, the information on the overall capital invested is only one piece of information. The evaluator may ask for the return on the initial capital, on the total disbursement, on the average capital etc. That is, the evaluator may fix his own preferred notion of capital in order to compute the return per unit of that very capital. The long-praised IRR cannot measure the return on initial investment nor the return on total disbursement; it only measures a return on an *aggregate* capital. And, as seen, such an aggregate capital is not even the correct aggregate capital, for it is based on concocted capitals that have nothing do with the

correct capitals invested in the project. The role of the IRR is evidently diminished. But it is by no means nullified. It may still be used in a number of situations: not only in those situations where the rate of return is constant by definition (e.g. a constant-interest-rate loan), but, above all, in all those situations where the estimation of the capitals invested in the project is not possible or the cost of the estimation is deemed excessive. In these cases, the assumption of capital increasing at a constant rate (and, therefore, the computation of the IRR) is acceptable.

The new theory purported in this paper calls for a paradigm shift: the whole conceptual building of the notion of rate of return and its theoretical and applicative role should be radically revised. The hub lies in the fact that, contrary to what commonly believed, a rate of return does not depend on cash flows, but on an explicit determination of capital. The return per unit of aggregate invested capital is linked to the *milieu* the economic activity under consideration is immersed in. This means that it is not possible to define the return on the aggregate capital invested in an economic activity without a thorough inspection of the economic features of that activity: to different economic situations there will correspond different rates of return, even if the cash flows are equal. In other words: it is not possible, theoretically, to determine the return on the aggregate capital invested without detailed information about the actual investment.

And the determination of capital bears relation to the issue of the uniqueness as well. Uniqueness of a rate of return takes on a different meaning: the correct rate of return is not unique, for there are several different correct rates of return which take different notions of capital into consideration: aggregate capital, initial capital, total disbursement, average capital etc.; scholars have spent eighty years on attempting to solve the problem of uniqueness of IRR, but the (non)uniqueness of the rate of return is not a problem at all; the notion of capital is not unique, so a rate of return is not unique. In this sense, nonuniqueness does not mean ambiguity about economic profitability, but a deeper economic understanding of the investment under consideration.

In a nutshell: it is cash flow which drives wealth creation, but it is capital which determines a rate of return. The new theory of rate of return illustrated in this paper restores the capital to its full role of fundamental driver of an investment's rate of return.

## References

- Adler, M. 1970. The true rate of return and the reinvestment rate. *The Engineering Economist*, 15, 1–10.
- Arnold, G., Davies, M. (Eds.) 2000. *Value-based Management: Context and Application*. Chichester, UK: John Wiley & Sons.
- Arrow, K.J., Levhari, D. 1969. Uniqueness of the internal rate of return with variable life of investment. *The Economic Journal*, 79 (September), 560–566.
- Athanasopoulos, P. J. 1978. A note on the modified internal rate of return and investment criterion. *The Engineering Economist*, 23(2), 131–133.
- Aucamp, D.L., Eckardt, W.L. 1976. A sufficient condition for unique non-negative internal rate of return: Comment. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 11 (June), 329–332.
- Bailey, M.J. 1959. Formal criteria for investment decisions. *Journal of Political Economy*, 67 (October), 476–488.
- Bernhard, R.H. 1962. Discount methods for expenditure evaluation—A clarification of their assumptions. *The Journal of Industrial Engineering*, 18(1), 19–27.
- Bernhard, R.H. 1967. Communications to the Editor—Probability and rates of return: Some critical comments. *Management Science*, 13(7) (March), 598–600.
- Bernhard, R.H. 1977. Unrecovered investment, uniqueness of the internal rate, and the question of project acceptability. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 12 (March), 33–38.
- Bernhard, R.H. 1979. A more general sufficient condition for a unique internal rate of return. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 14 (June), 337–341.
- Bernhard, R.H. 1980. A simplification and an extension of the Bernhard-De Faro sufficient condition for a unique non-negative internal rate of return. *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 15(1), 201–209.
- Biondi, Y. 2006. The double emergence of the modified internal rate of return: The neglected financial work of Duvillard (1755–1832) in a comparative perspective. *The European Journal of the History of Economic Thought*, 13(3), 311–335.
- Boulding, K.E. 1935. The theory of the single investment. *Quarterly Journal of Economics*, 49 (May), 475–494.
- Boulding, K.E. 1936a. Time and investment. *Economica*, 3 (May), 196–220.
- Boulding, K.E. 1936b. Time and investment: A reply. *Economica*, 3 (November), 440–442.
- Brealey, R., Myers, S.C. 2000. *Principles of Corporate Finance*. New York: McGraw-Hill.
- Brief, R.P., Peasnell, K.V. (Eds.) 1996. *Clean Surplus: A Link Between Accounting and Finance*. New York and London: Garland Publishing.
- Cannaday, R.E., Colwell, P.F., Paley, H. 1986. Relevant and irrelevant internal rates of return. *The Engineering Economist*, 32(1) (Fall), 17–38.
- Chisini, O. 1929. Sul concetto di media [On the concept of mean], *Periodico di matematiche*, 4, 106–116.
- De Faro, C. 1978. A sufficient condition for a unique non-negative internal rate of return: further comment. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 13 (September), 577–584.

