

# UN ENFOQUE DINÁMICO PARA EL ESTUDIO DE LA ESTRUCTURA DE CAPITAL EN COLOMBIA (Modelo de Estructura Eficiente de Capital)

Tesis de Grado para optar al título de  
Magíster en Ingeniería Administrativa

**Duván Darío Grajales Bedoya**  
**I.A. E.F.**

Dirección:  
**Sergio Botero Botero**  
I.M. MSc. PhD.



Facultad de Minas  
Escuela de Ingeniería de la Organización  
**2008**

*A mis padres que me enseñaron el significado del AMOR,  
A mis hermanos por enseñarme a ser un buen amigo,  
A Sofi por ser el mejor regalo,  
A Dios.*

## **AGRADECIMIENTOS**

El autor expresa sus agradecimientos.

A Sergio Botero Botero, PhD. Profesor e investigador de la Universidad Nacional de Colombia, por el apoyo durante el desarrollo del trabajo de investigación.

A Felipe Pérez Salazar, MSc. Vicepresidente de Estructuración Financiera de Banca de Inversión Bancolombia, por su apoyo incondicional.

A Santiago Medina Hurtado, PhD. Profesor e Investigador de la Universidad Nacional de Colombia, por sus enseñanzas y aportes en el campo financiero.

A Alfredo Hernando Osuna, MBA. Profesor e investigador de la Universidad Nacional de Colombia, por ser quien dio las bases para el desarrollo de ésta y otras investigaciones.

A Juan Fernando Hoyos. Vicepresidente de Desarrollo y Proyectos de Renting Colombia S.A., por su apoyo incondicional.

A Banca de Inversión Bancolombia S.A.

A la facultad de Minas de la universidad Nacional de Colombia por la excelente educación recibida.

## TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	i
TABLA DE CONTENIDO.....	ii
LISTADO DE FIGURAS .....	iv
LISTADO DE TABLAS .....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT .....	viii
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ESTADO DEL ARTE: TEORÍAS DE LA ESTRUCTURA DE CAPITAL .....</b>	<b>3</b>
2. 1. La estructura de capital en la teoría financiera .....	3
2. 2 Teorías sobre los Determinantes de la Estructura de Capital .....	3
2.2.1 <i>Existencia de una Estructura Óptima de Capital</i> .....	4
2.2.2 <i>No Existencia de una Estructura Óptima de Capital</i> .....	4
2.3 Evaluación de las Teorías Básicas y su Aplicación.....	6
2.4 Los modelos empíricos de determinación de la estructura de capital de las empresas .....	10
2.4.1 <i>Descripción general de los modelos</i> .....	10
2.4.2 <i>Modelos estáticos basados en WACC mínimo</i> .....	11
2.5. Estructura de Capital: Evidencia empírica .....	17
2.5.1 <i>Una revisión general a las prácticas comunes</i> .....	18
2.5.2 <i>Indicadores y riesgo de crédito dentro de la definición de una estructura de capital objetivo</i> .....	21
2.5.3 <i>Determinantes de la adición de Deuda o Patrimonio (Equity)</i> .....	23
<b>3. DETERMINANTES DE LA ESTRUCTURA DE CAPITAL EN COLOMBIA 25</b>	
3.1 Determinación de las variables utilizadas. ....	25
3.2 Principales características de la información utilizada.....	27
3.3 Análisis estadístico y muestra utilizada .....	29
3.3.1 <i>Características de la muestra</i> .....	30
3.3.2 <i>Metodología y Modelo de Regresión</i> .....	30
3.3.3 <i>Comportamiento de las variables</i> .....	31
3.4 Análisis de Resultados.....	33
3.5 Efectos sectoriales.....	36
3.5 La financiación de los flujos de inversión en Colombia.....	39
<b>4. ESTRUCTURA DE CAPITAL Y VALOR: EL CASO COLOMBIANO .....</b>	<b>45</b>
4.1 Efectos de la estructura de capital sobre el valor de las compañías .....	45
4.1.1 <i>Descripción Teórica</i> .....	45
4.1.2 <i>Evidencia Empírica</i> .....	47

4.2 Un ejercicio práctico para Colombia .....	48
4.2.1 Metodología.....	48
4.2.2 Desarrollo del Modelo .....	49
4.2.3 Resultados obtenidos .....	50
<b>5. MODELACIÓN DE LOS COSTOS DE DEUDA CORPORATIVA EN COLOMBIA.....</b>	<b>53</b>
5.1 Portafolio eficiente de endeudamiento .....	54
5.2 Calificación de riesgo como medidor del costo de endeudamiento .....	55
5.3 Construcción de un modelo de calificación de riesgo y costo de deuda para Colombia. ....	56
5.3.1 Metodología.....	57
5.3.2 Matriz de correlación en indicadores de calificación de riesgo .....	58
5.3.3 Análisis de regresión múltiple .....	58
5.3.4 Modelo final desarrollado .....	61
<b>6. MODELO DE ESTRUCTURA EFICIENTE DE CAPITAL (MEEC) .....</b>	<b>64</b>
6.1 Mentalidad estratégica en la financiación de la inversión: Premisa del MEEC .....	64
6.2 La importancia de la administración del riesgo dentro del MEEC .....	67
6.2.1 El Riesgo Corporativo.....	69
6.3 Metodología del Modelo de Estructura Eficiente de Capital.....	71
6.3.1 Determinación de los flujos de financiación y esquema general del modelo ..	72
6.3.2 Relación entre MEEC y los ciclos de decisiones del activo de una compañía. 74	
6.3.3 Especificación métrica y fases del MEEC.....	76
6.3.4 Estrategia de endeudamiento y exposición de los flujos .....	79
6.4 MEEC: Un ejercicio práctico .....	82
6.4.1 Análisis de Duración .....	82
6.4.2 Análisis de la Composición de la Deuda y exposición a factores de riesgo ....	84
6.4.3 Análisis de Gestión del Riesgo (Derivados).....	88
<b>7. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO.....</b>	<b>91</b>
<b>8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>96</b>
<b>ANEXO 1: Análisis Estadístico Determinantes de la estructura de capital en Colombia. ....</b>	<b>99</b>
<b>ANEXO 2: Listado de Compañías Valoradas y Nivel de Apalancamiento. ....</b>	<b>102</b>
<b>ANEXO 3: Emisiones de deuda corporativa utilizadas en el modelo de determinación del costo de deuda. ....</b>	<b>104</b>

## LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Curva de WACC teórica en función del nivel de Endeudamiento.....	15
Figura 2. Curva de valor de la compañía en función del apalancamiento. ....	16
Figura 3. Decisión de apalancamiento con base en la curva de WACC.....	17
Figura 4. Elementos incluidos en la estructura de Capital.....	19
Figura 5. Efecto de instrumentos financieros de Leaseback/Rentback dentro de la estructura de capital. ....	19
Figura 6. Porcentaje de compañías con una estructura de capital objetivo.....	20
Figura 7. Que indicadores se siguen a la hora de definir una estructura de capital. ....	22
Figura 8. Factores que determinan el nivel de endeudamiento. ....	22
Figura 9. Factores que determinan no adicionar Deuda.....	24
Figura 10. Factores que determinan no adicionar Patrimonio (Equity). ....	24
Figura 11. Evolución endeudamiento total empresas sector real en Colombia.	28
Figura 12. Evolución del Margen Operativo y la Rentabilidad del Activo (ROA) para la industria en Colombia. ....	28
Figura 13. Evolución inversión en activos fijos productivos (Capex) como porcentaje de las ventas (Compañías grandes y Medianas).....	29
Figura 14. Histograma de frecuencia para el endeudamiento en Colombia. ....	31
Figura 15. Dispersión variables explicativas. ....	32
Figura 16. Endeudamiento según nivel de ingresos Operacionales (\$COP Millones).....	33
Figura 17. Cálculo posición competitiva sectorial.....	38
Figura 18. Relación entre dinámica competitiva sectorial y el nivel de endeudamiento.....	38
Figura 19. Flujos de deuda empresas grandes. ....	40
Figura 20. Evolución de los flujos de operación e inversión en las empresas grandes en Colombia.....	41
Figura 21. Flujos de deuda empresas medianas.....	42
Figura 22. Evolución de los flujos de operación e inversión en las empresas medianas en Colombia.....	43
Figura 23. Evolución Margen Operacional y Rentabilidad del Activo de las empresas en Colombia.....	43
Figura 24. Pago Deuda / Nueva Deuda Contratada.....	44
Figura 25. Análisis de Valor de Compañía en función del Apalancamiento. ....	45
Figura 26. Efecto del Apalancamiento en el costo de capital.....	46
Figura 27. Media de Calificación crediticia del total de empresas en USA.....	47
Figura 28. Evolución Calificación crediticia del total de empresas del S&P 50047	48
Figura 29. Evolución betas desapalancados por industria. ....	48
Figura 30. Esquema modelo de valoración de empresas y supuestos utilizados. ....	49
Figura 31. Diagrama de dispersión valor de compañías en función del endeudamiento.....	50
Figura 32. Promedio Valor Compañía por nivel de endeudamiento.....	50
Figura 33. Análisis de dispersión de valor compañía por nivel de endeudamiento.....	51
Figura 34. Frontera eficiente para un portafolio de deuda en Estados Unidos.	54

Figura 35. Migración de la calificación Crediticia en función del tamaño de la empresa. ....	55
Figura 36. Mapa de Colocaciones de deuda corporativa en DTF.....	56
Figura 37. Mapa de Colocaciones de deuda corporativa en IPC.....	57
Figura 38. Spread de deuda adicional a AAA por nivel de riesgo en Colombia.....	62
Figura 39. Visión estratégica de crecimiento de una compañía y la generación de valor. ....	65
Figura 40. Procesos de Fusiones y Adquisiciones de empresas en Latinoamérica. ....	65
Figura 41. Número de transacciones de Fusiones y Adquisiciones en Colombia por sector económico (2004-2008). ....	66
Figura 42. Percepción de valor de la función financiera en las empresas.....	67
Figura 43. Esquema general y objetivo final de una estructura eficiente de capital. ....	68
Figura 44. Mapa general de riesgo corporativo. ....	70
Figura 45. MEEC y la Gestión del Riesgo Corporativo. ....	70
Figura 46. Estructura general de la relación de los flujos internos de una compañía. ....	73
Figura 47. Flujograma de decisiones dentro de un Modelo de Estructura Eficiente de Capital (MEEC). ....	74
Figura 48. Relación Estructura de Capital, Gestión del Riesgo y Estrategia Corporativa. ....	75
Figura 49. Generación de escenarios y valores esperados simulados.....	77
Figura 50. Escenarios y mapa de exposición de la compañía. ....	78
Figura 51. Pasos para el desarrollo de la metodología MEEC. ....	79
Figura 52. Árbol de decisión de la estrategia de endeudamiento. ....	81
Figura 53. Cálculo de la exposición operativa y neta al factor de riesgo i. ....	81
Figura 54. Situación Actual ejemplo ABC.....	82
Figura 55. Duración de deuda propuesta ABC. ....	83
Figura 56. Estrategia de tasas de interés deuda ABC. ....	83
Figura 57. Costo financiero total mercado de capitales vs. Estructura mixta. ...	85
Figura 58. Análisis de la capacidad máxima de endeudamiento (manteniendo calificación AAA). ....	85
Figura 59. Exposición Operativa y de Caja de ABC vs Costos de Financiación. ....	86
Figura 60. Exposición Operativa y de Caja de ABC a IPC, DTF y LIBOR.....	87
Figura 61. Resultado en riesgo sin gestión del riesgo de la nueva estructura de capital. ....	87
Figura 63. Gestión del Riesgo (Utilidad Neta y Flujo de Caja en Riesgo).....	88
Figura 63. Generación de valor con la estructura eficiente de capital definida. ....	89

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Caracterización de la muestra utilizada.....	30
Tabla 2. Resultados Regresiones Determinantes de la estructura de Capital. .	34
Tabla 3. Nivel de endeudamiento financiero por sectores económicos. ....	37
Tabla 4. Flujo de Efectivo Neto Empresas Grandes en Colombia.....	39
Tabla 5. Flujo de Efectivo Neto Empresas Medianas en Colombia.....	39
Tabla 6. Matriz de Correlaciones indicadores de calificación utilizados. ....	58
Tabla 7. Homologación valor por calificación.....	59
Tabla 8. Estadísticos de regresión con todos los indicadores.....	59
Tabla 9. Estadísticos de regresión sin Deuda Fra Neta/EBITDA (X). ....	60
Tabla 10. Estadísticos de regresión sin Deuda Fra Neta/EBITDA (X) y sin EBITDA/ Int Fros(X). ....	60
Tabla 11. Estadísticos de regresión sin Deuda Fra Neta/EBITDA (X), EBITDA/ Int Fros(X) y EBITDA/(Deuda CP + G. Fros)(X). ....	61
Tabla 12. Flujos de caja con la nueva estructura de deuda (cambio de duración y estrategia de tasas de interés). ....	84



## RESUMEN

El estudio de la existencia de una estructura de capital ha sido estudiada en dos vías: una corriente teórica que afirma la existencia de una estructura óptima de capital y una segunda corriente que niega dicha existencia. Una de las preguntas más inquietantes es definir si existe realmente una relación entre el valor de una compañía y la forma en la cual financia el capital requerido para la operación que sustente dicho valor vía sus flujos de caja futuros.

El presente trabajo de tesis hace una revisión acerca de lo que dice la teoría al respecto y hace una demostración empírica de los determinantes de los flujos de financiación en Colombia y lo que en realidad determina, más allá de la teoría, la decisión de financiación en las empresas y el árbol de decisión que se sigue a la hora de adicionar o no mayor endeudamiento. Adicionalmente se presenta una demostración de la relación entre valor y estructura de capital y plantea un enfoque novedoso para el estudio de la estructura de capital eficiente (más que óptima) desde un análisis dinámico. Adicionalmente incorpora el concepto de Valor en Riesgo Corporativo dentro del enfoque de análisis de valor de las compañías como un inductor de valor transversal a la inversión, operación y financiación tradicionales.

Finalmente se presenta una aplicación del modelo desarrollado y se demuestra como un proceso de análisis de decisión estratégica en cuanto a la administración de la deuda puede generar valores de compañía esperados mayores, lo que en últimas redundaría en decisiones óptimas de manera dinámica alrededor de la estructura de capital.

**Palabras Clave:** Estructura de capital, finanzas corporativas, estructura eficiente de capital, orden de prioridades, teoría de la disyuntiva, administración de deuda, valor en riesgo, análisis de decisiones, incertidumbre.

## **ABSTRACT**

The study of the existence of a capital structure has been studied in two routes: a theoretical current affirms that an optimal capital structure exists; and a second current affirms that this existence denies. One of the most disquieting questions is to define if there is a relation between the company value added and the way which it finances the required capital for the operation that sustains this value through its future cash flows.

The present thesis makes an interesting revision about theory says of this and makes an empirical demonstration of financing flows determinants in Colombia and what determine in fact, beyond the theory, the company financing decision and the decision tree that is followed at the time of adding or not indebtedness. Additionally a demonstration of the relation between value and capital structure appears and raises a novel approach for the study of the efficient capital structure (than more optimal) from a dynamic analysis. Additionally it incorporates the concept of Corporate Value at Risk within the approach of company value analysis like a cross-sectional value “driver” to the traditional investment, operation and financing.

Finally an application of the developed model appears and which is demonstrated how a strategic decision analysis process of debt management can generate a greater awaited company values, what in last results in optimal decisions of dynamic way around the capital structure.

**Keywords:** Capital structure, corporate finance, efficient capital structure, pecking order theory, trade-off theory, debt management, value at risk, decision analysis, uncertainty.

## 1. INTRODUCCIÓN

Existe una abundante literatura sobre la crisis de finales de la década pasada en los países emergentes y la importancia que en ella tuvieron los desbalances financieros a nivel macroeconómico y sectorial. Un vacío que persiste en esta literatura tiene que ver con el comportamiento de las empresas y la manera como éstas se ajustaron a dicha crisis<sup>1</sup>.

Esta afirmación se aplica particularmente al caso colombiano. Si bien algunos autores subrayan la importancia que los aspectos financieros tuvieron en la crisis de la economía en el período mencionado [Tenjo y López (2003)], y otros se concentran en la evolución del mercado de crédito posterior a la crisis y destacan la ocurrencia de un apretón de crédito [Barajas, López y Oliveros (2001)], no hay un estudio que profundice sobre la forma como las empresas colombianas fueron afectadas y respondieron a la crisis en términos de su estructura de financiamiento. Hay trabajos exploratorios [Tenjo y Otros (2004)] en donde se ha tratado de analizar los determinantes de la estructura de capital en las empresas colombianas y otros posteriores [Tenjo y Otros (2005)] en donde se profundiza un poco en los ciclos de la inversión y su financiamiento en Colombia.

El presente trabajo pretende encontrar un modelo de estructura eficiente de capital<sup>2</sup> bajo determinantes dinámicos, que tiene como objetivo final determinar un modelo de generación de valor a partir de estructuras de capital eficientes. Para ello, el trabajo está dividido en 7 secciones principales, la primera de las cuales es esta introducción.

*En la segunda sección*, se hace una revisión del estado del arte en cuanto a estructura de capital y el entendimiento de la curva de WACC<sup>3</sup> cuando se encuentran estructuras óptimas de capital; se hace referenciación a la estructura general de los modelos de estructura de capital que componen dinámica a los modelos estáticos y teoría de opciones para determinar estructuras óptimas de capital<sup>4</sup>. Se hace un análisis en cuanto al entendimiento del por que se toman decisiones de apalancamiento y cuáles son las variables principales y su importancia relativa a la hora de tomar decisiones de financiación; es decir, se amplía el estado del arte con los últimos trabajos de investigación hechos por entidades financieras que determinan que es lo que en la práctica, determina la estructura de capital de las compañías.

*En la tercera sección*, se hace un análisis y actualización de los determinantes de la estructura de capital en Colombia a la luz del trabajo desarrollado por Tenjo y Otros (2004) para el período 2003 – 2007; se analiza el modelo econométrico, las variables utilizadas y la muestra de compañías homogénea

---

<sup>1</sup> Tenjo G. Fernando y Otros. Determinantes de la estructura de capital en las empresas colombianas (1996 – 2002). Borradores de Economía, Banco de la República, 2004.

<sup>2</sup> Que se denominará MEEC (Modelo de Estructura Eficiente de Capital).

<sup>3</sup> La curva de WACC [Weighted Average Cost of Capital (Costo de Capital Promedio Ponderado)] hace referencia al modelo teórico del costo de capital de una compañía en función del apalancamiento de la misma y el impacto que en teoría tiene sobre el valor de la misma.

<sup>4</sup> Ver Modelo Titman – Tsyplakov [2005 (A dynamic model of optimal capital structure)] y el Modelo Luna Butz [2004 (Teoría de opciones y estructura óptima de capital)].

utilizada. Por último, se hace un análisis del flujo de caja real de las compañías en Colombia para dos tipos de empresas (Grandes y Medianas); se hace un análisis de la mentalidad estratégica en la financiación de la inversión y del flujo de endeudamiento incremental<sup>5</sup> en función del flujo de caja operativo y el flujo de inversiones para este tipo de empresas en Colombia en el período 1995 – 2007, y se hace una aproximación a la demostración empírica de la teoría de Pecking Order<sup>6</sup> y de la utilización de los flujos de deuda y por ende de estructura de capital.

*En la cuarta sección* se hace un análisis a la luz de la teoría, de la relación entre estructura de capital y valor y se hace una demostración empírica de la relación entre valor de una compañía y el nivel de endeudamiento en Colombia utilizando una muestra de 108 valoraciones<sup>7</sup> en dos diferentes sectores (Alimentos -65 compañías- y Químico -43 compañías-).

*En la quinta sección* se hace el desarrollo de un modelo empírico de calificación para determinar los spreads de deuda nueva (costo de endeudamiento) en Colombia, vía un análisis de regresión múltiple que contempla más de 70 emisiones de deuda corporativa y que plantea un avance importante dentro de los modelos de determinación de costo de la deuda y es vincular éstos costos a la calificación de riesgo crediticio de las organizaciones. Estas cinco primeras secciones son la base fundamental del entendimiento de la teoría y la práctica en cuanto a estructura de capital y son la base fundamental para el entendimiento del modelo teórico desarrollado.

*La sexta sección* se dedica, a partir de éste marco conceptual, al desarrollo del modelo de estructura eficiente de capital; se contextualiza la importancia que tiene la función financiera desde el punto de vista de visión estratégica de la compañía y como la financiación de estrategias de crecimiento son fundamentales dentro de la incorporación de la planeación financiera; se desarrolla un árbol de decisión para determinar la tipificación de la deuda<sup>8</sup>; y un modelo dinámico que determine la posible generación de valor de la nueva estructura de capital y la gestión del riesgo corporativo como un inductor de valor. El modelo desarrolla de manera dinámica, las necesidades de financiación y a partir de esto, una estructura eficiente y determina la posible generación de valor y la disminución de volatilidad en el Flujo de Caja con las decisiones de estructura que se tomen; se plantea a partir de ello, una propuesta de medición del valor a partir de una estructura eficiente de capital.

*La séptima y última sección* se dedica a las conclusiones, recomendaciones y trabajo futuro que sigue en el desarrollo del modelo.

---

<sup>5</sup> Flujo de endeudamiento incremental >0, si [Flujo Operacional Neto – Nuevas Inversiones + Ventas de Activos – Pago de Deuda – Pago Dividendos – Descapitalizaciones + Capitalizaciones] < 0.

<sup>6</sup> O teoría del Orden de Prioridades.

<sup>7</sup> Se utilizó un modelo de Flujo de Caja Libre Descontado para la valoración de cada una de las compañías bajo un escenario tal cual (que se explicará en la sección 3) y se utilizaron dos sectores diferentes de la economía para independizar el efecto de riesgo sectorial (beta) sobre el resultado final de valoración y que éste esté en función del endeudamiento.

<sup>8</sup> La tipificación de la deuda se refiere a la característica de la deuda en cuanto a monto, duración, tasa, moneda, cobertura y procedencia (Bancaria o mercado de capitales) que debería tener la estructura eficiente encontrada.

## **2. ESTADO DEL ARTE: TEORÍAS DE LA ESTRUCTURA DE CAPITAL**

### **2. 1. La estructura de capital en la teoría financiera**

La teoría financiera se consolidó en las décadas de los años sesenta y setenta del siglo anterior con el desarrollo de tres pilares complementarios, los teoremas Modigliani-Miller, la teoría del portafolio y la teoría de los mercados eficientes. Como anota Lucas (1984 p.1), un elemento común de estos tres elementos es que son aplicaciones de la teoría del equilibrio general de Arrow-Debreu<sup>9</sup>.

Los principios de arbitraje y de equilibrio presentes en las proposiciones de Modigliani-Miller llevan a la idea de que la división del capital de una empresa entre deuda y capital accionario (su estructura de capital) no altera ni el costo de capital que ella enfrenta ni su valor de mercado. Si esto es así, dos empresas idénticas en sus elecciones reales de tecnología, mano de obra e inversión siempre tendrán el mismo valor en bolsa cualquiera que sea la estrategia financiera o el nivel de apalancamiento de cada una de ellas (Varian, 1987)<sup>10</sup>.

Desde un principio se ha establecido que estas proposiciones son un marco de referencia para la discusión de estructuras financieras y no unos principios que deban cumplirse completamente en la práctica. Así, se reconoce que elementos comúnmente encontrados en la realidad como ventajas tributarias para el endeudamiento, costos de quiebra, información imperfecta en los mercados financieros e inexistencia de mercados completos, pueden llevar a que la maximización del valor de las empresas no sea independiente de su estructura de capital y que, por consiguiente, se pueda pensar en un nivel óptimo para dicha estructura. En buena parte, el desarrollo de la teoría financiera de los últimos años ha estado guiado por la búsqueda de una estructura óptima de capital y por debates sobre la existencia o no de dicha estructura.

### **2. 2 Teorías sobre los Determinantes de la Estructura de Capital**

Esencialmente, las teorías se ubican en una de dos grandes tendencias, de acuerdo a que defiendan o no la existencia de una estructura óptima de capital<sup>11</sup>.

---

<sup>9</sup> La teoría del equilibrio general es una rama de la teoría microeconómica. La misma trata de dar una explicación global del comportamiento de la producción, el consumo y la formación de precios en una economía con uno o varios mercados. En 1954 que Arrow (1921- ) y Debreu (1921- ) resuelven el problema planteado por Walras, mostrando que si las relaciones de preferencia de los consumidores, y las funciones de producción de las empresas poseen ciertas propiedades a las cuales se les puede dar un significado económico, entonces existe un sistema de precios para el cual las oferta y las demandas globales de cada bien son iguales.

<sup>10</sup> En la cuarta sección del presente trabajo, se hace una demostración empírica a través de Flujo de caja libre descontado, de sobre si ésta hipótesis se cumple o no para dos sectores en Colombia.

<sup>11</sup> El objetivo principal del presente trabajo no es demostrar con un esquema profundo las diferentes teorías sobre estructuras óptimas de capital, pero si se beneficia de éstas, en tanto que se hace una demostración empírica en cuanto a determinantes de la estructura financiera y con base en ello, se plantea un modelo de estructura eficiente de capital.

## 2.2.1 Existencia de una Estructura Óptima de Capital

En cuanto a las primeras, el punto de partida es la idea de que un óptimo implica la existencia de costos y beneficios que se pueden derivar de distintos niveles de apalancamiento o estructuras de capital (o de un peso adicional de deuda). Estos costos y beneficios se miden en términos de su efecto sobre el valor de mercado de las empresas, o su función objetivo. A su vez, hay dos enfoques sobre los beneficios que puede tener un mayor endeudamiento:

*i. Ventajas tributarias.* Desde los trabajos de Modigliani y Miller (1963) se ha reconocido que la posibilidad de excluir o deducir los pagos de intereses de los impuestos constituye un incentivo para que las empresas acudan a niveles superiores de apalancamiento como mecanismo para incrementar su valor. Numerosos trabajos ofrecen apoyo empírico a la importancia de ventajas tributarias en el análisis de la estructura de capital de las empresas [Mackie-Mason (1990), Taggart (1977)].

*ii. Solución a problemas de agencia.* Los modelos de agencia [Jensen y Meckling (1976), Jensen (1986)] plantean la posibilidad de conflictos de interés entre administradores y propietarios o accionistas de las compañías en términos de la asignación que los primeros hagan del flujo de caja y la posibilidad de que éste sea destinado a gastos suntuarios o inversiones inadecuadas. El endeudamiento es un mecanismo con el que cuentan los accionistas para imponer un mayor control sobre los administradores y absorber parte del flujo de caja de la empresa.

Ahora bien, las ventajas que reporta a las empresas un mayor apalancamiento se “balancean” con los costos que se derivan de él. Las distintas teorías coinciden en subrayar la importancia de lo que se conoce como *costos de estrés financiero*, los cuales se incrementan con el nivel de endeudamiento de la empresa y le pueden imponer a ella un límite al mismo cuando igualan o superan los beneficios mencionados arriba. Estos costos están relacionados con la probabilidad y los costos de quiebra, riesgo moral, costos de monitoreo. Adicionalmente, Myers (1977) sostiene que la estrategia de inversión de una empresa que se financia con deuda que implica riesgo es distinta y, de hecho es subóptima, cuando se le compara con la de una empresa que se financia sin deuda. Esta pérdida en eficiencia constituye un costo del endeudamiento.

## 2.2.2 No Existencia de una Estructura Óptima de Capital

Las teorías que rechazan la existencia de una estructura óptima de capital subrayan la importancia de información asimétrica<sup>12</sup> entre administradores e inversionistas, condiciones de mercado que afectan la valoración de las empresas, factores tecnológicos y sectoriales de las empresas o relaciones de

---

<sup>12</sup> La información asimétrica se da en la situación en la que un comprador y un vendedor tienen información diferente sobre una misma transacción, llevando a una situación de discriminación de precios, perjudicial para el consumidor ya que puede estar pagando más por el mismo producto que los demás. Esta información asimétrica conduce a la economía de mercado a un resultado macroeconómico socialmente ineficiente.

control entre los grupos de interés que participan en las decisiones de financiamiento de las empresas.

El punto de partida de estas teorías son los trabajos de Myers (1984) y Myers y Majluf (1984), donde se plantea que los inversionistas (prestamistas o potenciales compradores de bonos o acciones de la empresa) no conocen con certeza el valor presente neto de las oportunidades de inversión de las empresas, ni tampoco lo que ellas pueden valer si estas oportunidades no se aprovechan. Esto implica que las empresas, al enfrentar costos de selección adversa, emiten deuda o capital por menos de lo que ellas realmente valen. De aquí los autores derivan lo que se conoce como un orden de prioridades de financiamiento (pecking order), por el cual las empresas, al enfrentar costos diferenciales de acceso a los distintos mercados de recursos, prefieren financiarse con recursos propios y acudir a deuda y, posteriormente, a acciones cuando las necesidades de financiamiento superan la disponibilidad de estos recursos<sup>13</sup>.

De acuerdo con este enfoque, cambios en el coeficiente de endeudamiento de la empresa no implican un movimiento hacia un nivel óptimo u objetivo de este coeficiente, sino una respuesta a necesidades de recursos externos una vez los internos se han agotado. Y el valor que adquiera este coeficiente en un momento dado es el “resultado acumulado de financiamiento jerárquico a lo largo del tiempo” [Shyam-Sunder y Myers (1999) p. 223]. Si bien, al igual que en las corrientes teóricas que defienden una estructura óptima, aquí el objetivo de las empresas es la maximización de la riqueza de los accionistas, para las teorías del orden de prioridades la estructura de capital queda indeterminada.

El modelo de Myers-Majluf ha sido extendido en varias direcciones. Por ejemplo, Krashner (1986) ha estudiado el caso en donde el tamaño de la inversión es una variable de elección. Heinkel y Zecher (1990), al igual que Narayanan (1988), han obtenido resultados similares a los de Myers y Majluf en un contexto donde la asimetría de información se encuentra únicamente sobre la nueva inversión.

Hay literatura que, desde otras perspectivas, rechazan también la existencia de una estructura óptima de capital. Entre ellas están las que subrayan la naturaleza de los productos y de los mercados de las distintas compañías y las que vinculan la estructura financiera con conflictos de control entre los grupos de interés que participan en las decisiones de las empresas, en particular propietarios, inversionistas y acreedores [Mayer (1989)]. Las proposiciones de este último cuerpo teórico han sido confirmados por estudios posteriores tales como los de Corbett y Jenkinson (1994) (1996).

---

<sup>13</sup> Estrictamente hablando, el problema de selección adversa implica que los recursos externos a la empresa, o la deuda de distintos tipos que ella emite, difieren de acuerdo al nivel de riesgo que ellos implican, determinados por el grado en que su costo se afecta por la revelación (señal) que hacen los administradores sobre sus oportunidades de inversión.

## 2.3 Evaluación de las Teorías Básicas y su Aplicación

Como punto de partida es de utilidad tener en mente una afirmación reciente de Myers citada por Frank y Goyal (2004): “No hay una teoría universal de la estructura de capital, ni tampoco una razón para esperar que exista. Hay, sin embargo, teorías condicionales que son de utilidad. Cada factor puede ser dominante para algunas firmas o en algunas circunstancias y, aún así, carecer de importancia en otro contexto.”

La evaluación de las teorías de la estructura de capital lleva directamente al plano empírico, en particular a la conducción de pruebas estadísticas y econométricas que puedan validar o rechazar las predicciones que cada teoría sugiere respecto a los factores o variables que explican el nivel de dicha estructura.

El análisis de estas evaluaciones está antecedido por la precisión de la noción de estructura óptima de capital. Desde un comienzo, Myers (1984) planteó la pregunta sobre si la existencia de distintos coeficientes de endeudamiento en pruebas de corte transversal se explica porque las compañías tienen coeficientes óptimos diferentes o porque los observados divergen temporalmente de aquellos. En este contexto se enmarca en la literatura que, desde la perspectiva de una estructura óptima, se analiza la forma de estimar dicha estructura y la importancia de costos de ajuste que pueden generar las divergencias o desviaciones arriba mencionadas. Junto a estos enfoques dinámicos existe también un volumen aún mayor de estudios que abordan el tema en forma estática, esto es, con pruebas sobre las predicciones de la teoría de la estructura óptima a partir de coeficientes observados de endeudamiento.

Dentro de estas líneas, Kayhan y Titman (2005) han encontrado evidencia que indica que las empresas tienen una estructura de capital objetivo, determinada por consideraciones de costo y beneficio de la deuda, pero cuyos coeficientes observados de endeudamiento varían de acuerdo al grado de flexibilidad con que siguen dicho objetivo. Los autores anotan que imperfecciones de mercado, asimetrías de información y costos de transacción llevan a que sea la historia de las compañías, en términos de variaciones en flujos de caja, gastos de inversión y costos de capital accionario, lo que constituye el principal determinante de la estructura de capital observada en un momento dado. Para el análisis empírico los autores abordan la construcción de proxis del nivel de endeudamiento objetivo de la empresa<sup>14</sup>.

Fischer, Heinkel y Zechner (1989) también subrayan el carácter dinámico de las decisiones sobre estructura de capital de las empresas y destacan la necesidad de tener presente que estas decisiones responden a cambios en el valor de los activos como la explicación para divergencias entre coeficientes observados y objetivos. La presencia de costos de ajuste implica que es necesario hablar de rangos para la estructura de capital deseada, lo que limita

---

<sup>14</sup> Kayhan y Titman (2004) se apoyan en una muestra de empresas donde 34% de ellas tienen un objetivo rango, 10% un objetivo estricto y 37% un objetivo flexible para este coeficiente.



el alcance de estudios a partir de observaciones puntuales y de fin de período de los coeficientes de endeudamiento de las empresas.

Ahora bien, en cuanto a la evaluación de los dos grandes cuerpos teóricos, la de balance de costos y beneficios (estructura óptima) y la del orden de prioridades de financiamiento (pecking order), existe también una abundante literatura que destaca dos aspectos: la forma de plantear las pruebas respectivas y la validez de las predicciones que se derivan de cada una de las dos teorías básicas. En ambos casos los análisis convergen hacia estimaciones de modelos de una ecuación con información de muestras de compañías para uno o varios países y en corte transversal o series de tiempo. Estos ejercicios se complementan con evaluaciones internacionales o por tipos de empresa de coeficientes de endeudamiento y peso relativo de los recursos propios dentro de la estructura de capital respectiva<sup>15</sup>.

En cuanto a la forma más adecuada de plantear los pruebas para enfrentar las distintas teorías, se destacan los trabajos de Shyam-Sunder y Myers (1999) y las críticas de Chirinko y Singha (2000) y Frank y Goyal (2002). El eje de la prueba sobre la validez de las dos teorías mencionadas gira alrededor de la relación que existe entre cambios en el endeudamiento de la empresa y el llamado “*déficit de financiamiento*”, de acuerdo a la teoría del orden de prioridades<sup>16</sup>, o la desviación entre el nivel objetivo y el nivel observado de endeudamiento, de acuerdo con la teoría de la estructura óptima.

Los resultados del debate no son concluyentes. Shyam-Sunder y Myers (1999) sostienen que su trabajo comprueba que la teoría del orden de prioridades (pecking order) explica mejor que la de la estructura óptima la varianza en coeficientes observados de endeudamiento en análisis de series de tiempo. Sin embargo, los autores subrayan que mientras es posible eventualmente rechazar el orden de prioridades (pecking order), no siempre ocurre lo mismo con la estructura objetivo, a pesar de que ella no sea válida<sup>17</sup>. Por su parte, los críticos encuentran que las emisiones de acciones explican mejor el endeudamiento de las empresas que el déficit de financiamiento y, además, que la explicación de aquél el déficit de financiamiento pierde poder explicativo en el tiempo frente a “factores tradicionales”, para firmas de todos los tamaños [Frank y Goyal (2002)]<sup>18</sup>.

---

<sup>15</sup> En la tercera sección se hace un análisis econométrico que actualiza el trabajo hecho en 2004 por Fernando Tenjo y Otros, sobre los determinantes de la estructura de capital en Colombia en el período 2003-2007, a la luz de la teoría. Y adicionalmente se hace un corte muestral, para compañías con diferentes niveles de endeudamiento.

<sup>16</sup> Shyam-Sunder y Myers (1999) definen “déficit de financiamiento” como suma de dividendos, gastos de capital, incremento en el capital de trabajo porción corriente de la deuda de largo plazo al comienzo del período, menos el flujo de caja operativo luego de intereses e impuestos.

<sup>17</sup> La tercera sección contiene un análisis amplio en cuanto al orden que dan los administradores financieros al momento de tomar decisiones de financiación. Igualmente, mas adelante en esta sección se presenta un resultado de una investigación que explora si a la hora de definir estructuras de capital se tiene una meta o el nivel obedece a decisiones puntuales de financiación de proyectos.

<sup>18</sup> Al hablar de “factores tradicionales”, Frank y Goyal (2002) se refieren a aquellas variables que, como se verá más adelante, recogen las predicciones de las distintas teorías sobre los determinantes de la estructura de capital de las empresas. Los autores anotan que estos factores están adecuadamente recogidos en el trabajo de Rajan y Zingales (1995).

También de importancia metodológica para el contraste de teorías es el novedoso trabajo reciente de Mayer y Sussman (2004). Los autores resumen el estado del arte en materia de pruebas de la estructura de capital y proponen que para abordarlo es necesario distinguir entre la inversión rutinaria de las compañías (que tiende a financiarse con utilidades retenidas) y la inversión que ellas hacen en grandes proyectos (en la que predomina el financiamiento externo)<sup>19</sup>. A partir de esta distinción, que no se hace en la generalidad de los estudios, y centrando el análisis en este último tipo de inversión, los autores concluyen que los patrones de financiamiento en los países desarrollados son más consistentes con las teorías que defienden la existencia de una estructura óptima de capital.

La contraposición de las alternativas teóricas para la explicación de la estructura de capital de las empresas se hace a partir de pruebas de validez para las predicciones que se derivan de ellas. Esto, como ya se anotó, se desarrolla con modelos uniecuacionales de forma reducida en los que entran como variables explicatorias los distintos proxis de los efectos que recogen dichas predicciones. En muy pocos casos se hace explícito el modelo de comportamiento de maximización del valor de mercado de la compañía o de la riqueza de sus propietarios de donde se derivan estos efectos. De aquí que los ejercicios no lleven siempre a resultados concluyentes pues, como lo anotan Booth y Otros (2000), en modelos de corte transversal en ocasiones hay coincidencia entre las variables que describen las relaciones planteadas por la teoría del orden de prioridades, la teoría de agencia y la de versión estática de la estructura óptima de capital. Por su parte, Shyam-Sunder y Myers (1999) concluyen que en ejercicios de series de tiempo las pruebas no registran suficiente poder estadístico para distinguir entre modelos.

La literatura que busca derivar predicciones a partir de las distintas opciones teóricas para la explicación de la estructura de capital de las empresas es bastante. Harris y Raviv (1991) constituye un esfuerzo profusamente referenciado por presentar de manera esquemática las distintas corrientes teóricas y sus respectivas predicciones. De la revisión de la literatura los autores concluyen, en términos generales, que el endeudamiento de las empresas:

- tiende a aumentar con la importancia de los activos físicos (tangibles), ventajas tributarias, oportunidades de inversión y tamaño de la empresa.
- y tiende a disminuir con la rentabilidad, la volatilidad de las utilidades, los gastos en publicidad, la probabilidad de quiebra y algunas características del producto de la compañía, en particular el no tener sustitutos cercanos.

Teniendo en cuenta estos problemas metodológicos, el eje empírico del debate entre las dos principales alternativas teóricas se centra en lo que ellas predicen respecto al efecto de la rentabilidad de las empresas sobre su estructura de capital. En efecto, de lo anotado arriba sobre la importancia del “*déficit de financiamiento*” se desprende que mientras que la teoría del orden de

---

<sup>19</sup> La tercera sección del presente trabajo, se dedica a contrastar éste trabajo para Colombia. Se hace un análisis del flujo incremental de deuda y su relación con los flujos de inversión para el período 1995 – 2007.

prioridades (pecking order) predice una relación negativa entre el coeficiente de apalancamiento de la empresa y su rentabilidad, la teoría del balance de costos y beneficios predice que las compañías más rentables deben ser más apalancadas [Frank y Goyal (2002)].

Las demás predicciones, resumidas como ya se anotó en Harris y Raviv (1991), no muestran diferencias tan claramente marcadas como aquella respecto a la rentabilidad de las empresas.

Más recientemente, Frank y Goyal (2004) hacen un resumen más sencillo de estas predicciones y evalúan las tendencias que se han presentado a lo largo del tiempo en la literatura aplicada en materia de relevancia e importancia relativa de las mismas. Al final del día, las aplicaciones empíricas de estas opciones tienden a concentrarse en unos pocos grupos de factores que se relacionan con severidad de los efectos de información asimétrica, costos de estrés financiero, ventajas tributarias, efectos de variables tecnológicas, oportunidades de crecimiento de las empresas y contexto económico, factores que a su vez se materializan en variables que miden valor, tamaño, crecimiento, naturaleza de los activos, restricciones financieras, condiciones de los mercados y condiciones macroeconómicas de las empresas<sup>20</sup>. Hay dos puntos esenciales que se derivan de la generalidad de estos modelos:

- i. hay una lista larga de factores para predecir el apalancamiento de las empresas que tienden a ser importantes y a registrar los signos esperados en la literatura;
- ii. hay evidencia de que los patrones de financiamiento de las empresas han cambiado en el tiempo.

A partir de aquí los autores indican que seis factores explican más del 32% en la variación en el coeficiente de apalancamiento de las empresas:

- Empresas en industrias en las que la empresa mediana tiene alto apalancamiento tienden a tener alto apalancamiento.
- Empresas con alta relación mercado/libro tienden a tener menor apalancamiento.
- Empresas con más colateral tienden a tener más apalancamiento<sup>21</sup>.
- Empresas con mayores utilidades tienden a tener menor apalancamiento.
- Empresas que pagan dividendos tienden a tener menor apalancamiento que las que no los pagan.
- Cuando se espera que la inflación sea alta las empresas tienden a tener alto apalancamiento.

De estos seis factores (exceptuando la rentabilidad de las empresas) tienen el signo (o la relación directa o indirecta) que predice la teoría estática de la estructura óptima de capital.

---

<sup>20</sup> Entre los cambios más importantes los autores destacan la pérdida de importancia de la rentabilidad como variable explicatorio de variaciones en el nivel de apalancamiento de las empresas.

<sup>21</sup> Y es lógico; cualquier garantía patrimonial respaldando el endeudamiento hace que las empresas manejen un mayor nivel de éste. Algunas veces, los posibles valores por encima del endeudamiento promedio mostrado, están sobrecolateralizados.

## 2.4 Los modelos empíricos de determinación de la estructura de capital de las empresas

### 2.4.1 Descripción general de los modelos

Como ya se anotó, las pruebas de validez y contraste de las distintas teorías descansan en modelos empíricos de determinación de la estructura de capital de las empresas que son por lo general modelos uniecuacionales de forma reducida con la siguiente especificación:

$$K_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_i \quad [2.1]$$

Donde:

$K_i$  = la estructura de capital de la empresa de la empresa i.

$X_{1i}$  = un vector de variables que recogen características internas de las empresas.

$X_{2i}$  = un vector de variables que recogen el efecto del entorno sobre algunas características de las firmas

$\varepsilon_i$  = un término de error

En la estimación de estos modelos rara vez se hacen explícitos los problemas metodológicos y conceptuales mencionados más atrás. Las variables que se escogen son algunas de las que han resumido Harris y Raviv (1991) o de los factores destacados por Frank y Goyal (2004).

El estado del arte en materia de modelos empíricos para países desarrollados lo presentan Rajan y Zingales (1995), quienes extienden el análisis de los determinantes del endeudamiento, tradicionalmente centrados en los Estados Unidos, a los países del G-7. Los autores encuentran que, en todos los casos, las variables independientes más relevantes son similares, a saber:

- “Tangibilidad” de los activos de las empresas (activos fijos/activos totales) como medida de los costos de agencia del endeudamiento y con signo esperado positivo<sup>22</sup>.
- Oportunidades de inversión (valor de mercado/valor en libros) con signo esperado negativo.
- Tamaño (ventas), como medida de la probabilidad de quiebra y con signo esperado positivo.
- Rentabilidad, para medir los efectos de la disponibilidad de recursos internos y con signo esperado negativo.

Los autores también encuentran diferencias en los niveles de apalancamiento entre países explicadas por factores institucionales como regímenes tributarios, leyes de quiebra, tipo de sistema financiero (centrados en los bancos o en los mercados) y relaciones entre propiedad y control.

---

<sup>22</sup> La “tangibilidad” de los activos hace referencia al peso que los activos tangibles o fijos tienen dentro del total de activos de una compañía. Tienen un signo positivo o relación directa, pues éstos sirven como aval al apalancamiento de las compañías: mientras más activos tangibles (o fijos) mayor capacidad de dar avales sobre la deuda y por ende una mayor propensión a aumentar el nivel de apalancamiento.

Booth, Aivazian, Demirguc-Kunt y Maksimovic (2000) examinan el poder explicatorio de los modelos tradicionales en países en desarrollo, aplicando el estudio de Rajan y Zingales (1995) a una muestra de empresas de 10 economías emergentes. La preocupación de los autores es que dichos modelos tengan menor validez en el caso de estas economías por tener ellas, en promedio, menores cantidades de deuda de largo plazo que los países desarrollados. Al final, el estudio encuentra que las variables tradicionales que recogen elementos como oportunidades de crecimiento, rentabilidad, tangibilidad de los activos, tamaño, además de otros como probabilidad de quiebra y ventajas tributarias, tienen un alto poder explicatorio también en el caso de la estructura de capital de las empresas en los países en desarrollo analizados, aunque algunas de ellas con un signo contrario al esperado.

Schmukler y Vesperoni (2001) llevan el análisis anterior un paso más adelante. Los autores estudian el efecto de la liberalización financiera sobre las empresas en países en desarrollo en base a una muestra de empresas de América Latina y Asia del Este para los años 1980s y 1990s. En este caso, se analiza el efecto que sobre la estructura de capital tienen no sólo las variables arriba mencionadas, que recogen características particulares de las firmas, sino también otras como la liberalización financiera, el grado desarrollo financiero del país, la ocurrencia de crisis financiera y el acceso de las firmas a los mercados internacionales de capitales. Los resultados son interesantes: la liberalización mueve la estructura de la deuda hacia el corto plazo, el desarrollo financiero del país hace a las compañías menos sensibles a la liberalización, las empresas incrementan y estiran el plazo de su endeudamiento durante la crisis y, finalmente, el acceso a los mercados internacionales expande las posibilidades de financiamiento de las empresas y las lleva a incrementar sus coeficientes de endeudamiento.

Finalmente, Faulkender y Peterson (2003) desarrollan un modelo para analizar el efecto que tiene la fuente de financiamiento de las compañías en la determinación de su estructura de capital. Para esto trabajan con una muestra de empresas de los Estados Unidos para el período 1986-2000. Los autores tratan de separar este efecto del que pueden tener aquellas variables que recogen características particulares de las empresas y que tienden a reflejar factores de demanda. El trabajo busca establecer la relación entre el acceso a los mercados de capitales y el nivel de endeudamiento de las empresas que explica por qué aquellas que tienen dicho acceso (formalmente, las que logran una calificación de su deuda) tienden a mostrar mayores coeficientes de apalancamiento. Se trata de una categoría "*superior*" de empresas que logra superar las restricciones que enfrentan las demás. De ahí se deduce la existencia de una tendencia en la economía al *sub-apalancamiento* por parte de las empresas.

#### **2.4.2 Modelos estáticos basados en WACC mínimo**

Teóricamente, el costo de capital promedio ponderado (en adelante WACC, por sus siglas en inglés) de una compañía disminuye en la medida en que exista un mayor apalancamiento, pues la compañía está recomponiendo su financiación

e incrementando la porción menos costosa. Es decir, el análisis parte del supuesto de que el costo del patrimonio ( $r_e$ ) es mayor que el costo de la deuda ( $r_d$ ); y es lógico que el costo del patrimonio sea mucho mayor que el de la deuda, pues en caso contrario, ningún inversionista asumiría un riesgo mayor por una menor rentabilidad.

La ecuación [2.2] nos muestra el cálculo resumido del costo de capital de una compañía:

$$WACC = r_d \frac{D}{V} (1-T) + r_e \frac{E}{V} \quad [2.2]$$

Donde,

$D$  = Valor de Mercado de la Deuda.

$E$  = Valor de Mercado del Patrimonio.

$T$  = Tasa de impuestos.

$r_d$  = Costo de la deuda.

$r_e$  = Costo del patrimonio.

Sabiendo esto, es claro entonces que en la medida en que una compañía incrementa su apalancamiento, se disminuye también su costo de capital. Sin embargo, en la medida en que una compañía se apalanca financieramente, sus riesgos aumentan también y el rendimiento requerido para el accionista debe aumentar también<sup>23</sup>. Es decir, se debe tener un modelo que de cuenta de esto; si bien, en la medida en que el apalancamiento se incrementa, disminuye el WACC,  $r_d$  debe aumentar por el mayor riesgo que están asumiendo los accionistas. Y también teóricamente, debe haber un punto en el cual, el costo de la deuda ya no es estático, sino que por el mayor endeudamiento, el costo debe ser mayor para compensar un mayor riesgo de liquidez y cesación de pagos.

#### 2.4.2.1 Los riesgos de una empresa

Una compañía tiene, en general, cuatro tipos de Riesgos<sup>24</sup>: el riesgo del activo cuando carece de deudas, el riesgo del activo cuando tiene deudas, el riesgo de los recursos propios y el riesgo de la deuda. Es evidente que el riesgo del activo de la empresa debe ser la misma que el del pasivo, por ello cuando la compañía carece de endeudamiento el riesgo del activo y la de los recursos propios coinciden. Por otro lado, cuando la empresa está endeudada el riesgo del activo debe coincidir con el riesgo del pasivo; éste último se obtiene a través del promedio de los riesgos de los recursos propios y de la deuda ponderados por la proporción de ambos en el pasivo de la empresa (el pasivo es una cartera formada por los recursos propios y por la deuda)<sup>25</sup>.

---

<sup>23</sup> Es interesante ver el análisis desde el punto de vista de valor de la empresa. CAPITAL STRUCTURE AND FIRM VALUE. Paper de Investigación. Darden Business Publishing, Graduate School of Business Administration, University of Virginia, 2.002.

<sup>24</sup> Definiremos la medida de este riesgo como beta ( $\beta$ ) y más adelante definiremos el cálculo.

<sup>25</sup> MASCAREÑAS, Juan. LA BETA APALANCADA. Paper de Investigación, Universidad Complutense de Madrid, Diciembre de 2.002.

Para obtener la expresión del coeficiente de volatilidad de los fondos propios cuando la empresa está endeudada ( $\beta_e$ ) partimos de dos expresiones que calculan el valor del activo de la empresa:

i) Según Modigliani-Miller (MM)<sup>26</sup>, el valor de una empresa ( $V_L$ ) es igual al valor de su activo cuando carece de deudas ( $V_u$ ) más el valor actual de la corriente de las desgravaciones fiscales de los intereses de las deudas ( $tD$ ). Por tanto, el valor de una empresa apalancada es:  $V_L = V_u + tD$

ii) Por otra parte si contemplamos la empresa desde el lado del pasivo, su valor será igual al valor de mercado de los recursos propios ( $E$ ) más el valor de mercado de las deudas ( $D$ ):  $V_L = E + D$

Al igualar ambas expresiones lo primero que se puede observar es que el valor de las acciones ( $E$ ) es igual a:  $E = V_u - D(1-t)$ , es decir, el valor de mercado de las acciones es igual al valor de la empresa sin endeudamiento ( $V_u$ ) menos el valor de la deuda ( $D$ ) y más el valor actual de la desgravación fiscal de los intereses ( $tD$ ).

Como ya se comentó anteriormente, el riesgo del activo de una empresa endeudada ( $\beta_L$ ) es igual a la media ponderada de los riesgos de los recursos propios ( $\beta_e$ ) y de la deuda ( $\beta_d$ ):

$$\beta_L = \beta_e \frac{E}{E+D} + \beta_d \frac{D}{E+D} = \beta_e \frac{E}{V_L} + \beta_d \frac{D}{V_L} \quad [2.3]$$

Por otra parte, utilizando la expresión del valor de la empresa de MM se puede obtener otro valor de la beta (o riesgo) del activo de una empresa endeudada basándose en que  $V_L$  se descompone en dos sumandos con sus correspondientes betas y ponderados por su valor:

$$V_L = V_u + tD \quad [2.4]$$

$$\beta_L = \beta_u \frac{V_u}{V_u + tD} + \beta_d \frac{tD}{V_u + tD} = \beta_u \frac{V_u}{V_L} + \beta_d \frac{tD}{V_L} \quad [2.5]$$

Igualando ambas expresiones (5 y 6) de  $\beta_L$  podemos despejar y obtener el valor de la beta de las acciones o capital accionario ( $\beta_e$ ):

$$\beta_e \frac{E}{V_L} + \beta_d \frac{D}{V_L} = \beta_u \frac{V_u}{V_L} + \beta_d \frac{tD}{V_L} \quad [2.6]$$

$$\longrightarrow \beta_e E + \beta_d D = \beta_u V_u + \beta_d tD \quad [2.7]$$

<sup>26</sup> MODIGLIANI, Franco y MILLER, Merton: "Corporate Income, Taxes and the Cost of capital: A Correction". The American Economic Review. Vol. 53 junio 1963. Pp: 433 – 443.

$$\beta_e E = \beta_u V_u - \beta_d D(1-t) \quad [2.8]$$

$$\beta_e = \beta_u \frac{V_u}{E} - \beta_d \frac{D(1-t)}{E} \quad [2.9]$$

Y como  $E = V_u - D(1-t) \rightarrow V_u = E + D(1-t)$ , entonces:

$$\beta_e = \beta_u \frac{E + D(1-t)}{E} - \beta_d \frac{D(1-t)}{E} \quad [2.10]$$

$$\beta_e = \beta_u \left[ 1 + \frac{D(1-t)}{E} \right] - \beta_d \frac{D(1-t)}{E} = \beta_u + (\beta_u - \beta_d) \frac{D(1-t)}{E} \quad [2.11]$$

Lo que significa que el riesgo sistemático de las acciones es igual al de la empresa no apalancada (sin deudas) más el producto del diferencial de riesgos sistemáticos relación Deuda/Acciones teniendo en cuenta la desgravación fiscal.

Si se considera que la deuda tiene un riesgo despreciable ( $\beta_d = 0$ ), entonces la expresión anterior se transforma en:

$$\beta_e = \beta_u \left[ 1 + \frac{D(1-t)}{E} \right] \quad [2.12]$$

Ahora bien, tenemos una expresión en la cual es claro, que en la medida en que el apalancamiento de la compañía aumenta, el riesgo para el inversionista (o accionario) también aumenta, dado que la expresión  $D/E$  se incrementa a pesar de la desgravación fiscal<sup>27</sup>.

Bajo un modelo general de valoración de activos de capital,

$$R_i = E(R_i) + \beta_{i1} \delta_1 + \dots + \beta_{ik} \delta_k + \varepsilon_i \quad [2.13]$$

Donde:

$R_i$  = Es el rendimiento total esperado del activo i.

$E(R_i)$  = Es el rendimiento esperado.

$\delta_i$  = representa los cambios no esperados en el factor i.

$\beta_i$  = es la beta que establece la sensibilidad en los cambios del factor i.

$\varepsilon_i$  = es el riesgo no sistemático inherente a cada activo i.

Que se puede generalizar de la forma:

<sup>27</sup> MASCAREÑAS, Juan. LA ESTRUCTURA DE CAPITAL ÓPTIMA. Paper de Investigación, Universidad Complutense de Madrid, Abril de 2.001.



$$E(R_i) - R_f = \beta_{i1}(E(\mathcal{D}_1) - R_f) + \dots + \beta_{ik}(E(\mathcal{D}_k) - R_f) \quad [2.14]$$

Donde:

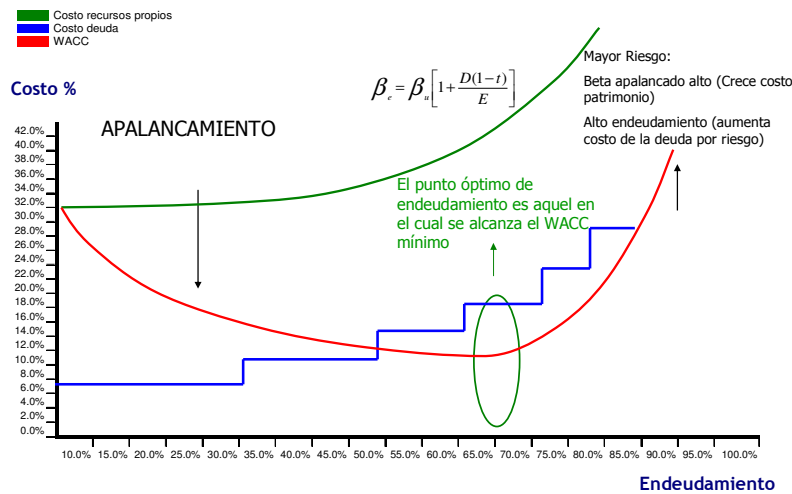
$R_f$  = Es la tasa libre de riesgo.

Es claro que en la medida en que  $\beta_j$  (donde j representa el factor de mercado que mide la relación de la compañía con el apalancamiento) aumenta (a causa de un mayor apalancamiento), el valor esperado de rendimiento mínimo del activo j también aumenta.

### 2.4.2.2 Los resultados teóricos esperados en un modelo de WACC mínimo

Según la ecuación [2.14] el valor esperado del rendimiento de un activo financiero es directamente proporcional al valor de cada insumo de riesgo<sup>28</sup> ( $\beta$ ). Adicionalmente la ecuación [2.12] proporciona una medida de riesgo para el factor i en función de la relación de apalancamiento (D/E). De ésta manera, si volvemos a la ecuación [2.2] podemos definir una curva de WACC de la siguiente manera:

Figura 1. Curva de WACC teórica en función del nivel de Endeudamiento.



Fuente: Elaboración propia.

Bajo ésta teoría, la estructura óptima de capital es aquella que hace el WACC mínimo ya que en ésta, se alcanza el valor máximo de la compañía<sup>29</sup>. Según la ecuación de valor:

<sup>28</sup> Y es lógico. Por racionalidad financiera, mayor riesgo equivale a una mayor incertidumbre (o volatilidad) en los resultados esperados que se mitiga con una mayor expectativa en el valor esperado del rendimiento final.

<sup>29</sup> Bajo un esquema estático de flujos de caja, pues el supuesto importante es que el valor de la compañía únicamente cambia en función de las tasas de descuento diferenciales para cada nivel de endeudamiento. Esto es, asumir una estructura operativa estable e ir cambiando la financiación de esa estructura hasta encontrar el esquema en el cual el WACC alcanza su nivel más bajo.

$$V = \sum_{i=1}^n \frac{FCLO_i}{(1+WACC_i)^i} + \frac{VT}{(1+WACCn)^n} \quad [2.15]$$

Donde,

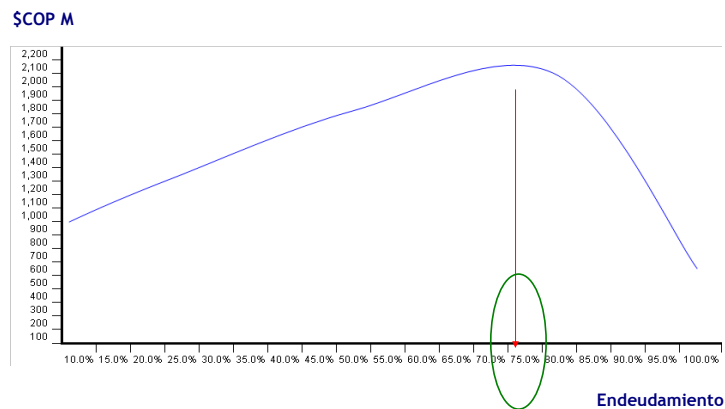
$V$  = Valor de la compañía.

$FCLO_i$  = Flujo de caja libre operativo en el año  $i$ .

$VT$  = Valor Terminal del flujo de caja (Valor presente en el año  $n$  de los flujos de caja a perpetuidad).

Se nota claramente que en la medida en que menor es el WACC, mayor es el valor presente de los flujos de caja futuros (siempre y cuando estos no cambien en función del apalancamiento) y por ende el valor de compañía es el máximo es un escenario estático. Gráficamente, la figura 2 nos muestra la curva de valor de la compañía en función del apalancamiento.

**Figura 2. Curva de valor de la compañía en función del apalancamiento.**



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede ver, la curva de WACC se ajusta dependiendo de los diferentes costos (tanto de deuda como de patrimonio). Uno en función del riesgo beta (apalancado). Un tema crucial, es el costo de la deuda<sup>30</sup>. Para los inversionistas los movimientos de las tasas de interés suponen una forma de riesgo, a la cual deben enfrentarse. Para analizar este riesgo, sistemáticamente, lo mejor sería disponer de un modelo que explique las fluctuaciones de la tasa de interés. El desarrollo de tal modelo podría dificultarse dado que el comportamiento del ambiente de la tasa de interés, se caracteriza, en un momento dado, no por el comportamiento de una única tasa, sino por el movimiento de toda la estructura, compuesta por una serie de tasas spot que crean una curva; así toda la curva se mueve. Una aproximación simplista para modelar la fluctuación sería suponer que las tasas se mueven

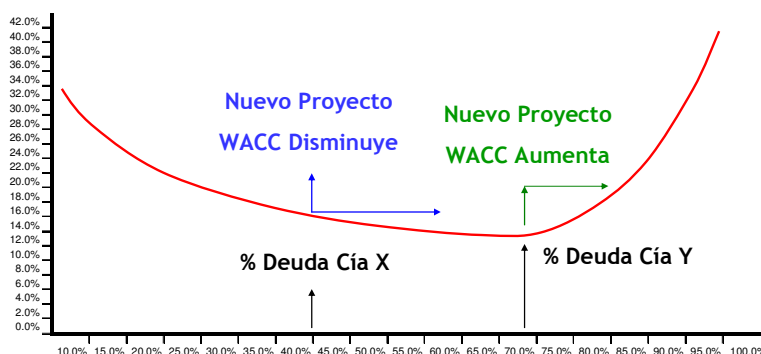
<sup>30</sup> En la quinta sección del presente trabajo, se hace una propuesta de desarrollo de un modelo econométrico de calificación de emisión de deuda en función de indicadores de cobertura, liquidez y endeudamiento para determinar los spreads de la deuda y por ende su costo. Se deja planteado el modelo y se analiza el ajuste de regresión utilizado con emisiones de deuda corporativa en Colombia en los últimos años.

independientes unas de otras, en una forma aleatoria. Esto podría ser, conceptualmente aceptable, pero no es acorde con la observación de tasas con maduración adyacente que tienden a moverse juntas. Una teoría realista debe tener en cuenta esta observación para construir un modelo acorde<sup>31</sup>.

En últimas, el modelo estático de WACC mínimo determina una posición que en teoría es óptima bajo supuestos estáticos de flujo de caja. La figura 3 muestra la decisión de dos compañías (X y Y) idénticas que conocen su curva de WACC.

Como se ve, al financiar un hipotético proyecto, la generación de valor del mismo, en un escenario de cambio de estructura financiera<sup>32</sup>, es diferente para ambas compañías, aún siendo el mismo proyecto; incluso, para la compañía Y podría no generarle valor el nuevo proyecto dado que el nuevo WACC se dispara.

**Figura 3. Decisión de apalancamiento con base en la curva de WACC.**



Fuente: Elaboración propia.

En conclusión, La estructura óptima de capital en últimas es una decisión estratégica Corporativa en cada compañía. De hecho, algunas compañías deciden estar en un punto anterior a su nivel óptimo teórico; el riesgo de su sector, los planes de expansión futuros, la competencia, etc. son variables que hacen tomar esa decisión.

## 2.5. Estructura de Capital: Evidencia empírica

En ésta última parte de esta sección se hará una revisión en cuanto a la evidencia empírica sobre como, en la práctica, se toman las decisiones de endeudamiento y de estructura de capital. Se muestra un resumen de lo que el Deutsche Bank (2008) y el Credit Suisse (2008) han encontrado en materia de estado del arte de manera práctica, alrededor de la teoría de estructura de capital. Hay un tema fundamental en el estudio, y es que en últimas, un gran componente de las decisiones de financiación está en manos de personas y

<sup>31</sup> EMERY, Douglas R y FINNERTY, John D. ADMINISTRACION FINANCIERA CORPORATIVA. Prentice Hall, Primera Edición, México 2.000.

<sup>32</sup> Como sería un apalancamiento total con deuda para financiar el nuevo proyecto.

más que modelos de ayuda en la toma de decisiones, son en últimas componentes humanos los que pesan más a la hora de tomar una decisión<sup>33</sup>.

### 2.5.1 Una revisión general a las prácticas comunes

Para entender que es estructura de capital y como optimizarla, se debe entender primero que elementos se incluyen en la definición de estructura de capital. Dentro de las consideraciones prácticas se debe tener en cuenta que es lo que los empresarios y tomadores de decisión tienen en cuenta a la hora de definir la estructura de capital, pues son estos parámetros los que se deben tener en cuenta para poner dentro del modelo, supuestos que “*modelicen*” o traten de aproximar estas consideraciones humanas.

Normalmente hay un claro entendimiento de los grupos de instrumentos<sup>34</sup> contenidos dentro de la definición de Deuda [Deutsche Bank (2008)]. La figura 4 muestra el resultado del estudio hecho por el Deutsche Bank, en la que se resumen las respuestas hechas a un número importante de compañías alrededor del mundo sobre que tipo de instrumentos o elementos tienen en cuenta dentro de la estructura de capital de sus compañías.

La mayoría de las compañías incluyen la deuda de largo plazo (bien sea con vencimientos menores a 1 año y mayores a 1 año) y la deuda de corto plazo dentro de la definición de deuda para propósitos de estructura. Otro tipo de instrumentos o cuentas, reciben mucho menos atención. Una de las excepciones es la caja; la figura 4 muestra también como la mitad de las compañías consideran la caja como un importante componente dentro de su definición de estructura de capital (en la medida en que disminuye su requerimiento de financiación – relación negativa -). Por último, otras cuentas del pasivo reciben menos del 20% de atención a la hora de ser tenidas en cuenta. Inclusive, dentro de los factores más importantes, no aparecen los derivados asociados al endeudamiento, un factor importante a tener en cuenta a la hora de estructurar modelos de solución eficientes de endeudamiento.

Esto significa claramente, que la visión tradicional de deuda financiera domina, lo cual sugiere que las compañías consideran un instrumento como parte del endeudamiento cuando está claramente asociado a costos de intereses, los cuales son un componente importante detrás de la toma de decisiones en cuanto al endeudamiento por el factor de escudo fiscal. No obstante esto, es

---

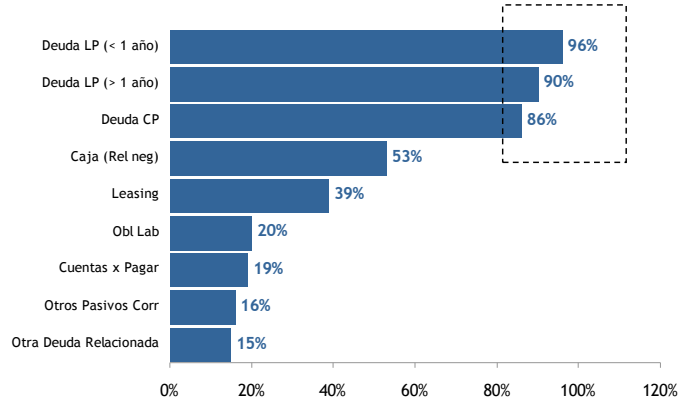
<sup>33</sup> Una corriente actual en el estudio de las finanzas es lo que se ha llamado Behavioral Finances (Finanzas del comportamiento). Autores como Shiller (1990) introducen conceptos como el de los modelos populares para explicar el crash de los mercados financieros en octubre del 1987. Con el uso de encuestas explica los altos rendimientos iniciales de los mercados de ofertas públicas, Shiller (1990) muestra además que los mismos inversionistas consideran que en los mercados financieros existen modas, lo que contraría así mismo los supuestos de los modelos de racionalidad perfecta. Esta apreciación de la existencia de modas en los mercados se detalla aún más en un trabajo previo de Shiller (1984) llamado Stock Prices and Social Dynamics, en el que se concluye que los precios de los activos están altamente influenciados por la dinámica social.

<sup>34</sup> Vamos a definir instrumentos, no solo como instrumentos de deuda o productos de financiación, sino también como cuentas de balance que pueden asimilarse dentro de la toma de decisiones de financiación como instrumentos que afectan el endeudamiento bien sea incremental o decrementalmente.

particular que solo el 39% de las compañías consideran los productos de leasing dentro de su estructura de capital, que incluye claramente un factor importante por su deducibilidad de intereses o, incluso, en operaciones de leaseback, en donde claramente afectan la estructura final de una operación<sup>35</sup>.

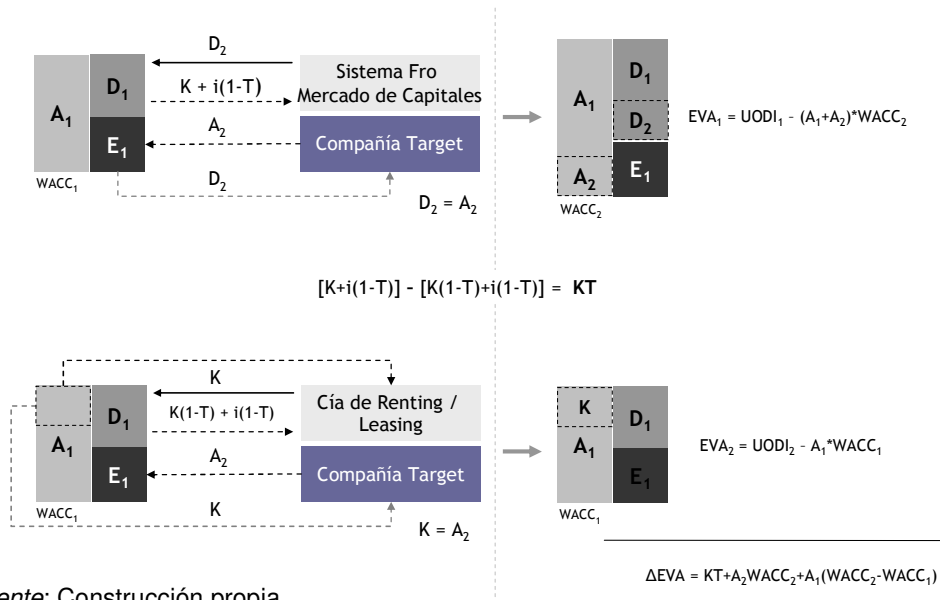
Y es claro esto, lo cual se visualiza en la figura 5, la cual contiene un ejemplo de financiación de un proyecto (o compra de una compañía) vía endeudamiento financiero y vía leaseback (o rentback) de parte de sus activos.

**Figura 4. Elementos incluidos en la estructura de Capital.**



Fuente: Deutsche Bank, 2008.

**Figura 5. Efecto de instrumentos financieros de Leaseback/Rentback dentro de la estructura de capital.**



Fuente: Construcción propia.

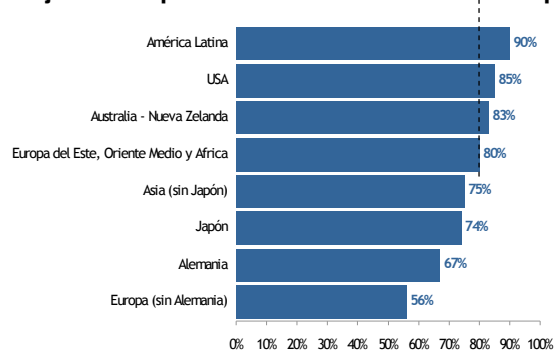
<sup>35</sup> Sin embargo, muchas compañías tienen acceso limitado a operaciones de leasing, bien sea por capacidad o por desconocimiento, lo que puede sesgar los resultados encontrados en el estudio del Deutsche Bank.

Las estructuras nos muestran dos formas de financiar una adquisición de una compañía (o inversión en un nuevo activo) el cual tiene un valor de  $A_1$ . Una es endeudarse en un monto igual al del valor del activo, lo cual genera una estructura diferente a la inicial (y por ende un WACC diferente) y la otra es hacer un Leaseback (o rentback) de uno (o varios activos productivos) que liberen un capital ( $K$ ) igual al valor de la inversión. En este caso, se está haciendo un *swap* simple de activos, por lo que la estructura no cambia. Es claro que se genera un delta (o cambio) de valor según sea la decisión en función de la capacidad de deducción fiscal de la porción de capital del canon de arrendamiento del leasing o el renting ( $KT$ ), del rendimiento del nuevo activo con una estructura apalancada ( $A_2WACC_2$ ) y del diferencial entre los costos de capital vía las dos estructuras. Esto demuestra claramente la mayor importancia que deberían tener los productos de leasing y/o renting dentro de las estructuras de capital, lo que no refleja el estudio hecho.

En cuanto al manejo de estructuras objetivo, la figura 6 muestra un hallazgo interesante en cuanto a las diferencias geográficas a la hora de tener una estructura dada como meta. Es sorprendente que en promedio, alrededor del 75% de las compañías tienen un objetivo en cuanto a estructura de endeudamiento. Esto no significa que las compañías sigan éste endeudamiento objetivo o incluso, que este sea óptimo.

Es interesante encontrar también, las grandes diferencias regionales que existen, que un principio no serían coherentes con la teoría del orden de prioridades en cuanto a las fuentes de financiación; en América Latina, por ejemplo, el 90% de las compañías tienen un nivel objetivo de endeudamiento [Deutsche Bank (2008)], en donde el desarrollo del mercado de capitales es mucho menos desarrollado que en USA o en Europa; excluyendo este tema, es particular las diferencias entre USA y Europa por ejemplo, en donde las compañías norteamericanas tienden en su mayoría (un 85%) a tener una estructura objetivo

**Figura 6. Porcentaje de compañías con una estructura de capital objetivo.**



Fuente: Deutsche Bank, 2008.

## 2.5.2 Indicadores y riesgo de crédito dentro de la definición de una estructura de capital objetivo

Un tema fundamental dentro del análisis de la estructura de capital de las compañías, es saber, dado que se tiene un nivel objetivo de deuda, que tipo de indicadores o medidas se cuidan y se siguen a la hora de evaluar el nivel de deuda objetivo. Dentro el objetivo final del presente trabajo, esto es fundamental, pues más allá de la capacidad de la compañía de adicionar deuda y de que esta genere valor, lo que determina el tope máximo de endeudamiento no es solo la capacidad de cubrir los flujos netos de servicio a la deuda con el flujo de caja de la compañía, sino también la capacidad de encontrar deuda adicional en las condiciones esperadas de la compañía. En otras palabras, cuidar la calificación de crédito de la empresa y su posibilidad de disminuir el “estrés” financiero causado por el potencial mayor riesgo de cesación de pagos por un mayor apalancamiento.

La figura 7, muestra un análisis interesante en éste sentido [Deutsche Bank (2008)]. La gráfica muestra el resultado de una encuesta hecha a empresas en el sentido de poner en primer y segundo orden los indicadores que siguen a la hora de evaluar su nivel de endeudamiento. Sale a relucir un término importante y es el EBITDA<sup>36</sup>. Casi un 60% del total de empresas utilizan la cobertura que tiene el EBITDA sobre los intereses al igual que la Deuda total a EBITDA. Esto es interesante, dado que éste indicador mide la caja operacional propia de la empresa y éstos dos indicadores son de los más usados al fijar *covenants*<sup>37</sup> por parte de las instituciones financieras y calificar emisiones de deuda corporativa. En conjunto, un 83% de las empresas utilizan estos dos indicadores en primero o segundo orden a la hora de monitorear el comportamiento de su endeudamiento y la maniobrabilidad en el mismo.

Un segundo grupo en importancia lo tienen dos indicadores. El 55% de las empresas utilizan la Deuda sobre el Valor en libros del patrimonio (Grado de apalancamiento) en primer orden para monitorear su estructura de capital. Es curioso que no se utilice el valor de mercado del patrimonio, pero éste último genera mucha mayor volatilidad y es menor conservador a la hora de evaluar el grado de apalancamiento. El 53% de las empresas utilizan el porcentaje de endeudamiento total en primera instancia para monitorear su estructura y un 25% lo hace en segunda instancia. Esto, en conclusión, muestra la importancia de monitorear y evaluar el EBITDA a la hora de analizar modelos de estructuras óptimas de capital y como las medidas contables de medición de endeudamiento, son las más comunes a la hora de evaluar los resultados. Esto significa que lo principal es monitorear un flujo dinámico que proviene del estado de resultados y luego ver su impacto en el resultado final. Esto es

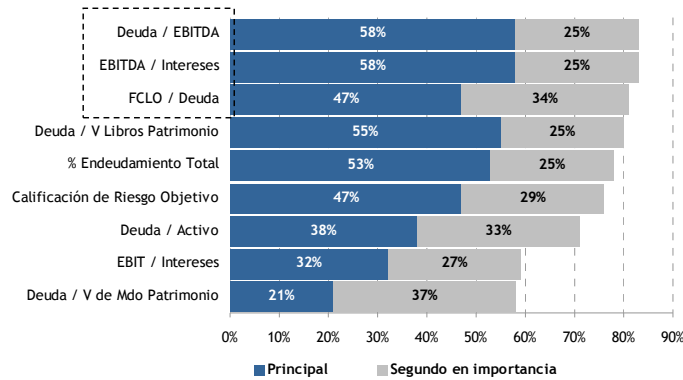
---

<sup>36</sup> Earnings Befote Interests, Taxes, Depreciations and Amortizations.

<sup>37</sup> Los *covenants* son una serie de indicadores en los acuerdos de préstamo que determinan, en distintas magnitudes, cómo los prestatarios pueden funcionar y manejarse financieramente. Estos indicadores son utilizados por los bancos para asegurarse de que los prestatarios operarán de una manera financieramente prudente que les permitirá repagar su deuda. Un *covenant* puede requerir que el prestatario presente sus estados financieros al banco. Otros pueden prohibirle a la empresa adquirir nueva deuda.

sumamente importante, pues es la base para definir los parámetros de riesgo evaluados en el modelo que se desarrollará más adelante.

**Figura 7. Que indicadores se siguen a la hora de definir una estructura de capital.**

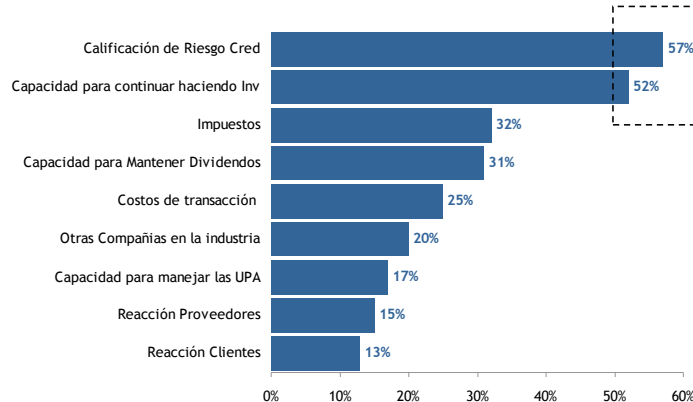


*Fuente:* Deutsche Bank, 2008.

Es interesante ver también, como las empresas le dan menos peso al indicador común de cobertura de intereses medido con la utilidad operacional (EBIT). En efecto, éste valor recoge efectos que no son caja como las depreciaciones y amortizaciones y podrían generar efectos no muy concretos a la hora de evaluar políticas de endeudamiento.

La figura 8 nos muestra un análisis no menos importante en cuanto a la definición y determinación del nivel de endeudamiento [Deutsche Bank (2008)]. De lejos, hay dos factores que las compañías consideran de suma importancia a la hora de determinar su nivel de endeudamiento. Un 57% de las empresas consideran la calificación de riesgo crediticio como la razón fundamental para determinar su nivel de endeudamiento.

**Figura 8. Factores que determinan el nivel de endeudamiento.**



*Fuente:* Deutsche Bank, 2008.

Lo anterior es bien importante pues demuestra que las compañías evalúan el costo de disminución de su calidad crediticia en función de un mayor apalancamiento. Esto nos muestra de nuevo, que a la hora de desarrollar un



modelo de estructura de capital, el efecto de un mayor apalancamiento se debe medir no solo por la capacidad de pago sino por los efectos de disminución de calificación. En efecto, una de las restricciones en los modelos suele ser el responder cuánta deuda le cabe a una compañía sin perder su calificación crediticia<sup>38</sup>.

Otra de las razones importante para determinar un nivel de endeudamiento es en efecto el nivel de inversiones que tenga la empresa. El 52% de las compañías [Deutsche Bank (2008)], consideran la capacidad de mantener el nivel de inversiones como la razón fundamental para mantener un nivel objetivo de endeudamiento. Esto lo que nos muestra, es que un modelo de estructura de capital debe tener, de alguna manera, una función de correlación entre el nivel de inversiones y su financiación atado a una restricción de no disminuir su calificación de crédito, con lo que se respondería a la pregunta de cuál es la capacidad máxima de endeudamiento, manteniendo la misma calificación y bajo un nivel de inversiones dado.

La revisión bibliográfica sobre la estructura de capital, muestra como el tema de impuestos y los beneficios derivados de ello son una de las razones que determinan las decisiones de estructura de capital. Sin embargo, la figura 8 nos muestra también que solo la tercera parte de las empresas dentro del estudio del [Deutsche Bank (2008)] tienen en cuenta los impuestos a la hora de definir su nivel de endeudamiento. Esto no significa la no existencia de esta variable como crítica dentro del análisis; Lo que supone, es que es un resultado del nivel de apalancamiento que se tenga más no es un fundamental a la hora de definirlo.

### **2.5.3 Determinantes de la adición de Deuda o Patrimonio (Equity).**

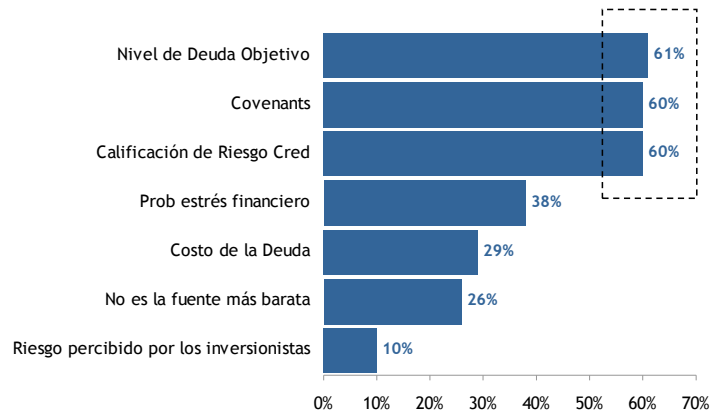
La figura 9 muestra un resultado en cuanto a los factores que determinan las decisiones de no adicionar más deuda a una estructura de capital determinada.

En cuanto a ésto, el 61% de las empresas no adicionan más endeudamiento pues tienen claro cuál es el nivel de deuda objetivo y si no están en éste, es el factor más importante al evaluar su estructura de capital. Los dos siguientes factores están totalmente relacionados con la calificación de riesgo que, como se vio anteriormente, es uno de los factores más importantes a la hora de la determinación de mayor deuda. En efecto, el 60% de la empresas tienen en cuenta tanto los covenants actuales (o posibles de una nueva deuda) como la calificación de riesgo como la restricción principal a la hora de adicionar un nuevo endeudamiento [Deutsche Bank (2008)]. El 38% tiene en cuenta la probabilidad de que la compañía entre en un “*estrés financiero*”, y solo el 10% tiene en cuenta el riesgo mayor posiblemente percibido por los inversionistas (o accionistas) de la compañía).

---

<sup>38</sup> Es claro que las compañías cuidan su calificación crediticia. Para empresas tienen emisiones de deuda en el mercado de capitales, una disminución en su calificación de crédito puede ser nefasto para los tenedores de deuda, al aumentar el Spread por la disminución de calificación lo que golpearía la valoración de los papeles y esto va contra el valor de su portafolio.

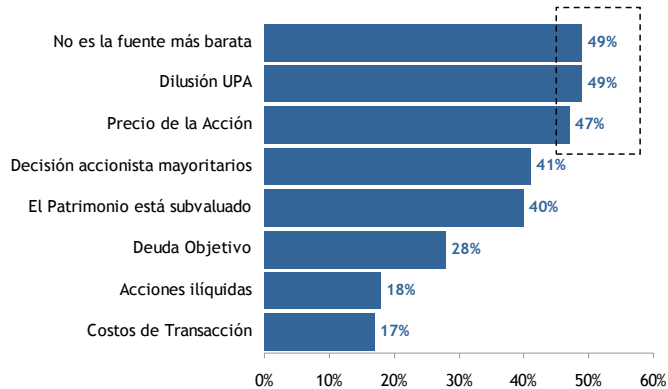
**Figura 9. Factores que determinan no adicionar Deuda.**



Fuente: Deutsche Bank, 2008.

La figura 10 muestra el resultado de una encuesta similar, pero en donde el factor de decisión es la adición o no de un mayor patrimonio. A la hora de hablar de una eventual capitalización o recursos provenientes de los accionistas para sus fuentes de inversión, prácticamente la mitad de las empresas se enfocan en tres razones principales: la primera, es que no es la fuente más barata. La segunda, el efecto de una posible dilución frente a ciertos accionistas y por ende, el efecto en la dilución de las utilidades por acción. Una tercera razón, relacionada totalmente con la segunda, tiene que ver con el efecto posible que una nueva emisión de acciones tenga con el precio de la acción.

**Figura 10. Factores que determinan no adicionar Patrimonio (Equity).**



Fuente: Deutsche Bank, 2008.

Otros factores importantes tienen que ver con las decisiones propias de los accionistas mayoritarios, y en contraste, el 28% de las compañías tienen en cuenta la estructura de deuda objetivo que afecta también las decisiones de capitalización dentro de las empresas.

### 3. DETERMINANTES DE LA ESTRUCTURA DE CAPITAL EN COLOMBIA

A partir de las consideraciones teóricas y empíricas resumidas en la sección anterior, en la presente sección se ha diseñado un ejercicio que consiste en la especificación y estimación econométrica de un modelo de determinación de la estructura de capital de las compañías en Colombia<sup>39</sup>. Este modelo sigue la tradición de estudios empíricos ya descritos, esto es, una ecuación en la cual el coeficiente de endeudamiento de las empresas es función de una serie de variables que recogen el efecto, no siempre separable, que distintas corrientes teóricas predicen que ciertos factores, en especial características que las empresas en la muestra, tienen sobre la estructura de capital de las mismas.

El ejercicio sigue de cerca el trabajo realizado por Tenjo G. y Otros (2004). Esto quiere decir que aquí no se aborda el problema de comprobar la existencia o no de una estructura óptima de capital para las empresas en Colombia, los costos de ajuste hacia dicha estructura, el carácter dinámico de las decisiones de endeudamiento de las empresas o su relación con las de inversión, ni tampoco se busca adelantar pruebas rigurosas sobre la validez de las distintas corrientes teóricas sobre el tema.