- Dixit, A. and Pindyck, R. 1994. *Investment Under Uncertainty*. Princeton, NJ : Princeton University Press.
- Dorfman, R. 1981. The meaning of internal rates of return. *The Journal of Finance*, 36(5) (December), 1011–1021.
- Edwards, E., Bell, P. 1961. *The Theory and Measurement of Business Income*. Berkeley University of California Press.
- Egginton, D. 1995. Divisional performance measurement: residual income and the asset base. *Management Accounting Research*, 6, 201–222.
- Eschenbach, T.G. 1995. *Engineering Economy: Applying Theory to Practice*. Chicago: Irwin.
- Fisher, I., 1930. *The Theory of Interest*. New York: MacMillan.(Reprinted by Augustum M. Kelley: Clifton, NJ, 1974.
- Flemming, J.S., Wright, J.F. 1971. Uniqueness of the internal rate of return: A generalization. *The Economic Journal*, 81 (June), 256–262.
- Gallo, P., Peccati, L. 1993. The appraisal of industrial investments: a new method and a case study. *International Journal of Production Economics*, 30-31, 465–476.
- Graziani, R., Veronese, P. 2009. How to compute a mean? The Chisini approach and its applications. *The American Statistician*, 63(1) (February), 33–36.
- Gronchi, S. 1986. On investment criteria based on the internal rate of return. *Oxford Economic Papers*, 1 (March), 174–180.
- Gronchi, S. 1987. *Tasso di rendimento e valutazione dei progetti* [Rate of return and project evaluation]. Milano: Franco Angeli.
- Hajdasinski, M.M. 1987. On relevant and irrelevant rates of return. *The Engineering Economist*, 32(4) (Summer), 347–353.
- Hajdasinski, M.M. 2004. Technical note—the internal rate of return (IRR) as a financial indicator. *The Engineering Economist*, 49, 185–197.
- Hartman, J.C., Schafrick, I.C. 2004. The relevant internal rate of return. *The Engineering Economist*, 49, 139–158.
- Hazen, G.B. 2003. A new perspective on multiple internal rates of return. *The Engineering Economist*, 48(1), 31–51.
- Hazen, G.B. 2009. An extension of the internal rate of return to stochastic cash flows. *Management Science*, 55(6) (June), 1030–1034
- Herbst, A. 1978. The unique, real internal rate of return: Caveat emptor. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 13 (June), 363–370.
- Hirshleifer, J. 1958. On the theory of optimal investment decision. *Journal of Political Economy*, 66 (August), 329–352.
- Hotelling, H., 1925. A general mathematical theory of depreciation. *Journal of the American Statistical Association*, September, 27–38. Reprinted in Brief R.P. (Ed.), 1984. *Depreciation and Capital Maintenance*. New York, Garland Publishing, pp. 15–29.
- Jean, W.H. 1968. On multiple rates of return. *The Journal of Finance*, 23 (March), 187–191.