La novedad del trabajo planteado en ésta sección, más allá de tratar el tema poco estudiado en Colombia de los determinantes de la estructura de capital de las empresas<sup>40</sup>, consiste en la actualización del trabajo hecho en 2004 que hizo uso del estimador de regresión por cuantiles desarrollado por Koenker y Basset (1978), poco conocido en el medio. Adicionalmente, aunque el objetivo no es seguir rigurosamente éste modelo, amplía y actualiza el análisis de las variables que determinan (bajo un enfoque teórico) el endeudamiento en las empresas en Colombia en los últimos años, base fundamental del modelo desarrollado.

Adicionalmente, un aporte importante al entendimiento de los determinantes de la estructura de capital en Colombia, es que se hace un análisis de los flujos reales de caja y de deuda para las empresas grandes y medianas en el país y se analiza, de manera emírica y a la luz de los resultados arrojados en los modelos, hacia donde van los flujos de nuevo endeudamiento de la industria en el país y como se financian las necesidades de inversión que ellas tienen.

#### 3.1 Determinación de las variables utilizadas.

Se quiere llegar a una función tal que mediante una regresión lineal simple, se explique el comportamiento de una variable dependiente en función de un grupo de variables independientes que explican en gran medida, a la luz de la teoría, el comportamiento de dicha variable dependiente. Esto es:

$$D = f(N_1, N_2, \dots, N_i) \quad [3.1]$$

---

<sup>39</sup> Es una actualización del trabajo hecho en 2004 por [Tenjo G. y Otros] sobre los determinantes de la estructura de capital en Colombia. El análisis en Cuantiles acá desarrollado es menos profundo, ya que el objetivo de ésta sección es actualizar las variables determinantes de la estructura de capital en las empresas colombianas como base empírica para el desarrollo del modelo en la sección 6.

<sup>40</sup> Otros trabajos sobre los determinantes de la estructura de capital de las empresas en Colombia son Tenjo (1995), Echeverri et al. (2003) y Sarmiento (2005).

Don  $D$  es la variable dependiente y cada  $N_i$  representa cada una de las variables independientes que explican el comportamiento de  $D$ .

A lo que quiere llegar es a encontrar una relación lineal entre las variables que a la luz de la teoría, explican en mayor medida el comportamiento del endeudamiento y aplicar dicha teoría a lo que pasa en Colombia.

En este sentido las variables que han sido escogidas para el modelo son las siguientes:

Como variable dependiente, el nivel de endeudamiento financiero de las empresas que se midió por la relación entre deuda financiera total ( $D$ ) y la suma entre deuda financiera y patrimonio total ( $D+E$ ):  $[D/(D+E)]^{41}$ .

Como variables independientes fueron incluidas las siguientes:

- Rentabilidad: la variable proxy de la rentabilidad son las utilidades operativas de la empresa divididas por sus activos totales  $[ROA]^{42}$ . Con esta variable se busca determinar el efecto de los recursos internos de la compañía sobre su coeficiente de apalancamiento. Como ya se anotó, en el signo del coeficiente de esta variable descansa en buena medida el contraste entre la teoría del orden de prioridades y la del balance de costos y beneficios (estructura óptima). En particular, la primera sostiene que por consideraciones de información imperfecta y costos de selección adversa (restricciones de acceso al mercado de crédito), las empresas prefieren financiarse con recursos propios antes que emitir deuda con riesgo. En la medida que este escenario se aproxima bastante a la realidad de los mercados financieros en Colombia, se espera que el coeficiente de esta variable rentabilidad sea negativo.
- Ventas: la variable proxy escogida para evaluar el efecto del tamaño de la empresa sobre su endeudamiento son las ventas divididas por sus activos totales  $[Ventas/AT]$ . Las dos corrientes teóricas aquí trabajadas tienden a predecir un efecto positivo del tamaño sobre el endeudamiento de las empresas. Desde la perspectiva de la teoría del orden jerárquico, el mayor tamaño tiende a implicar empresas más diversificadas, maduras, con mejor reputación y, por consiguiente, menores costos de información y selección adversa en los mercados de financiamiento. Esto implica mayor acceso a recursos de deuda [Frank y Goyal (2002)]. Desde la perspectiva de la teoría de estructura óptima, el tamaño ha sido interpretado como un proxy inverso de la probabilidad de quiebra y, por consiguiente, debe tener un efecto positivo sobre el endeudamiento de las empresas [Rajan y Zingales (1995)]. Se espera entonces que el coeficiente de esta variable sea positivo.

---

<sup>41</sup> Se quiere analizar que determina la estructura de capital y el incremental de deuda financiera en las empresas en Colombia, dado que como se verá en la sección 6. el Modelo de estructura Eficiente de capital se centra en la administración y gestión de la deuda financiera. Otras fuentes de financiación (como Proveedores p.e.) se incluyen como flujos dentro del Capital de trabajo Neto Operativo en los Flujos de Caja.

<sup>42</sup> Rentabilidad del Activo (Return on Assets por sus siglas en Inglés).

- Activos tangibles: el proxy para esta variable es la relación entre activos fijos y activos totales [AF/AT]. Los activos tangibles de una empresa han sido considerados dentro de la corriente estática de estructura óptima como un elemento que reduce los costos de agencia del endeudamiento (restringe la discreción de los administradores), disminuye los costos de estrés financiero y, por consiguiente, incrementan la capacidad de endeudamiento de la compañía<sup>43</sup>. Un efecto similar se puede derivar desde la perspectiva de la teoría del orden de prioridades, que subraya la importancia de asimetrías de información y restricciones financieras. De esta forma, los activos fijos sirven de colateral para conseguir mayor acceso a endeudamiento. Se espera que el coeficiente de esta variable sea entonces positivo.

Aunque no se tuvo en cuenta dentro del modelo de regresión, más adelante se hace un análisis de los efectos sectoriales dentro de la estructura de capital. Hay una corriente teórica no mencionada hasta ahora en este trabajo que explora la influencia de factores tecnológicos o industriales sobre la estructura de capital de las empresas. Por un lado, Rajan y Zingales (1998) muestran que es posible identificar una demanda tecnológica por financiamiento externo para cada industria. Por otro lado, Frank y Goyal (2004) consideran que hay una serie de factores comunes a las empresas de un determinado sector (importancia de contratos tangibles, marco regulatorio, volatilidad del precio de las acciones, etc.), que tienden a reflejarse en el nivel de apalancamiento promedio de ellas. Siguiendo la sugerencia de Frank y Goyal (2004), estos efectos tecnológicos e industriales pueden recogerse, tal vez arbitrariamente, a través de la mediana del coeficiente de endeudamiento del sector de la economía al que corresponde cada empresa<sup>44</sup>. Más adelante se hará un análisis en términos de la relación de capacidad competitiva y endeudamiento para los sectores más importantes en la economía en Colombia.

### 3.2 Principales características de la información utilizada

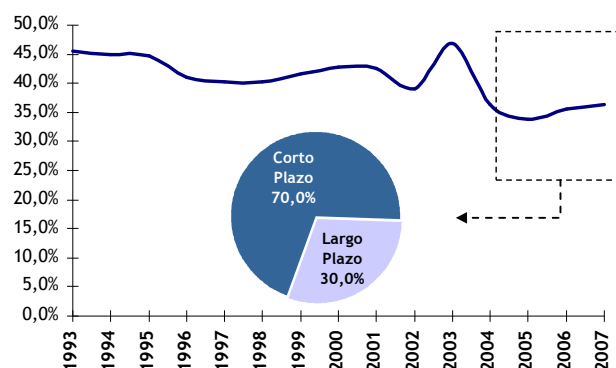
Lo que muestran los análisis, es que normalmente las empresas en Colombia son poco apalancadas. Si miramos el endeudamiento total (Total Pasivo / Total Activo) en la industria en Colombia, en los últimos 15 años ha estado por debajo del 45%, siendo aún mucho menor en los últimos tres años. Como lo muestra la figura 11, desde 2003 en particular, el índice de endeudamiento total de las empresas del sector real en Colombia ha caído de manera importante y aún más interesante, es que el endeudamiento se concentra básicamente en el corto plazo. En los últimos tres años, del total de pasivos empresariales (sector real) el 70% son a corto plazo, lo que no necesariamente significa una estructura eficiente en las fuentes de financiación.

---

<sup>43</sup> Visto de otra manera, a mayor nivel de activos fijos, mayor capacidad de colateralizar nueva deuda, que redundaría, como se vió, en una mayor tendencia teórica a un mayor endeudamiento. Es decir, en la medida que las empresas pueden poner colaterales de garantía a su endeudamiento, este tiende a crecer.

<sup>44</sup> Carlin y Mayer (2002) desarrollan las ideas de Rajan y Zingales (1998) bajo la interesante hipótesis de que la relación entre la estructura del sistema financiero de un país y las características de sus sectores industriales explican el crecimiento y la dinámica de la inversión en diferentes industrias y países.

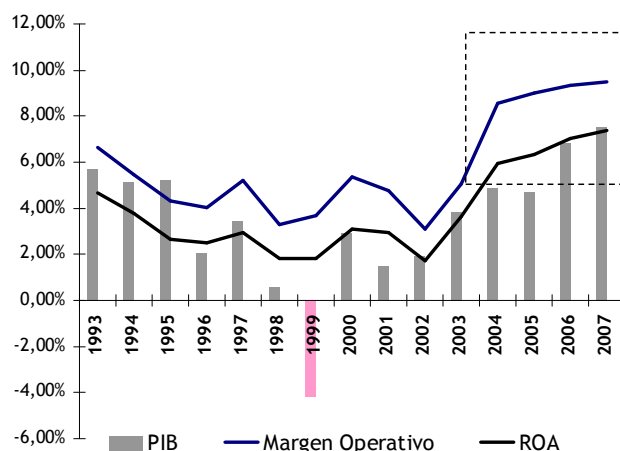
**Figura 11. Evolución endeudamiento total empresas sector real en Colombia.**



Fuente: Supersociedades. Cálculos Propios.

Una primera variable teórica que podría explicar las decisiones de estructura de capital en las compañías es la rentabilidad. Un evidencia empírica de ello se realizó en éste trabajo al evaluar la correlación entre el margen operativo y la rentabilidad del activo en los últimos años y la evolución de la inversión medida como Capex / Ventas<sup>45</sup>.

**Figura 12. Evolución del Margen Operativo y la Rentabilidad del Activo (ROA) para la industria en Colombia.**



Fuente: Supersociedades (muestra de 22.000 sociedades del sector real). Cálculos Propios.

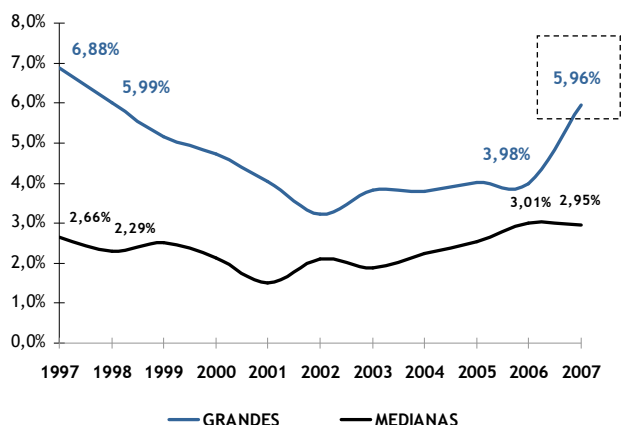
Como lo muestra la figura 12, desde 2002 se ha venido incrementando tanto el margen operativo como la rentabilidad sobre los activos (ROA) en la industria en Colombia. Esto no es más, que la conclusión de que las compañías en Colombia han venido incrementando su productividad en los últimos años, dado que por cada peso invertido en la operación el rendimiento es mayor; o visto de otro modo, necesitan una menor inversión relativa para un mismo nivel de rentabilidad. El margen operacional igualmente incremental en el mismo

<sup>45</sup> Capex: Capital Expenditure. Son las inversiones realizadas en activos fijos productivos.

período, dan cuenta de un mayor flujo operacional lo que definiría éste, si nos ceñimos a la teoría del orden de prioridades (Pecking Order), como uno de los determinantes más importantes del bajo endeudamiento neto mostrado en los últimos años<sup>46</sup>.

Estas positivas relaciones tienen una relación directa con el nivel de inversión total en activos fijos productivos (Medido como Capex/Ventas). En la medida en que los resultados de la industria en Colombia han venido mejorando, el nivel de inversión ha venido creciendo.

**Figura 13. Evolución inversión en activos fijos productivos (Capex) como porcentaje de las ventas (Compañías grandes y Medianas).**



Fuente: Supersociedades. Cálculos Propios.

Como lo muestra la figura 13, las empresas más grandes son las que históricamente invierten más en Capex por cada peso que venden. En 2007, las empresas grandes del sector real en el país invirtieron el 5,96% de sus ventas en tanto que las medianas invirtieron solo el 2,95%. Sin embargo, desde 2002 las empresas han venido incrementando su nivel de inversión, siendo las grandes empresas las que han hecho más reconversión industrial e inversiones en capital.

### 3.3 Análisis estadístico y muestra utilizada

Como se vio al principio de ésta sección, la teoría plantea unos determinantes principales para el nivel de endeudamiento en las empresas. Uno está dado por la rentabilidad; el tamaño de la compañía y el nivel de activos “tangibles” que tenga. Adicionalmente, hay un análisis teórico y es la variación que por efectos sectoriales, tiene el nivel de endeudamiento. Para lo anterior, se quiso hacer una análisis de regresión múltiple por *cuantiles*<sup>47</sup> que para el caso particular, se trabajó en dos *submuestras* que partían el nivel de endeudamiento por debajo y

<sup>46</sup> Al final de ésta sección se hará un análisis completo de los flujos de caja en la industria en Colombia y se hará la demostración empírica de la teoría del orden de prioridades en Colombia. Igualmente se analizarán los flujos netos de deuda y hacia donde van éstos (que van a financiar).

<sup>47</sup> Los quintiles dividen la población en cinco partes. Los deciles en diez. Los Cuantiles, o percentiles, u ocasionalmente los fractiles se refieren al caso general (Koenker y Hallock, 2001).

por encima del 50%. Para el caso puntual del ejercicio, el nivel de endeudamiento está dado por el endeudamiento financiero total:  $D / (D+E)$ , donde:

D = Deuda Financiera Total (Obligaciones financieras de Corto Plazo+Papeles Comerciales+Obligaciones financieras de Largo Plazo+Bonos)

E = Patrimonio.

### 3.3.1 Características de la muestra

Primero que todo se partió de la información de la totalidad de las empresas que reportan a la Superintendencia de Sociedades de Colombia (Supersociedades -que en 2007 fueron 21.210 empresas-). A éstas empresas se les hizo un filtro por tamaño y fue eliminar las empresas que venden menos de \$COP 1.000 Millones<sup>48</sup>.

Con la nueva base de datos, se hizo un trabajo de homogenización de la muestra. Esto es, trabajar con aquellas compañías que estaban a lo largo del período del análisis. Y adicionalmente, se hizo un trabajo de limpiar ésta muestra homogénea que consiste en limpiar datos extremos. Con la muestra homogénea y limpia, se extraen las dos submuestras mencionadas, que parten el nivel de endeudamiento financiero por debajo y por encima de 50%, como se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1. Caracterización de la muestra utilizada.**

<i>No de Empresas</i>	2003	2004	2005	2006	2007
Muestra General	9.054	10.300	19.109	22.828	21.210
Con Ventas > 1.000 M	5.845	6.671	10.609	13.612	13.290
Muestra Homogénea	4.722	4.722	4.722	4.722	4.722
<b>Muestra Limpia</b>	<b>4.664</b>	<b>4.541</b>	<b>4.576</b>	<b>4.584</b>	<b>4.649</b>
<i>Deuda &lt;= 50%</i>	4.131	3.990	4.019	3.950	3.962
<i>Deuda &gt; 50%</i>	533	551	557	634	687

*Fuente:* Elaboración propia con base en Supersociedades.

### 3.3.2 Metodología y Modelo de Regresión

Para determinar el comportamiento del endeudamiento en función de las variables descritas, se hizo un modelo de regresión simple en dos Cuantiles, tal que:

$$D_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \varepsilon_i \quad [3.2]$$

Donde,

<sup>48</sup> Hacer este filtro, es una aproximación a filtrar las microempresas. Estas tienen un tratamiento especial a la hora de estudiar su estructura de capital. El mundo de las Microfinanzas ha venido teniendo auge en los últimos años y siendo, casi el 40% del total de empresas en 2007, tenían un peso significativo en los resultados.



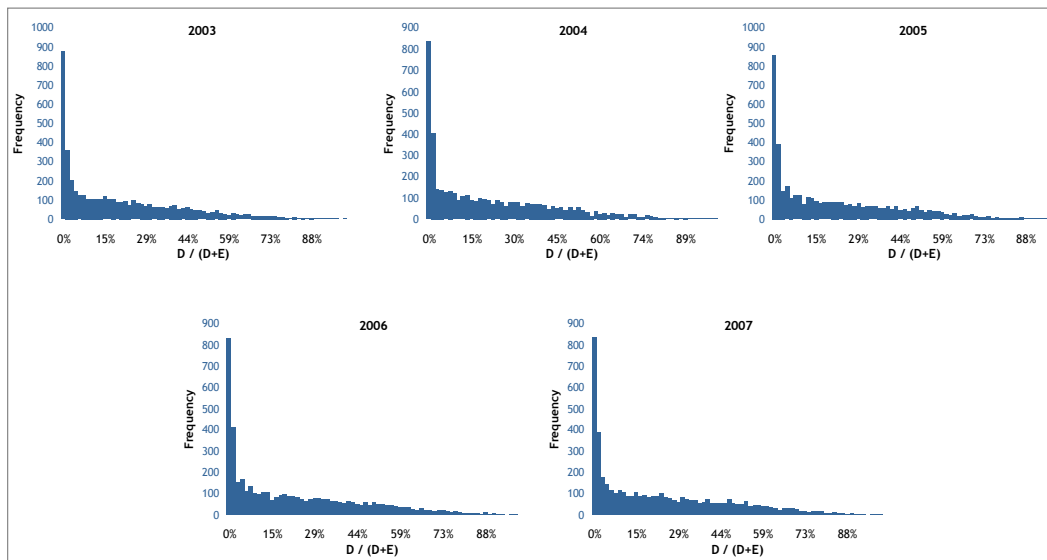
$D_i$  = Deuda Financiera  $[D/(D+E)]$  en el Cuantil  $i$   
 $X_{1i}$  = Rentabilidad del Activo (ROA) en el Cuantil  $i$ .  
 $X_{2i}$  = Activos Fijos / Activos Totales en el Cuantil  $i$ .  
 $X_{3i}$  = Ventas / Activos Totales en el Cuantil  $i$ .  
 $\beta_i$  = Coeficientes de regresión.

De ésta manera, se espera hacer una demostración metodológica de la teoría que define éstos niveles de explicación para el endeudamiento y estructura de capital y se espera que  $\beta_i$  sea significativo y tenga el signo esperado en cada una de las regresiones (que determine la relación –directa/indirecta- esperada).

### 3.3.3 Comportamiento de las variables

Como se pudo ver con anterioridad, el nivel medio de endeudamiento en Colombia es bajo (inclusive por debajo del 40% de endeudamiento total en los últimos 3 años). La muestra seleccionada no es ajena al comportamiento general de la industria en el país. Como lo muestra la figura 14, la gran mayoría de las empresas presentan un endeudamiento financiero bajo por debajo del 30%, y es mínima la muestra que pasa por encima del 50%. Sin embargo, en los últimos dos años, se ha visto, aunque de manera discreta, que las compañías de la muestra seleccionada han empezado a incrementar su nivel de deuda financiera.

**Figura 14. Histograma de frecuencia para el endeudamiento en Colombia.**

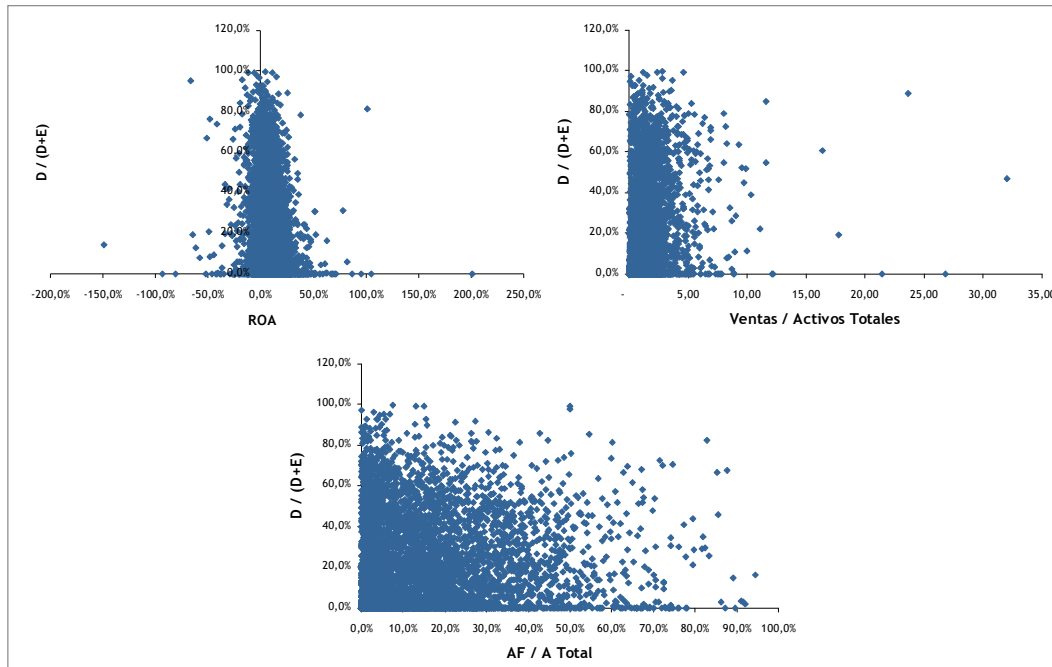


*Fuente:* Elaboración propia con base en Supersociedades.

En cuanto a las variables explicativas, en la figura 15 se muestra la relación entre el endeudamiento financiero  $[D/(D+E)]$  y la rentabilidad del activo (ROA), al nivel de la información por empresa. Cada punto sobre el plano cartesiano representa el valor de esas variables para una empresa en un año determinado

y para el período completo 2003 - 2007. Se observa una concentración de los puntos alrededor del eje “y”, evidencia de que existen valores negativos y positivos de las utilidades. El hecho de que los puntos formen un cono indica que el apalancamiento puede darse con utilidades negativas o positivas. Los puntos se hacen más escasos a medida que sube el valor de la deuda. No hay evidencia en el gráfico de una relación positiva o negativa predominante entre las dos variables.

**Figura 15. Dispersión variables explicativas.**



*Fuente:* Elaboración propia con base en Supersociedades.

La relación entre el endeudamiento financiero  $[D/(D+E)]$  y las ventas divididas sobre los activos, que se muestra también en la figura 15, pareciera ser positiva. Sin embargo, si bien la distribución de los puntos se hace más densa hacia la intersección de los ejes, hay una gran dispersión de aquellos en el plano cartesiano. Es posible que un método estadístico como el de regresión, empleado para investigar relaciones entre las variables, no sea el más adecuado en este caso, como una consecuencia de su construcción sobre una medida de tendencia central.

Algo similar puede decirse de la relación entre el endeudamiento financiero  $[D/(D+E)]$  y los activos fijos sobre los activos totales. También en este caso la distribución de los pares sobre el plano presenta una gran dispersión. Es difícil afirmar con la información del gráfico si la relación entre las variables es positiva o negativa.

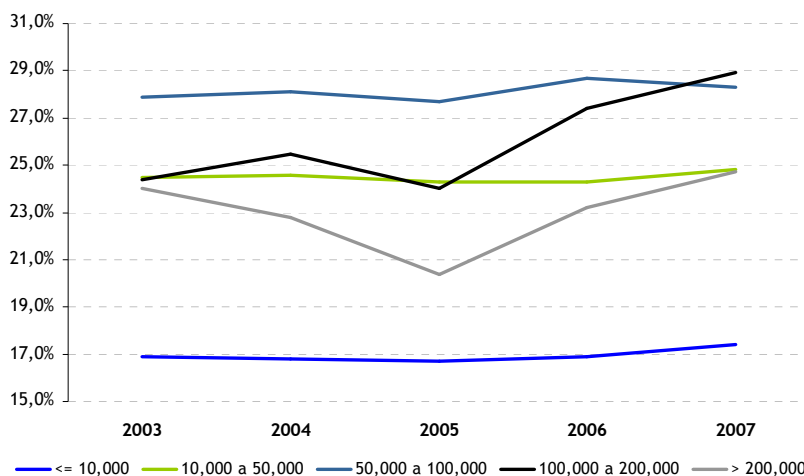
Por último, la figura 16 muestra una relación del endeudamiento por tamaño de la compañía<sup>49</sup>. Como puede apreciarse, claramente las compañías de la

<sup>49</sup> Medido éste como nivel de ventas.

muestra con ventas inferiores a \$COP 10.000 Millones presentan el más bajo endeudamiento financiero y ha sido muy estable a lo largo del período de análisis. En el otro extremo, las compañías con ventas superiores a \$COP 200.000 Millones tuvieron una disminución en su endeudamiento financiero en el período 2003-2005, en tanto que los dos últimos años su nivel de deuda financiera ha venido creciendo en congruencia con lo visto para empresas grandes en Colombia de crecimiento de su inversión como porcentaje de las ventas. Las compañías con ingresos entre \$COP 50.000 y 200.000 Millones son las que presentan un mayor endeudamiento financiero, cercano en promedio al 29% para el último año.

En conclusión, es claro que las empresas pequeñas (con un nivel de ventas menor al \$COP 10.000 Millones) presentan el más bajo endeudamiento. Sin embargo, la evidencia empírica no es clara en el sentido de argumentar tamaño (solo con el nivel de ventas) y endeudamiento. Las empresas más grandes de la muestra, son las segundas en menor endeudamiento lo que no deja clara la correlación entre éstas variables, por lo menos, desde un punto de vista empírico.

**Figura 16. Endeudamiento según nivel de ingresos Operacionales (\$COP Millones).**



*Fuente:* Elaboración propia con base en Supersociedades.

### 3.4 Análisis de Resultados

Los resultados finales se presentan en la tabla 2. Los efectos esperados diferenciados de las variables explicativas se reflejan en los tamaños, signos y significancia estadística de los coeficientes estimados para cada una de las variables.

**Rentabilidad.** En general, el signo de esta variable es negativo, aunque para algunos casos es cero, lo que ofrece evidencia que apoya las predicciones de la teoría del orden jerárquico o de prioridades (pecking order). Se trata entonces de un efecto negativo de la rentabilidad sobre el endeudamiento de la

empresa. Sin embargo, la estrategia de análisis empírico adoptada en este trabajo permite enriquecer la evaluación de estos resultados<sup>50</sup>. En efecto, el impacto de la rentabilidad sobre la estructura de capital es diferente dentro de la distribución condicional del endeudamiento de las empresas: el valor absoluto del coeficiente es mayor para el cuantil más alto<sup>51</sup> (más negativo). También se observan diferencias importantes dentro de los años. El coeficiente de Ventas / Activos Totales se acentúa más hacia el final del período de análisis y es significativo para la muestra en general; sin embargo para las compañías con un endeudamiento mayor a 50% fue negativo en 2003, e incluso, no significativo.

Es particular que la variable Activos Fijos a Activos Totales sea más significativa para las compañías poco apalancadas. Inclusive, para las compañías con un mayor apalancamiento pierde un poco de significancia.

**Tabla 2. Resultados Regresiones Determinantes de la estructura de Capital.**

1 Toda la Muestra

	2003		2004		2005		2006		2007	
	Coefficients	P-value	Coefficients	P-value	Coefficients	P-value	Coefficients	P-value	Coefficients	P-value
Intercept	0,189	0,000	0,198	0,000	0,196	0,000	0,187	0,000	0,201	0,000
ROA	-0,123	0,000	-0,187	0,000	-0,276	0,000	-0,080	0,000	-0,240	0,000
AF / AT	0,026	0,154	0,014	0,462	0,016	0,398	0,026	0,197	0,036	0,081
Ventas / AT	0,013	0,000	0,014	0,000	0,018	0,000	0,020	0,000	0,023	0,000

2 Deuda <= 50%

	2003		2004		2005		2006		2007	
	Coefficients	P-value	Coefficients	P-value	Coefficients	P-value	Coefficients	P-value	Coefficients	P-value
Intercept	0,133	0,000	0,136	0,000	0,136	0,000	0,127	0,000	0,132	0,000
ROA	-0,059	0,000	-0,062	0,001	-0,143	0,000	-0,040	0,000	-0,105	0,000
AF / AT	0,037	0,006	0,045	0,002	0,055	0,000	0,060	0,000	0,079	0,000
Ventas / AT	0,008	0,000	0,006	0,000	0,008	0,000	0,010	0,000	0,010	0,000

3 Deuda > 50%

	2003		2004		2005		2006		2007	
	Coefficients	P-value	Coefficients	P-value	Coefficients	P-value	Coefficients	P-value	Coefficients	P-value
Intercept	0,666	0,000	0,647	0,000	0,634	0,000	0,650	0,000	0,132	0,000
ROA	-0,214	0,000	-0,137	0,002	-0,175	0,000	-0,141	0,003	-0,105	0,000
AF / AT	-0,013	0,624	-0,028	0,296	-0,015	0,568	-0,059	0,027	0,079	0,000
Ventas / AT	-0,001	0,741	0,003	0,266	0,007	0,018	0,002	0,211	0,010	0,000

Fuente: Construcción propia.

Hay entonces un punto por explicar:

- El hecho de que las compañías más apalancadas sean más sensibles en sus decisiones de financiamiento a la disponibilidad de recursos internos puede indicar que a altos coeficientes de deuda surgen problemas de estrés financiero que le imponen un límite superior a la estructura de capital de las empresas. Esta introducción de elementos de distintas corrientes teóricas corresponde con lo que Myers (1984) denomina una *“teoría modificada del orden jerárquico.”*

Ventas. La variable ventas / activos totales captura el efecto del tamaño de la empresa sobre su financiamiento. Para el análisis de los resultados obtenidos

<sup>50</sup> Dado que mas adelante en la sección se mirará no como un efecto de rentabilidad sobre el endeudamiento, sino como efecto de flujo de caja final entre operaciones y deuda neta para financiar los flujos de inversiones.

<sup>51</sup> Deuda Financira > 50%.

para esta variable, se cuenta con los coeficientes para el total de la muestra y para las submuestras de compañías, poco y mucho apalancadas. En la mayoría de los casos los coeficientes son estables y positivos para todos los cuantiles y años (con excepción de lo anotado anteriormente, para el cuartil >50% en 2003). Este efecto positivo del tamaño de la empresa (medido por las ventas) sobre su coeficiente de endeudamiento era el esperado a partir de las consideraciones teóricas desarrolladas anteriormente.

Activos tangibles. Los coeficientes de la variable activos fijos/activos totales muestran alta estabilidad por cuartil y a lo largo del período para el total de la muestra y para el cuartil ( $\leq 50\%$ ). Sin embargo, no se obtuvo el signo positivo que se esperaba a la luz de las dos corrientes teóricas utilizadas. En efecto, el coeficiente es negativo y menos significativo para el cuartil ( $>50\%$ ). Este resultado contrario al esperado sería consistente con una interpretación que hacen Harris y Raviv (1991) del efecto de la información asimétrica sobre las empresas con niveles bajos de activos tangibles, las cuales tenderían a acumular más deuda a lo largo del tiempo. La hipótesis de un signo positivo que se planteó al principio del trabajo considera los activos fijos como un colateral que incrementa el acceso de las empresas a los mercados de crédito.

Los resultados de ésta sección sugieren que un factor que marca de manera importante las decisiones de financiamiento de las empresas en el país es la existencia de imperfecciones en los mercados de recursos, derivadas de problemas de información imperfecta. La relación inversa que se encontró entre la rentabilidad y el coeficiente de endeudamiento de las empresas, uno de los hallazgos más claros del trabajo y base para esta afirmación, es el elemento central dentro de la literatura conocida como orden de prioridades. Los problemas de información imperfecta se manifiestan también en otras características de los mercados financieros en el país, tales como la concentración de crédito, la escasa disponibilidad de financiamiento de largo plazo y el incipiente desarrollo del mercado accionario, entre otros. Información asimétrica es, en pocas palabras, sinónimo de presencia de restricciones financieras en los mercados de recursos de financiamiento.

Además de este resultado, el enfoque teórico de balance de costos y beneficios del endeudamiento también encuentra soporte en ésta sección. En efecto, hay evidencia que aquí se ha interpretado como indicación de que los costos de estrés financiero aumentan con los niveles de endeudamiento y tienden eventualmente a limitar el uso que las empresas colombianas hacen de esta modalidad de financiamiento o el acceso que tienen a ella. La existencia de este límite no implica que se pueda hablar de un nivel objetivo de apalancamiento hacia el cual se mueven las empresas.

Los demás resultados obtenidos hasta ahora no apoyan particularmente una corriente teórica en particular y siguen la tendencia de la literatura sobre el tema. La relación directa entre el tamaño de la empresa y su nivel de endeudamiento es un elemento común de la mayoría de estudios sobre la estructura de capital. El efecto encontrado de los activos fijos (tangibles) sobre el endeudamiento, aunque contrario al esperado, puede ser explicado desde distintos marcos conceptuales, aunque requeriría de mayor estudio.

Estas conclusiones encontradas hasta ahora, apoyan el objetivo final del presente trabajo y es el desarrollo de un modelo dinámico de estructura de capital y particularizado en cada caso. Hay decisiones provenientes de ciertas variables comunes al estudio de estructura de capital, pero las particularidades propias de cada compañía y su visión de estrategia, hacen que más que una estructura óptima, se intente, a través de modelos dinámicos, encontrar una estructura eficiente de capital que sustente su crecimiento y los flujos de inversión que éste requiere<sup>52</sup>.

### 3.5 Efectos sectoriales

Claramente la literatura es amplia a la hora de abordar el efecto que sobre el endeudamiento tiene el sector en el cual esta una empresa. En efecto, las diferencias en los niveles y flujos de inversión en cada sector, los riesgos y los niveles esperados de retorno sobre la inversión, entre muchos otros, pueden cambiar las estructuras de capital entre diferentes sectores. Esto apoya aún más la necesidad de particularizar el estudio de estructuras de capital.

La tabla 3, muestra el nivel de endeudamiento promedio para 56 sectores de la economía entre los períodos 1993 y 2007. Como se nota claramente, existen sectores como la construcción, tratamiento de aguas y equipo de oficina que normalmente son altamente apalancados, en tanto que sectores como el de alimentos, productos de madera y papel y cartón, históricamente han tenido niveles de endeudamiento bajo.

Otro análisis interesante, es mirar la relación que tiene la dinámica competitiva del sector y su nivel de endeudamiento. Una hipótesis teórica, es que sectores con una mayor tendencia positiva de crecimiento, normalmente están envueltas en una mayor necesidad de apalancamiento para sustentar, no solo los niveles de inversión, sino también, la mayor flexibilidad y agilidad a la hora de enfrentar las estrategias propias del negocio.

Se definieron tres grandes variables para analizar la dinámica competitiva de los sectores:

- Análisis de Porter: Con un peso del 25%.
- Dinámica de crecimiento: Con un peso del 25%. Tiene en cuenta la ciclicidad del negocio y las perspectivas de crecimiento.
- Factores Macroeconómicos: Con un Peso del 50%, mide todos los factores macro más importantes que afectan el sector: Precios, materias Primas, PIB sectorial, etc.

La figura 17 muestra el árbol de análisis de éste factor, en donde el resultado final es una posición relativa entre 1 y 10, siendo 10 la mejor posición competitiva, tal que:

---

<sup>52</sup> La sexta sección del trabajo se dedica al desarrollo conceptual del Modelo de estructura Eficiente de capital que tendrá como uno de los grandes soportes de contextualización, éstas conclusiones encontradas en ésta sección.

$$DC = \sum_{i=1}^n w_i A_i \quad [3.3]$$

Donde,

$DC$  = Dinámica Competitiva.

$A_i$  = Variable de Análisis.

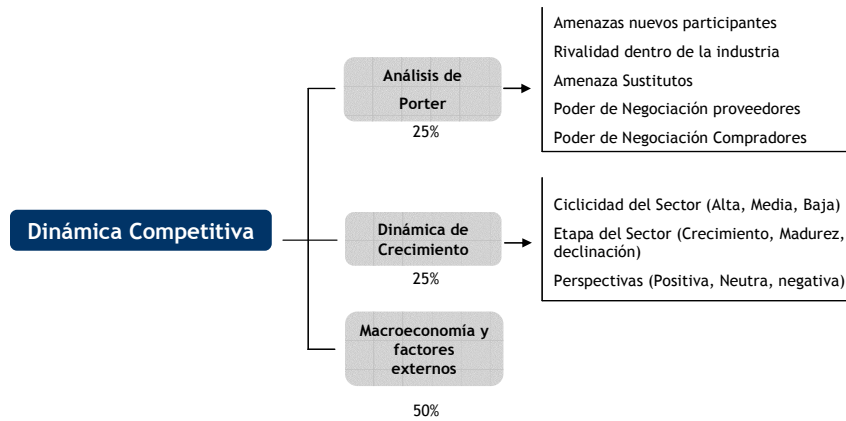
$w_i$  = Peso de ponderación variable  $i$ .

**Tabla 3. Nivel de endeudamiento financiero por sectores económicos.**

Sector	Prom 93 -97	Prom 98 - 02	2003	2004	2005	2006	2007
Equipo de Oficina	NA	NA	NA	NA	48,2%	57,3%	78,8%
Tratamiento aguas y saneamiento	27,5%	55,4%	45,0%	7,7%	31,0%	64,9%	67,9%
Construcción	68,1%	62,4%	52,9%	59,8%	62,5%	64,6%	64,1%
Vehículos (Comercialización)	70,9%	64,4%	60,6%	59,0%	58,4%	62,2%	63,0%
Comercio al por mayor	57,2%	57,2%	63,8%	55,4%	55,2%	57,5%	59,6%
Educación	35,8%	27,5%	27,8%	24,8%	29,4%	33,5%	59,4%
Instrumentos Médicos	54,4%	55,0%	53,8%	56,9%	57,4%	67,1%	57,8%
Suministro Electricidad y Gas	60,5%	35,8%	27,2%	36,1%	35,5%	68,8%	57,5%
Pesca y piscicultura	53,6%	41,1%	52,0%	54,4%	54,1%	58,4%	56,8%
Transporte (vía aérea)	76,7%	86,8%	63,3%	56,4%	62,1%	62,9%	56,6%
Prendas de vestir	58,9%	50,5%	54,9%	55,2%	55,9%	57,9%	56,1%
Comercio al por menor	52,6%	50,6%	51,4%	52,6%	52,8%	55,4%	53,3%
Cuero y calzado	60,5%	51,8%	52,1%	50,3%	50,2%	52,9%	52,7%
Electrodomésticos	62,2%	47,5%	67,3%	58,1%	59,9%	55,2%	52,6%
Muebles y Manufactura	49,5%	43,8%	41,2%	46,3%	45,6%	53,6%	52,5%
Salud y Ss Sociales	44,4%	54,3%	48,2%	45,6%	49,3%	49,9%	52,3%
Equipo Eléctrico	53,5%	49,4%	47,7%	47,6%	46,8%	50,5%	52,3%
Informática	63,1%	57,5%	48,2%	53,1%	50,8%	48,7%	51,3%
Maquinaria y equipo	55,4%	55,9%	47,4%	49,4%	49,0%	49,2%	51,0%
Reciclaje	48,2%	46,7%	25,6%	26,3%	45,5%	37,4%	51,0%
Correo y Telco	64,1%	71,5%	58,4%	53,4%	56,7%	52,0%	50,1%
Tabaco	17,3%	36,9%	49,4%	55,0%	51,8%	51,2%	48,9%
Edición, Impresión	51,4%	50,1%	50,9%	49,7%	46,6%	46,8%	48,1%
Equipos de Metal (No maquinaria)	49,6%	47,1%	40,9%	45,1%	45,5%	48,9%	48,1%
Plástico y Caucho	45,7%	42,8%	51,3%	45,5%	46,4%	48,2%	47,9%
Agencias Aux Transporte	65,0%	46,0%	49,6%	49,1%	54,0%	56,4%	47,9%
Petróleo (Derivados)	44,4%	47,0%	42,2%	50,2%	56,0%	45,0%	47,4%
Vehículos - Remolques (Prod)	48,4%	50,8%	48,5%	50,1%	45,9%	43,2%	46,7%
Textil	42,4%	50,4%	50,8%	48,5%	46,5%	45,5%	45,7%
Petróleo (Extracción)	37,3%	31,7%	39,3%	45,6%	47,9%	47,5%	44,7%
Asociaciones	51,9%	45,3%	71,3%	42,6%	44,1%	39,4%	44,1%
Minas y Canteras	56,2%	41,4%	71,4%	42,5%	43,4%	39,4%	41,3%
Productos Químicos	45,7%	44,0%	42,1%	40,7%	41,7%	42,3%	40,8%
Transporte (Fab Otros equipos)	56,3%	47,6%	39,7%	43,2%	43,6%	43,0%	40,3%
Hoteles y Restaurantes	42,6%	45,8%	64,1%	41,5%	43,4%	41,0%	40,3%
Alquiler Maquinaria	46,4%	54,7%	60,0%	50,7%	46,2%	46,5%	39,7%
Agricultura, Ganadería	42,5%	37,7%	37,0%	34,9%	35,0%	37,4%	37,1%
Otras Act Empresariales	41,1%	38,2%	38,9%	33,5%	26,6%	41,7%	37,0%
Productos Metalúrgicos	42,5%	41,5%	99,7%	37,5%	30,8%	29,9%	36,9%
Inv & Dlo	40,7%	35,5%	47,4%	11,6%	9,6%	25,1%	36,8%
Alimentos y Bebidas	32,6%	34,7%	40,7%	39,5%	37,1%	37,8%	36,3%
Carbón	77,3%	78,0%	48,0%	37,3%	33,3%	34,6%	33,4%
Productos de Madera	47,5%	58,1%	54,1%	51,5%	48,4%	34,4%	33,3%
Inmobiliario	27,7%	22,1%	15,1%	24,5%	24,2%	30,2%	31,8%
Acueductos	70,5%	39,0%	32,5%	34,6%	30,6%	19,0%	31,1%
Papel y Caltón	38,8%	37,7%	33,6%	28,6%	26,7%	29,1%	28,8%
Transporte (terrestre)	75,4%	73,2%	56,5%	49,9%	44,1%	36,2%	26,7%
Esparcimiento y cutura	44,1%	46,9%	34,8%	34,8%	33,3%	36,5%	25,7%
Mineral no Metálico	20,8%	27,8%	20,7%	16,4%	15,0%	20,0%	22,2%
Minerales Metálicos	78,1%	81,3%	96,3%	43,3%	33,6%	34,8%	19,9%
Intermediación Fin (No seguros y Pensiones)	12,6%	13,2%	21,5%	10,1%	7,6%	9,1%	10,9%
Organizaciones y organos	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10,8%
Madera y Silvicultura	11,3%	10,8%	8,4%	6,0%	10,1%	9,2%	9,8%
Intermediación Fin (aux)	24,3%	26,1%	18,5%	19,2%	6,7%	5,7%	6,9%
Uranio y Torio	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,3%
Transporte (vía acuática)	54,3%	50,1%	42,0%	93,8%	96,3%	NA	NA

Fuente: Construcción propia con base en cifras de Supersociedades.

**Figura 17. Cálculo posición competitiva sectorial.**

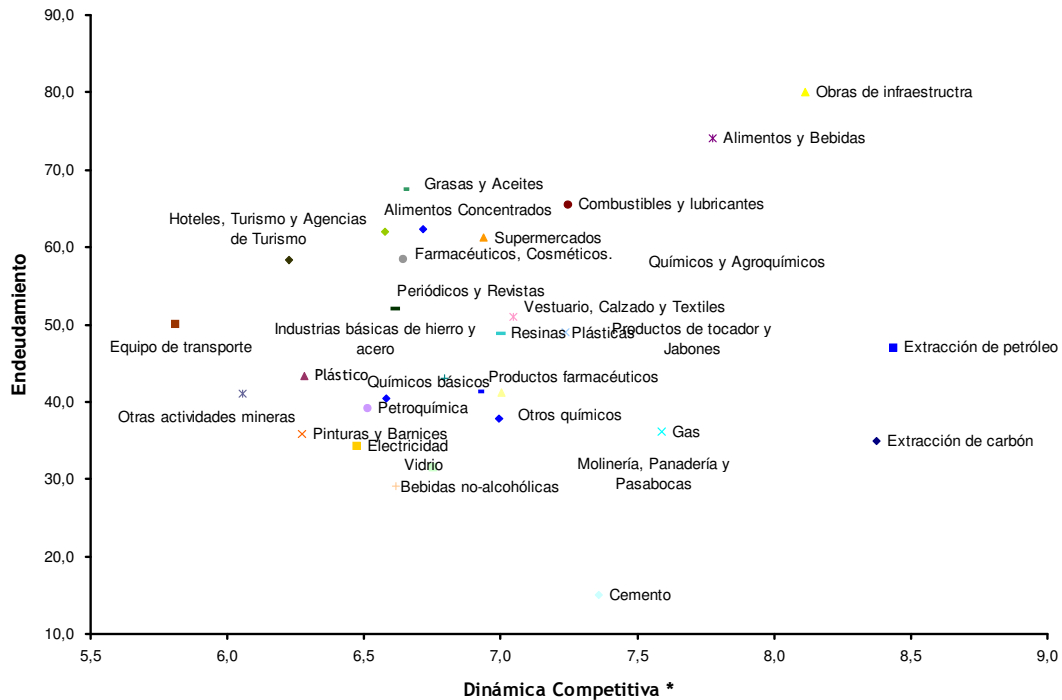


Fuente: Construcción Propia.

El resultado de este análisis exploratorio se encuentra en la Figura 18, donde se aprecia claramente una tendencia positiva entre la dinámica competitiva de las empresas y el nivel de endeudamiento.

Esto puede obedecer a la afirmación teórica que a mayor expectativa de crecimiento y mayor madurez sectorial, es mayor la tendencia al endeudamiento. Sin embargo, no es explícita y clara la relación, que refuerza la conclusión expresada a lo largo de la presente sección sobre la necesidad de particularizar los análisis sobre estructuras eficientes de capital.

**Figura 18. Relación entre dinámica competitiva sectorial y el nivel de endeudamiento.**



Fuente: Construcción propia con base en datos de Supersociedades, DNP, Banrepública.



### 3.5 La financiación de los flujos de inversión en Colombia

Después del análisis de los determinantes de la estructura de capital en Colombia a la luz de la teoría, es fundamental entonces mirar que evidencia hay de la financiación de los flujos de inversión en Colombia y su financiación en los últimos años (contraste empírico). Y determinar si efectivamente estas relaciones que salen de un resultado de un análisis multivariado hacen referencia (o dan cuenta) de los resultados reales de los flujos de inversión y financiación en las empresas colombianas.

El análisis se realizó con una muestra de 2.456 empresas Grandes y 1.441 empresas Medianas<sup>53</sup>.

Las tablas 4 y 5 muestran el resultado consolidado de flujo de efectivo para las empresas Grandes en Colombia en los últimos 11 años.

**Tabla 4. Flujo de Efectivo Neto Empresas Grandes en Colombia.**

GRANDES (SCOP Billones)	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
(a) Flujo de Efectivo Neto en Actividades de Operación	0,34	1,70	5,35	4,98	4,87	8,50	6,73	10,82	14,67	14,99	16,76
(b) Flujo de Efectivo Neto en Actividades de Inversión	-8,10	-5,61	-7,62	-7,38	-8,29	-8,89	-8,26	-9,29	-9,58	-15,31	-18,03
CAPEX	-4,77	-4,78	-4,43	-5,13	-5,00	-4,55	-7,71	-6,45	-7,65	-10,08	-14,36
<b>Financiación</b>											
Nueva deuda CP	13,09	19,14	15,44	20,16	24,85	23,95	32,45	20,51	22,80	31,25	30,44
Nueva deuda LP	6,00	4,02	4,43	4,47	3,20	3,32	12,40	2,75	3,18	5,08	5,80
Bonos y Papeles Cciales	0,25	0,10	0,23	0,17	0,23	0,15	0,54	0,09	0,06	0,03	0,03
(c) <b>Total Deuda Nueva</b>	<b>19,34</b>	<b>23,26</b>	<b>20,10</b>	<b>24,80</b>	<b>28,29</b>	<b>27,42</b>	<b>45,39</b>	<b>23,35</b>	<b>26,04</b>	<b>36,37</b>	<b>36,27</b>
Pago Deuda CP	-11,57	-17,37	-15,68	-19,43	-23,72	-23,91	-31,10	-19,50	-23,00	-29,11	-27,55
Pago Deuda LP	-1,70	-2,64	-2,04	-2,91	-2,71	-2,74	-7,96	-3,08	-2,80	-2,21	-3,40
Pago Bonos y Papeles Cciales	-0,03	-0,06	-0,03	-0,11	-0,17	-0,23	-0,10	-0,22	-0,07	-0,07	-0,14
(d) <b>Total Pago Deuda</b>	<b>-13,29</b>	<b>-20,07</b>	<b>-17,74</b>	<b>-22,45</b>	<b>-26,60</b>	<b>-26,88</b>	<b>-39,16</b>	<b>-22,80</b>	<b>-25,87</b>	<b>-31,38</b>	<b>-31,09</b>
(e)-(c)-(d) <b>Aumento (Disminución) Deuda</b>	<b>6,05</b>	<b>3,20</b>	<b>2,36</b>	<b>2,35</b>	<b>1,68</b>	<b>0,54</b>	<b>6,23</b>	<b>0,55</b>	<b>0,17</b>	<b>4,99</b>	<b>5,18</b>
(f) Capitalización (Descapitalizaciones) - Divid	2,20	0,99	0,33	0,99	1,95	0,66	-3,73	-1,70	-3,87	-4,19	-3,21
(g)-(e)-(f) <b>Flujo de Efectivo Neto en Actividades de Financiación</b>	<b>8,25</b>	<b>4,19</b>	<b>2,69</b>	<b>3,34</b>	<b>3,63</b>	<b>1,21</b>	<b>2,50</b>	<b>-1,15</b>	<b>-3,70</b>	<b>0,80</b>	<b>1,97</b>
(a)-(b)-(g) <b>TOTAL AUMENTO (DISMINUCIÓN) EFECTIVO</b>	<b>0,49</b>	<b>0,28</b>	<b>0,42</b>	<b>0,93</b>	<b>0,21</b>	<b>0,82</b>	<b>0,96</b>	<b>0,37</b>	<b>1,39</b>	<b>0,47</b>	<b>0,69</b>

Fuente: Supersociedades. Cálculos Propios.

**Tabla 5. Flujo de Efectivo Neto Empresas Medianas en Colombia.**

MEDIANAS (SCOP Miles de Millones)	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
(a) Flujo de Efectivo Neto en Actividades de Operación	137,9	108,6	205,6	246,3	78,7	180,5	503,0	541,8	1.058,5	1.308,3	1.309,0
(b) Flujo de Efectivo Neto en Actividades de Inversión	-88,7	-58,0	-69,7	-116,0	-32,6	-84,2	-103,1	-587,3	-912,4	-1.461,3	-2.016,8
CAPEX	-157,7	-162,2	-167,4	-178,6	-93,4	-197,3	-202,0	-626,5	-955,1	-1.605,0	-1.623,1
<b>Financiación</b>											
Nueva deuda CP	513,0	471,9	355,8	409,0	237,0	435,1	563,3	2.199,2	3.130,4	3.822,1	4.480,6
Nueva deuda LP	132,2	101,2	108,9	95,1	52,6	86,3	142,3	311,5	495,1	772,6	909,3
Bonos y Papeles Cciales	1,9	2,2	1,2	3,0	4,4	3,7	3,6	4,5	6,5	11,2	17,1
(c) <b>Total Deuda Nueva</b>	<b>647,05</b>	<b>575,28</b>	<b>465,84</b>	<b>507,14</b>	<b>293,98</b>	<b>525,04</b>	<b>709,17</b>	<b>2.515,19</b>	<b>3.631,91</b>	<b>4.605,84</b>	<b>5.406,97</b>
Pago Deuda CP	-533,4	-568,8	-485,6	-463,2	-261,8	-451,6	-573,8	-2.052,3	-3.002,5	-3.497,3	-4.144,3
Pago Deuda LP	-97,5	-120,2	-121,9	-113,4	-76,3	-87,7	-130,7	-252,5	-397,0	-445,5	-541,9
Pago Bonos y Papeles Cciales	-1,4	-3,4	-4,7	-1,4	-6,2	-3,3	-5,0	-17,7	-5,5	-13,4	-10,4
(d) <b>Total Pago Deuda</b>	<b>-632,43</b>	<b>-692,48</b>	<b>-612,18</b>	<b>-578,02</b>	<b>-344,20</b>	<b>-542,62</b>	<b>-709,46</b>	<b>-2.322,45</b>	<b>-3.404,93</b>	<b>-3.956,21</b>	<b>-4.696,64</b>
(e)-(c)-(d) <b>Aumento (Disminución) Deuda</b>	<b>14,62</b>	<b>-117,20</b>	<b>-146,34</b>	<b>-70,88</b>	<b>-50,21</b>	<b>-17,58</b>	<b>-0,28</b>	<b>192,74</b>	<b>226,98</b>	<b>649,63</b>	<b>710,33</b>
(f) Capitalización (Descapitalizaciones) - Divid	-25,89	42,03	18,86	-10,58	-18,32	-34,94	-376,24	-101,37	-149,72	-221,06	186,83
(g)-(e)-(f) <b>Flujo de Efectivo Neto en Actividades de Financiación</b>	<b>-11,3</b>	<b>-75,2</b>	<b>-127,5</b>	<b>-81,5</b>	<b>-68,5</b>	<b>-52,5</b>	<b>-376,5</b>	<b>91,4</b>	<b>77,3</b>	<b>428,6</b>	<b>897,2</b>
(a)-(b)-(g) <b>TOTAL AUMENTO (DISMINUCIÓN) EFECTIVO</b>	<b>37,9</b>	<b>-24,6</b>	<b>8,4</b>	<b>48,9</b>	<b>-22,5</b>	<b>43,8</b>	<b>23,3</b>	<b>45,8</b>	<b>223,4</b>	<b>275,6</b>	<b>189,4</b>

Fuente: Supersociedades. Cálculos Propios.

<sup>53</sup> Se definió seguir la metodología de clasificación de EMPRESA GRANDE y MEDIANA utilizada por Supersociedades. Ver Supersociedades [En línea].

En donde los flujos netos generados en las actividades de operación (FO) están dados por:

$$FO = UODI + Dep + Amort - GA - GV \quad [3.4]$$

*UODI*= Utilidad Operativa Después de Impuestos.

*Dep*= Depreciaciones.

*Amort*= Amortizaciones.

*GA*= Gastos de Administración.

*GV*= Gastos de Ventas.

Y los Flujos de Efectivo Neto en Actividades de Inversión (FI) están dados por:

$$FI = \Delta IL + \Delta IC + UVA - Capex - IKT \quad [3.5]$$

*ΔIL* = Venta Inversiones de Largo Plazo – Compra Inversiones de Largo Plazo.

*ΔIC* = Venta Inversiones de Corto Plazo – Compra Inversiones de Corto Plazo.

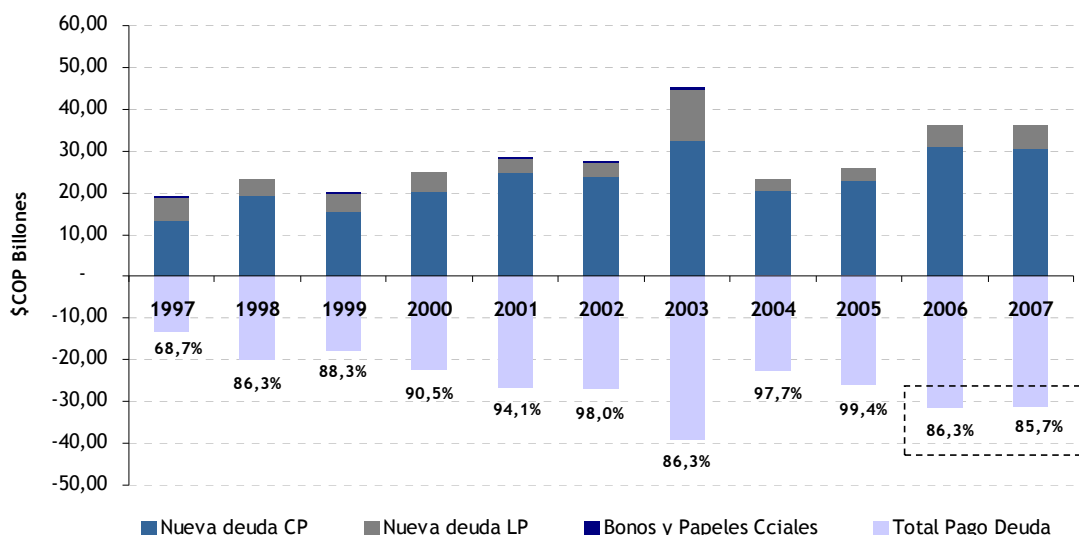
*UVA* = Utilidad en venta de activos fijos.

*Capex*= Inversión en activos fijos.

*IKT*= Inversión en capital de trabajo.

La figura 19 muestra los flujos de deuda neta para las empresas grandes resultante de la tabla 4.

**Figura 19. Flujos de deuda empresas grandes.**



*Fuente:* Supersociedades. Construcción y cálculos Propios.

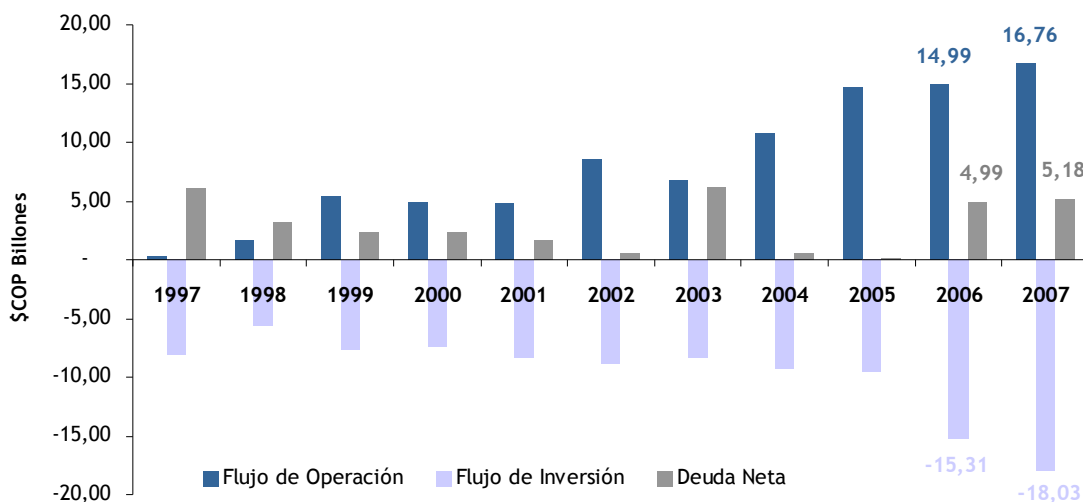
Como se nota, históricamente los flujos de nueva deuda se destinan en más de un 85% en promedio al pago de la misma deuda. Es decir, las compañías utilizan mayormente su endeudamiento para el servicio de la deuda y de éste nuevo endeudamiento, prácticamente la totalidad es a corto plazo y el uso de

mercado de capitales es mínimo<sup>54</sup>. Esto implica de los cambios de deuda neta sean muy pequeños y por ende el nivel de endeudamiento bajo en éstas industrias.

A la hora de analizar entonces como se financian los flujos de inversión, existe una clara evidencia de la teoría del orden de prioridades en las empresas grandes en Colombia. La figura 20 muestra la evaluación de los flujos de operación, inversión y deuda neta para este grupo de empresas.

Como se nota, el hecho del bajo flujo de deuda neta no implica una disminución en los flujos de inversión en este grupo de empresas. De hecho, el flujo de inversión neto de las empresas grandes en Colombia ascendió a COP 18 Billones en 2007 creciendo COP 2.7 Billones respecto a 2006, consecuente con las tendencias de inversión vistas en la región. Este flujo se financió básicamente con los flujos de operación de éstas empresas, lo que implica una clara demostración de la teoría del orden de prioridades. Es más, entre 1997 y 1998 donde los flujos de operación fueron mucho menores que los requerimientos de inversión, estos si fueron financiados por un flujo de deuda neta.

**Figura 20. Evolución de los flujos de operación e inversión en las empresas grandes en Colombia.**



*Fuente:* Supersociedades. Construcción y cálculos Propios.

El flujo de deuda neta en 2007 ascendió solo a COP 5.18 Billones, lo que implica aún un muy bajo crecimiento de deuda neta en las empresas grandes colombianas. Y el diferencia ente este crecimiento neto de deuda, el flujo neto

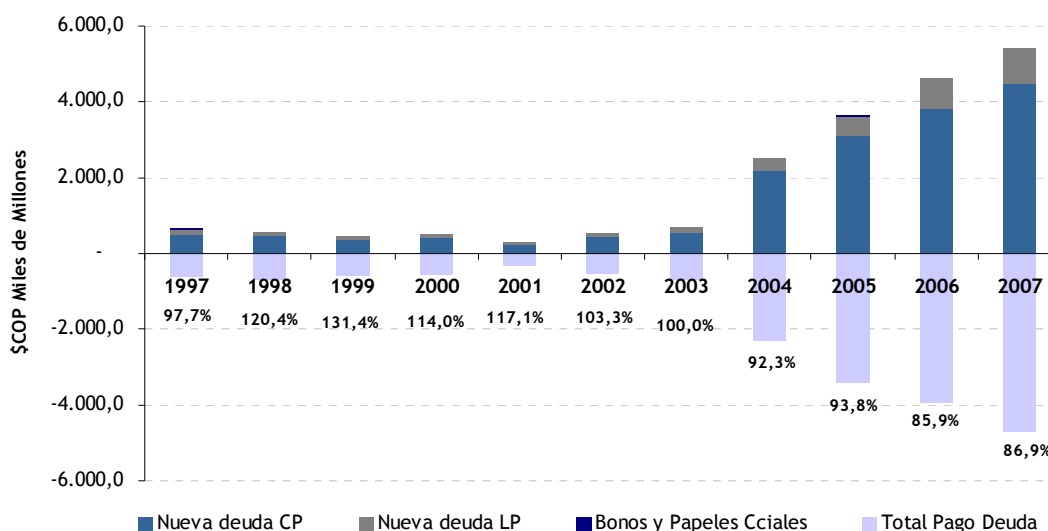
<sup>54</sup> En efecto, las colocaciones de Bonos y Papeles Comerciales en el mercado de capitales colombiano está concentrado por emisores del sector financiero y el sector energético no incluidos en éste análisis.

de operación y el flujo de inversión implicó un pago de dividendos neto cercano a los COP 3.21 Billones como se puede ver en la tabla 4.

Las figuras 21 y 22 muestran exactamente el mismo análisis para las empresas medianas. La tendencia es exactamente igual en cuanto a la destinación de los flujos de endeudamiento, los cuales, en más de un 85% en promedio se destinan al pago del servicio de la deuda.

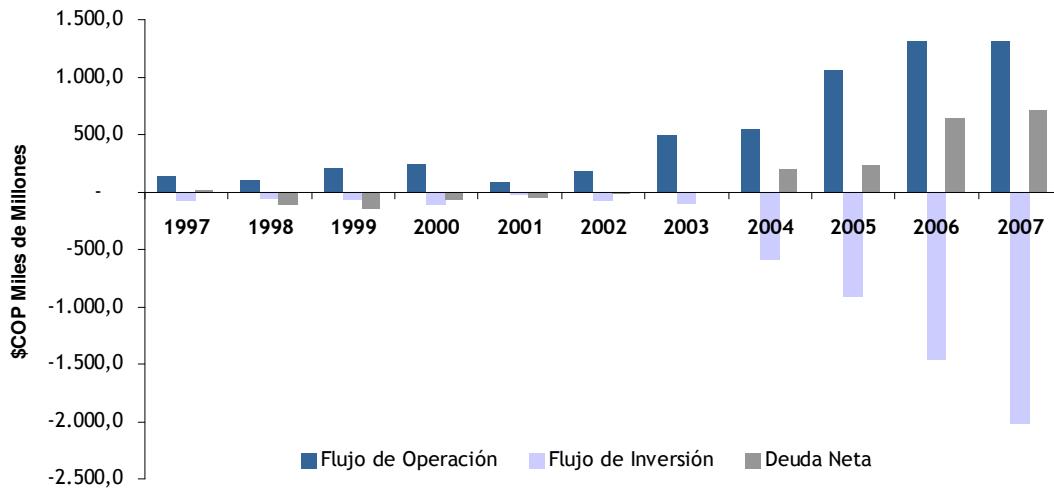
Las compañías medianas en el país también muestran una tendencia similar en donde la mayor proporción de la financiación de los flujos de inversión se hace con recursos provenientes de la misma operación. Es bien interesante como los flujos netos de inversión para este grupo de empresas han tenido un mayor crecimiento relativo, sobre todo desde 2004. Esto es congruente con la tendencia regional de consolidación de empresas medianas buscando ganar tamaño (por economías de escala) y un crecimiento rápido que, de manera orgánica, no lo podrían lograr. Esto ha hecho, que en promedio, en los últimos años, el cambio de deuda neta como proporción de los flujos de inversión sea relativamente mayor en éstas empresas medianas que en las empresas grandes; sin embargo, la tendencia, como se vio en la sección 3, es que las empresas grandes están invirtiendo más en Capex como porcentaje de sus ventas que las empresas medianas lo que prevé que en el mediano plazo esta tendencia cambie, si las inversiones son tan exigentes que la deuda neta deba ser mayor para estas empresas

**Figura 21. Flujos de deuda empresas medianas.**



*Fuente:* Supersociedades. Construcción y cálculos Propios.

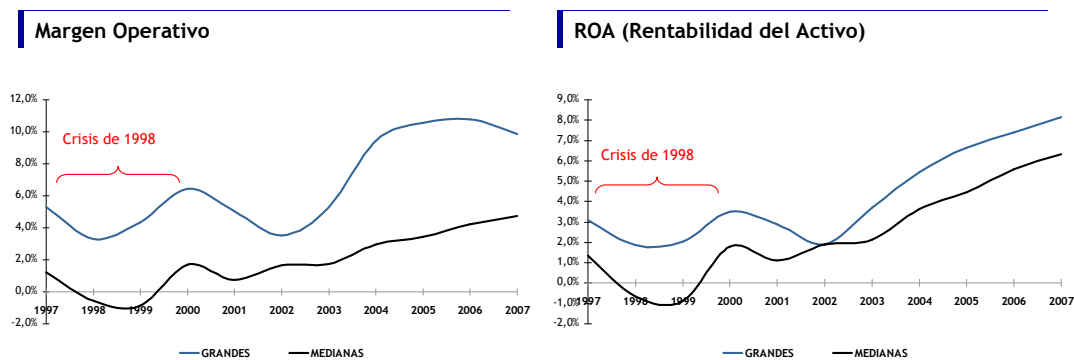
**Figura 22. Evolución de los flujos de operación e inversión en las empresas medianas en Colombia.**



Fuente: Supersociedades. Construcción y cálculos Propios.

En conclusión, se puede verificar como en los últimos 11 años en Colombia se cumple la teoría del Orden de Prioridades en las fuentes de financiación de la inversión. En los últimos años, los flujos de inversión tanto de las empresas grandes como medianas en el país han venido creciendo de manera importante a la par de los flujos generados por la operación de las empresas. En efecto, la figura 23 muestra como las empresas han venido incrementando su productividad, en la medida en que su retorno por cada peso invertido en la operación es mayor, por lo que tienen un mayor flujo de operación para financiar sus operaciones.

**Figura 23. Evolución Margen Operacional y Rentabilidad del Activo de las empresas en Colombia.**



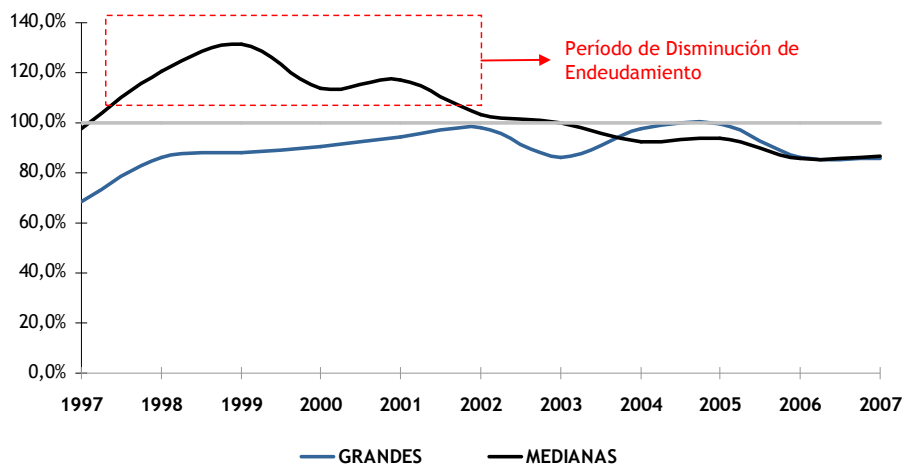
Fuente: Supersociedades. Construcción y cálculos Propios.

Igualmente se puede concluir como la mayor parte de los flujos de nueva deuda se dedican a pagar precisamente el servicio de la deuda actual

contratada. Es decir, las empresas en Colombia tienden a endeudarse no para financiar los flujos de inversión, sino para pagar el servicio de la deuda que tienen contraída. Existe una tendencia conservadora en este sentido y se prefieren los flujos internos generados en la operación para financiar el crecimiento, lo que podría impactar el mismo, en la medida en que exista la posibilidad de limitar las perspectivas de inversión por incapacidad de financiación con flujos internos.

En promedio, más del 85% de los flujos de deuda nueva se destinan a pagar la deuda actual. Casi la totalidad de flujos de esta deuda nueva, tan en empresas grande como medianas, están concentrados en el corto plazo, lo que supone otro análisis interesante en cuando a la duración del endeudamiento y si éste es eficiente o no. Es más, la figura 24 nos muestra que incluso, para las compañías medianas en el período 1997-2002 el pago de deuda sobre deuda nueva contratada era superior al 100%, lo que significa una clara disminución neta del endeudamiento (o flujos negativos de deuda neta); es decir, un pago constante de capital, lo que hizo que el nivel de endeudamiento disminuyera en ese período.

**Figura 24. Pago Deuda / Nueva Deuda Contratada**



*Fuente:* Supersociedades. Construcción y cálculos Propios.

Esta sección termina el análisis exploratorio sobre los determinantes de la estructura de capital en Colombia. Se analizó a la luz de la teoría cuáles eran los determinantes de la estructura de capital bajo un modelo de regresión múltiple y se analizó el proceso de financiación de los flujos de inversión en el país por parte de las Grandes y Medianas empresas y se verificó empíricamente como en la última década, la teoría del orden de prioridades en la financiación de los flujos de inversión se nota claramente en la toma de decisiones de endeudamiento en Colombia. Esto, hace parte fundamental del soporte teórico y empírico del desarrollo de un modelo que sea aplicable y práctico para determinar un estructura eficiente de capital. De hecho, es la base fundamental para entender cómo son los flujos de inversión y financiación y que de donde debe partir la modelación de lo que en realidad, espera una compañía de lo que podría ser su estructura eficiente de capital.

## 4. ESTRUCTURA DE CAPITAL Y VALOR: EL CASO COLOMBIANO

Un segundo análisis que fundamente el estudio de una estructura eficiente de capital, después de entender sus determinantes en el país, es saber si existe una relación entre esta y el valor de una compañía. De hecho, la búsqueda de una estructura eficiente descansa sobre el hecho de que una estructura de capital no solo debe propender la búsqueda de una solución a un problema estructural de financiación sino también, buscar un mayor valor de la compañía o por lo menos, un valor adicional al estado anterior. De hecho, el objetivo de ésta sección es demostrar un segundo fundamento para el desarrollo de un modelo de estructura eficiente de capital y es precisamente demostrar que un estructura de capital en particular puede tener efectos sobre el valor de una compañía.

### 4.1 Efectos de la estructura de capital sobre el valor de las compañías

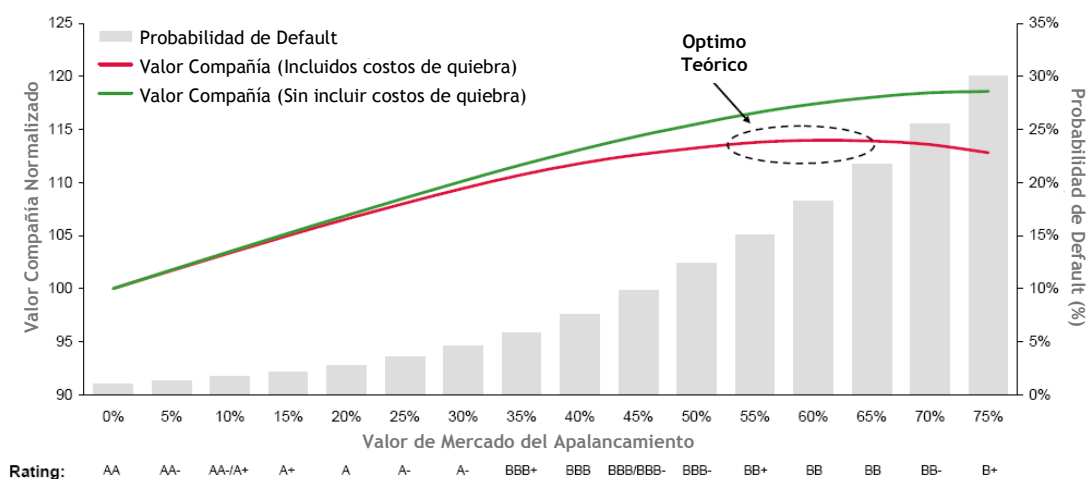
#### 4.1.1 Descripción Teórica

Un objetivo claro en el estudio de estructuras óptimas de capital es el análisis del punto de endeudamiento en el cual se llega al WACC mínimo. Si retomamos la Figura 1 (de la sección 2 del presente trabajo) que muestra la curva de WACC teórica en función del apalancamiento, podemos asociar ésta a la estructura óptima pues en dicho punto se alcanza el mayor valor de la compañía.

En efecto, en la misma sección, vimos como  $V = \sum_{i=1}^n \frac{FCLO_i}{(1+WACC_i)^i} + VT$ , donde V

representa el valor de la compañía, como el valor presente de los flujos de caja futuros (FCLO); éste valor presente al ser inversamente proporcional a la tasa de descuento (WACC), tiene una relación inversa al mismo. Es decir, mientras más bajo el WACC es más alto el valor de la compañía. La figura 25 muestra un análisis teórico en éste sentido:

**Figura 25. Análisis de Valor de Compañía en función del Apalancamiento.**

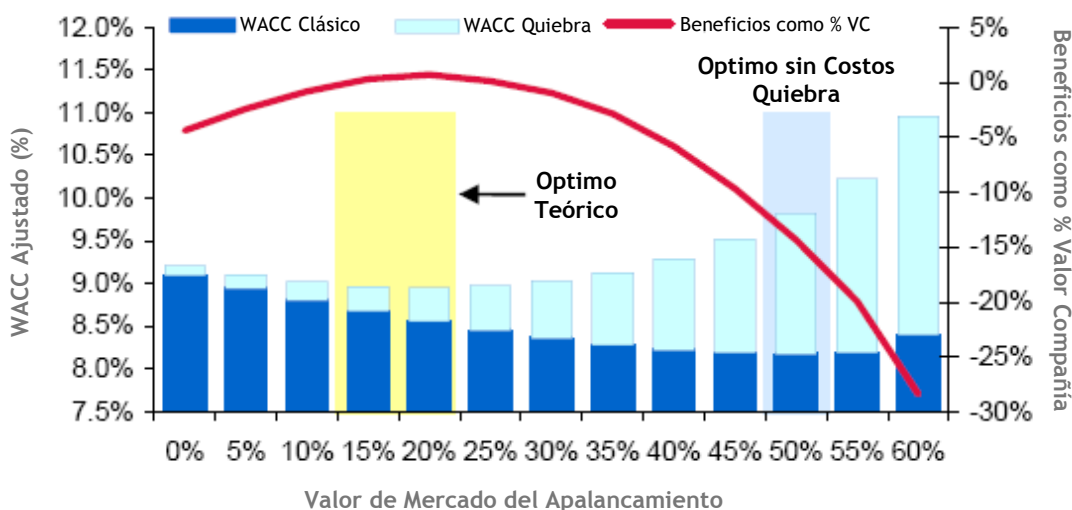


Fuente: Credit Suisse, construcción propia.

En la medida en que crece el valor de mercado del apalancamiento<sup>55</sup>, la probabilidad de *default*<sup>56</sup> aumenta, con lo que aumenta el valor esperado de los costos de una posible quiebra, dado que la posibilidad de que esta se de aumenta.

En este sentido, el valor de la compañía va aumentando a costo de una menor calificación de riesgo crediticio, debido a la disminución de costo de capital. La figura 26, muestra el efecto de este mayor apalancamiento en el WACC total, y se evalúa la estructura óptima en función del beneficio como porcentaje del valor de la compañía, que tiene un mayor apalancamiento.

**Figura 26. Efecto del Apalancamiento en el costo de capital.**



Fuente: Credit Suisse, construcción propia.

El WACC clásico, es aquel que no tiene incluido dentro de su análisis los costos de quiebra, o como lo muestra la figura 21, el costo de tener una mayor probabilidad de default. Bajo éste esquema, hay un óptimo teórico en aquel punto en el cual se alcanza el WACC mínimo. Sin embargo, analizando el beneficio total del endeudamiento como porcentaje del valor de la compañía, allí no se alcanza en punto óptimo, dado que el WACC ajustado (aquel que tiene en cuenta el costo de quiebra de la compañía) es mayor que en un óptimo dado. Esto desde el punto de vista teórico es bien importante, pues como se vio anteriormente, las compañías cuidan mayormente su calificación crediticia y el cumplimiento de los covenants de deuda actual a la hora de evaluar su estructura objetivo; es decir, implícitamente están descontando un mayor costo de capital, poniéndole un spread a la mayor probabilidad de quiebra.

<sup>55</sup> El valor de mercado del apalancamiento es equivalente al indicador de apalancamiento tomando los parámetros de Deuda y Patrimonio a precios de mercado.

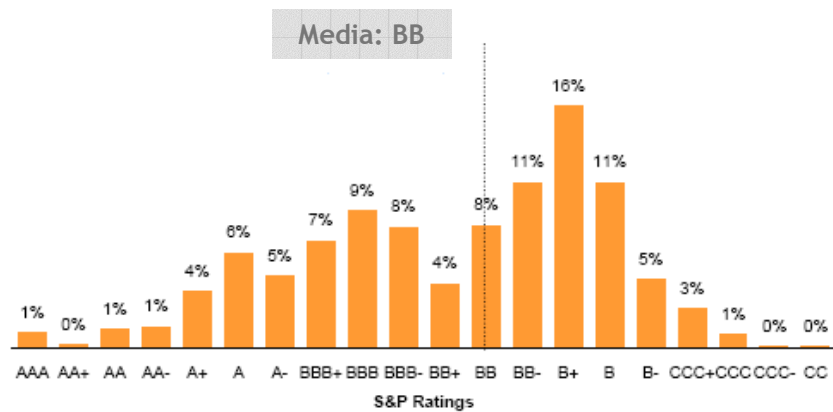
<sup>56</sup> Se refiere a la probabilidad que tiene la compañía de entrar en una cesación de pago de las obligaciones contraídas (en este caso, cesación de pago de su deuda).



### 4.1.2 Evidencia Empírica

El anterior análisis nos muestra lo que la teoría refleja sobre el valor de las compañías y su apalancamiento. Pero en el momento de confrontar la evidencia empírica, una inquietud fundamental a responder, es ¿en donde se sitúan realmente las compañías dentro de su estructura de capital? La figura 27, tiene una respuesta empírica en el mercado norteamericano. Si partimos del supuesto de que el mercado en USA se aproxima a la definición de mercado perfecto y eficiente, en donde las asimetrías de información son mínimas y en donde el mejor medidor del precio de los activos es el mercado mismo, pues la media de las estructuras de capital en éste mercado indicaría la tendencia óptima de las compañías, pues el objetivo final de estas es maximizarle el valor a los accionistas.

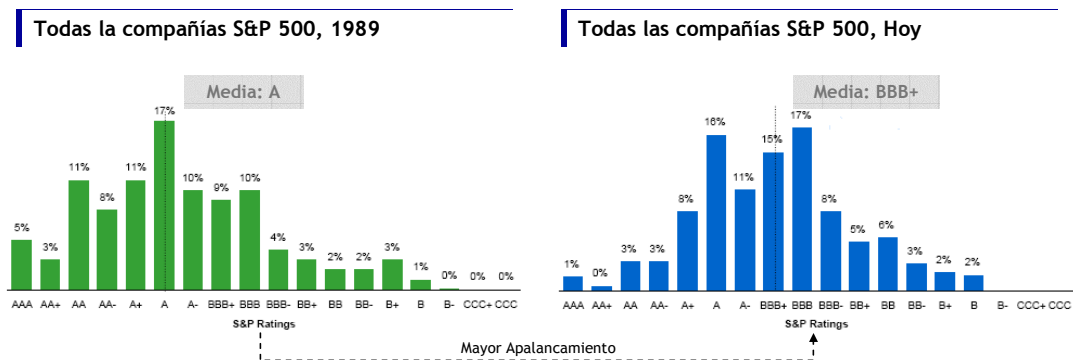
**Figura 27. Media de Calificación crediticia del total de empresas en USA**



Fuente: Bloomberg, Facset, Credit Suisse. 2007.

Esto quiere decir, que las compañías en Estados Unidos tienen en promedio una calificación de crédito BB (inclusive con tendencia hacia un B+) lo que implica un nivel de apalancamiento dado.

**Figura 28. Evolución Calificación crediticia del total de empresas del S&P 500**



Fuente: Bloomberg, Facset, Credit Suisse. 2007.

La figura 28, muestra el mismo análisis para las compañías que hacen parte del indicador S&P 500. la conclusión, es que en las últimas dos décadas, las compañías han tenido una tendencia hacia un mayor apalancamiento al pasar de una media de calificación en su riesgo crediticio de A en 1989 a BBB+ hoy en día. Esto en últimas, es una evidencia empírica de que la estructura media de capital de las compañías es aquella en la cual, la calificación de crédito oscilaría alrededor de BBB+. Esto de nuevo demuestra una tendencia de apalancamiento dada y como, a cierto nivel de deuda, se busca maximizar el valor de la compañía. En el desarrollo de un modelo de estructura eficiente de capital esto es de vital importancia a la hora de definir tope máximos de endeudamiento, pues como se ha demostrado hasta el momento, un análisis vital para determinar la capacidad de endeudamiento tiene que ver no solo con la capacidad de flujo de caja de las compañías de asumir las obligaciones y pagos de servicio a la deuda sino también la posibilidad de no afectar su calificación crediticia vía deterioro de indicadores de cobertura.

## 4.2 Un ejercicio práctico para Colombia

A la hora de verificar a través del mercado de capitales que efectos tiene un mayor apalancamiento sobre el valor de las compañías en Colombia, el ejercicio se vuelve limitado no solo por la poca información y número de compañías en un mismo sector, sino también por las imperfecciones de mercado que existen, asimetrías de información y distorsión del mercado local.

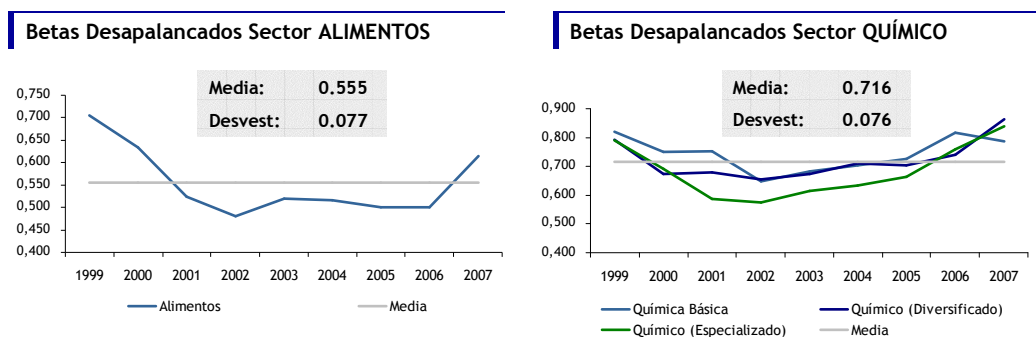
### 4.2.1 Metodología

Para hacer el ejercicio empírico para Colombia, se decidió tomar una muestra de 108 compañías en total con diferentes niveles de apalancamiento. Para quitar el efecto del riesgo sectorial sobre el valor de las compañías, se decidió tomar dos de los sectores más representativos en la economía colombiana:

- *Sector Alimentos*: Una muestra total de 65 compañías.
- *Sector Químicos*: Una muestra total de 43 compañías.

La figura 29 muestra la evolución de los betas desapalancados sectoriales para cada una de éstas industrias.

**Figura 29. Evolución betas desapalancados por industria.**



Fuente: Damodaran, cálculos propios.

En éste sentido, utilizando dos sectores diferentes, se evita llegar a conclusiones apriori respecto al valor de las compañías en función de su endeudamiento. Un segundo análisis tiene que ver, como se dijo, con el riesgo sectorial que impacta el valor de las empresas. De la lista de compañías de alimentos y compañías del sector químico, se trató de hacer una análisis de similitudes entre las mismas (en el anexo 2 se presenta la lista completa de cada una de las compañías valoradas). Así, dentro del costo de capital se utilizó la misma beta sectorial en cada una de las industrias, y una misma desviación estándar. Esto dio como resultado, que la valoración final se hiciera tal cual la compañía estaba y los efectos del riesgo sectorial eran los mismos dentro de cada industria.

#### 4.2.2 Desarrollo del Modelo

Se utilizó el modelo de valoración por flujo de caja descontado, con un horizonte de valoración de 10 años. De igual manera, para el valor Terminal se utilizó un g (gradiente de crecimiento) real igual al PIB Colombia de crecimiento real en el largo plazo. De ésta manera:

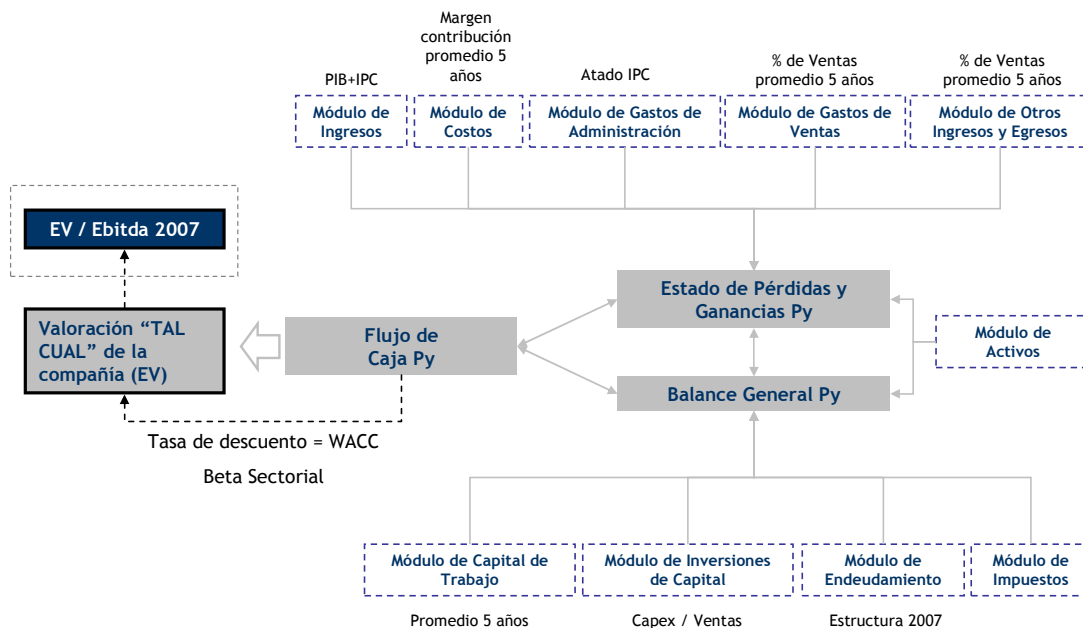
$$V = \sum_{i=1}^n \frac{FCLO_i}{(1+WACC_i)^i} + \frac{FCLO_n(1+g)}{(1+WACC_n)^n} \quad [4.1]$$

Donde,

$\frac{FCLO_n(1+g)}{(1+WACC_n)^n}$  es el valor presente del flujo de caja libre operativo terminal en el año n (n=10, para éste caso).