- Kaplan, S. 1965. A note on a method for precisely determining the uniqueness or non-uniqueness of the internal rate of return for a proposed investment. *The Journal of Industrial Engineering*, 16 (January/February), 70–71.
- Kaplan, S. 1967. Computer algorithms for finding exact rates of return. *Journal of Business*, 40 (October), 389–392.
- Karmel, P.H. 1959. The marginal efficiency of capital. *Economic Record*, 35 (December), 429–434.
- Keynes, J.M. 1936. *The General Theory of Employment, Interest and Money*. London: MacMillan.
- Kierulff, H. 2008. MIRR: A better measure. *Business Horizons*. 51, 321–329.
- Lee, T. 1985. *Income and Value Measurement. Theory and Practice*, third edition. Worcester, UK: Billing & Sons.
- Lin, A.Y.S. 1976. The modified internal rate of return and investment criterion. *The Engineering Economist*, 21(4), 237–247.
- Lohmann, J.R. 1988. The IRR, NPV and the fallacy of the reinvestment rate assumption, *The Engineering Economist*, 33(4) (Summer), 303–330.
- Lorie, J., Savage, L.J. 1955. Three problems in capital budgeting. *Journal of Business*, 28 (October), 229–239.
- MacMinn, R.D. 2005. *The Fisher Model and Financial Markets*. Singapore: World Scientific.
- Magni, C.A. 2009a. Splitting up value: A critical review of residual income theories. *European Journal of Operational Research*, 198(1) (October), 1–22.
- Magni, C.A. 2009b. Investment decisions, net present value, and bounded rationality. *Quantitative Finance*, 9(8) (December), 967–979.
- Magni, C.A. 2011. Addendum to “Average Internal Rate of Return and investment decisions: A new perspective”. *The Engineering Economist*, 56(2), 140–169.
- Martin, J.D., Petty, J.W. 2000. *Value Based Management. The Corporate Response to Shareholder Revolution*. Boston, MA: Harvard Business School.
- Martin, J.D., Petty, J.W., Rich, S.P. 2003. An analysis of EVA and other measures of firm performance based on residual income. Hankamer School of Business working paper. Available at SSRN:<[http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=412122](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=412122)>.
- Norstrøm, C.J. 1967. Communication to the Editor — A note on “Mathematical analysis of rates of return under certainty”. *Management Science*, 13(5) (June), 429.
- Norstrøm, C.J. 1972. A sufficient condition for a unique non-negative internal rate of return. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 7(3) (June), 1835–1839.
- Ohlson, J.A. 1995. Earnings, book values, and dividends in equity valuation. *Contemporary Accounting Research*, 11(2) (Spring), 661–687.
- Osborne M.J. 2010 A resolution to the NPV-IRR debate? *Quarterly Review of Economics and Finance*, 50(2), 234–239.
- Pasqual, J.P., Tarrío, J.A., Pérez, M.J. 2000. Anomalies in net present value calculations. A solution. *Hacienda Pública Española/Revista de Economía Pública*, 173(2), 47–60. Available at <[http://www.ief.es/Publicaciones/Revistas/Hacienda%20Publica/173\\_Anomalies.pdf](http://www.ief.es/Publicaciones/Revistas/Hacienda%20Publica/173_Anomalies.pdf)>.