Gráficamente, el modelo de valoración se presenta en la figura 30.

**Figura 30. Esquema modelo de valoración de empresas y supuestos utilizados.**

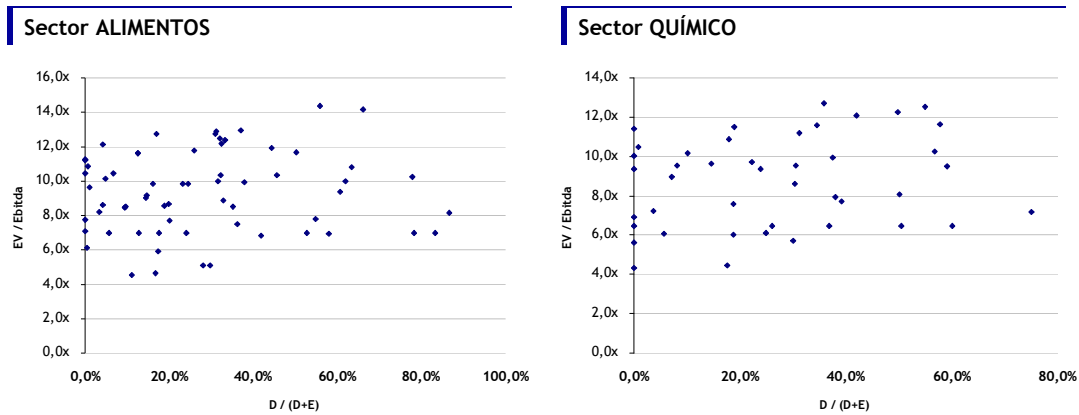


Fuente: Construcción propia.

### 4.2.3 Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos fueron interesantes. Primero, las proyecciones se manejaron siguiendo la estructura de capital actual de las compañías y el valor final, se dio en términos del múltiplo Ebitda (EV / Ebitda) para el año 2007, esto para ser comparativos los resultado en función del valor de las compañías. La figura 31 muestra un diagrama de dispersión del valor de las compañías en términos de veces Ebitda 2007 y su razón de apalancamiento.

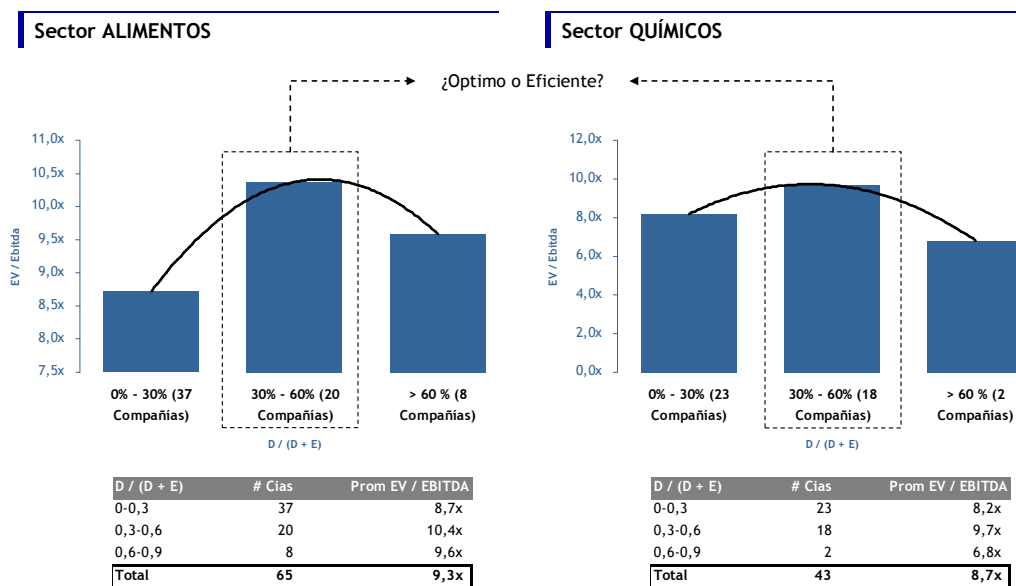
**Figura 31. Diagrama de dispersión valor de compañías en función del endeudamiento.**



Fuente: Construcción y cálculos propios.

Hay una tendencia clara de que el promedio de valor compañía es mayor en un rango entre el 30% y el 60% de endeudamiento. Esto es, que puede existir una estructura entre este rango de endeudamiento tal que el valor de compañía se maximiza (medido como el valor presente de los flujos de caja futuros). La figura 32 muestra el promedio de valor compañía para ambos sectores en tres niveles de endeudamiento (0%-30%, 30%-60% y mayor a 60%).

**Figura 32. Promedio Valor Compañía por nivel de endeudamiento.**

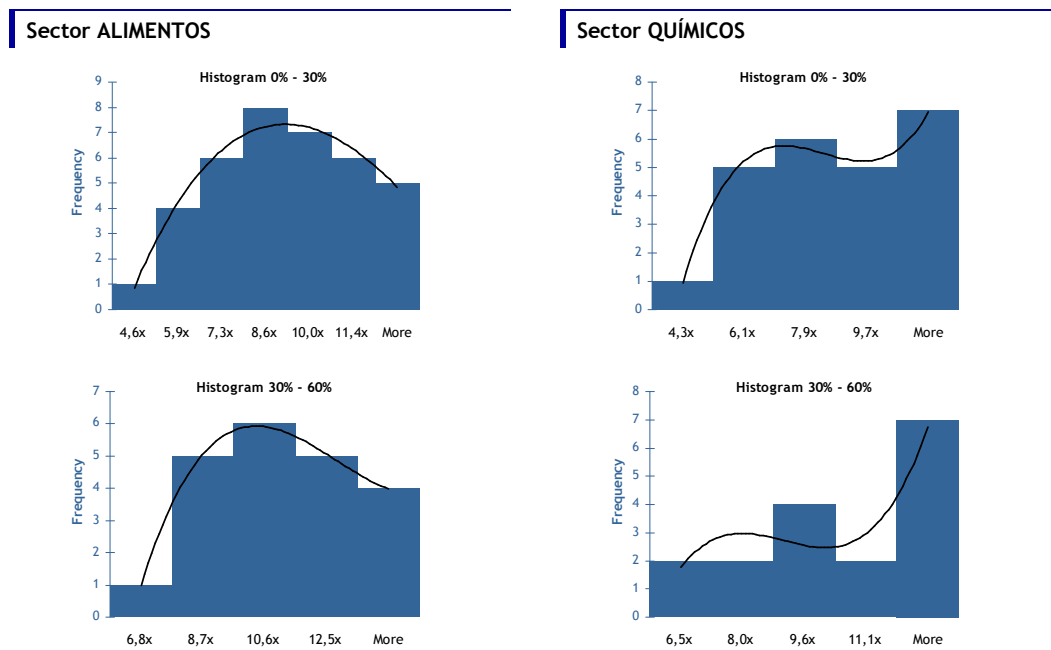


Fuente: Construcción y cálculos propios.

Como se nota en la figura 32, las compañías en ambos sectores tienden a tener un mayor valor de compañía cuando tienen un apalancamiento entre un 30% y un 60%. Esto es bien interesante; en efecto, para el sector de alimentos las compañías con una estructura de deuda en este rango tienen un promedio de valor de 10.4 veces su Ebitda 2007, promedio mayor al general de todas las compañías de alimentos analizadas el cual es de 9.3 veces Ebitda. En el sector Químico ocurrió algo similar; las compañías de este sector con una estructura financiera entre 30% y 60% tuvieron un valor promedio de 9.7 veces sus Ebitda 2007, mayor que el promedio general de todas las compañías analizadas de 8.7 veces Ebitda.

Otro hallazgo importante es el punto de quiebre que se encontró en el valor de la compañía lo cual hace sugerir un óptimo de valor. En ambos sectores, las puntas de rangos de apalancamiento financiero (0%-30% y Mayor a 60%) tienen un valor medio de compañía por debajo del rango medio. Es decir, en algún punto de endeudamiento se alcanza un máximo de valor. Esto es solo una demostración empírica de la evidencia de un posible óptimo de endeudamiento en dos sectores particulares. Si vemos la figura 33 en donde se hace una análisis de frecuencias de valor compañía en ambos sectores para los niveles de endeudamiento de 0%-30% y 30%-60%, podemos ver como hay una distribución muy normal para el sector Alimentos, mientras que para el sector químico es aún muy disperso.

**Figura 33. Análisis de dispersión de valor compañía por nivel de endeudamiento.**



Fuente: Construcción y cálculos propios.

En efecto, si miramos la volatilidad en el resultado final de valoración para el sector químico, el indicador de media no es muy diciente. Aunque en efecto, el valor medio por compañía es mayor en el rango de 30%-60% de endeudamiento financiero, hay un rango muy alto de valor y en el cálculo del punto medio hay un gran peso de valores por encima de 11 veces Ebitda. Esto

significa, que aunque en el promedio se nota un mayor valor de compañía en este sector en este nivel de endeudamiento, hay compañías que valen por debajo de 7 veces Ebitda, lo que nos muestra que no es contundente la conclusión de que en éste rango existe un valor óptimo de endeudamiento que genera un máximo valor de compañía. Sin embargo, desde el punto de vista empírico si se puede afirmar que en valoraciones tal cual de la compañía, sin sinergias ni efectos externos sobre la misma, existe una clara diferencia de valor en función de la estructura de capital de la compañía. Empíricamente también se puede demostrar que existe una tendencia clara que indica la posible existencia de un óptimo para estos dos sectores en particular, pues se demuestra que existe un punto de quiebre entre niveles de endeudamiento entre 30% y 60% que generan un valor máximo de valor de la compañía<sup>57</sup>.

---

<sup>57</sup> En la sección 5 será importante este análisis dado que el valor de compañía se puede maximizar no solo encontrando estructuras óptimas o eficientes de capital sino incorporando el análisis de riesgo corporativo; en otras palabras, modelando de manera dinámica los flujos de caja de la compañía.

## 5. MODELACIÓN DE LOS COSTOS DE DEUDA CORPORATIVA EN COLOMBIA

Un insumo fundamental para cualquier modelo de estructura de capital, es definir el comportamiento del costo de la deuda en función de los niveles de endeudamiento.

Los esfuerzos por modelar el comportamiento de las tasas de interés tienen su origen en la preocupación de los inversionistas por la valoración de derivados financieros sobre tasas de interés. Las aproximaciones más sofisticadas para valorar dichos derivados se basan en la construcción de lo que se conoce como modelo de la curva de rendimientos. Este es un tipo de modelo que define el comportamiento probable de la curva, a través del tiempo. La aproximación tradicional usada por los investigadores para modelar el comportamiento de la curva es definir el comportamiento de una tasa individual,  $r$ , por medio de un comportamiento estocástico simple. Varios modelos que asumen una única variable estocástica se han propuesto como buenas aproximaciones a la realidad. En esta aproximación, se especifica que la tasa (instantánea) de interés de corto plazo debe satisfacer la ecuación.

$$dr = m(r)dt + s(r)dz \quad [5.1]$$

Donde la variable de tendencia  $m$ , y la desviación estándar  $s$ , son asumidas como funciones de  $r$ , pero independientes en el tiempo. La toma de un solo factor estocástico no es tan restrictiva como podría parecer a primera vista. Esto implica, como se podría creer, que la curva tenderá siempre la misma forma. En la práctica, puede obtenerse una variada serie de curvas bajo un modelo con un único factor<sup>58</sup>.

Sin embargo, la utilización de este tipo de modelos deja por fuera la posibilidad de la incorporación de la calificación de crédito dentro de los modelos de estructuras de capital, que, como se vió en la sección 2, es un factor fundamental a la hora de determinar los topes máximos de endeudamiento o a la hora de definir o tomar una decisión sobre una adición o no de una mayor deuda.

En la práctica, un modelo debería, bajo escenarios dinámicos, poder anticipar y calcular la posible calificación de riesgo de una compañía en función de algunos indicadores y esto determinaría el valor esperado de los spreads de

---

<sup>58</sup> En este sentido hay varios modelos de tasas de interés que utilizan por ejemplo Reversión a la Media. En [Grajales, Duván – Medición y Análisis de un Modelo para determinar la estructura óptima de Capital – En Revista Posgrados EIA, 2008, No 1] se muestra que el modelo de Vasicek determina por ejemplo, que  $dr = a(b-r)dt + \sigma dz$ , tal que la tasa de interés tiende a ser llevada hacia el valor  $b$ , a la tasa  $a$ . Adicional, sobre este empuje, se encuentra el término estocástico,  $\sigma dz$ , normalmente distribuido. Una de las desventajas del modelo Vasicek es la que la tasa de interés pueda llegar a ser negativa. Cox, Ingersoll y Ross han propuesto un modelo alternativo que elimina este problema. El proceso que ellos proponen, para  $r$ , en su modelo es el siguiente:  $dr = a(b-r)dt + \sigma\sqrt{r}dz$ . Este tiene la misma tendencia de reversión a la media que Vasicek, pero el término estocástico tiene una desviación estándar proporcional a  $\sqrt{r}$ . Esto significa que una vez la tasa de interés de corto plazo aumenta su desviación estándar aumenta.

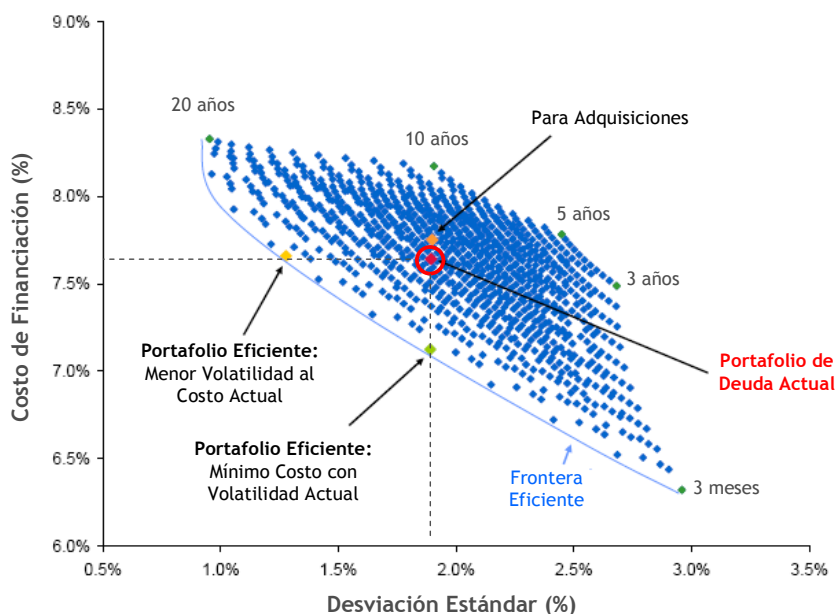
deuda de mercado en el momento que se aplicarían al nivel de riesgo percibido en la compañía; un análisis amplio de ésta metodología se desarrollará más adelante.

Antes de definir cualquier modelo de costo de deuda, un modelo de eficiencia en la estructura de capital trata de acomodar de la mejor manera los requerimientos de deuda a un flujo de caja dado y a una tipificación de compañía en particular. Otra de las diferencia con modelos de estructura óptima, es que éstos últimos se encuentran puntos óptimos que alcanzan mínimos en los costos de endeudamiento pero no tienen en cuenta si esos mínimos son alcanzables con los requerimiento de deuda propios de la compañía analizada en cuanto a duración, monedas y plazos de la deuda.

### 5.1 Portafolio eficiente de endeudamiento

Cabe entonces el análisis dentro de modelos de estructura eficiente de capital, el hecho de que se vea la estructura de deuda de una compañía, como un portafolio de deuda que contiene diferentes plazos, tasas, montos. De esta manera, si evaluamos el portafolio de endeudamiento de una compañía en particular, podemos entonces construir fronteras eficientes para dicho portafolio. La figura 34 muestra una frontera eficiente para emisiones de deuda en Estados Unidos.

Figura 34. Frontera eficiente para un portafolio de deuda en Estados Unidos.



Fuente: Credit Suisse.

Al tener una frontera eficiente, las decisiones no se restringen a la optimización vía minimización del costos de capital de una compañía, sino a la búsqueda de un portafolio de deuda que no solo que acomode a los flujos de caja de la compañía, sino que dependiendo de la posición de riesgo de la misma, buscar un punto más cercano a la frontera eficiente. Como se nota en la figura 34, una decisión de eficiencia en la estructura de capital sería minimizar el costo de

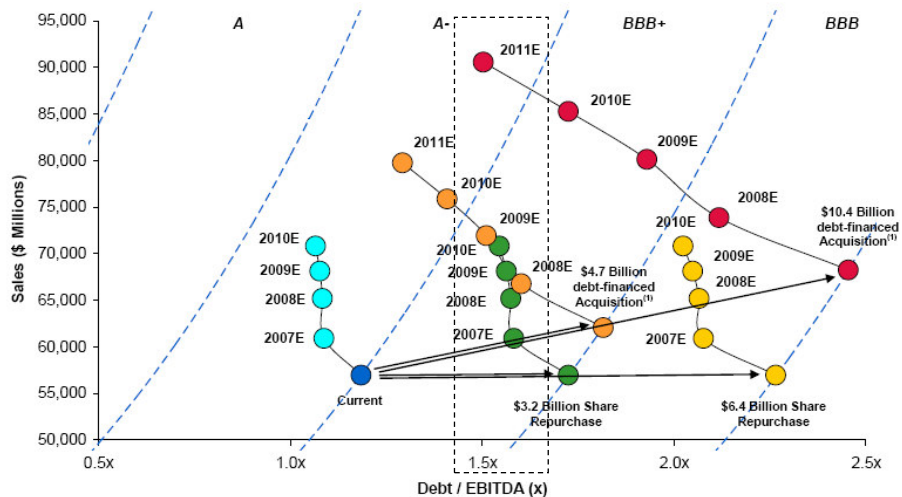


financiación manteniendo una misma volatilidad. Otra decisión eficiente podría ser disminuir la volatilidad, manteniendo un mismo nivel de costo de financiación. Ambas decisiones son eficientes al desplazar el punto que representa el portafolio actual de endeudamiento hacia la frontera eficiente<sup>59</sup>.

## 5.2 Calificación de riesgo como medidor del costo de endeudamiento

La conformación de un portafolio de endeudamiento dado tiene atado un costo de financiación particular y puntual en un momento dado del tiempo<sup>60</sup>. La pregunta que surge es como varía ese costo en función del volumen de endeudamiento o en otras palabras, en función de la estructura de capital. En la sección 2 se analizó la importancia de la calificación de riesgo crediticio a la hora de la adición de más deuda. Los modelos de estructuras estáticas no son muy consecuentes con éste hecho y es que un óptimo con un costo de capital mínimo se puede alcanzar en un nivel de endeudamiento dado, pero no se sabe si es a costa en un deterioro de la calificación crediticia de las compañías. Este factor es sumamente importante; en efecto, en la sección 2 se analizó como los dos factores más importantes que determinan la escogencia de una estructura dada o la decisión de adicionar más deuda está limitada por la calificación crediticia de la compañía y por el cumplimiento de los *covenants* pactados. Esta calificación varía en función del tamaño de la compañía. La figura 35 muestra la ruta que toman las curvas de calificación crediticia en función del tamaño (medido por ventas) de las compañías.

**Figura 35. Migración de la calificación Crediticia en función del tamaño de la empresa.**



Fuente: Credit Suisse.

Lo que nos muestra la figura 35, es que las curvas de calificación varían en función del tamaño de las empresas. En efecto, empresas con ventas cercanas a los USD 50 Millones con un nivel de deuda sobre Ebitda cercano a 1.5 veces tendría una calificación BBB. Sin embargo la calificación para una compañía

<sup>59</sup> Cada punto representa la combinación del portafolio de deuda entre corto, mediano y largo plazo.

<sup>60</sup> En cualquier momento t, yo podría cotizar el costo de endeudamiento para cada uno de los puntos posibles y así construir una frontera en función de éste mismo costo.

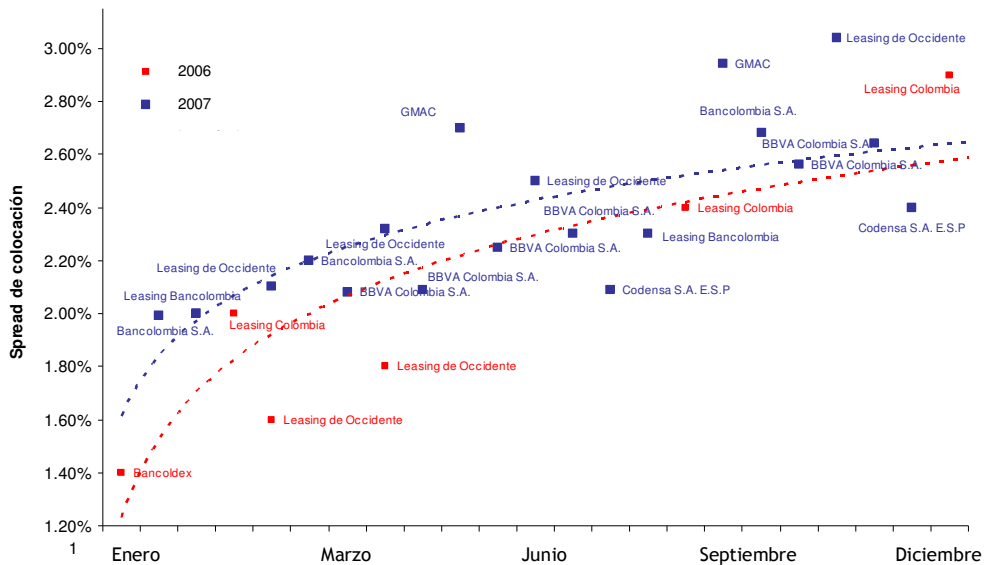
que vende cerca de USD 90 Millones con éste mismo indicador estaría cercana a A-. Esto simplemente infiere una especie de camino de migración de la calificación de riesgo en donde es importante conocer cuál será el crecimiento que tendrá la compañía y si este es orgánico o no para determinar sobre que niveles de cobertura o deuda se tendrá la calificación deseada o esperada.

Es claro entonces que la calificación de crédito está en función de ciertos indicadores financieros que miden no solo la cobertura del servicio a la deuda sino también la liquidez y capacidad de solvencia financiera de las compañías. Es claro entonces, que para tratar de definir una curva o función de costo de deuda en función del nivel de apalancamiento se debe sustentar en una calificación aproximada de riesgo crediticio, pues normalmente ésta calificación está parametrizada con ciertos valores de indicadores que varían en función del nivel de apalancamiento.

### 5.3 Construcción de un modelo de calificación de riesgo y costo de deuda para Colombia.

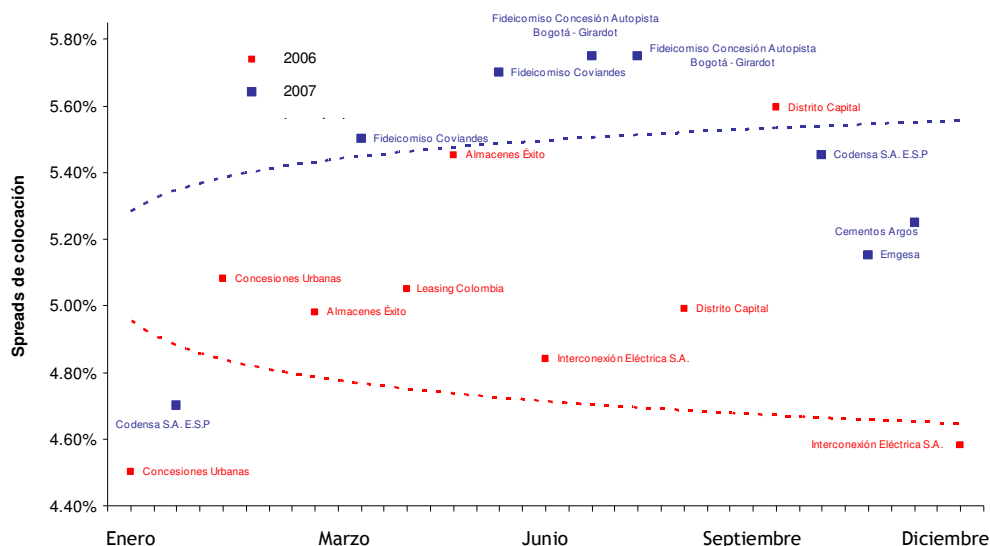
Para poder correr un modelo de estructura de capital sea cual sea éste, es fundamental como se ha visto, tratar de modelar los costos de deuda en función del nivel de apalancamiento. El análisis empírico muestra como no es lo mismo el costo de una nueva deuda para una compañía con un nivel de apalancamiento bajo (10% por ejemplo) que para una compañía con un nivel de apalancamiento alto (80% por ejemplo). En la sección 2 se hizo alusión a modelos estadísticos que se podrían utilizar para decir curvas de costos de deuda. Sin lugar a dudas, la mejor medición del costo de endeudamiento es la que da el mercado en un momento puntual. Las figuras 36 y 37 muestran los spread de mercado para emisiones de deuda corporativa atada a DTF e IPC.

Figura 36. Mapa de Colocaciones de deuda corporativa en DTF.



Fuente: Bolsa de Valores de Colombia. Superintendencia Financiera. Construcción Propia.

**Figura 37. Mapa de Colocaciones de deuda corporativa en IPC.**



Fuente: Bolsa de Valores de Colombia. Superintendencia Financiera. Construcción Propia.

El anterior análisis lo que muestra es que existe un spread diferencial dado por cada tipo de emisión y por cada emisor. Este spread puede ser definido en función de la calificación de riesgo de cada compañía emisora, de manera que si es posible tratar de definir de manera empírica un modelo de calificación de riesgo en función de ciertos indicadores, se podría inferir un nivel de calificación para cada compañía en particular.

### 5.3.1 Metodología

Se utilizó una muestra de 77 emisiones de deuda corporativa en Colombia con su calificación y los indicadores que sustentan esta calificación<sup>61</sup>. El anexo 3 presenta la lista de emisiones y emisores calificados, utilizados en el desarrollo del modelo de calificación.

El modelo de regresión que se quiere encontrar es una relación multifactor que determine el valor esperado de la calificación de riesgo de crédito en función de  $n$  indicadores financieros utilizados dinámicos (que cambien en función del endeudamiento) para poder poner dicho módulo en el modelo de estructura eficiente de capital:

$$E(\text{Calif}) = f(\varphi_i)_{i=1}^n \quad [5.2]$$

De ésta manera, se espera que exista una línea de regresión que se ajuste a dichos indicadores, tal que:

$$\text{Calif} = \alpha + \beta_1 \varphi_1 + \dots + \beta_i \varphi_i + \dots + \beta_n \varphi_n + \varepsilon \quad [5.3]$$

<sup>61</sup> Esta calificación está determinada por los informes de DCR Colombia – Duff & Phelps de Colombia, la cual clasifica cada emisor con base en unos indicadores definidos.

Donde cada  $\varphi_i$  representa un indicador determinado y no correlacionado con los demás; es decir, tratar de que sean independientes entre si. Dentro del análisis se usaron la totalidad de los indicadores principales (7 en total) que se usaron en las 77 emisiones de deuda corporativa utilizadas para la muestra, los cuales incluyen:

- $\frac{EBITDA}{Int\ Fros(X)}$ = Ebitda sobre intereses financieros.
- $\frac{Deuda\ Fra\ Total}{EBITDA(X)}$ = Deuda Financiera total sobre Ebitda.
- $\frac{Deuda\ Fra\ Neta}{EBITDA(X)}$ = Deuda Financiera neta sobre Ebitda.
- $\frac{Deuda\ Fra\ Total}{Capitalización\ (\%)}$ = Valor de mercado del nivel de endeudamiento financiero.
- $\frac{Deuda\ CP}{Deuda\ Fra\ Total}$ = Concentración del endeudamiento financiero de corto plazo.
- $\frac{Caja\ e\ Inv\ Crtes}{Deuda\ CP(X)}$ = caja e inversiones corrientes sobre deuda de corto plazo (cobertura corriente de la deuda de corto plazo).
- $\frac{EBITDA}{(Deuda\ CP + G. Fros)(X)}$ = Ebitda sobre deuda de corto plazo más gastos financieros (cobertura de servicio a la deuda de corto plazo).

### 5.3.2 Matriz de correlación en indicadores de calificación de riesgo

La tabla 6 muestra la matriz de correlaciones para cada uno de los indicadores:

**Tabla 6. Matriz de Correlaciones indicadores de calificación utilizados.**

	EBITDA/ Int Fros(X)	Deuda Fra Total/EBITDA (X)	Deuda Fra Neta/EBITDA (X)	Deuda Fra Total/Capitalización (%)	Deuda CP/Deuda Fra Total	Caja e Inv Crtes/Deuda CP(X)	EBITDA/(Deuda CP + G. Fros)(X)
EBITDA/ Int Fros(X)	1.00	-0.74	-0.77	-0.45	0.51	0.23	0.59
Deuda Fra Total/EBITDA (X)	-0.74	1.00	0.97	0.38	-0.39	-0.04	-0.48
Deuda Fra Neta/EBITDA (X)	-0.77	0.97	1.00	0.41	-0.43	-0.18	-0.50
Deuda Fra Total/Capitalización (%)	-0.45	0.38	0.41	1.00	-0.32	-0.02	-0.27
Deuda CP/Deuda Fra Total	0.51	-0.39	-0.43	-0.32	1.00	-0.25	-0.23
Caja e Inv Crtes/Deuda CP(X)	0.23	-0.04	-0.18	-0.02	-0.25	1.00	0.70
EBITDA/(Deuda CP + G. Fros)(X)	0.59	-0.48	-0.50	-0.27	-0.23	0.70	1.00

Fuente: Construcción Propia.

Se puede observar como indicadores como EBITDA/ Int Fros(X) - Deuda Fra Total/EBITDA (X) están altamente correlacionados al igual que Deuda Fra Total/EBITDA (X) - Deuda Fra Neta/EBITDA (X) y EBITDA/(Deuda CP + G. Fros)(X) - Caja e Inv Crtes/Deuda CP(X).

### 5.3.3 Análisis de regresión múltiple

De esta manera se decidió correr una regresión total con todas las variables y luego ir quitando aquellas que podrían estar explicando lo mismo (o con una alta correlación) para hacer más eficiente el modelo. Las tablas 8 a 11 muestran los estadísticos para la regresión utilizando la totalidad de los

indicadores (8) y luego quitando aquellos altamente correlacionados. Para poder correr la variable 'cualitativa' calificación, se decidió crear una tabla de la siguiente manera:

**Tabla 7. Homologación valor por calificación.**

	Calificación	Valor
Grado de Inversión	AAA	24
	AA+	23
	AA	22
	AA-	21
	A+	20
	A	19
	A-	18
	BBB+	17
	BBB	16
	BBB-	15
Especulativo	BB +	14
	BB	13
	BB-	12
	B+	11
	B	10
	B -	9
	CCC+	8
	CCC	7
	CCC-	6
	CC	5
	C	4
	DDD	3
	DD	2
	D	1
	E	0

Fuente: Construcción Propia.

De esta manera, el valor esperado es un rango de valor entre 0 y 24 el cual está atado a una calificación de riesgo determinada, para volver numérica una variable cualitativa.

**Tabla 8. Estadísticos de regresión con todos los indicadores.**

Regression Statistics	
Multiple R	0.772
R Square	0.596
Adjusted R Square	0.549
Standard Error	1.601
Observations	68.00

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	7	227.2511804	32.46445435	12.67036453	7.43348E-10
Residual	60	153.7341137	2.562235228		
Total	67	380.9852941			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%
Intercept	22.52	1.49	15.11	0.00	19.54	25.50
EBITDA/ Int Fros(X)	(0.20)	0.10	(1.93)	0.06	(0.40)	0.01
Deuda Fra Total/EBITDA (X)	0.16	1.12	0.14	0.89	(2.09)	2.41
Deuda Fra Neta/EBITDA (X)	(0.04)	1.07	(0.04)	0.97	(2.19)	2.10
Deuda Fra Total/Capitalización (%)	(1.56)	1.21	(1.29)	0.20	(3.98)	0.86
Deuda CP/Deuda Fra Total	2.63	1.75	1.50	0.14	(0.87)	6.13
Caja e Inv Crtes/Deuda CP(X)	(0.96)	0.18	(5.45)	0.00	(1.32)	(0.61)
EBITDA/(Deuda CP + G. Fros)(X)	1.47	0.43	3.44	0.00	0.61	2.32

Fuente: Construcción Propia.

**Tabla 9. Estadísticos de regresión sin Deuda Fra Neta/EBITDA (X).**

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.772
R Square	0.596
Adjusted R Square	0.557
Standard Error	1.588
Observations	68.00

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	6.0	227.25	37.87	15.03	0.00
Residual	61.0	153.74	2.52		
Total	67.0	380.99			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	22.54	1.36	16.55	0.00	19.82	25.26
EBITDA/ Int Fros(X)	(0.20)	0.10	(1.96)	0.05	(0.40)	0.00
Deuda Fra Total/EBITDA (X)	0.11	0.27	0.41	0.68	(0.43)	0.66
Deuda Fra Total/Capitalización (%)	(1.57)	1.16	(1.36)	0.18	(3.89)	0.74
Deuda CP/Deuda Fra Total	2.64	1.72	1.53	0.13	(0.81)	6.09
Caja e Inv Crtes/Deuda CP(X)	(0.96)	0.12	(7.98)	0.00	(1.20)	(0.72)
EBITDA/(Deuda CP + G. Fros)(X)	1.46	0.39	3.78	0.00	0.69	2.23

*Fuente:* Construcción Propia.

Claramente la alta correlación entre Deuda Fra Total/EBITDA (X) - Deuda Fra Neta/EBITDA (X) del 0,97 hace que el modelo no pierda ajuste y que sea innecesario manejar ambos indicadores en el modelo de regresión.

Con éstos parámetros, el modelo tiene R Mult de 0,772 y un R cuadrado cercano a 0,6. el valor F nos muestra que el modelo es significativo y que podría ser usado para describir el comportamiento de calificación de la compañía. En las tablas 9 y 10 se sigue depurando el análisis con la omisión de más indicadores.

**Tabla 10. Estadísticos de regresión sin Deuda Fra Neta/EBITDA (X) y sin EBITDA/ Int Fros(X).**

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.756
R Square	0.571
Adjusted R Square	0.537
Standard Error	1.623
Observations	68.00

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	5.0	217.58	43.52	16.51	0.00
Residual	62.0	163.40	2.64		
Total	67.0	380.99			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	22.61	1.39	16.24	0.00	19.82	25.39
Deuda Fra Total/EBITDA (X)	0.24	0.27	0.87	0.39	(0.31)	0.78
Deuda Fra Total/Capitalización (%)	(1.59)	1.18	(1.34)	0.18	(3.96)	0.78
Deuda CP/Deuda Fra Total	0.18	1.21	0.15	0.88	(2.24)	2.60
Caja e Inv Crtes/Deuda CP(X)	(0.90)	0.12	(7.57)	0.00	(1.14)	(0.66)
EBITDA/(Deuda CP + G. Fros)(X)	0.96	0.30	3.24	0.00	0.37	1.55

*Fuente:* Construcción Propia.

**Tabla 11. Estadísticos de regresión sin Deuda Fra Neta/EBITDA (X), EBITDA/ Int Fros(X) y EBITDA/(Deuda CP + G. Fros)(X).**

Regression Statistics	
Multiple R	0.706
R Square	0.499
Adjusted R Square	0.467
Standard Error	1.741
Observations	68.00

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	4.0	189.94	47.49	15.66	0.00
Residual	63.0	191.04	3.03		
Total	67.0	380.99			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%
Intercept	26.42	0.80	33.09	0.00	24.82	28.01
Deuda Fra Total/EBITDA (X)	(0.38)	0.21	(1.81)	0.07	(0.80)	0.04
Deuda Fra Total/Capitalización (%)	(2.81)	1.20	(2.33)	0.02	(5.21)	(0.40)
Deuda CP/Deuda Fra Total	(1.90)	1.10	(1.73)	0.09	(4.10)	0.29
Caja e Inv Crtes/Deuda CP(X)	(0.60)	0.08	(7.38)	0.00	(0.77)	(0.44)

Fuente: Construcción Propia.

Como se nota, el modelo va perdiendo poco a poco nivel de ajuste ya que los indicadores omitidos aunque tienen una alta correlación, no es tan alta como el utilizado en el modelo de la tabla 9. Si bien, el modelo utilizado en la tabla 10 tiene un nivel de ajuste muy similar al utilizado en la tabla 9, se decidió usar el modelo de ésta última, que, aunque menos eficiente en términos de número de indicadores, se decidió no quitar EBITDA/ Int Fros(X) ya que comercialmente hablando, es un indicador diciente en cierta manera, de la cobertura del flujo de caja de operación sobre los intereses pagado. Adicionalmente, es un indicador de fácil construcción dentro de la programación del modelo de estructura eficiente de capital.

### 5.3.4 Modelo final desarrollado

De ésta manera, el modelo final de calificación se definió como:

$$VlrCalif = 22,54 - 0,20 \frac{EBITDA}{IntFros} + 0,11 \frac{DeudaFraTotal}{EBITDA} - 1,57 \frac{DeudaFraTotal}{Capitalizacion} + 2,64 \frac{DeudaCP}{DeudaFraTotal} - 0,96 \frac{Caja\_e\_InvCrtes}{DeudaCP} + 1,46 \frac{EBITDA}{DeudaCP + G.Fros}$$

Donde  $VlrCalif \in [0,24]$  [5.4]

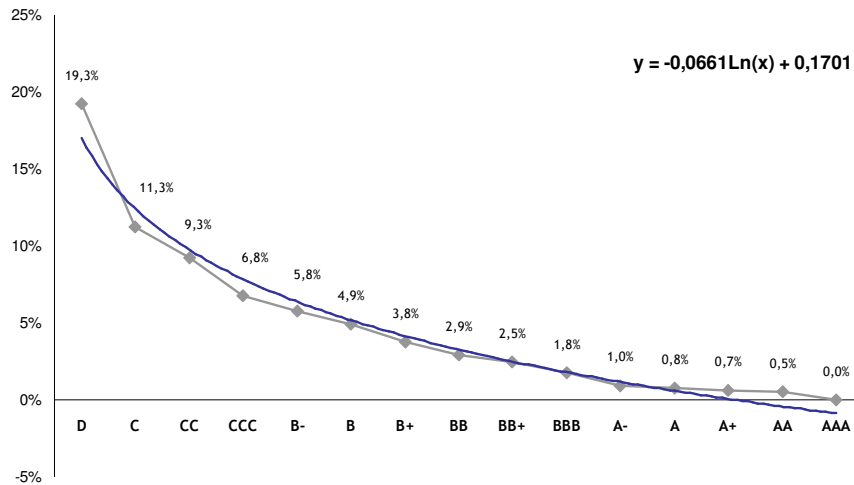
Lo que significa que  $VlrCalif$  tiene cierto grado de pertenencia a la calificación inferior al entero resultante y cierto grado de pertenencia al entero superior. Por ejemplo, si  $VlrCalif = 22,5$ , la compañía tiene un 50% de pertenencia a AA (22 en la tabla 7) y un 50% de pertenencia a la calificación AA+ (23 en la tabla 7).

Ahora bien, una vez definido el modelo de calificación de la compañía según sea su nivel de endeudamiento y según sean los indicadores generales de calificación, la pregunta sigue y crucial es como volver esa calificación un costo de deuda. En Colombia, normalmente las compañías AAA son más fáciles de cotizar en cuanto a costo de deuda; es decir, son públicas las tasas que de cartera comercial que cobraría un banco para una compañía AAA en función del plazo. Debido a esto, se decidió dejar el costo de la deuda en función del

spread por encima de la calificación AAA para un costo de deuda a plazos estándar. En otras palabras, el objetivo es determinar la curva de spread de costo de deuda por encima de las compañías AAA que se cobraría por cada nivel de riesgo adicional.

Para determinar lo anterior, se hizo un sondeo sobre 5 bancos comerciales en Colombia importantes, preguntando cuál sería el spread por encima de AAA que se cobraría para diferentes niveles de riesgo. El resultado se resume en la figura 38.

**Figura 38. Spread de deuda adicional a AAA por nivel de riesgo en Colombia.**



*Fuente:* Construcción Propia.

Lo que significa el análisis mostrado en la figura 38, es que por ejemplo, para una compañía BB el spread por encima del costo de deuda para una compañía AAA es de 290 puntos básicos (2,9%). Esta metodología es de gran importancia y versatilidad, pues deja de parámetro inicial no un costo fijo sino uno que varía en función del mercado como lo es la cotización puntual en un momento t para una empresa AAA.

Adicionalmente el análisis se puede extender a diferentes duraciones de deuda<sup>62</sup>. De igual manera, se puede manejar el tema de grados de pertenencia, para tener un rango esperado de spread adicional o utilizar la fórmula de ajuste logarítmica presentada en la figura 38.

De esta manera se desarrolló un tema crucial a la hora de modelar de manera dinámica la búsqueda de una estructura eficiente de capital para una compañía. Como se anotó al principio de ésta sección, el modelar los costos de endeudamiento es un tema de vital importancia a la hora de encontrar estructuras de capital definidas.

<sup>62</sup> Por ejemplo, si para una cotización para una compañía AAA de un crédito de tesorería a tres meses el costo de mercado es DTF + 2%, el costo esperado para una compañía BB del mismo crédito sería DTF + 4,9%. De manera análoga, si es un crédito de largo plazo a 5 años atado a IPC con un spread de 6% para la AAA, el costo esperado para la empresa BB del mismo crédito sería IPC + 8,9%.



El hecho de no optar por modelos empíricos desarrollados basados básicamente en procesos estocásticos, es que éstos no ataban dicho costo a una calificación crediticia de riesgo, que a la luz de la revisión bibliográfica [Deutsche Bank (2008)] es uno de los determinantes precisamente de la adición o no de un mayor nivel de endeudamiento.

## 6. MODELO DE ESTRUCTURA EFICIENTE DE CAPITAL (MEEC)

Después de haber repasado la teoría y práctica alrededor de los modelos de estructuras de capital, existen básicamente tres conclusiones importantes:

1. La importancia que tiene el flujo de caja, la cobertura y la calificación de riesgo a la hora de determinar un monto adicional de endeudamiento.
2. La estructura de capital y la administración del endeudamiento, deben tener de alguna manera, relación con la gestión de valor de las compañías.
3. Existe una clara evidencia de los determinantes de la estructura de capital en Colombia y la tendencia de financiación de los flujos de inversión vía flujos internos de operación.

Basado en esto, un modelo que agrupe de manera dinámica el estudio de estructuras de capital que sean eficientes, deben tener en cuenta sin lugar a dudas el análisis de generación de valor dentro de las conclusiones finales y un fundamento de estrategia de largo plazo.

### 6.1 Mentalidad estratégica en la financiación de la inversión: Premisa del MEEC

Un tema fundamental en el desarrollo del modelo central del presente trabajo se basa en la financiación de los flujos de inversión vía la estrategia más óptima o eficiente en la estructura final de capital. Y por que este análisis es vital para las compañías: las estrategias que siguen las empresas en su visión de crecimiento debe ir acompañada de una estrategia clara de planeación y financiación de ese crecimiento. Mckinsey [2008] muestra como dentro del “boom” de crecimiento de las compañías en los últimos años, más del 90% de éste crecimiento ha sido vía no orgánica<sup>63</sup> a través de Fusiones y Adquisiciones de compañías.

Esto refleja la necesidad de una mejor y más eficiente estrategia de financiación de éste crecimiento y afrontar de la mejor manera las necesidades puntuales de caja provenientes de las exigencias que tiene no solamente un crecimiento no orgánico sino también un crecimiento vía ampliación de la capacidad instalada o crecimiento orgánico de las compañía.

La figura 39 esquematiza el proceso de crecimiento de una compañía a través de un proceso de regionalización. Lo que implica un proceso de planeación estratégica que vaya ligado a estrategias de generación de valor y financiación del crecimiento. Esto a su vez, genera la necesidad de una estrategia clara de una estructura eficiente que sea capaz de soportar dicho crecimiento.

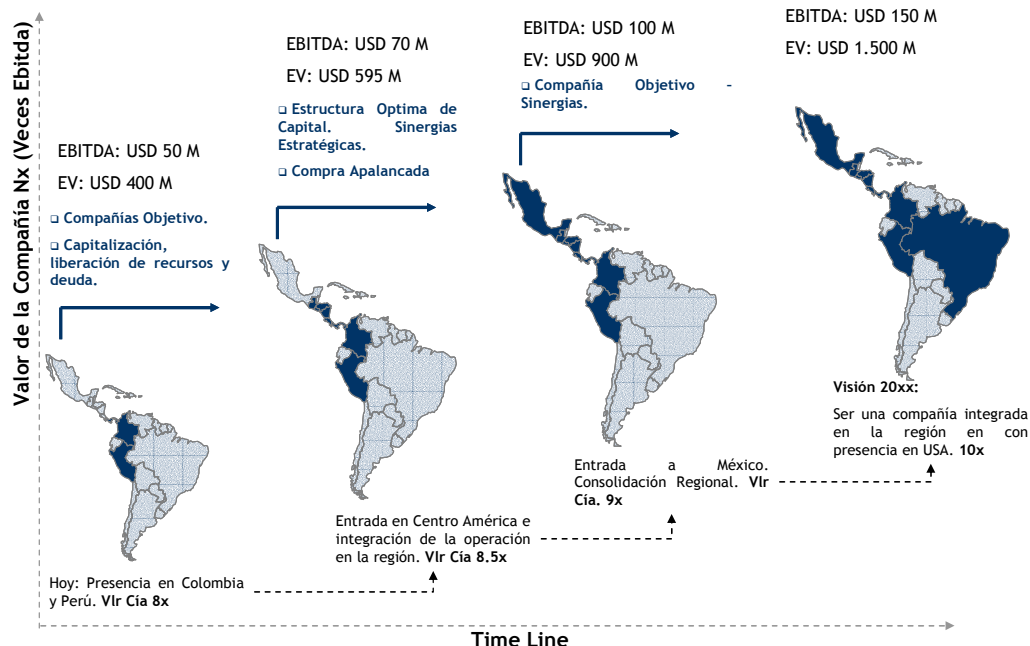
Pero realmente ¿existe la evidencia de esto en nuestro contexto? Es decir, si bien, la figura 39 nos muestra un esquema teórico de lo que es el proceso de crecimiento de una compañía, en nuestro contexto ¿es necesario tener en cuenta una planeación y financiación del crecimiento? ¿Están nuestras empresas enfrentadas a procesos de éste tipo? ¿Que tendencias existen?

---

<sup>63</sup> Hace referencia al crecimiento que no está dentro de la compañía como resultado de la ampliación de la capacidad instalada.

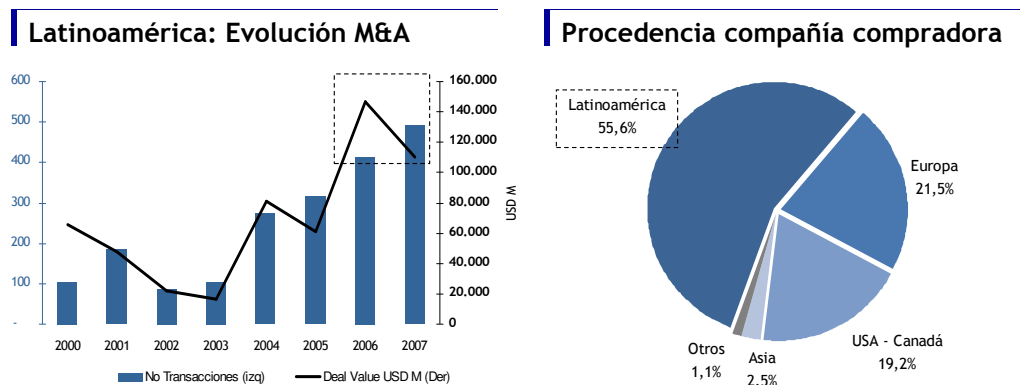
La figura 40 muestra la evolución de los procesos de fusiones y adquisiciones en Latinoamérica en la última década.

**Figura 39. Visión estratégica de crecimiento de una compañía y la generación de valor.**



Fuente: Construcción propia.

**Figura 40. Procesos de Fusiones y Adquisiciones de empresas en Latinoamérica.**



Fuente: Merger Market. Construcción propia.

Durante 2007 se realizaron cerca de 500 transacciones de Fusiones y Adquisiciones en la región por un valor cercano a las USD 110 Billones. Desde 2003, el número de transacciones entre compañías ha venido creciendo de manera importante y algo bien interesante, es que entre 2006 y 2007 a pesar de que el número de transacciones aumentó, el valor de dichas transacciones disminuyó. Esto significa que hubo un mayor número de transacciones entre compañías más pequeñas lo que implica una evidencia clara de consolidación

sectorial entre las empresas; es decir, estas están viendo la necesidad de un mayor tamaño para soportar la competencia global.

Algo igualmente interesante es ver la procedencia de las compañías compradoras. Hasta hace algunos años, las compañías compradoras procedían de USA o Europa principalmente. Sin embargo, el contexto regional actual es que casi un 60% de las compañías compradoras en Latinoamérica son de la misma región. Es decir, las compañías están en un claro proceso de regionalización geográfica y están viendo como la estrategia de crecimiento es fundamental para la visión estratégica de mediano y largo plazo. Esto implica una clara necesidad de financiación de estos flujos de inversión y si la estrategia de una compañía no se enmarca en éste contexto, claramente habrá una alta probabilidad de adquisición de otra empresa del mismo sector.

Los efectos para Colombia son obvios en éste sentido. La figura 41 hace un recuento del número de transacciones de Fusiones y Adquisiciones en Colombia desde 2004 y los sectores en los cuales han estado concentradas dichas transacciones.

**Figura 41. Número de transacciones de Fusiones y Adquisiciones en Colombia por sector económico (2004-2008).**



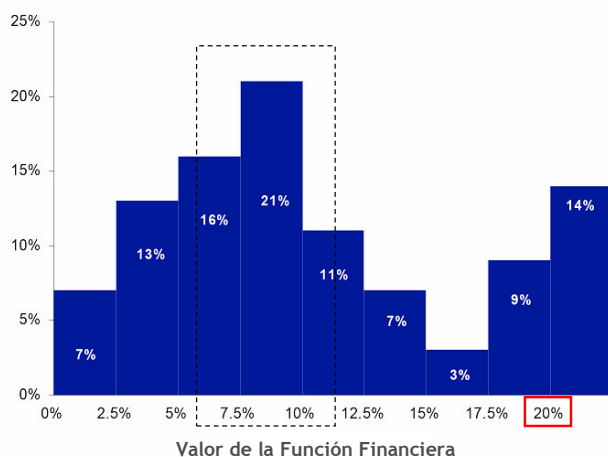
*Fuente:* Merger Market. Construcción propia.

Entre Enero de 2004 y Junio de 2008 hubo 125 transacciones de Fusiones y Adquisiciones en el país. De estas, cerca del 76% estuvieron concentradas en 7 sectores: Financiero, Energía, Telecomunicaciones, Alimentos y Bebidas, Servicios Industriales, Químico y Minería. Colombia no es ajena a los procesos de regionalización y crecimiento percibido en la región.

Es de hecho, un análisis fundamental, el estudio de la mejor manera de financiación de este crecimiento y la estructura eficiente que garantice no solo la financiación de dicha estrategia, sino la maximización de valor en dicho proceso. Un tema fundamental entonces es mirar los flujos de inversión en el país como se han financiado y que significa esto a la luz de la teoría de estructura de capital. El interrogante que surge entonces es, ¿Cómo acompañar desde la función financiera ésta estrategia? ¿Qué modelos pueden contribuir a que de manera más eficiente encuentre estructuras de financiación del crecimiento que generen valor, más allá de los modelos teóricos?

La figura 42, muestra los resultados de un estudio realizado por el Deutsche Bank en 2008 en donde se analiza el valor agregado de la función financiera dentro de las organizaciones, entendiendo esta como todas las funciones y actividades que desarrolla el área financiera dentro de las organizaciones y todas aquellas responsabilidades que esta tiene y que afectan de una manera directa o indirecta los resultados de la misma.

**Figura 42. Percepción de valor de la función financiera en las empresas.**



*Fuente:* Deutsche Bank.

Es interesante ver, que incluso, la percepción de valor de la función financiera puede llegar hasta el 20% del valor total generado dentro de las organizaciones. Y esto es bien importante, pues independientemente del sector y riesgo económico propio del negocio, la función financiera tiene un peso fundamental en la administración de valor actual dentro de las organizaciones.

Si miramos lo que tradicionalmente son macroinductores de valor (Operación, Inversión y Financiación), tradicionalmente la función financiera ha tenido un papel fundamental en la administración de la mejor manera de financiar la inversión que requiere toda compañía para cumplir las metas de operación. Un tema fundamental que debe incluir un modelo de estructura de capital es incorporar la administración de riesgos dentro de los modelos de estructura de capital y analizar el concepto de gestión de riesgos como un inductor de valor adicional transversal a los procesos de valor tradicionales.

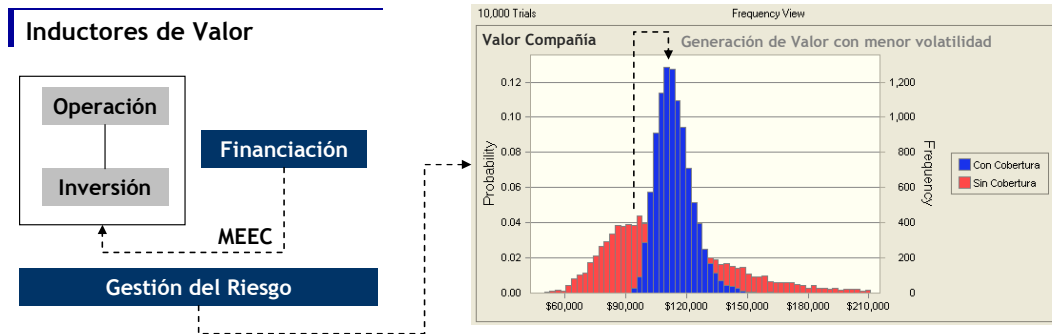
## 6.2 La importancia de la administración del riesgo dentro del MEEC

El modelo de estructura eficiente de capital utiliza la gestión del riesgo como insumo fundamental en la determinación de los montos de deuda eficientes. Adicionalmente se busca que las soluciones en la determinación de la capacidad de endeudamiento y montos eficientes para sustentar las inversiones, más allá de ser óptimos<sup>64</sup>, busquen efficientizar las fuentes de

<sup>64</sup> Como se evaluó en las secciones anteriores, un óptimo busca un WACC mínimo que genere el valor máximo de compañía. El problema de los puntos óptimos es que son estructuras estáticas no coherentes con los flujos normales de las empresas.

financiación y su tipificación (monto, plazo, duración, tasa, moneda). Adicionalmente, una estructura eficiente busca también aumentar el valor esperado de los flujos de caja y disminuir la volatilidad de los valores esperados de éstos. La figura 43 esquematiza el objetivo de una estructura eficiente de capital.

**Figura 43. Esquema general y objetivo final de una estructura eficiente de capital.**



Fuente: Construcción propia.

Como se nota, dada una especificación en la operación y una proyección del plan de negocio de una compañía, se determina el requerimiento de inversión que requiere dicho plan de operación<sup>65</sup>. Estos flujos determinan una especificación básica de necesidades de financiación; la forma en que se estructure de la manera más eficiente las soluciones de financiación, se denomina estructura eficiente de capital. Adicionalmente se hace un análisis de gestión del riesgo dentro de la empresa y se espera, no solo desplazar el valor esperado de valor de la compañía hacia la derecha (Generación nominal de valor) sino también disminuir la volatilidad del valor esperado de la misma (Generación de valor por gestión de riesgo) que se refleja en un menor costo esperado del accionista, pues al disminuir la volatilidad de los flujos de caja futuros, disminuye el riesgo asumido en el negocio.

Normalmente el riesgo de un activo  $i$  medido como beta ( $\beta$ ) está definido como la relación entre la covarianza del activo  $i$  y el mercado y la varianza del mercado. En otras palabras, como la relación entre el producto de la correlación entre el activo  $i$  y el mercado y la desviación estándar y desviación estándar del mercado.

$$\beta_i = \frac{Cov(i, M)}{\sigma_M^2} \quad [6.1]$$

$$\beta_i = \frac{Corr(i, M) \sigma_M \sigma_i}{\sigma_M^2} \quad [6.2]$$

<sup>65</sup> Los requerimientos de inversión en función no solo del Capex adicional o incremental del plan de operaciones sino también en función de las inversiones en capital de trabajo requerido.

$$\beta_i = \frac{Corr(i, M) \sigma_i}{\sigma_M} \quad [6.3]$$

[Beaver, Kettler y Acholes (1970)] examinaron las relaciones que existían entre varios betas en diferentes sectores y variables propias de cada negocio como tamaño de activos, liquidez, apalancamiento, pago de dividendos y crecimiento. [Rosenberg y Guy (1976)] hicieron análisis diferentes y llegaron a una conclusión general en cuando a una regresión ajustada para betas de compañías:

$$\beta_i = \alpha + \delta_1 CV(FC) + \delta_2 (D/E) + \delta_3 (g) - \delta_4 (TA) \quad [6.4]$$

Donde,

$CV(FC)$  = Coeficiente de Variación del Flujo de Caja:  $\frac{\sigma(FC)}{\mu(FC)}$

$(D/E)$  = Razón de apalancamiento de la compañía.

$(g)$  = Tasa de crecimiento histórica de las utilidades.

$(TA)$  = Tamaño de los activos.

Esto significa, que el riesgo de compañía disminuye con el tamaño de la empresa y que claramente la disminución en la volatilidad de los flujos de caja esperados genera una disminución en la beta del activo. Es decir, que la generación implícita de valor vía gestión del riesgo se ve reflejada en la disminución del beta y por ende una disminución en el valor esperado del costo de capital de la compañía.

Teniendo en cuenta esto, es prioritario definir primero que son riesgos corporativos y como se administran pues es fundamental para la definición de una estructura eficiente de capital.

### 6.2.1 El Riesgo Corporativo

Para que un negocio sea rentable se deben asumir riesgos. Existen riesgos que las compañías deben tener la capacidad de asumir (negocio principal), mientras que existen otros riesgos que deberían ser transferidos a terceros

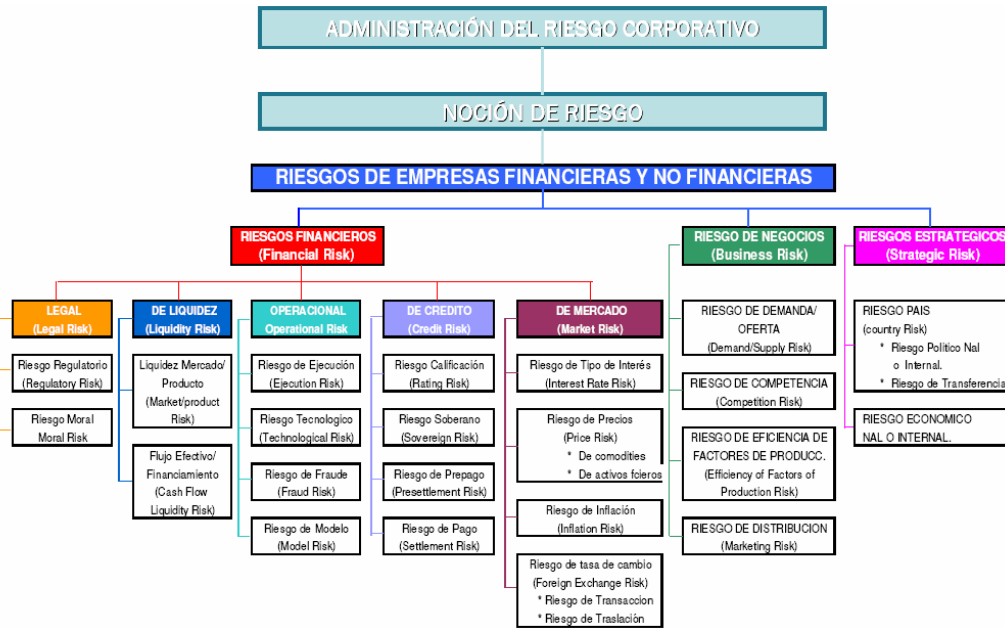
En la disciplina económica, la idea de riesgo aparece asociada con la posibilidad de desviación desfavorable en la consecución de un objetivo predeterminado, es decir, supone una variación entre un valor estimado a priori y el realmente alcanzado Es la incertidumbre sobre los flujos futuros o resultados futuros explicada en términos de probabilidad<sup>66</sup>.

La figura 44 muestra el mapa general de riesgos corporativos. La figura 45, muestra el resumen general de este mapa y muestra como se pueden agrupar básicamente en 5 grupos. Hay unos **riesgos propios del negocio** que simplemente la compañía o inversionistas pagan por tomar. Este riesgo se

<sup>66</sup> Philippe Jorion (2005).

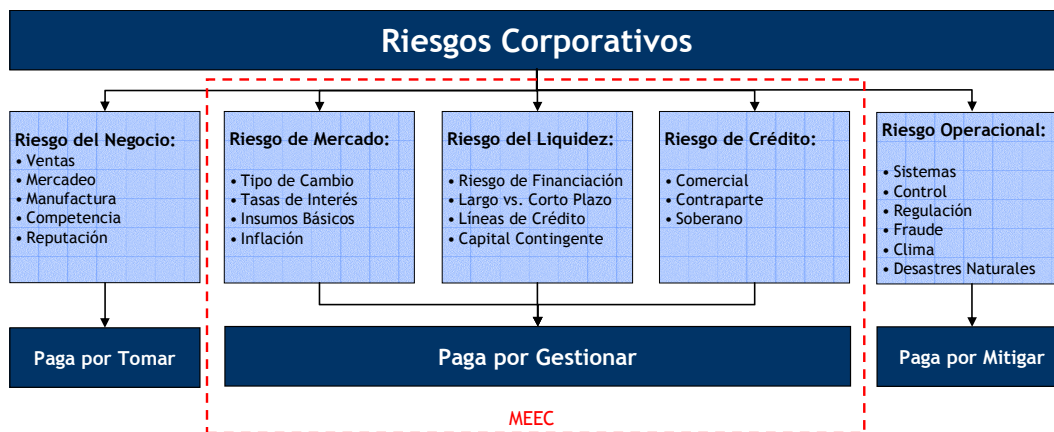
refiere al mercado, ventas, manufactura, regulación propia del negocio. Y se paga por tomarlos, pues simplemente se asume en su totalidad por querer estar en el negocio, por tener conocimiento del mismo o por tener un inversionista estratégico conector del negocio.

Figura 44. Mapa general de riesgo corporativo.



Fuente: Philippe Jorion (2007), Crouhy, Galai y Mark (2001) y Alí Fatemi (2002).

Figura 45. MEEC y la Gestión del Riesgo Corporativo.



Fuente: Greenwich Treasury Advisors LLC. Construcción propia.

La figura 45 nos muestra otro tipo de riesgo corporativo y es el **operacional**. Este tiene que ver con los riesgos relacionados con las fuentes de información internas e infraestructura tecnológica, con el control interno y los procesos de la compañía y con la posibilidad de fraude dentro de las transacciones internas y externas de la empresa. Por este riesgo se paga por mitigar y poner controles



(tipo auditoria) para tratar de minimizar la exposición al riesgo operacional dentro de la empresa.

Otros tres grupos de riesgo tienen la connotación de que se paga por gestionarlos. Y acá esto es un punto importante, porque el modelo de estructura eficiente de capital tiene en cuenta la exposición a éstos para determinar y gestionar sus efectos dentro del modelo. El primero de ellos es el **riesgo de mercado**. Este se refiere a la exposición que tiene la compañía a factores que impactan su flujo de caja operativo; básicamente la exposición al tipo de cambio, a las tasas de interés, a insumos básicos (Costo de Ventas) y a la inflación. Una compañía con una exposición larga en uno de estos factores (por ejemplo al tipo de cambio), significa que sus flujos netos son positivos en el factor. Esto es bien importante a la hora de determinar las estrategias de endeudamiento, pues existe una brecha de cobertura natural de una exposición larga con endeudamiento atado al factor de riesgo. Por el contrario, una exposición corta en un factor, denota flujos negativos en dicho factor (siguiendo con el ejemplo del tipo de cambio, significa que la compañía tiene que salir a conseguir moneda extranjera para cubrir su exposición corta); esto significa que una consecución de deuda atada al factor corto incrementaría la exposición neta y por ende el riesgo y la volatilidad de los flujos esperados de caja.

El **riesgo de Liquidez** en el contexto de estructura de capital se refiere a la exposición que tiene la compañía a los riesgos de financiación; esto es, la incertidumbre en la disponibilidad de recursos de deuda a futuro<sup>67</sup>. Igualmente se refiere al riesgo que implica la duración de la estructura (porcentaje de endeudamiento de corto y largo plazo) y a las líneas de crédito existentes y posibles que le puedan aplicar a la compañía. Por último el **riesgo de crédito** hace referencia a la exposición comercial de crédito de la compañía, al riesgo de contraparte y al riesgo de incumplimiento de *covenants* sobre deuda actual de la empresa. Cabe resaltar, como se vio en la sección 2, que uno de los factores que en la práctica cuidan más las compañías es su exposición a la calificación crediticia y al cumplimiento de las condiciones atadas a la deuda actual que poseen.

### 6.3 Metodología del Modelo de Estructura Eficiente de Capital

El Modelo de Estructura Eficiente de Capital (MEEC) corre bajo simulación de Monte Carlo cuantificando el impacto de diferentes estructuras de capital (mezcla patrimonio - deuda, tipo de deuda tasa fija o flexible, en qué moneda COL o USD, tasa de interés LIBOR, DTF o IPC) y su impacto en la generación de valor de la compañía.

---

<sup>67</sup> Una medida tangible de la valoración de este riesgo, es la comisión por disponibilidad que cobran los bancos comerciales a la hora de aprobación de créditos. Esta comisión se cobra cuando los desembolsos son paulatinos en el tiempo y existe la inseguridad en la liquidez del banco para desembolzar los créditos en el futuro. Para asegurar esta disponibilidad, los bancos cobran dicha comisión de disponibilidad que en Colombia puede oscilar entre el 0.2% y el 0.4% anual sobre saldo por desembolzar (Cotización Junio 2008).

Para lograr el objetivo de maximización de valor, el MEEC incorpora tres características específicas:

1. Permitir flexibilidad: Que en períodos de baja liquidez la compañía tenga la capacidad de llevar a cabo sus proyectos de inversión (covenants sobre ciertos indicadores).
2. Ser explícito en los riesgos: la estructura eficiente de capital debe tener en cuenta la volatilidad del flujo de caja generada por los riesgos de tipo financiero o de mercado (tasas de interés, tipo de cambio e insumos básicos).
3. Costo de Capital: El MEEC no plantea únicamente la estructura eficiente de la mezcla Deuda / Patrimonio, incluye todas las variables de la estructura de capital. Incluyendo dentro de los argumentos de toma de decisión, los objetivos de la calificación de riesgo teniendo en cuenta la mezcla de tasas de interés (deuda fija / flotante), mezcla de monedas en el endeudamiento, política de dividendos, entre otras.

### 6.3.1 Determinación de los flujos de financiación y esquema general del modelo

El primer paso es la parametrización general del modelo y especificación de las variables que determinarán los flujos futuros de caja y las necesidades netas de financiación. En este sentido es importante que la planeación financiera sea congruente con el plan de negocio de la compañía y con el presupuesto de crecimiento que tiene.

Los flujos de caja libre para cada tiempo (t=i) de una compañía están definidos como:

$$FCL_i = NOPLAT_i + Dep_i - I_i \quad [6.5]$$

Donde,

$$NOPLAT_i = (Ing - CMV - GAyV - Dep)_i(1-T)^{68} \quad [6.6]$$

$Dep_i$  = Depreciación para el período i.

$I_i = KTNO_i + Capex_i$  es el monto de inversión total en capital de trabajo ( $KTNO_i$ ) y Activos Fijos Productivos ( $Capex_i$ ) para el período i.

De ésta manera, la caja final del período i ( $CF_i$ ) para una compañía está determinada por:

$$CF_i = FCL_i + \Delta Inv_i - SD_i + nD_i + Cap_i - Div_i \quad [6.7]$$

Donde,

$\Delta Inv_i = (VInv_i - CostInv_i)(1-T)$  = Es la utilidad en venta de inversiones y activos fijos después de impuestos.

---

<sup>68</sup> Net Operating Profit Less Adjusted Taxes.

$SD_i = k_d D_{i-1} + \frac{\bar{D}}{n}$  = El servicio a la deuda como la suma de los gastos financieros del período más los flujos de amortización del capital.

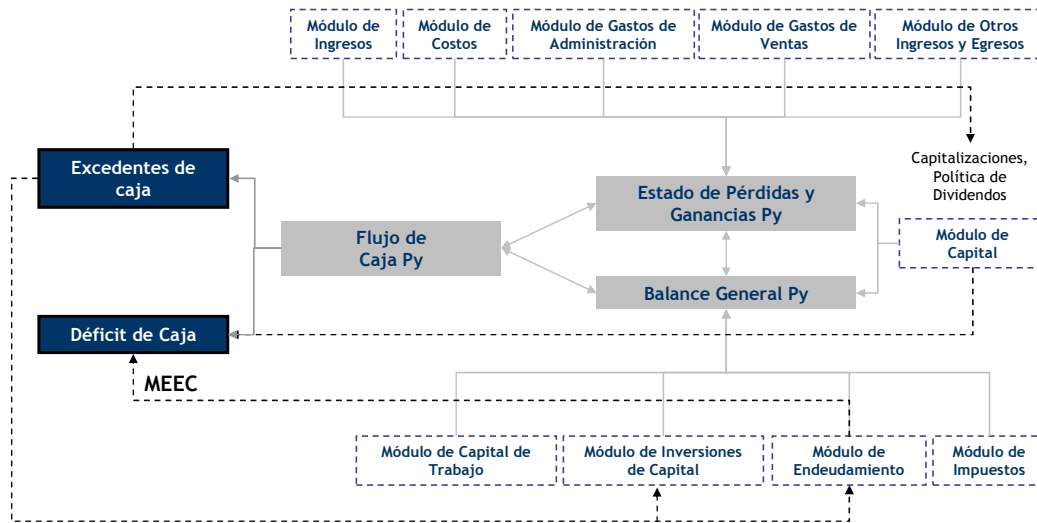
$nD_i$  = Nueva Deuda contratada en el período i.

$Cap_i$  = Las Capitalizaciones del período (o adiciones de Equity).

$Div_i$  = Los Dividendos pagados en el período.

Cómo se nota, existe un equilibrio entre los flujos de caja final y las fuentes de financiación finan para éste. Normalmente si la Caja final es menor que una caja mínima definida ( $CF_i < \min(CF)$ ) se requiere financiar éste déficit de alguna manera o con una adición de deuda, restringiendo dividendos o vía una capitalización. Igualmente si existen excedentes de caja, estos se destinan o a financiar los flujos de inversión, a pagar Deuda o a devolver el capital a los accionistas vías pago de dividendos o recompra de acciones o aportes<sup>69</sup>. La figura 46 muestra gráficamente la estructura del modelo y las relaciones internas entre los diferentes flujos.

**Figura 46. Estructura general de la relación de los flujos internos de una compañía.**



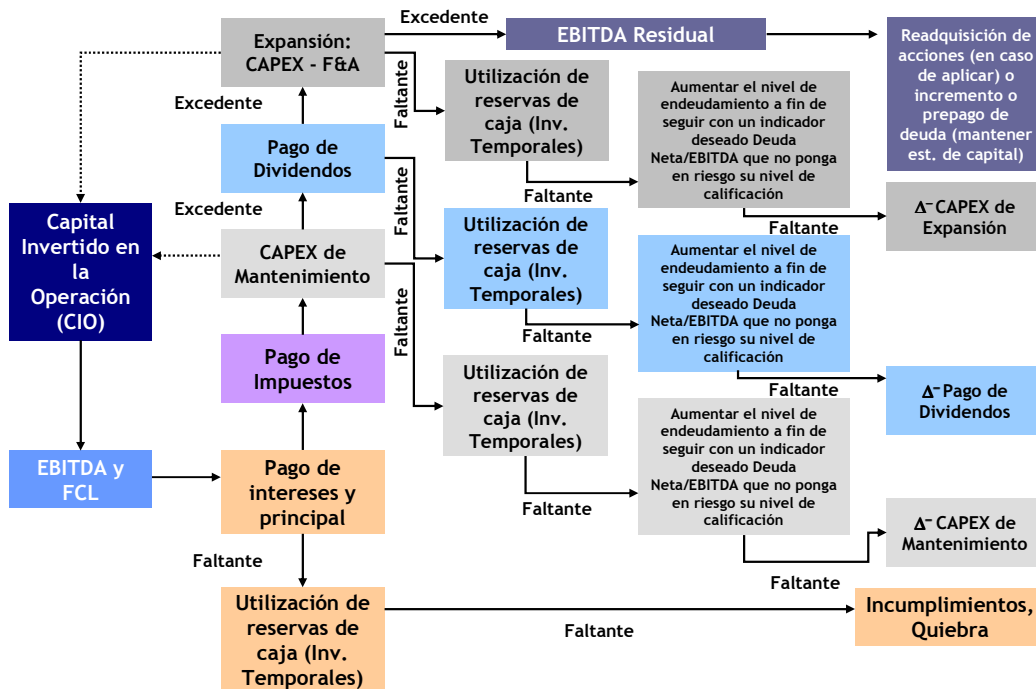
Fuente: Construcción Propia.

De esta manera se genera una relación interna que determina la disponibilidad de recursos y su aplicación hacia los diferentes requerimientos que tiene la compañía basado en las proyecciones y plan de negocio de inversiones y/o crecimiento que tenga.

La figura 47 muestra lo que se ha definido en el presente trabajo como el flujograma dentro de la determinación del MEEC, el cual muestra hacia donde van los diferentes flujos (positivos o negativos) de la caja operativa generada internamente por la compañía y que factores afectan.

<sup>69</sup> Descapitalización de la compañía.

**Figura 47. Flujo de decisiones dentro de un Modelo de Estructura Eficiente de Capital (MEEC).**



Fuente: Construcción Propia.

Como se nota, los flujos positivos o excedentes en la operación se destinan vía EBITDA residual a readquisición de acciones, pagos de dividendos o incremento o prepago de deuda para mantener un nivel de estructura de capital definida. Bajo el modelo, si estos flujos no salen de la compañía quedan en caja vía inversiones temporales liquidables inmediatamente. Así mismo, esto impacta directamente el capital invertido en la operación. La compañía debe mantener un nivel de inversión en Capex que puede clasificarse de dos maneras: un Capex de expansión y un Capex de mantenimiento. Los déficit de caja del período generan la necesidad de la utilización de las reservas en caja o inversiones temporales y en su defecto, ante una imposibilidad de financiarlos, una disminución tanto en la inversión de expansión como en la de mantenimiento del capital requerido para la operación. Así mismo, el flujo de caja generado se utiliza en el servicio de la deuda, pago de impuestos y en escenarios de faltantes de caja y agotamiento de las reservas de caja e inversiones temporales existe un equilibrio entre estos faltantes y la financiación con los flujos incrementales de deuda hasta un tope en el cual la compañía queda incapacitada para pagar sus obligaciones y entra en quiebra.

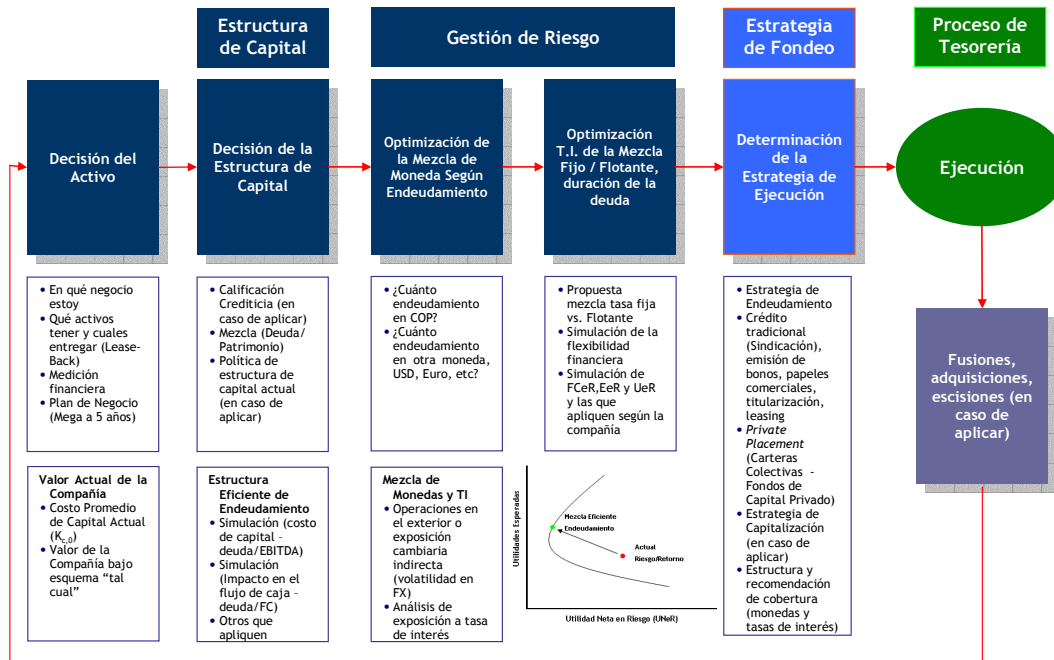
### 6.3.2 Relación entre MEEC y los ciclos de decisiones del activo de una compañía

El objetivo principal del MEEC es vincular la estructura de capital y la gestión del riesgo a la estrategia del negocio. Una vez parametrizados los parámetros que se tienen del flujo de caja proyectado y los requerimientos de inversión y

financiación, se debe hacer un análisis de congruencia del modelo teórico con la estrategia de crecimiento y visión de mediano y largo plazo de la compañía.

La figura 48 esquematiza la relación entre la estructura de capital y la visión estratégica de la compañía.

**Figura 48. Relación Estructura de Capital, Gestión del Riesgo y Estrategia Corporativa.**



*Fuente:* Construcción Propia.

Claramente toda estrategia corporativa arranca desde una decisión del activo en donde básicamente se asume un riesgo de mercado; esto es, la decisión sobre en que activo estar, que plan de negocio se tiene y cual es el valor esperado de la rentabilidad. Luego hay una decisión de financiación en la definición de que estructura es la más eficiente para financiar las decisiones de activo que se tomen. Estas decisiones de financiación y estructura de capital deben tener en cuenta la calificación de riesgo objetivo, la política de definición de deuda (montos, plazos, tasas) y un valor esperado de los resultados de flujo de caja futuros. Luego viene una estrategia de Gestión del riesgo que optimice la estructura utilizada en cuanto a mezcla de deuda, mezcla de monedas y tasas de endeudamiento. En últimas, hacer una estructura lo más cercana posible a la frontera eficiente del portafolio de endeudamiento. Luego viene el proceso de ejecución de la estrategia con un fin último y es que la estrategia de estructura eficiente se determina con un fin específico bien sea de crecimiento de compañía vía ampliación o inversiones internas o crecimiento inorgánico vía fusiones y/o adquisiciones. Este proceso es dinámico pues se reinventa el flujo de nuevo y vuelve y empieza con cada decisión de inversión (de Activo).

En este sentido hay unos claros objetivos de análisis en el desarrollo de un modelo de estructura eficiente de capital:

- Definición del conjunto de estrategias de Endeudamiento y Cobertura que permitan a una Compañía gestionar su exposición a los riesgos de mercado. Este análisis hace parte fundamental del objetivo del MEEC: Vincular la Estructura de Capital y la Gestión de Riesgo a la estrategia del negocio.
- Revisión detallada de los diferentes elementos que componen la estrategia de endeudamiento y de cobertura recomendada por el modelo para la compañía. Los elementos definidos dentro del análisis son :
  1. *Monto.*
  2. *Plazo.*
  3. *Fuente de Financiación.*
  4. *Moneda.*
  5. *Tasa de referencia.*
  6. *Productos de Cobertura (Instrumentos derivados).*
- Validación y aprobación por parte de la Compañía a la estrategia recomendada. Definición de los pasos a seguir para llevar a cabo su implementación.

### **6.3.3 Especificación métrica y fases del MEEC**

La volatilidad y la reversión a la media del flujo de caja operativo de la compañía será el elemento crítico en determinar la estructura eficiente de capital. Una alta volatilidad en el flujo de caja implica baja tolerancia al endeudamiento.

El MEEC considera las correlaciones existentes en los riesgos de mercado inherentes a la compañía y su posible correlación con el flujo de caja operativo. La parametrización del modelo consta básicamente de 6 pasos. La figura 49 muestra la secuencia y actividades en cada uno de los pasos que se resumen básicamente como:

#### **Paso 1. Especificación Métrica:**

Definición de indicadores financieros líderes para la compañía.

- Flujo de Caja (FCeR).
- Utilidad Neta (UNeR).
- EBITDA (EeR).

#### **Paso 2. Mapa de Exposición de Mercado:**

De acuerdo al Plan de Negocio y al presupuesto de la Compañía para los próximos años<sup>70</sup>.

---

<sup>70</sup> Normalmente se usa entre 5 y 10 años como horizonte de proyección básica, siendo más común la proyección a 10 años.

### **Paso 3. Valoración sin incertidumbre:**

Cálculo de los indicadores financieros críticos, balance general, estado de resultados y flujo de caja operativo según presupuesto (cero incertidumbre) y bajo cada uno de los escenarios.

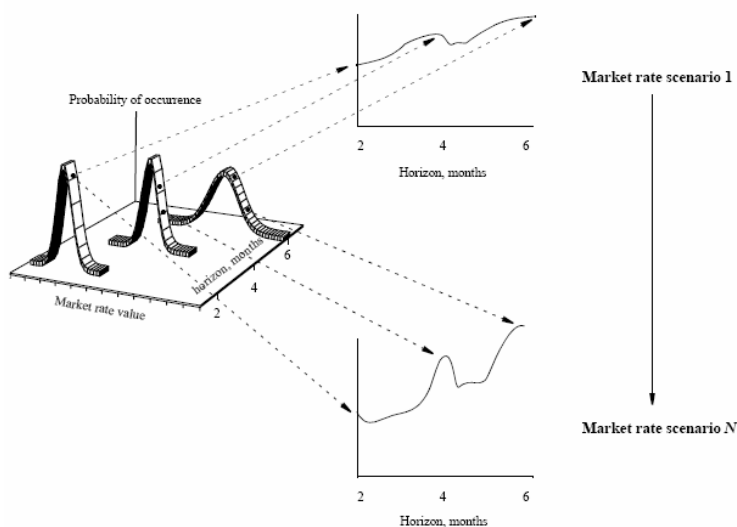
### **Paso 4. Generación de Escenarios:**

Con base en modelos econométricos y estocásticos que simulen la posible evolución futura de:

- COP/USD
- Tasas de Interés
- *Commodities*

Es muy importante la incorporación de la incertidumbre a los modelos de proyección e identificación de exposición a riesgos, pues como se anotó anteriormente, la volatilidad del flujo de caja es el factor fundamental que determina la capacidad de financiación de la compañía. La figura 49 muestra el concepto general de generación de simulaciones definidas unas variables de entrada e identificados unos riesgos específicos que impactan de manera importante a la compañía.

**Figura 49. Generación de escenarios y valores esperados simulados.**



*Fuente:* Corporate Metrics.

Bajo estas especificaciones métricas se generan escenarios de caja (EBITDA) para determinar la capacidad de endeudamiento o las necesidades netas de adición de deuda.

### **Paso 5. Medición del Riesgo:**

Cálculo del riesgo de mercado estadísticamente y elaboración de distribución de probabilidades de los indicadores financieros críticos.

El modelo integra dos tipos de modelos: uno determina la distribución de las fuentes de riesgo principales para la compañía (tipo de cambio, tasas de interés, insumos, etc.), y el otro determina el efecto que se tiene sobre el valor en riesgo para la compañía de un (o varios) indicador específico de seguimiento. De ésta manera se generan unos mapas de riesgo específicos:

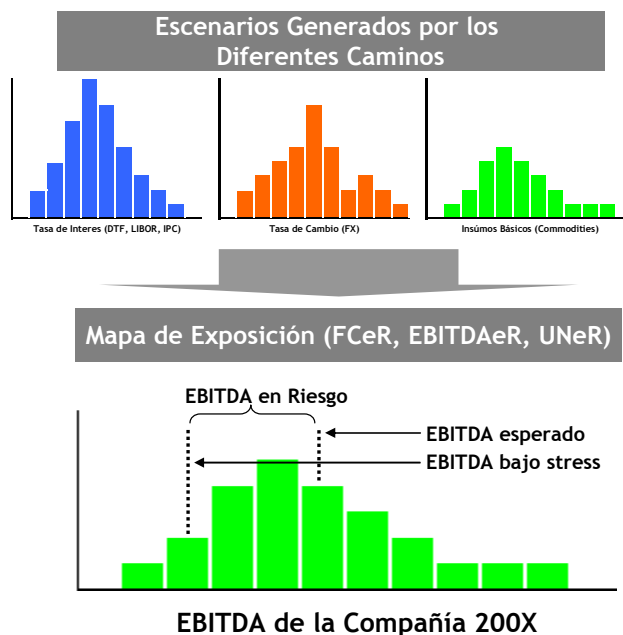
#### **Modelo de Simulación de Riesgos.**

- El Modelo de Simulación toma los riesgos de mercado que son críticos para la compañía.
- Luego se incluyen dentro de un modelo econométrico y se estiman las correlaciones entre las mismas, generando escenarios de posibles resultados y su nivel probabilística.

#### **Mapa de Exposición.**

- Es básicamente un modelo de gestión de portafolio eficiente donde se cuantifican los riesgos y su interrelación y el impacto que tendrían en cada una de las variables financieras de la compañía
- El mecanismo permite también ver cada variable de mercado de manera independiente y su impacto sobre los indicadores de la compañía

**Figura 50. Escenarios y mapa de exposición de la compañía.**



Fuente: Construcción Propia.