- Peasnell, K.V. 1982. Some formal connections between economic values and yields and accounting numbers. *Journal of Business Finance & Accounting*, 9(3), 361–381.
- Peccati, L. 1989. Multiperiod analysis of a levered portfolio. *Decisions in Economics and Finance*, 12(1) (March), 157–166. Reprinted in J. Spronk & B. Matarazzo (Eds.), 1992, *Modelling for Financial Decisions*. Berlin: Springer-Verlag.
- Pierru, A. 2010. The simple meaning of complex rates of return, *Engineering Economist*, 105–117.
- Penman D. 2010. *Financial Statement Analysis and Security Valuation*, fourth edition. New York NY: McGraw Hill Irwin.
- Pfeiffer, T. 2004. Net present value-consistent investment criteria based on accruals: A generalisation of the residual income-identity. *Journal of Business Finance & Accounting*, 31(7/8) (September), 905–926.
- Pfeiffer, T., Schneider, G. 2007. Residual income-based compensation plans for controlling investment decisions under sequential private information. *Management Science*, 53(3), 495–507.
- Pitchford, J.D. Hagger, A.J. 1958. A note on the marginal efficiency of capital. *The Economic Journal*, 68 (December), 597–600.
- Preinreich, G. 1936. The fair value and yield of common stock. *The Accounting Review*. Reprinted in R. Brief & K.V. Peasnell (Eds.) 1996. *Clean Surplus: A Link Between Accounting and Finance*. New York and London: Garland Publishing.
- Preinreich, G. 1937. Valuation and amortization. *The Accounting Review*, 12(3) (September), 209–226.
- Preinreich, G. 1938. Annual survey of economic theory: the theory of depreciation. *Econometrica*, 6(1) (January), 219–241.
- Promislow S.D., Spring D. 1996. Postulates for the internal rate of return of an investment project. *Journal of Mathematical Economics*, 26(3), 325–361.
- Ramsey, J.B. 1970. The marginal efficiency of capital, the internal rate of return, and net present value: An analysis of investment criteria. *Journal of Political Economy*, 78(5) (September/October), 1017–1027.
- Ross, S.A., Spatt, C.S., Dybvig P.H. 1980. Present values and internal rates of return. *Journal of Economic Theory*, 23 (August), 66–81.
- Samuelson, P. 1964. Tax deductibility of economic depreciation to insure invariant valuations. *Journal of Political Economy*, 72, 604–606.
- Simerská, C. 2008. Remarks on the economic criterion — the internal rate of return. In J. Chleboun, P. Přikryl, K. Segeth, T. Vejchodský (Eds.) , *Programs and Algorithms of Numerical Mathematics 14*, p.170–176. Prague: Institute of Mathematics Academy of Sciences of the Czech Republic. Available at: <[www.math.cas.cz/~panm/proceedings/PANM14proc.pdf](http://www.math.cas.cz/~panm/proceedings/PANM14proc.pdf)>.
- Solomon, E. 1956. The arithmetic of capital budgeting decisions. *Journal of Business*, 29 (April), 124–129.
- Solomons, D. 1965. *Divisional Performance: Measurement and Control*. Richard D. Irwin, Homewood, IL.

- Soper, C.S. 1959. The marginal efficiency of capital: A further note. *The Economic Journal*, 69 (March), 174–177.
- Tang, S.L., Tang, H.J. 2003. The variable financial indicator IRR and the constant economic indicator NPV. *The Engineering Economist*, 48(1), 69–78.
- Teichroew, D., Robichek, A.A., Montalbano, M. 1965a. Mathematical analysis of rates under certainty. *Management Science*, 11(3) (January), 395–403.
- Teichroew, D., Robichek, A.A., Montalbano, M. 1965b. An analysis of criteria for investment and financing decisions under certainty. *Management Science*, 12(3) (November), 151–179.
- Weingartner, H.M. 1966. The generalized rate of return. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 1(3) (September), 1–29.
- Weston, J.F., Copeland, T.E. 1988. *Managerial Finance*, second British ed. Cassell . Educational Limited, London, UK.
- Wright, J.F. 1959. The marginal efficiency of capital. *The Economic Journal*, 69 (December), 813–816.
- Young, S.D., O’Byrne, S.F. 2001. *EVA and Value-Based Management*. McGraw-Hill.
- Zhang, D. 2005. A different perspective on using multiple internal rates of return: the IRR parity technique. *The Engineering Economist*, 50, 327–335.