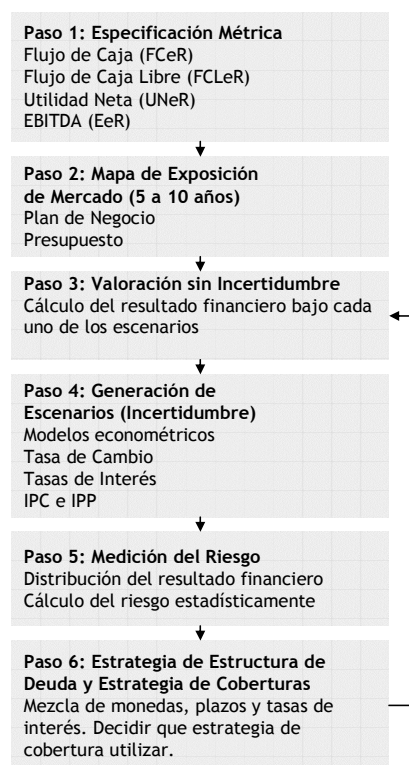


### **Paso 6. Estrategia de Financiación y Coberturas:**

Formular el conjunto de instrumentos financieros idóneos que mitiguen los riesgos de mercado de la Compañía, que pueden ser mediante estructura de capital (deuda) o a través del mercado de derivados. Es de aclarar que el análisis de derivados financieros y las estrategias de cobertura es un valor agregado dentro del modelo. El análisis de riesgo previo permite sentar las bases para estructurar posibles coberturas de los flujos y este es un valor agregado del modelo.

La figura 51, resume el flujograma normal y los pasos generales para montar el modelo. De igual manera muestra como se realimenta con cada decisión y estrategia de cobertura para evaluar el resultado final de dicha estructura con la generación de valor para la compañía.

**Figura 51. Pasos para el desarrollo de la metodología MEEC.**



*Fuente:* Construcción Propia.

### **6.3.4 Estrategia de endeudamiento y exposición de los flujos**

La figura 52 muestra el desarrollo final del modelo de estructura eficiente de capital el cual es un árbol de decisión en cuanto a las estrategias de endeudamiento para una compañía en particular. Toda decisión de estrategia de endeudamiento se enmarca bajo tres grandes tipificadotes de deuda:

1. Duración.
2. Composición de la Deuda.

### 3. Coberturas de riesgo (Derivados). El cual es opcional, si aplica.

La primera decisión es saber, si bajo los escenarios que resultaron de la parametrización especificada anteriormente y los valores proyectados en riesgo de los indicadores críticos de la compañía, si la compañía requiere o no mayor endeudamiento. Atada a esta decisión está el determinar si la deuda actual más los requerimientos posibles de mayor endeudamiento requieren un cambio de duración; esto es, mirar la necesidad de trasladar a un mayor plazo los vencimientos de la deuda; la existencia de concentraciones en años particulares de vencimientos de endeudamiento que requieran exigencias fuertes en requerimientos de caja, etc. Una vez definidos los requerimientos de nueva deuda y cambio (o no) de duración el siguiente paso es definir las fuentes de financiación.

#### Banca:

- Es necesario liberar cupos de crédito con la banca local pues actualmente la compañía se encuentra al tope (2360)<sup>71</sup>.
- El repago de las obligaciones actuales y la estructuración de un nuevo crédito por menor monto cumplen éste objetivo.
- El nuevo crédito bancario debe aportar flexibilidad en los desembolsos para optimizar la caja final y los costos financieros.

#### Mercado de Capitales:

- Fuente de financiación de corto y largo plazo que permite liberar cupos con banca comercial local.
- Estructura de crédito adecuada para introducir mecanismos de cobertura a través de derivados.

Una vez definida la fuente o mezcla de ellas, se define la estrategia en cuanto a monedas y tasas de referencia. Es acá donde el análisis de riesgo corporativo es fundamental para identificar el mapa de exposición de riesgo de la compañía.

- Conservar la porción de deuda actual denominada en USD.
- Financiación de largo plazo en el mercado de capitales en COP.
- Mezcla de monedas.
- Financiación en el mercado de capitales: Corto Plazo: DTF; Largo Plazo: IPC.
- Deuda en USD atada a LIBOR (Actual).

Finalmente están las estrategias de cobertura de los flujos de caja de la compañía en función de los generadores de riesgo de la compañía y teniendo en cuenta la exposición que tiene la compañía que es resultado del paso 2. Para ello se determina la exposición de la compañía a los diferentes tipos de riesgo para determinar la exposición (Corta o Larga)<sup>72</sup> que tiene la misma en

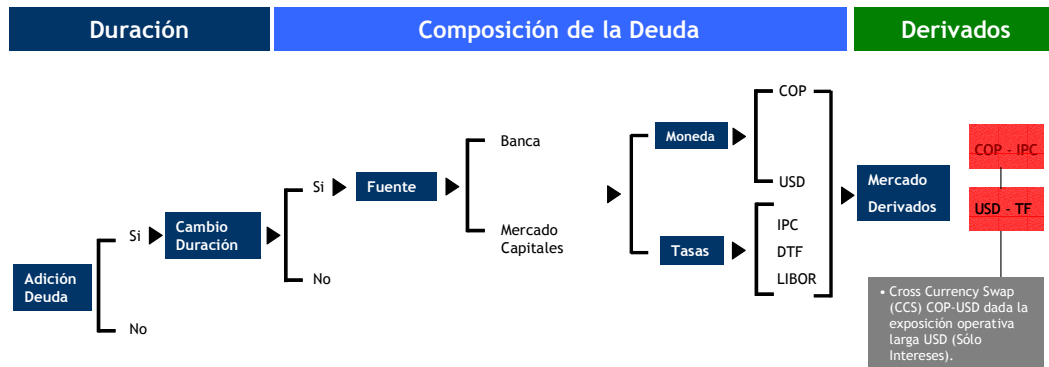
---

<sup>71</sup> El decreto 2360 de 1993 fija topes a los límites de endeudamiento de un mismo grupo de riesgo (conglomerado empresarial) en una misma entidad bancaria. Es decir, los bancos tienen un límite de exposición con un mismo grupo de riesgo medido en función de su patrimonio técnico.

<sup>72</sup> Una exposición larga en los flujos de una compañía (Brutos, Operativos o Netos) en un factor de riesgo determinado, significa que dichos flujos evaluados en dicho factor de riesgo son positivos. Por ejemplo, un exportador normalmente tiene una exposición operativa larga en moneda extranjera, pues

cada uno de los factores de riesgo. Un derivado muy común usado en las estrategias de cobertura de los flujos de endeudamiento es usar los Crosscurrency swaps. Este producto derivado me permite no solo cambiar flujos de una moneda por otra (por ejemplo cambiar flujos en USD por flujos en COP), sino también hacer un cambio de tasa de interés, que normalmente es cambiar una tasa variable atada en una moneda, por una tasa fija atada a la otra (por ejemplo, cambiar Libor+spread por Tasa fija en COP).

Figura 52. Árbol de decisión de la estrategia de endeudamiento.



Fuente: Construcción Propia.

Se utiliza la siguiente estructura para el cálculo del Flujo de exposición operativa y neta a cada uno de los Factores de Riesgo (Tasa de Cambio, Inflación, DTF, Libor, etc).

Figura 53. Cálculo de la exposición operativa y neta al factor de riesgo i.

+ Ingresos (atados al factor de riesgo. Ej: USD)	
- Egresos por gastos (atados al factor de riesgo. Ej: USD)	
- Egresos por costos (atados al factor de riesgo. Ej: USD)	
<hr/>	
<b>EXPOSICIÓN OPERATIVA</b> (al factor de riesgo. Ej: USD)	
+ Neto (Ingresos - Egresos) Deuda* (+/-) (atados al factor de riesgo. Ej: USD)	
- Intereses Deuda (atados al factor de riesgo. Ej: USD)	
- CAPEX (atados al factor de riesgo. Ej: USD)	
<hr/>	
<b>EXPOSICIÓN NETA</b> (al factor de riesgo. Ej: USD)	

Fuente: Construcción Propia.

Si hay una exposición clara al tipo de cambio por ejemplo, existen estrategias de cobertura como aparece en la Figura 52 como lo son los *Cross Currency*

normalmente el juego Ingresos menos Costos y Gastos en moneda extranjera da positivo. Si estos flujos son negativos, se dice que la compañía tiene una exposición corta en dicho factor de riesgo.

Swaps con los cuales se puede manejar una estrategia de cobertura que involucra no solamente el cambio de moneda sino también el cambio de tasa<sup>73</sup>.

## 6.4 MEEC: Un ejercicio práctico

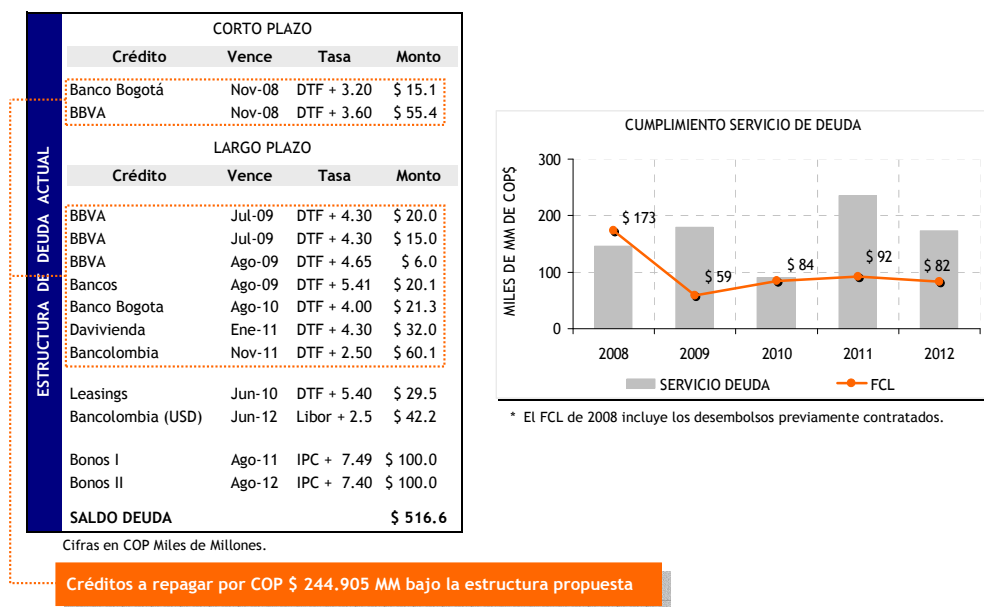
La compañía ABC tiene un requerimiento de capital importante y unos flujos de pago de deuda concentrados en los próximos tres años. Tiene cierta exposición a algunos factores de riesgo como el USD y requiere un análisis bajo el modelo de estructura eficiente de capital bajo la restricción de nunca modificar su calificación actual de riesgo que es AAA.

### 6.4.1 Análisis de Duración

En la figura 54 se ve claramente como el perfil de deuda actual presenta alta concentración de vencimientos en los años 2009, 2011 y 2012, lo cual deja a la compañía ampliamente expuesta al riesgo de roll-over<sup>74</sup>.

Existe una clara necesidad de aumentar la duración de la deuda de la compañía. Las obligaciones existentes permiten fácil repago con excepción de la emisión de bonos.

Figura 54. Situación Actual ejemplo ABC.



Fuente: Construcción y cálculos Propios.

La estructura de deuda propuesta resta presión a la liquidez de la compañía en el mediano plazo al trasladar vencimientos hacia 2017 y 2018. Se debe

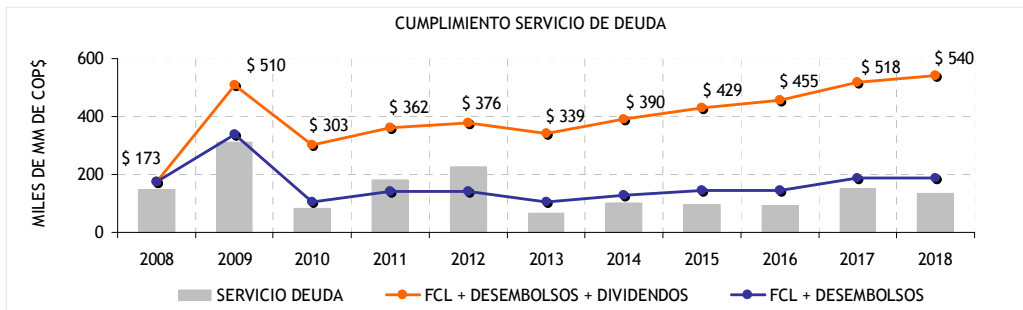
<sup>73</sup> Los Swaps de monedas “CCS” involucran el intercambio de una serie de flujos en una moneda, por otra serie de pagos en una moneda distinta. Las condiciones y la frecuencia de los pagos del Swap son acordados de antemano por las partes. Los CCS pueden ser pactados de tasa fija vs. tasa fija, fija por flotante (y viceversa) o flotante por flotante.

<sup>74</sup> Se refiere al riesgo que implica volver a utilizar la misma deuda o mantener el mismo monto de endeudamiento. En otras palabras, el riesgo de conseguir un monto de deuda para pagar otro.

complementar la capacidad de servir la deuda en estos años con los dividendos recibidos por la compañía a través de sus compañías afiliadas y controladas (p.e).

**Figura 55. Duración de deuda propuesta ABC.**

NUEVA ESTRUCTURA DE DEUDA	LARGO PLAZO			
	Crédito	Vence	Tasa	Monto
Bancos	2016	DTF + 5.30	\$ 160.0	Deuda Nueva por COP 410.000 MM
Bonos III	2017	IPC + 6.40	\$ 125.0	
Bonos IV	2018	IPC + 6.40	\$ 125.0	
Leasings	Jun-10	DTF + 5.40	\$ 29.5	
Bancolombia	Jun-12	Libor + 2.5	\$ 42.2	
Bonos I	Ago-11	IPC + 7.49	\$ 100.0	
Bonos II	Ago-12	IPC + 7.40	\$ 100.0	
SALDO DEUDA			\$ 681.7	
DEUDA ADICIONAL			\$ 165.1	



Cifras en COP Miles de Millones.

Fuente: Construcción y cálculos Propios.

La compañía ABC tiene unos flujos importantes de ingresos vía dividendos de filiales y se puede ver como con la nueva estructura se alcanza a cubrir la deuda y se sigue manejando una calificación AAA para la compañía. La figura 56 muestra la estrategia de tasas de interés dada la duración óptima encontrada.

**Figura 56. Estrategia de tasas de interés deuda ABC.**

NUEVA ESTRUCTURA DE DEUDA	LARGO PLAZO				DTF + 5.30%
	Crédito	Vence	Tasa	Monto	
Bancos	2016	DTF + 5.30	\$ 160.0	Monto: COP 250.000 millones Tasa de Referencia: DTF Vencimiento: 2017 (50%) y 2018 (50%)	
Bonos III	2017	IPC + 6.40	\$ 125.0		
Bonos IV	2018	IPC + 6.40	\$ 125.0		
Leasings	Jun-10	DTF + 5.40	\$ 29.5	Monto: COP 160.000 millones Tasa de Referencia: DTF Vencimiento: 2016 Periodo de gracia de Capital: 4 Años Desembolsos: 2009 COP 30.000 MM 2010 COP 20.000 MM 2011 COP 50.000 MM 2012 COP 60.000 MM Amortización: 2013 ( 5% ) ; 2014 ( 30% ) 2015 ( 30% ) ; 2016 ( 35% )	
Bancolombia	Jun-12	Libor + 2.5	\$ 42.2		
Bonos I	Ago-11	IPC + 7.49	\$ 100.0		
Bonos II	Ago-12	IPC + 7.40	\$ 100.0		
SALDO DEUDA			\$ 681.7		
DEUDA ADICIONAL			\$ 165.1		

Fuente: Construcción y cálculos Propios.

**Tabla 12. Flujos de caja con la nueva estructura de deuda (cambio de duración y estrategia de tasas de interés).**

ESTRUCTURA DE DEUDA ACTUAL	FLUJO DE CAJA	2008	2009	2010	2011	2012					
	EBITDA	\$ 114	\$ 119	\$ 135	\$ 136	\$ 149					
	Inversión en WK	\$ -57	\$ -27	\$ -8	\$ -3	\$ -4					
	CAPEX	\$ -50	\$ -18	\$ -20	\$ -12	\$ -13					
	FC Libre	\$ -0	\$ 59	\$ 84	\$ 92	\$ 82					
	FC Financiación	\$ 93	\$ -77	\$ 46	\$ -108	\$ -69					
	Caja del Período	\$ -48	\$ -141	\$ 37	\$ -145	\$ -97					
Caja Anterior	\$ 40	\$ 0	\$ -141	\$ -104	\$ -249						
<b>CAJA FINAL</b>	<b>(\$ 8)</b>	<b>(\$ 141)</b>	<b>(\$ 104)</b>	<b>(\$ 249)</b>	<b>(\$ 346)</b>						

NUEVA ESTRUCTURA DE DEUDA	FLUJO DE CAJA	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	EBITDA	\$ 114	\$ 119	\$ 135	\$ 136	\$ 149	\$ 168	\$ 181	\$ 194	\$ 208	\$ 218	\$ 228
	Inversión en WK	\$ -57	\$ -31	\$ -16	\$ -13	\$ -19	\$ -9	\$ 10	\$ 20	\$ 15	\$ 58	\$ 59
	CAPEX	\$ -50	\$ -18	\$ -20	\$ -12	\$ -13	\$ -14	\$ -15	\$ -16	\$ -17	\$ -18	\$ -19
	FC Libre	\$ -0	\$ 59	\$ 84	\$ 92	\$ 82	\$ 104	\$ 129	\$ 143	\$ 143	\$ 186	\$ 187
	FC Financiación	\$ 93	\$ 68	\$ 84	\$ 21	\$ -32	\$ 85	\$ 86	\$ 111	\$ 109	\$ 73	\$ 81
	Caja del Período	\$ -48	\$ 5	\$ 75	\$ -16	\$ -60	\$ 14	\$ 6	\$ 19	\$ 8	\$ -23	\$ -23
	Caja Anterior	\$ 40	\$ 0	\$ 5	\$ 80	\$ 63	\$ 3	\$ 18	\$ 23	\$ 42	\$ 51	\$ 28
	<b>CAJA FINAL</b>	<b>\$ 0 *</b>	<b>\$ 5</b>	<b>\$ 80</b>	<b>\$ 63</b>	<b>\$ 3</b>	<b>\$ 18</b>	<b>\$ 23</b>	<b>\$ 42</b>	<b>\$ 51</b>	<b>\$ 28</b>	<b>\$ 5</b>

\* Se asume toma de créditos de tesorería a cierre de 2008.

Cifras en COP Miles de Millones.

*Fuente:* Construcción y cálculos Propios.

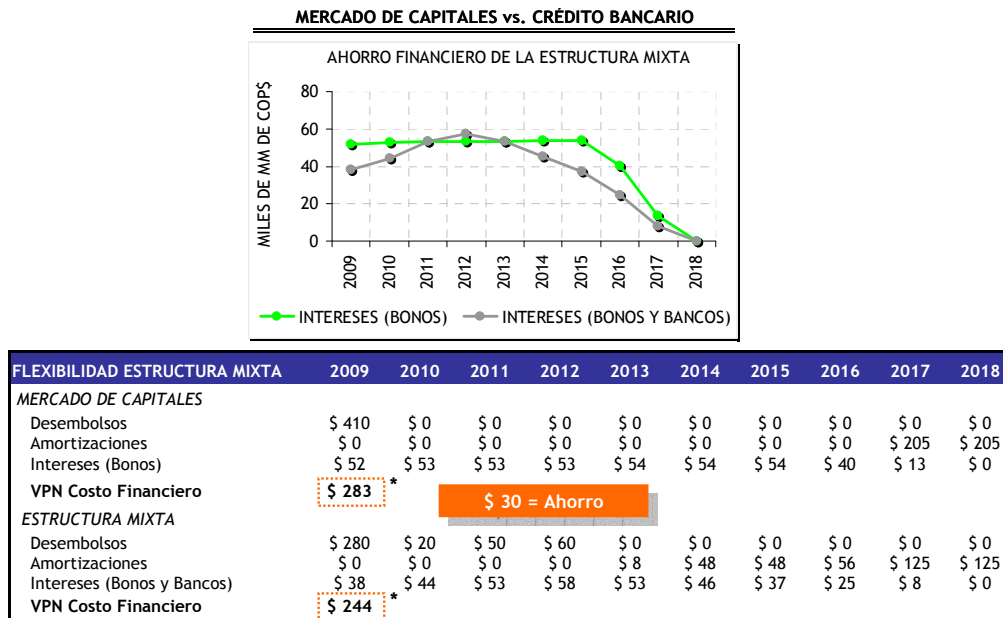
La emisión de bonos por COP \$250 mil MM, más un primer desembolso de crédito bancario por COP \$30 mil MM, proporcionan la liquidez necesaria en 2009 para realizar los prepagos. Los desembolsos escalonados hasta 2012 del crédito bancario complementan la caja operativa de la compañía para hacer frente a los vencimientos de 2011 y 2012. La compañía amortizaría la totalidad de las obligaciones derivadas de la nueva estructura de deuda entre el período 2013 - 2018.

#### 6.4.2 Análisis de la Composición de la Deuda y exposición a factores de riesgo

Una decisión importante al determinar la nueva estructura de deuda es determinar la correcta proporción entre crédito bancario y mercado de capitales.

A pesar que el financiamiento vía bonos es más económico para una empresa, por sí solo no proporciona la flexibilidad que la compañía necesita para hacer frente a necesidades puntuales de caja en el mediano plazo. La figura 57 muestra un análisis en términos de costo financiero total bajo dos estrategias: una con mercado de capitales completamente y otra con una mezcla entre ambos.

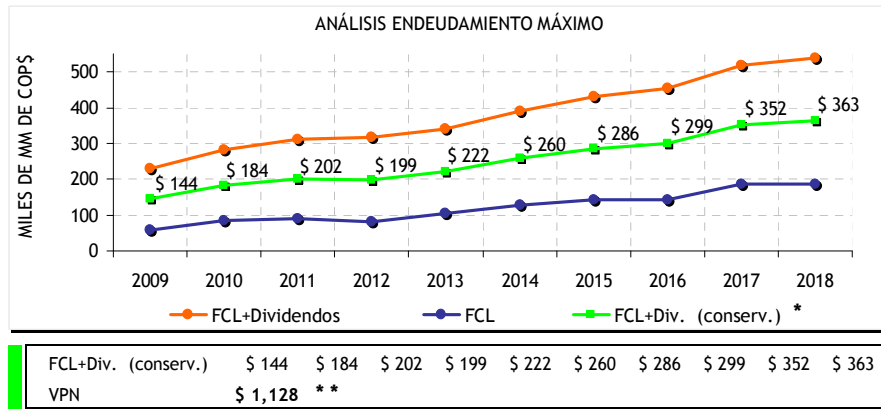
Figura 57. Costo financiero total mercado de capitales vs. Estructura mixta.



Cifras en COP Miles de Millones.  
\* El costo financiero para cada alternativa se descuenta a una tasa de 17%.

Fuente: Construcción y cálculos Propios.

Figura 58. Análisis de la capacidad máxima de endeudamiento (manteniendo calificación AAA).



Cifras en COP Miles de Millones.

**Capacidad Adicional de Endeudamiento Después de Nueva Estructura:**

**Capacidad Máxima - Deuda Total = Capacidad Adicional**

**\$1.128 MM - \$681 MM = \$ 446 MM \*\*\***

\* El escenario es conservador debido a que se asume el ingreso de solo el 50% de los dividendos proyectados.

\*\* Descontado a una tasa de costo de endeudamiento anual de 15%

\*\*\* Capacidad de endeudamiento antes de pago de dividendos.

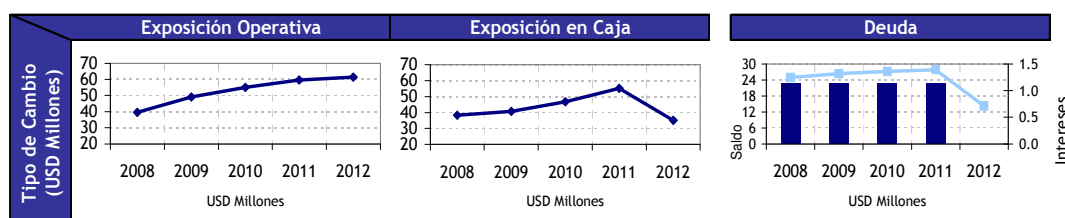
Fuente: Construcción y cálculos Propios.

En cuanto al análisis de factores de riesgo, se encontró que la compañía tiene una exposición operativa larga a TRM<sup>75</sup>. El incremento del saldo de deuda denominada en USD rebajaría la magnitud de dicha posición.

El alto costo de encaje y la inflexibilidad actual de la banca de prestar en USD a largo plazo hace preferible tomar deuda en el mercado local y luego plantear una estrategia de cobertura adecuada.

Es importante también el determinar la tasa de referencia más favorable que se ajuste a la nueva estructura de deuda, tanto en términos de costo como de plazo. La figura 59 muestra la exposición total a TRM de la compañía.

**Figura 59. Exposición Operativa y de Caja de ABC vs Costos de Financiación.**



COSTO DE ALTERNATIVAS DE FINANCIACIÓN				
Plazo (años)	Banca Local	Mercado de Capitales AAA		
1	DTF + 4.0%	DTF + 1.5%		
3	DTF + 4.3%	DTF + 2.5%		
5	DTF + 4.5%	(14.8% EA)	IPC + 6.0%	(13.6% EA)
7	DTF + 5.4%	(15.9% EA)	IPC + 6.1%	(13.7% EA)
8	DTF + 5.5%	(16% EA)	IPC + 6.2%	(13.8% EA)
9	DTF + 5.5%	(16% EA)	IPC + 6.3%	(13.9% EA)
10	DTF + 5.5%	(16% EA)	IPC + 6.4%	(14% EA)

*Fuente:* Construcción y cálculos Propios.

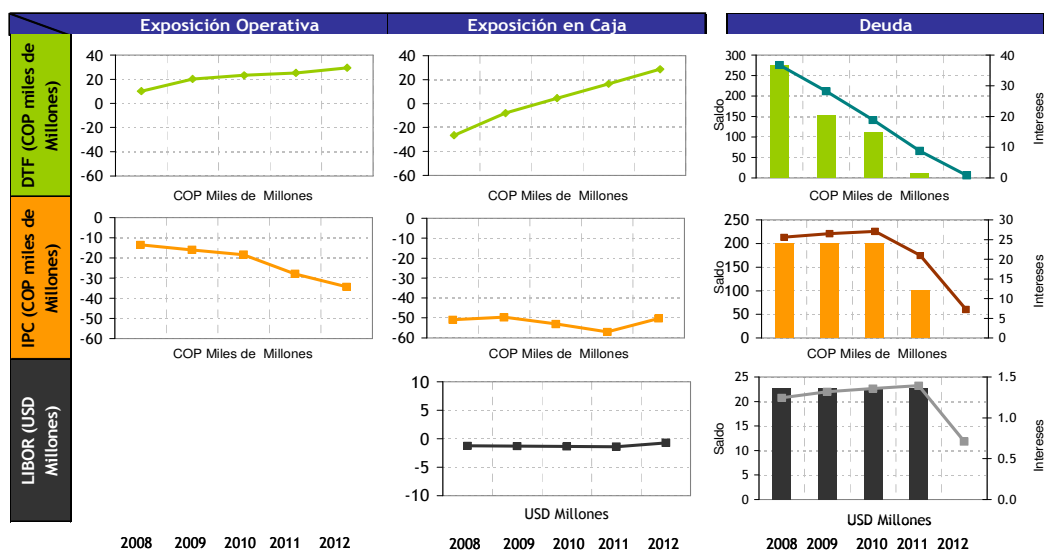
La compañía tiene una exposición neta corta a DTF, IPC y LIBOR. La adquisición de deuda atada a estas tasas de referencia incrementa la exposición de la compañía a estos factores de riesgo.

Más adelante se plantean estrategia de cobertura que permitirían mitigar algunos de estos riesgos. La figura 60 muestra el resultado de exposición total a éstos factores de riesgo.

<sup>75</sup> Tipo de cambio. Es decir, los flujos de ingresos atados a TRM son mayores que los costos atados a TRM, lo que genera un flujo positivo denominado en el indicador o factor de riesgo.



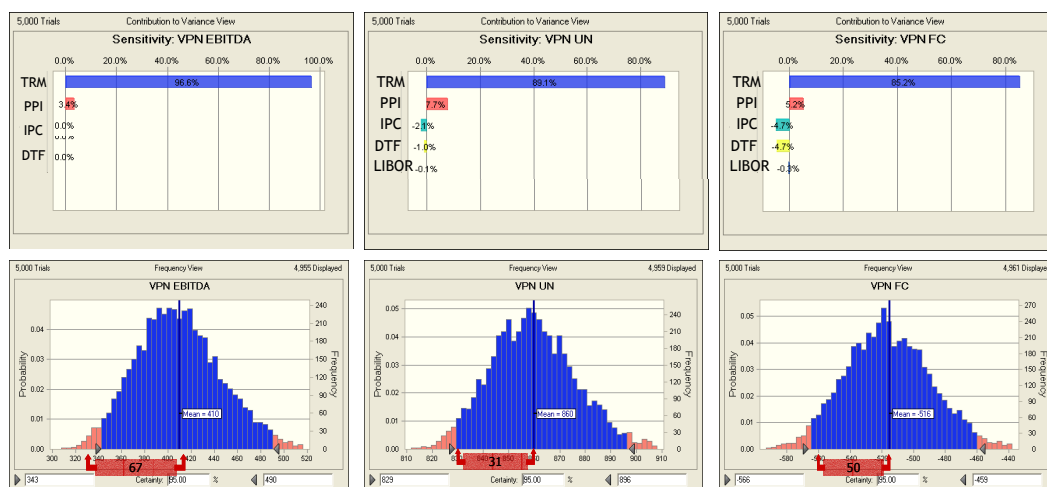
**Figura 60. Exposición Operativa y de Caja de ABC a IPC, DTF y LIBOR.**



Fuente: Construcción y cálculos Propios.

Los resultados preliminares con incertidumbre plantean las siguientes conclusiones iniciales de estructura eficiente:

**Figura 61. Resultado en riesgo sin gestión del riesgo de la nueva estructura de capital.**



Fuente: Construcción y cálculos Propios.

- **VPN EBITDA:** La compañía se encuentra operativamente larga en TRM. El alto valor de los ingresos provenientes de ingresos que fluctúan de acuerdo con las variaciones de la TRM tiene como consecuencia que el 97% de la varianza del VPN del EBITDA sea causada por esta variable.
- **VPN Utilidad Neta (UN):** El 92% de la varianza en la UN es explicada por la volatilidad de la TRM. La UN está afectada positivamente por aumentos en la TRM y en menor medida por aumentos en el PPI<sup>76</sup>. La UN está afectada negativamente en un pequeña proporción por incrementos en el IPC.

<sup>76</sup> Producer Price Index: Índice de precios al producto en USA.

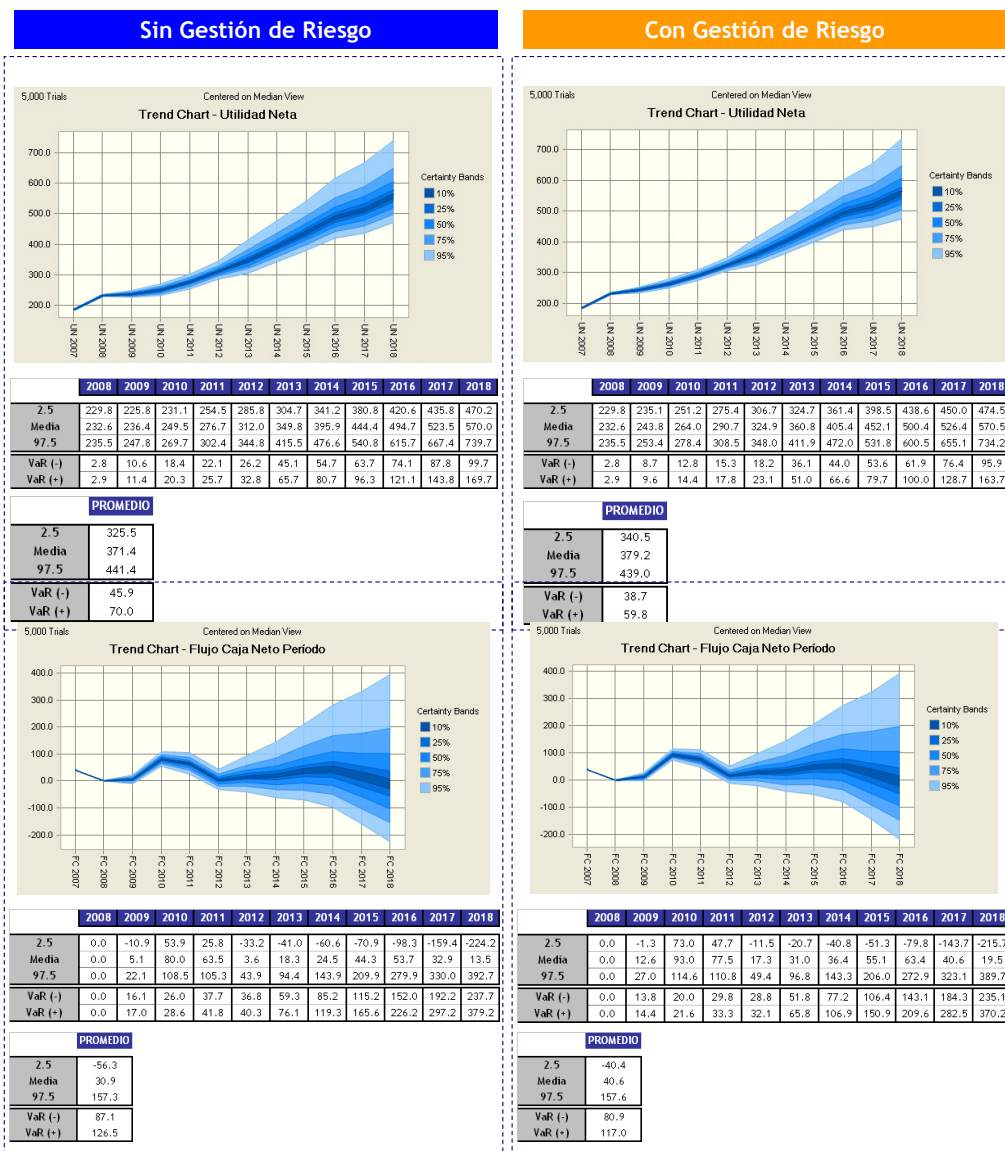
- VPN Flujo de Caja (FC): La caja generada por la compañía está afectada positivamente por aumentos en la TRM y el PPI, y está afectada negativamente por aumentos en el IPC y el DTF.

### 6.4.3 Análisis de Gestión del Riesgo (Derivados)

#### Cross-Currency Swap.

Una vez realizada la emisión del Bono IPC 10 años, se hace un Swap de Intereses (mas no principal) por el total de la emisión (COP 250.000 MM = USD 142 MM aprox.), gestionando de esta forma parte de la exposición operativa LARGA a Tipo de Cambio (IPC + 6.4% EA COP por 7.65% TF USD)

Figura 62. Gestión del Riesgo (Utilidad Neta y Flujo de Caja en Riesgo).



\*COP Miles de Millones

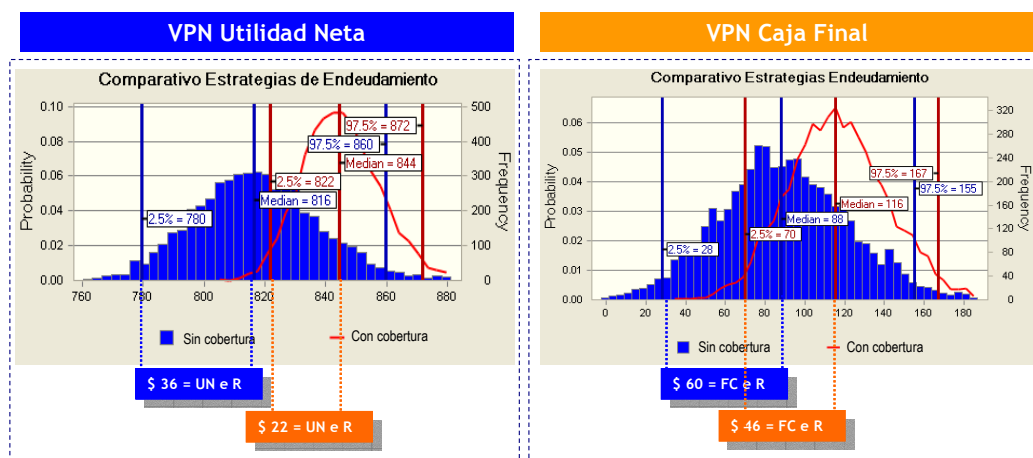
Fuente: Construcción y cálculos Propios.

La introducción de estrategias de cobertura vía Cross-Currency Swap aumentó el tanto la Utilidad neta como el Flujo de Caja medio esperado y redujo el valor en riesgo promedio.

La introducción de estrategias de cobertura produce los siguientes efectos en la Utilidad Neta y el Flujo de Caja:

- Reduce la volatilidad de la UN y el FC esperados. Esto se refleja en un menor Valor en Riesgo para cada indicador y una mayor concentración de resultados alrededor de la media. (Curva más Angosta).
- Aumenta el monto de UN y FC esperados. El desplazamiento de la curva de distribución hacia la derecha implica que la compañía, además de cubrirse y reducir su volatilidad, está aprovechando las condiciones de arbitraje presentes en el mercado de futuros.

**Figura 63. Generación de valor con la estructura eficiente de capital definida.**



\*COP Miles de Millones

Fuente: Construcción y cálculos Propios.

La estructura de deuda propuesta busca gestionar el riesgo de *roll-over* de la compañía en el mediano y largo plazo. Los vencimientos de deuda que actualmente están programados para 2009–2012 se trasladan para el período 2013 - 2018.

Esta nueva estructura obedece a la capacidad de generación de flujos futuros de ABC. De acuerdo al plan de negocios actual de la compañía, el análisis sugiere que no tendría necesidad de tomar deuda adicional al momento de repagar estos bonos. Esto minimiza el riesgo de *roll-over* de la nueva emisión.

El monto de nueva deuda asignado a emisión de bonos (60%) y crédito con bancos (40%) obedece principalmente al monto inmediato requerido para repagar créditos existentes, la presión por liquidez en 2011 y 2012 al momento de amortizar los bonos actuales, los menores costos de los bonos, y la mayor

facilidad de entrar en *Cross-Currency Swaps* con estructuras de deuda de amortización uniforme atadas a IPC.

De ésta forma, además de hacer uso del mercado de capitales, la nueva estructura encuentra ciertos beneficios al introducir crédito con bancos a la composición: (1) ahorro significativo en costos financieros al no tener que recibir la totalidad de los nuevos fondos de manera prematura, (2) el período de gracia del crédito bancario puede alinearse con el fin de las amortizaciones de los bonos existentes, y (3) las amortizaciones crecientes permiten hacer uso adecuado de los excesos de liquidez en el largo plazo.

Debido a las implicaciones del Decreto 2360 de 1993, que define los cupos individuales de endeudamiento para el sistema financiero, ABC tiene restringido el acceso a nuevas fuentes de financiación por ésta vía. Esta estrategia supone la liberación de cupos por \$ 84.000 MM por cuenta del repago de deuda efectuado (\$ 244.000 MM) menos el nuevo crédito (\$ 160.000 MM).

Las estrategias de cobertura propuestas buscan disminuir las exposiciones de la compañía a los factores de riesgo analizados, principalmente al riesgo cambiario. También consideran las implicaciones de éstas sobre el Estado de Resultados y el Flujo de Caja.

La nueva estrategia de endeudamiento disminuye la exposición neta CORTA a DTF, aunque a largo plazo ésta exposición se cubre parcialmente con líneas de negocio que sus ingresos están atados DTF. Además se aumenta la exposición neta corta de ABC al IPC a través de la emisión de bonos. Este incremento en la exposición se busca gestionar a través del mercado de derivados mediante *Cross-Currency Swaps* (Moneda y Tasa de Interés).

Debido al riesgo cambiario al que está expuesta la compañía dentro de sus flujos operativos, el mecanismo idóneo para gestionarlo sería a través de coberturas dinámicas (*forwards, opciones*) que se contratarían para períodos de corto plazo.

## 7. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO

El presente estudio abarcó desde la revisión del estado del arte sobre el estudio de la estructura de capital hasta el desarrollo de un modelo aplicado de estudio de una estructura eficiente de capital incorporando la gestión del riesgo como parte integrante de la gestión de valor dentro de las organizaciones, pasando por estudios empíricos sobre los determinantes de los flujos de financiación en Colombia y la evidencia empírica de la relación entre valor y estructura de capital.

Existen diversas teoría en torno al estudio de la estructura óptima de capital; unas defienden su existencia y otras determinan que tal no existe y que ésta es más bien el resultado de un juego entre el orden de prioridades que tiene una empresa entre sus diferentes fuentes de financiación (Pecking Order Theory). Un hallazgo interesante encontrado en el estudio sugiere que un factor que marca de manera importante las decisiones de financiamiento de las empresas en el país es la existencia de imperfecciones en los mercados de recursos, derivadas de problemas de información imperfecta. La relación inversa que se encontró entre la rentabilidad y el coeficiente de endeudamiento de las empresas, es el elemento central dentro de la literatura conocida como orden de prioridades. Los problemas de información imperfecta se manifiestan también en otras características de los mercados financieros en el país, tales como la concentración de crédito, la escasa disponibilidad de financiamiento de largo plazo y el incipiente desarrollo del mercado accionario, entre otros. Información asimétrica es, en pocas palabras, sinónimo de presencia de restricciones financieras en los mercados de recursos de financiamiento.

El estudio de los flujos de inversión en el país en la última década muestra como en el período analizado, las compañías tienden básicamente a financiar sus flujos de inversión con los flujos generados netamente en la operación. De hecho, un hallazgo interesante es que los flujos de deuda nueva en más de un 85% se destinan a pago del servicio de la deuda en donde la concentración es netamente a corto plazo. Esto se ve reflejado en la estructura de capital general en Colombia en donde las empresas tienen un bajo endeudamiento concentrado en más d un 70% en el corto plazo. Esto es efecto claro de la preferencia encontrada por utilizar los flujos de operación para financiar sus inversiones. Sin embargo, en los últimos años se ha evidenciado un claro crecimiento de los flujos de inversión de las empresas en Colombia tanto grandes como medianas. Aunque el monto como porcentaje de ventas es más grande en las empresas grandes, las empresas medianas han tenido, sobre todo en los últimos tres años, un crecimiento mayor en sus flujos de inversión y esto ha hecho, que proporcionalmente hablado, los flujos de deuda neta sean mayores en éstas últimas. Esto supone una tendencia creciente en las necesidades de financiación tanto de empresas grandes como medianas en Colombia, aunque hasta el último año (2007) la tendencia de una mayor concentración en el corto plazo no ha cambiado.

Los mayores flujos de inversión vistos en los últimos años tienen una alta correlación con el desempeño económico de país y sobre todo, con el incremento en la productividad que han tenido tanto las empresas grandes

como medianas lo que ha hecho que la rentabilidad por cada peso invertido en la operación sea mayor y esto ha hecho que los flujos crecientes de inversión se sustenten cada vez más en la operación.

Los flujos de inversión crecientes están sustentados en dos factores principales. Uno, es el flujo creciente de inversión en activos fijos requeridos para la operación (Capex) que medido sobre ventas se ha venido incrementando en los últimos 4 años y otro, es un hallazgo de tendencia interesante que también resalta el presente trabajo y es la tendencia marcada a nivel regional (Latinoamérica) de una consolidación empresarial dado que las transacciones de fusiones y adquisiciones en la región se han venido incrementando, más en número de transacciones que en valor, lo que supone una mayor dinámica entre empresas de tipo mediano. Un hallazgo aún más interesante es que la procedencia de las compañías que están liderando estos procesos de compra de compañías provienen en su mayoría (casi un 60%) de la misma región (Latinoamérica) lo que supone un proceso claro de internacionalización regional de las empresas y una dinámica creciente en la estrategia de crecimiento de las empresas de la región. Colombia no ha sido ajena a esto, lo que es un argumento aún más valioso para concluir que las necesidades de una financiación más eficiente son contundentes a futuro y que las estrategias de financiación de el crecimiento para las empresas en Colombia va a cambiar de manera radical en el hecho de cambiar la duración de deuda tradicional históricamente vista (Corto Plazo) y su destinación finan (roll-over, pago de deuda).

En cuanto a las prácticas comunes dentro de la estructura de capital, un hallazgo fundamental para el desarrollo final del modelo de estructura eficiente es mirar que lo determina y que se cuida al momento de tomar las decisiones de financiación. Y es fundamental, pues el objetivo del modelo más que ceñirse a la teoría es tratar de buscar estructuras eficientes aplicables a la realidad de las compañías. Un tema fundamental es que los tomadores de decisiones de estructuras de capital, más que beneficios de impuestos (que es uno de los factores más importantes según la teoría) o costos mínimos de capital (teoría tradicional de la estructura óptima de capital) lo que buscan es minimizar riesgos, cuidar su calificación crediticia y “velar” por el cumplimiento de las obligaciones sobre cumplimiento de covenants que tienen atados a sus obligaciones. Particularmente esto es interesante ya que la variable de riesgo y calificación de crédito como determinante del tope del endeudamiento (más que el costo mínimo) no se tienen en cuenta en la mayoría de modelos de estructuras óptimas de capital. Cabe resaltar eso sí, que teniendo esto como premisa, el 90% de las empresas en América Latina buscan un objetivo en su estructura de capital, lo que sugiere también la necesidad que existan modelos eficientes que satisfagan ésta necesidad.

Dada la importancia en cuanto a la decisión de estructuras basadas en calificaciones de riesgo crediticio y ésta como factor determinante de la adición o no de un mayor nivel de deuda, surgió la necesidad de desarrollar un modelo de tasas de interés de deuda en función de la calificación crediticia de las empresas en el país. Uno de los factores más interesantes a resaltar fue el desarrollo de un modelo de regresión que permitió no solo encontrar el valor

esperado de los costos de deuda según ciertos niveles de endeudamiento (fundamental para el WACC) sino que permitió, dado que reflejada calificaciones de crédito, tener parámetros dentro del modelo MEEC para determinar el costo de disminuir una calificación o el monto máximo de endeudamiento en función de mantener una misma calificación.

Respecto a la relación entre valor y estructura de capital, hay una evidencia empírica interesante a nivel global. En los últimos 20 años, las empresas en USA han aumentado su estructura de capital vista desde el punto de vista de disminución en su calificación de crédito con un aumento histórico en su valor. Un desarrollo a resaltar del presente trabajo fue el esfuerzo por tratar de evidenciar de manera empírica la relación entre valor y estructura de apalancamiento en Colombia. Uno de los hallazgos empíricos más importantes del trabajo, es que efectivamente existe una relación entre estructura de capital y valor final de una compañía. Para Colombia, el ejercicio realizado bajo el modelo de flujo de caja libre descontado para más de 100 empresas en los sectores de Alimentos y Químicos evidenció que en efecto, existe una tendencia a que las empresas con una estructura de endeudamiento entre un 30% y un 60% tienen un valor compañía relativo (medido como veces Ebitda) mayor que en cualquier otro nivel de estructura de capital. Esto, más que evidenciar la necesidad de encontrar estructuras óptimas de capital, lo que sugiere es que existen niveles y posibilidades para encontrar estructuras que impacten el valor de una compañía.

El trabajo gira alrededor del desarrollo de un modelo de estructura eficiente de capital. Quizá la conclusión más importante es que a través del desarrollo del trabajo de investigación, junto con la evidencia empírica construida para Colombia, el objetivo final no es encontrar una sola estructura óptima de capital sino que sea eficiente en el sentido de que solucione problemas de estructura de crecimiento de la compañía y que adicionalmente le genere valor a la gestión estratégica de la misma. En este sentido cada estructura nueva es óptima con respecto a la anterior pues “eficientiza” el uso de los requerimientos de financiación no solo en costo, sino también en monto, duración y cobertura. Otro de los temas fundamentales, es que con la metodología y parametrización métrica propuesta se logró el objetivo de desarrollar un modelo dinámico en función de los objetivos de consecución de estructuras eficientes pues determina las interrelaciones y correlaciones entre los factores que determinan la capacidad de crecimiento y la necesidad de financiación y el valor esperado de las decisiones bajo escenarios de incertidumbre.

Algo fundamental dentro de la propuesta MEEC es la incorporación de la gestión del riesgo como parte importante de las estrategias de valor dentro de las compañías. Si bien, no es nuevo el enfoque de gestión del riesgo corporativo y su impacto dentro del valor de la empresa, si lo es la incorporación puntual dentro de enfoques de modelos de estructura de capital. Se plantea como un nuevo inductor de valor transversal a los procesos tradicionales de operación, inversión y financiación.

El concepto de frontera eficiente para un portafolio de deuda es interesante y es parte fundamental dentro de la estrategia de definición de deuda para la

estructura eficiente de capital. En efecto, uno de los hallazgos más importantes dentro del ejercicio práctico es que se encontró una estructura eficiente en función de una mezcla entre banca y mercado de capitales que puntualmente no representa el mínimo costos pero que dentro del análisis general genera un mayor valor que un 100% banca. Esto es otra demostración interesante frente a modelos estáticos que utilizan la búsqueda de un costo mínimo. Adicionalmente a ello, el desarrollo del módulo de calificación de riesgo de crédito y costo de deuda, permitió encontrar niveles máximos de endeudamiento sin perder la calificación crediticia.

Una de las conclusiones importantes es que el MEEC se relaciona con la estrategia corporativa de las organizaciones y como permite modelar las necesidades de financiación y la tipificación de deuda en función de los requerimientos propios de cada compañía y del comportamiento de sus flujos de caja. Los modelos tradicionales de estructuras de capital no tienen en cuenta la particularidad en el tiempo de los flujos de caja de la empresa. Se limitan a encontrar montos máximos que determinen puntos mínimos de WACC. El MEEC va más allá, en el sentido en que tipifica la deuda y hace un análisis en términos de duración eficiente, moneda y tasa de referencia eficiente que le permite a la compañía el uso más racional de sus recursos en función de los flujos futuros esperados de caja.

Una de los hallazgos más importantes a la hora del desarrollo práctico del MEEC es que el análisis de mapa de riesgos y su incorporación dentro de la estructura de capital de una empresa. En efecto, el definir las exposiciones de los flujos de caja de una empresa a diferentes tipos de factores de riesgo permite definir, en parte, la estrategia de endeudamiento en cuanto a monedas y tasas de interés. Se encontró como una de las estrategias fundamentales es tomar posición o endeudamiento cuando se está largo en un factor de riesgo dado que esa estrategia permite definir una cobertura natural a futuro frente a los factores de riesgo que se está evaluando. Por el contrario una posición corta requiere estrategias de cobertura y un endeudamiento atado a un factor en el cual se tiene una exposición corta del flujo de caja lo que hace es incrementar dicha exposición y por ende la volatilidad del flujo de caja esperado.

Se encontró como a través de mecanismos de cobertura se minimiza la volatilidad del flujo de caja e inclusive, aumenta el valor esperado del mismo. Un trabajo futuro es profundizar en los mecanismos de cobertura y en la ingeniería financiera de instrumentos derivados en función no de instrumentos de inversión sino en función de instrumentos de productos estructurados atados a la deuda.

Una recomendación al trabajo, que queda también plasmada como trabajo futuro es ampliar el estudio de estructura eficiente de capital a los procesos de crecimiento de la compañía. Es decir, encontrar estructuras eficientes en función de una migración de la calificación de riesgo de crédito. En otras palabras, como se evidenció en la sección 5, la calificación de riesgo de crédito es en función no solo de indicadores financieros sino también de tamaño de compañía. Se podrían encontrar estructuras eficientes que sigan un camino de migración de calificación de riesgo de crédito para en un lapso de tiempo volver a la misma calificación. Estas estructuras eficientes estarían diseñadas para



aquellos procesos de expansión fuertes atados a Fusiones y Adquisiciones que requieren fuentes de financiación altas y en procesos cortos de tiempo pero que a su vez, generan un crecimiento rápido en el tamaño de la compañía. Esto requeriría diseñar estrategias de estructuras eficientes diseñando migraciones de riesgo.

Otro trabajo futuro interesante es cuantificar el valor generado por la disminución de volatilidad en el flujo de caja esperado futuro. Si bien, se mostró como la curva de valor esperado en la utilidad neta y en el flujo de caja se desplazó a la derecha lo que implica una clara generación de valor de la compañía, quedó implícito el hecho de que al disminuir la volatilidad de los flujos de caja, esto genera una expectativa más segura en los resultados futuros y una mejor y mayor capacidad de financiación. Sin embargo, a futuro sería interesante vincular la volatilidad a la generación de valor de la empresa. Esto se haría vía riesgo de empresa (beta). Como se mostró en la sección 5 también, existen ejercicios empíricos que muestran las relaciones entre el riesgo empresa y va volatilidad (vía coeficiente de variación) en los flujos de caja o en la utilidad. La ampliación de este estudio para Colombia y su incorporación dentro del modelo sería un aporte muy importante a la estructura final desarrollada.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABUAF, Niso. *Topics in Empirical Corporate Finance*. Credit Suisse. En: <http://www.credit-suisse.com/researchandanalytics>. Marzo, 2007.
- BERNT, Oliver y BERAS DE MELO, Bruno. *Capital Structure Arbitrage Strategies: Models, Practice and Empirical Evidence*. School of HEC at University of Lausanne, Institute of Banking and Finance. Master of Science in Banking and Finance. Lausanne, Switzerland. 2003.
- CHAPLINSKY, Susan. *Capital Structure Theory: A current Perspective*. Darden Business Publishing. University of Virginia. Charlottesville, VA, USA. 1996.
- CONROY, Robert M. *Capital structure and firm value*. Darden Business Publishing. University of Virginia. Charlottesville, VA, USA. 2005.
- COPELAND, Tom. KOLLER, Tim y MURRIN, Jack. *Valuation. Measuring and managing the value of companies*. McKinsey & company, inc. Tercera Edición. John Willey & Sons, Editions. 2000.
- CULP, Chistopher L. *Contingent Capital: Integrating Corporate Financing and Risk Management Decisions*. Morgan Stanley publication. Journal of Applied Corporate Finance. Volumen 15.1 (p. 46-56). NY, USA. 2002.
- DAMODARAN, Aswath. *Debt and Value: Beyond Miller-Modigliani*. Stern School of Business, New York University. NY, USA. 2004.
- DAMODARAN, Aswath. *Finding the Right Financing Mix: The Capital Structure Decision*. Stern School of Business, New York University. NY, USA. 2004.
- DAMODARAN, Aswath. *Valuing Private Firms*. Stern School of Business, New York University. NY, USA. 2004.
- DE LUNA BUTZ, Walter. *Teoría de opciones y estructura óptima de capital: una aplicación a la inversión y financiación inmobiliaria*. Doctorado en Finanzas de Empresa, Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España. 2004.
- DOHERTY, Neil A. *Risk Management, Risk Capital, and the Cost of Capital*. Morgan Stanley publication. Journal of Applied Corporate Finance. Volumen 17.3 (p. 119-123). NY, USA. 2005.
- DURAN DIAZ, Iván Alejandro. *Determinantes de la Estructura de Capital de los establecimientos de crédito en Colombia: 1992-2003*. Ecos de Economía No.21. Medellín, octubre 2005, pp. 27-60.
- FINNERTY, John D. y EMERY, Douglas R. *Debt Management. A Practitioners' Guide*. Primera Edición. Harvard Business School Press. Boston, Mass. 2001.

- GODFREY, Stephen y ESPINOSA, Ramón. *Value-At-Risk and Corporate Valuation*. Morgan Stanley publication. Journal of Applied Corporate Finance. Volumen 10.4 (p. 108-115). NY, USA. 1998.
- GRINBLATT, Mark y TITMAN, Sheridan. *Financial Markets and Corporate Strategy*. Primera Edición. Irwin/McGraw-Hill, editions. 1998.
- HEINE, Roger y HARBUS, Fredric. *Toward a More Complete Model of Optimal Capital Structure*. Morgan Stanley publication. Journal of Applied Corporate Finance. Volumen 15.1 (p. 31-45). NY, USA. 2002.
- JERSEY, Ira. MAKEDON, Alex y LEE, David. *Credit Derivatives handbook*. Fixed income research, Credit Suisse. En: <http://www.credit-suisse.com/researchandanalytics>. Febrero, 2007.
- JORION, Philippe. *Valor en Riesgo*. Primera Edición. Limusa Noriega Editores. México, Mx. 2002.
- LEWENT, Judy C. y KEARNEY, John. *Identifying, Measuring, and Hedging Currency Risk at Merck*. Merck & Co. Inc. Journal of Applied Corporate Finance. Volumen 2.4 (p. 19-28). NY, USA. 1990.
- LUEHRMAN, Timothy A. Using APV: A better tool for valuing operations. Harvard Business Review. Mayo-Junio 1997 (p. 3-10). Boston, USA. 1997.
- MASCAREÑAS, Juan. La estructura de capital óptima. Universidad Complutense de Madrid. Documento de trabajo. Madrid, España. 2001.
- RISK METRICS GROUP. *Corporate Metrics: The benchmark for corporate risk management*. Technical Document. RMG, Abril, 1999.
- RODRIGUEZ PUENTE, Eduardo. *Modelos y prácticas en las decisiones de Estructura de Capital*. Instituto Mexicano de ejecutivos en Finanzas, A.C. Monterrey, México. 2003.
- RYAN, Kevin. ROSS, Jonathan y YEN, Jacqueline. *The New Wave of Hybrids— Rethinking the Optimal Capital Structure*. Morgan Stanley Publication. Journal of Applied Corporate Finance. Volumen 19.3 (p. 56-64). NY, USA. 2007.
- SERVAES, Henri y TUFANO, Peter. *CFO Views on the Importance and Execution of the Finance Function*. Liability Strategies Group, Deutsche Bank. En: <http://www.morganmarkets.com>. 2007.
- SERVAES, Henri y TUFANO, Peter. *Corporate Capital Structure*. Liability Strategies Group, Deutsche Bank. En: <http://www.morganmarkets.com>. 2007.

- SERVAES, Henri y TUFANO, Peter. *Corporate Debt Structure*. Liability Strategies Group, Deutsche Bank. En: <http://www.morganmarkets.com>. 2007.
- SERVAES, Henri y TUFANO, Peter. *The Theory and Practice of Corporate Risk Management Policy*. Liability Strategies Group, Deutsche Bank. En: <http://www.morganmarkets.com>. 2007.
- SMITHSON, Charles W. y CHEW, Donald H. Jr. *The Uses of Hybrid Debt in Managing Corporate Risk*. Morgan Stanley publication. Journal of Applied Corporate Finance. Volumen 4.4 (p. 79-89). NY, USA. 1992.
- SMITHSON, Charles W. y SIMKINS, Betty J. *Does Risk Management Add Value? A Survey of the Evidence*. Morgan Stanley publication. Journal of Applied Corporate Finance. Volumen 17.3 (p. 8-16). NY, USA. 2005.
- TENJO G. Fernando, LOPEZ E. Enrique y MARTIBEZ T. Jorge. *Los ciclos de inversión y su financiamiento en Colombia*. Banco de la República, Borradores de Economía No. 438. Bogotá, Colombia. 2007.
- TENJO G. Fernando, LOPEZ E. Enrique y ZAMUDIO, Nancy. *Determinantes de la estructura de capital de las empresas colombianas (1996-2002)*. Banco de la República, Borradores de Economía No. 380. Bogotá, Colombia. 2004.
- THOMPSON, Arthur A. GAMBLE, John E. y STRICKLAND, A.J. III. *Strategy. Winning in the Market Place*. Tercera Edición. McGraw Hill editors. 2004.
- TITMAN, Sheridan y TSYPLAKOV, Sergey. *A Dynamic Model of Optimal Capital Structure*. Job Market Paper. McCombs School of Business, University of Texas at Austin. Department of Finance. En: <http://www.morganmarkets.com>. Austin, USA. 2005.
- TUCKMAN, Bruce. *Fixed Income Securities. Tools for today's markets*. Segunda edición. Wiley Finance Press. 2002.
- VENEGAS MARTINEZ, Francisco. *Riesgos Financieros y Económicos. Productos Derivados y decisiones económicas bajo incertidumbre*. Primera edición. Internacional Thomson Editores. México, Mx. 2006.
- VICKERY, James. *Corporate risk management and the structure of loan contracts*. Job Market Paper. MIT Sloan School of Business. En: <http://www.mit.edu>. Boston, USA. 2004.
- ZENNER, Mark et al. *Hot Corporate Finance Topics*. Global Banking, Financial Strategy Group. Citigroup. En: <http://www.morganmarkets.com>. NY, USA. 2006.

## ANEXO 1: Análisis Estadístico Determinantes de la estructura de capital en Colombia.

### Año 2003.

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>						
Multiple R	0.1187					
R Square	0.0141					
Adjusted R Square	0.0135					
Standard Error	0.2162					
Observations	4,664					

ANOVA						
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>	
Regression	3	3.1137	1.0379	22.1988	0.0000	
Residual	4,660	217.8806	0.0468			
Total	4,663	220.9943				

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	0.1887	0.0060	31.4223	0.0000	0.1769	0.2004
ROA	-0.1231	0.0203	-6.0641	0.0000	-0.1629	-0.0833
AF / AT	0.0262	0.0183	1.4269	0.1537	-0.0098	0.0622
Ventas / AT	0.0129	0.0021	6.1054	0.0000	0.0088	0.0170

### Año 2004.

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>						
Multiple R	0.1353					
R Square	0.0183					
Adjusted R Square	0.0176					
Standard Error	0.2166					
Observations	4,541					

ANOVA						
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>	
Regression	3	3.9679	1.3226	28.1816	0.0000	
Residual	4,537	212.9341	0.0469			
Total	4,540	216.9020				

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	0.1976	0.0062	31.9262	0.0000	0.1855	0.2098
ROA	-0.1870	0.0265	-7.0515	0.0000	-0.2390	-0.1350
AF / AT	0.0140	0.0190	0.7356	0.4620	-0.0233	0.0512
Ventas / AT	0.0137	0.0021	6.6036	0.0000	0.0096	0.0177

## Año 2005.

### SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.1863
R Square	0.0347
Adjusted R Square	0.0341
Standard Error	0.2142
Observations	4,576

### ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	3	7.5484	2.5161	54.8248	0.0000
Residual	4,572	209.8287	0.0459		
Total	4,575	217.3772			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	0.1961	0.0063	31.0310	0.0000	0.1837	0.2085
ROA	-0.2759	0.0262	-10.5473	0.0000	-0.3272	-0.2246
AF / AT	0.0162	0.0192	0.8449	0.3982	-0.0214	0.0538
Ventas / AT	0.0177	0.0022	8.0668	0.0000	0.0134	0.0220

## Año 2006.

### SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.1529
R Square	0.0234
Adjusted R Square	0.0227
Standard Error	0.2218
Observations	4,584

### ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	3	5.3897	1.7966	36.5284	0.0000
Residual	4,580	225.2552	0.0492		
Total	4,583	230.6449			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	0.1865	0.0061	30.7789	0.0000	0.1747	0.1984
ROA	-0.0805	0.0119	-6.7586	0.0000	-0.1038	-0.0571
AF / AT	0.0262	0.0203	1.2908	0.1968	-0.0136	0.0661
Ventas / AT	0.0201	0.0021	9.4249	0.0000	0.0159	0.0242

## Año 2007.

### SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.1844
R Square	0.0340
Adjusted R Square	0.0334
Standard Error	0.2240
Observations	4,649

### ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	3	8.2027	2.7342	54.5023	0.0000
Residual	4,645	233.0262	0.0502		
Total	4,648	241.2288			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	0.2011	0.0064	31.5129	0.0000	0.1885	0.2136
ROA	-0.2399	0.0266	-9.0218	0.0000	-0.2920	-0.1877
AF / AT	0.0362	0.0208	1.7431	0.0814	-0.0045	0.0769
Ventas / AT	0.0226	0.0022	10.1012	0.0000	0.0182	0.0270

## ANEXO 2: Listado de Compañías Valoradas y Nivel de Apalancamiento.

Nit	Empresa	Sector	D / (D + E)	D / E	EV / EBITDA
890301690	INDUSTRIAS DEL MAIZ S.A. CORN PRODUCTS ANDINA	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	0.0%	-	7.1x
800245795	PARMALAT COLOMBIA LTDA	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	0.0%	-	11.3x
860028238	FABRICA DE ESPECIAS Y PRODUCTOS EL REY S.A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	0.0%	-	11.2x
890300686	CADBURY ADAMS COLOMBIA S.A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	0.0%	-	7.8x
890920304	FRITO LAY COLOMBIA LTDA	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	0.0%	0.00	10.4x
860002553	COMESTIBLES LA ROSA S A	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	0.3%	0.00	6.1x
890304130	RICA RONDO INDUSTRIA NACIONAL DE ALIMENTOS S.A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	0.6%	0.01	10.9x
890917465	GRIFFITH COLOMBIA S A	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	1.0%	0.01	9.6x
860090365	FABRICA NACIONAL DE GRASAS S.A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	3.3%	0.03	8.2x
830002366	BIMBO DE COLOMBIA S A	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	4.2%	0.04	8.6x
860003831	PRODUCTOS RAMO S A	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	4.3%	0.04	12.1x
800114766	FRESKALECHE S.A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	4.9%	0.05	10.1x
891100445	MOLINOS ROA S A	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	5.7%	0.06	7.0x
811037075	LACTEOS BETANIA S.A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	6.7%	0.07	10.4x
860000258	COMPAÑIA MANUFACTURERA DE PAN COMAPAN S A	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	9.5%	0.11	8.4x
860000258	COMPAÑIA MANUFACTURERA DE PAN COMAPAN S A	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	9.5%	0.11	8.4x
890903532	INDUSTRIA COLOMBIANA DE CAFE S A	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	9.7%	0.11	8.5x
860017055	PRODUCTOS ALIMENTICIOS DORIA S A	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	11.0%	0.12	4.6x
891300382	HARINERA DEL VALLE S.A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	12.5%	0.14	11.6x
891300382	HARINERA DEL VALLE S.A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	12.5%	0.14	11.6x
891300237	INGENIO DEL CAUCA S A	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	12.7%	0.15	7.0x
890101648	CONSERVAS CALIFORNIA S. A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	14.4%	0.17	9.0x
890100584	FABRICAS UNIDAS DE ACEITES Y GRASAS VEGETALES S.A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	14.7%	0.17	9.1x
890908493	COMESTIBLES DAN S.A	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	16.2%	0.19	9.9x
890101692	GELCO S.A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	16.8%	0.20	4.6x
817000705	COLOMBINA DEL CAUCA S.A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	16.9%	0.20	12.7x
802005075	ACEITES S.A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	17.3%	0.21	5.9x
860010192	PRODUCTORA DE GELATINA S A	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	17.5%	0.21	7.0x
860501145	DUQUESA S A	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	18.8%	0.23	8.6x
860020308	COMESTIBLES RICOS LTDA.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	20.0%	0.25	8.7x
891300529	GRASAS S.A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	20.1%	0.25	7.7x
890100026	CAMAGUEY S.A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	23.3%	0.30	9.8x
800148119	GRASAS Y DERIVADOS S.A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	24.1%	0.32	7.0x
891300238	INGENIO PROVIDENCIA S.A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	24.5%	0.33	9.8x
860004828	ALIMENTOS FINCA S A	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	25.9%	0.35	11.8x
890100703	GRASAS Y ACEITES VEGETALES S.A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	28.0%	0.39	5.1x
891100190	MOLINO FLORHUILA S A	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	29.7%	0.42	5.1x
860049042	COMESTIBLES ITALO S.A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	31.1%	0.45	12.7x
860054073	MEJIA Y CIA S.A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	31.3%	0.45	12.9x
891303248	PRODUCTOS LACTEOS ANDINA S.A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	31.6%	0.46	10.0x
811036030	COMPAÑIA NACIONAL DE CHOCOLATES S.A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	32.0%	0.47	12.5x
890301884	COLOMBINA S.A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	32.3%	0.48	10.3x
890939776	INDUPOLLO S. A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	32.4%	0.48	12.2x
860026895	CARBONE RODRIGUEZ Y CIA S.C.A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	32.9%	0.49	8.9x
890922549	PREMEX S.A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	33.3%	0.50	12.4x
890400372	RAFAEL DEL CASTILLO Y CIA S.A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	35.2%	0.54	8.5x
860400008	MOLINO EL LOBO S.A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	36.2%	0.57	7.5x
890901271	CONTEGRAL S.A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	37.0%	0.59	12.9x
800012375	CONCENTRADOS S.A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	37.9%	0.61	9.9x
890320129	KRAFT FOODS COLOMBIA S.A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	41.8%	0.72	6.8x
830112317	PROMOTORA DE CAFE COLOMBIA SA	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	44.3%	0.80	11.9x
800197463	POLLOS EL BUCANERO S.A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	45.5%	0.84	10.3x
860003628	HACIENDA LA CABAÑA S.A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	50.3%	1.01	11.7x
860025900	ALPINA PRODUCTOS ALIMENTICIOS S A	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	52.7%	1.12	7.0x
890700058	UNION DE ARROCEROS S.A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	54.9%	1.22	7.8x
860008448	MEALS, MERCADEO DE ALIMENTOS DE COLOMBIA S.A.	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	55.9%	1.27	14.4x
860353831	INDUSTRIA PRODUCTORA DE ARROZ LIMITADA	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	58.0%	1.38	6.9x
860023827	CONCENTRADOS CRESTA ROJA S A	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	60.6%	1.54	9.4x
807009566	ARROCERA AGUA BLANCA SA	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	61.9%	1.62	10.0x
890805267	C.I. SUPER DE ALIMENTOS S A	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	63.4%	1.73	10.8x
890102110	OLEOFLORES LIMITADA	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	66.1%	1.95	14.2x
800237815	AGROPECUARIA DE COMERCIO LTDA	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	77.8%	3.50	10.2x
800213075	RESTCAFE OMA S A	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	78.2%	3.58	7.0x
811019880	ANTIOQUENA DE PORCINOS LTDA	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	83.3%	4.98	7.0x
830006735	ALIMENTOS POLAR COLOMBIA S.A	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	86.6%	6.44	8.2x



Nit	Empresa	Sector	D / (D + E)	D / E	EV / EBITDA
890300546	COLGATE PALMOLIVE COMPAYIA	PRODUCTOS QUIMICOS	0.0%	-	11.4x
815002042	BONLAM ANDINA LTDA	PRODUCTOS QUIMICOS	0.0%	-	5.6x
860000896	SIKA COLOMBIA S A	PRODUCTOS QUIMICOS	0.0%	-	9.3x
860030808	NALCO DE COLOMBIA LIMITADA	PRODUCTOS QUIMICOS	0.0%	-	10.0x
802006840	GRIFFIN DE COLOMBIA S.A.	PRODUCTOS QUIMICOS	0.0%	-	4.3x
800044807	STEPAN COLOMBIANA DE QUIMICOS S.A.	PRODUCTOS QUIMICOS	0.0%	-	6.5x
860013704	GASES INDUSTRIALES DE COLOMBIA S.A.	PRODUCTOS QUIMICOS	0.0%	0.00	6.9x
890903436	DESTILADOS Y SOLVENTES S A	PRODUCTOS QUIMICOS	0.8%	0.01	10.5x
890908649	TINTAS S.A.	PRODUCTOS QUIMICOS	3.6%	0.04	7.2x
891309959	SUCROMILES S.A.	PRODUCTOS QUIMICOS	5.6%	0.06	6.0x
890900148	COMPAÑIA PINTUCO S A	PRODUCTOS QUIMICOS	7.1%	0.08	8.9x
860033740	MANUFACTURAS SILICEAS LTDA.	PRODUCTOS QUIMICOS	8.1%	0.09	9.5x
860035047	INTERQUIM S.A	PRODUCTOS QUIMICOS	10.1%	0.11	10.2x
860006853	CARBOQUIMICA S A	PRODUCTOS QUIMICOS	14.7%	0.17	9.6x
890906397	NUBIOLA COLOMBIA PIGMENTOS S.A.	PRODUCTOS QUIMICOS	17.5%	0.21	4.5x
860005114	AGA FANO FABRICA NACIONAL DE OXIGENO S A	PRODUCTOS QUIMICOS	17.9%	0.22	10.9x
890915791	COLPISA MOTRIZ S A	PRODUCTOS QUIMICOS	18.8%	0.23	7.6x
860020439	MONOMEROS COLOMBO VENEZOLANOS S A EMA	PRODUCTOS QUIMICOS	18.8%	0.23	6.0x
899999002	EMPRESA COLOMBIANA DE PRODUCTOS VETERINARIOS S.A	PRODUCTOS QUIMICOS	19.0%	0.23	11.5x
860007955	DETERGENTES S A	PRODUCTOS QUIMICOS	22.3%	0.29	9.7x
890322007	PRODUCTOS DERIVADOS DE LA SAL S A -	PRODUCTOS QUIMICOS	24.0%	0.32	9.4x
890900652	INVEQUIMICA S.A.-INVESTA	PRODUCTOS QUIMICOS	24.9%	0.33	6.1x
890800467	HADA S.A.	PRODUCTOS QUIMICOS	26.0%	0.35	6.5x
860006333	ABONOS COLOMBIANOS S.A.	PRODUCTOS QUIMICOS	30.0%	0.43	5.7x
800221789	BRINSA S A	PRODUCTOS QUIMICOS	30.4%	0.44	8.6x
800013834	LABORATORIOS LA SANTE S.A.	PRODUCTOS QUIMICOS	30.5%	0.44	9.5x
800026092	H.B. FULLER COLOMBIA LTDA	PRODUCTOS QUIMICOS	31.2%	0.45	11.2x
806007073	C.I.GEON POLIMEROS ANDINOS S.A.	PRODUCTOS QUIMICOS	34.5%	0.53	11.6x
890302384	LABORATORIOS CALIFORNIA S.A.	PRODUCTOS QUIMICOS	35.8%	0.56	12.7x
860042141	PRODUCTOS QUIMICOS PANAMERICANOS S.A.	PRODUCTOS QUIMICOS	36.9%	0.59	6.5x
860518811	QUIMICA COSMOS S A	PRODUCTOS QUIMICOS	37.6%	0.60	9.9x
800118334	BELLEZA EXPRESS S.A.	PRODUCTOS QUIMICOS	38.0%	0.61	7.9x
860006965	PEGATEX LTDA	PRODUCTOS QUIMICOS	39.1%	0.64	7.7x
890104521	LABORATORIOS RETY DE COLOMBIA S.A.	PRODUCTOS QUIMICOS	42.1%	0.73	12.1x
860030605	FIRMENICH S A	PRODUCTOS QUIMICOS	49.8%	0.99	12.3x
890106527	PROCAPS S.A.	PRODUCTOS QUIMICOS	50.2%	1.01	8.1x
860066134	VITROFARMA S.A.	PRODUCTOS QUIMICOS	50.4%	1.02	6.5x
800032484	BIOCHEM FARMACEUTICA DE COLOMBIA LTDA.	PRODUCTOS QUIMICOS	54.9%	1.22	12.5x
830057664	MARCHEN S. A.	PRODUCTOS QUIMICOS	56.8%	1.32	10.3x
890302955	LABORATORIOS RECAMIER LTDA	PRODUCTOS QUIMICOS	57.7%	1.37	11.6x
890301463	LABORATORIO FRANCO COLOMBIANO LAFRANCOL S.A	PRODUCTOS QUIMICOS	59.1%	1.44	9.5x
800018359	BELSTAR S.A.	PRODUCTOS QUIMICOS	60.1%	1.50	6.5x
890908584	SUMINISTROS INDUSTRIALES SUIN S.A.	PRODUCTOS QUIMICOS	75.1%	3.01	7.2x

## ANEXO 3: Emisiones de deuda corporativa utilizadas en el modelo de determinación del costo de deuda.

Emisión	Fecha	Calificación	EBITDA/ Int Fros(X)	(EBITDA-Inv. en Act. Fijo)/Int Fros(X)	Deuda Fra Total/EBITDA (X)	Deuda Fra Neta/EBITDA (X)	Deuda Fra Total/Capitalizaci ón (%)	Deuda CP/Deuda Fra Total	Caja e Inv Crtes/Deuda CP(X)	EBITDA/(Deuda CP + G. Fros)(X)
Bonos ordinarios Colombina	16/11/2007	AA+	9.5	1.9	1.4	1.2	31.2%	34.4%	0.2	1.4
Bonos ordinarios Colombina	17/11/2006	AA+	9.0	3.4	1.5	1.3	28.8%	34.5%	0.4	1.6
Bonos de Deuda Pública EPM	28/09/2007	AAA	11.4	n.a	1.0	0.6	12.9%	24.5%	1.8	3.0
Bonos de Deuda Pública EPM	12/12/2007	AAA	11.5	n.a	0.9	0.7	14.1%	28.4%	1.1	3.2
Bonos Ordinarios Abocol	05/03/2007	AA+	4.2	1.3	2.3	2.2	35.0%	52.8%	0.1	0.7
Bonos Ordinarios Bavaria	2008-05-14	AAA	5.1	4.4	1.8	1.6	45.9%	2.2%	4.5	4.1
Bonos Ordinarios Bavaria	2007-05-18	AAA	3.7	1.3	2.1	1.9	48.1%	12.4%	0.8	1.7
Bonos Ordinarios Bavaria	2006-06-02	AAA	5.3	4.9	2.1	1.9	45.7%	4.1%	2.4	3.2
Bonos Ordinarios Bavaria 1999 - 2002	2005-06-30	AAA	3.9	4.4	2.5	2.2	43.7%	18.2%	0.7	1.3
Bonos Ordinarios Bavaria 1999 - 2002	2005-01-11	AAA	3.8	3.6	3.1	2.6	53.5%	15.5%	0.8	1.1
Bonos ordinarios ENKA	2007-11-14	B	5.3	4.0	2.2	0.8	41.4%	6.9%	9.1	2.9
Bonos ordinarios ENKA	2005-12-28	B	6.6	10.9	5.0	3.9	71.6%	1.4%	15.2	4.6
Bonos ordinarios Fundación Social	2005-12-17	BBB	4.3	4.3	1.3	1.1	27.4%	7.9%	2.7	2.9
Bonos ordinarios Fundación Social	2004-12-17	BBB	3.8	3.8	3.2	2.7	38.2%	33.4%	0.5	0.8
Bonos ordinarios Orbitel	2005-09-08	AA+	4.2	4.2	2.0	1.3	29.1%	14.3%	2.5	2.1
Bonos ordinarios Caracol TV 2001	2007-07-27	AA+	19.0		0.4	-0.3	4.2%	66.7%	1.7	3.3
Bonos ordinarios Caracol TV 2001	2006-07-27	AA+	21.3		0.4	-0.3	6.6%	47.1%	1.9	4.5
Bonos ordinarios Caracol TV 2001	2005-08-01	AA+	14.2		0.6	0.1	13.7%	60.4%	0.9	2.4
Bonos ordinarios Promigas	2007-09-21	AAA	2.6	2.2	3.6	3.0	24.9%	20.5%	0.8	0.9
Bonos ordinarios Promigas	2006-09-22	AAA	2.5	1.9	4.2	3.7	29.1%	3.5%	3.8	1.8
Bonos ordinarios Concesionaria Tibitoc	2008-02-26	AA	3.8		1.7	1.4	49.7%	41.9%	0.4	1.0
Bonos ordinarios Concesionaria Tibitoc	2007-06-20	AA	3.5		2.1	1.5	55.8%	22.0%	1.3	1.3
Bonos ordinarios Concesionaria Tibitoc	2006-06-22	AA	3.7	3.7	2.3	1.3	57.1%	7.2%	6.1	2.3
Bonos ordinarios Ind Nal Gaseosas - INDEG	2007-07-18	AAA	23.7		0.2	-0.7	4.2%	100.0%	4.2	4.0
Bonos ordinarios Ind Nal Gaseosas - INDEG	2006-07-27	AAA	13.5		0.6	0.1	103.0%	56.8%	1.6	2.3
Bonos Ordinarios Transelca 2008	2008-05-13	AAA	2.3		3.3	3.1	43.1%	22.1%	0.1	0.9
Bonos Ordinarios Transelca 02-04	2008-04-30	AAA	2.3		3.3	3.1	43.1%	22.1%	0.1	0.9
Bonos Ordinarios Transelca 02-04	2007-05-03	AAA	2.7		3.2	2.9	38.2%	7.2%	0.1	1.7
Bonos Ordinarios Transelca 2002	2005-04-15	AAA	3.2	2.5	3.4	2.8	31.4%	7.6%	0.2	1.7
Bonos Ordinarios PISA	2008-03-25	AA+	13.9	14.2	0.5	0.2	21.2%	43.5%	1.5	3.8
Bonos Ordinarios PISA	2007-03-23	AA+	12.0	12.3	0.5	-0.5	19.3%	24.8%	8.3	4.7
Bonos Ordinarios Seguros de Vida Alfa 2001	2007-12-14	AAA	4.0		2.0	-8.0	52.7%	99.7%	5.7	0.5
Bonos Ordinarios Seguros de Vida Alfa 2001	2006-12-15	AAA	4.7	5.0	1.0	-5.0	58.5%	99.8%	4.5	0.6
Bonos Ordinarios Comcel	2008-02-12	AAA	25.1	18.5	0.3	0.2	18.8%			25.1
Bonos Ordinarios Comcel	2007-02-12	AAA	15.4	1.9	0.8	0.7	28.0%	26.7%	0.2	3.7
Bonos Ordinarios Tablemac	2008-01-10	BBB	25.4	9.7	0.2	-0.1	3.8%	0.3%	607.6	25.1
Bonos Ordinarios Renting	2008-04-10	AA+	2.7	-8.2	3.8	3.4	66.9%	16.0%	0.7	1.0
Bonos Ordinarios Renting	2006-03-24	AA+	4.8	4.8	2.1	2.1	66.2%	21.1%	0.0	1.5
Bonos Ordinarios Argos 2005	2007-11-02	AAA	3.6		3.4	2.9	27.2%	28.9%	0.4	0.7
Bonos Ordinarios Argos 2005	2006-11-03	AAA	2.8		5.0	4.6	16.4%	42.6%	0.2	0.4
Bonos Ordinarios Argos 2005	2005-10-21	AAA	4.0		1.9	0.5	6.7%	77.4%	1.0	0.6
Bonos Ordinarios RCN TV	2006-05-03	AA	6.5	6.5	1.6	1.3	26.6%	11.9%	1.7	2.9
Bonos Ordinarios Grupo Odinsa	2007-03-23	AA+	1.1		4.6	4.6		11.1%	6.6	0.5
Bonos Ordinarios Sodimac Colombia	2006-06-02	AA+	10.7	10.7	1.4	1.2	44.3%	89.6%	0.1	0.8
Bonos Ordinarios Carulla Vivero	2008-04-23	AAA	2.9	1.9	2.5	2.0	32.4%	41.1%	0.5	0.7
Bonos Ordinarios Carulla Vivero	2007-04-25	AA	2.2	1.5	4.2	3.6	40.4%	37.6%	0.3	0.5
Bonos Ordinarios Carulla Vivero	2006-06-02	AA	3.1	2.3	3.0	2.7	43.7%	26.1%	0.4	0.9
Bonos Ordinarios Carulla Vivero	2006-01-20	AA	5.6		2.1	1.5	42.8%	72.8%	0.3	0.6
Bonos Ordinarios Codensa	2007-12-19	AAA	7.9		1.5	1.3	29.2%	14.7%	0.5	2.9
Bonos Ordinarios Codensa	2006-12-20	AAA	13.6	13.6	0.7	0.1	13.7%	8.0%	10.6	7.9
Bonos Ordinarios 2003 de la Sociedad de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Barranquilla	2008-03-06	AA+	2.5	2.1	2.7	2.4	74.8%	13.7%	0.7	1.3
Bonos Ordinarios 2003 de la Sociedad de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Barranquilla	2007-03-07	AA+	2.4	2.2	2.9	2.4	78.6%	10.8%	1.7	1.4
Bonos Ordinarios EPSA	2006-11-03	AAA	7.2		1.4	1.3	19.5%	28.2%	0.1	1.9
Bonos Ordinarios Alqueria	2008-06-11	AAA	3.0		2.7					
Bonos Ordinarios Alqueria	2007-06-12	AAA	3.8	-0.2	2.5	2.3	65.0%	38.2%	0.3	0.2
Bonos Ordinarios Gaces de Occidente	2006-01-20	AA	3.5	3.3	2.1	1.8	33.8%	34.3%	0.3	0.8
Bonos Ordinarios EMGESA	2006-04-11	AAA	7.0	5.0	1.4	1.3	14.7%	31.2%	0.4	1.7
Bonos Ordinarios Postobon	2007-07-06	AAA	26.6		0.3	-0.3	7.0%	0.7%	300.8	25.3
Bonos Ordinarios Postobon	2006-07-07	AA+	8.4		0.9	0.2	14.2%	49.6%	1.5	0.5
Bonos Ordinarios Impsat S.A., hoy Global C	2007-10-08	AA+	4.0		2.2	2.0	47.2%	6.5%	1.3	2.5
Bonos Ordinarios Impsat S.A., hoy Global C	2006-10-06	AA+	4.4		2.0	1.8	47.0%	22.9%	0.4	2.0
Bonos Ordinarios Impsat S.A., hoy Global C	2005-10-14	AA+	3.2	3.2	2.7	2.4	49.5%	9.3%	1.0	1.8
Bonos Ordinarios Impsat S.A., hoy Global C	2004-10-13	AA+	4.2	4.2	2.3	2.1	53.7%	9.8%	1.1	1.5
Bonos Ordinarios ISA	2008-06-05	AAA	3.5		2.0	1.7	40.1%	11.5%	1.2	1.9
Bonos Ordinarios ISA	2007-06-06	AAA	2.6		4.2	4.1	40.1%	8.6%	0.3	1.3
Bonos Ordinarios ISA	2006-07-07	AAA	4.0		2.2	2.1	28.2%	20.4%	0.2	1.4
Bonos Ordinarios ISA	2005-12-02	AAA	3.4		2.4	2.0	30.6%	12.3%	1.4	1.7
Bonos Ordinarios Surtigas	2007-12-14	AA+	5.0	4.9	2.0	1.9	54.3%	19.9%	0.3	1.7
Bonos Ordinarios Surtigas	2006-12-15	AA+	5.6	5.6	1.7	1.6	48.6%	20.5%	0.1	1.9
Bonos Ordinarios Surtigas	2005-11-25	AA+	5.7	5.7	1.7	1.5	40.2%	20.9%	0.4	1.9
Bonos Ordinarios Surtigas	2004-11-24	AA+	5.6	4.2	2.1	2.0	49.9%	5.7%	0.7	3.4
Bonos Ordinarios Betania	2007-11-28	AAA	5.0		1.9	1.5	20.3%	6.0%	3.5	3.1
Bonos Ordinarios Betania	2007-09-28	AAA	7.9		1.1	0.9	13.1%	2.8%	6.4	6.3
Bonos Ordinarios EXITO	2007-09-19	AAA	3.3		3.8	3.5	33.1%	22.8%	0.4	0.9
Bonos Ordinarios EXITO	2006-09-22	AAA	6.7		1.5	1.2	17.0%	25.7%	0.7	1.9
Bonos Ordinarios EXITO	2006-02-17	AAA	7.9		1.6	1.1	17.4%	87.3%	0.4	0.7
Bonos Ordinarios EPM Bogotá	2008-06-27	AAA	1.6	1.6	5.4	5.1	54.7%	13.2%	0.4	0.7