

**ESTIMACIÓN DE RATING SINTÉTICO COMO MÉTODO DE CALIFICACIÓN DE  
RIESGO CREDITICIO DE PYMES EN COLOMBIA**

**JEISSON ANDRÉS HERRERA DEVIA  
VICTORIA MARGARITA VELASCO MORA**

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

**ESTIMACIÓN DE RATING SINTÉTICO COMO MÉTODO DE CALIFICACIÓN DE  
RIESGO CREDITICIO DE PYMES EN COLOMBIA**

**VICTORIA MARGARITA VELASCO MORA**

**JEISSON ANDRÉS HERRERA DEVIA**

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

**Asesor**

**GUSTAVO SÁNCHEZ RIBERO**

**UNIVERSIDAD EAFIT**

**ESCUELA DE ECONOMÍA Y FINANZAS**

**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA**

**PEREIRA**

**2018**

## Contenido

	<b>pág.</b>
Introducción	1
1. Situación de Estudio	2
2. Objetivos	4
2.1 Objetivo General	4
2.2 Objetivos Específicos	4
3. Método de Solución	5
4. Justificación del trabajo de grado en términos de la MAF	6
5. Marco Teórico	7
5.1 Aspectos legales	7
5.2 Establecimiento de las tasas de interés	8
5.3 Calificación del riesgo por parte de los bancos	10
5.4 Inversión en bonos vs. colocación de créditos	12
5.5 Determinantes del acceso al crédito de las PYMES en Colombia	13
5.6 Determinantes del riesgo de crédito de las empresas del sector real	15
6. Metodología	17
6.1 Metodología para el cálculo del rango de calificaciones crediticias	17
6.2 Metodología para la construcción de la curva de rendimientos	26

7. Resultados obtenidos en Distribuidor Farmacéutico Confidencial S.A.	35
8. Conclusiones y Recomendaciones	38
Referencias Bibliográficas	40

## Lista de Tablas

	<b>pág.</b>
Tabla 1. Tipos de empresas	8
Tabla 2. Clasificación de la cartera comercial por nivel de activos	11
Tabla 3. Datos estadísticos	18
Tabla 4. Datos descriptivos de la muestra	18
Tabla 5. Datos descriptivos de la muestra – sin atípicos	19
Tabla 6. Distancias	20
Tabla 7. Calificación	20
Tabla 8. Sectores de la economía	23
Tabla 9. Clasificación crediticia	25
Tabla 10. desarrollo del modelo Nelson y Siegel	29
Tabla 11. Homologación o codificación de las diferentes calificaciones	32
Tabla 12. Rating Sector Real	33
Tabla 13. Rating Sector Financiero	34
Tabla 14. Spreads	36

## Lista de Figuras

	<b>pág.</b>
Figura 1. Distribución normal ajustada del rango	19
Figura 2. Distribución de empresas por calificación crediticia	22
Figura 3. Calidad crediticia	23
Figura 4. Curvas obtenidas colocaciones sector real	30
Figura 5. Curvas obtenidas colocaciones sector Financiero	31

## Resumen

La mayoría de las compañías en Colombia no cuentan con herramientas suficientes para gestionar de manera adecuada su estructura de capital; por consiguiente, su capacidad de negociación y acceso de información es tan limitada que carecen de argumentos para estimar y/o pactar una tasa de crédito acorde a las características de su actividad económica, tamaño y riesgo.

El propósito de este trabajo investigativo es construir una herramienta para poder tener una aproximación inicialmente a una calificación de riesgo crediticio de las compañías no listadas en Colombia a través de un rating sintético y con base en la cual se puedan aproximar al *spread de crédito* acorde con sus características. La idea de darle respuesta a esta problemática surge del análisis realizado a las empresas que no cotizan en bolsa y que evidencian situación de dependencia de la voluntad de los bancos en su potestad de asignación de tasas crediticias para la conformación de su capital de trabajo y financiación de largo plazo, sin conocer de manera adecuada los determinantes de su riesgo de crédito y lo peor, una cuantificación aproximada del mismo. No obstante, la intención primordial es dar un aporte valioso al empresario colombiano y en especial, a los gerentes financieros y sus equipos en aras de contribuir en el reto de crear y administrar empresas que aseguren su permanencia en el tiempo y especialmente poder gestionar de manera adecuada su estructura de capital.

**Palabras clave:** Rating sintético, calificación de riesgo crediticio, costo de capital, estructura de capital.

## Introducción

En el 2015, el sector real de la economía colombiana estaba conformado por 42.946 empresas, las cuales presentaban en promedio un apalancamiento financiero del 84.27%, siendo ésta una variable que permite deducir el grado de dependencia de éstas compañías respecto del sector financiero. (EMIS, 2016)

El ejercicio de financiación de las empresas en Colombia se realiza fundamentalmente a través de las entidades financieras; donde se solicitan cotizaciones de tasas para créditos optando por la que es en apariencia la más económica o acorde a sus necesidades.

Si bien, las empresas optan por pactar créditos a las tasas más económicas ofrecidas, lo cierto es que éstas desconocen cuál sería la tasa que mejor se acomode a su situación de riesgo crediticio; quedando así la incertidumbre de saber si se pudiera obtener financiación a un menor costo y ajustada a su riesgo de crédito.

En tal virtud, se decidió elaborar una herramienta que sirva para que las empresas puedan aproximarse a una calificación de riesgo crediticio y, en consecuencia, puedan estimar el *spread* de deuda que mejor se relacione con su situación financiera, actividad económica y su riesgo de crédito. A lo largo del presente documento, se construirá una metodología tendiente a resolver ésta falencia en el área de finanzas corporativas de las compañías en Colombia, el cual impacta directamente el costo de capital y en consecuencia todos los ejercicios de valoración y evaluación de proyectos de inversión.



## **1. Situación de Estudio**

La adquisición de créditos en Colombia deja una sensación uniforme en los gerentes financieros de las compañías denominadas como PyMES en relación con que la asignación de tasas de intereses está supeditada no sólo a los resultados financieros que éstas obtengan sino también a la capacidad de negociación de sus administradores. Esta situación, sumada al desconocimiento de la metodología usada por las entidades financieras para calificar su riesgo crediticio, genera una basta desventaja para quien solicita apalancamiento de tipo financiero, pues desconoce si el resultado de la clasificación es justa y congruente en referencia con el mercado y, si tiene posibilidades en el corto plazo de gestionar mejorar al interior de la organización para una mejor consideración a futuro.

Realizar una estimación de rating sintético como calificación crediticia para las empresas que no cotizan en bolsa en Colombia, se convertirá en una herramienta financiera que les permitirá en principio diagnosticar los resultados de su operación y así, estimarán las tasas de crédito a las que podrían acceder en el sector financiero. De esta forma, no estarán supeditadas a las ofertas poco flexibles de los bancos, teniendo argumentos sólidos de negociación. El uso de esta herramienta está encaminado en alcanzar una estructura de capital más eficiente y acorde a su operación.

De acuerdo con Fernandez & Salazar (2015), existen razones financieras que logran una mejor aproximación a la calificación de riesgo realizada por parte de las entidades financieras. Tales razones son: endeudamiento, capital de trabajo, productividad y capacidad de generación de valor.

En tal sentido, el presente estudio, a diferencia del antes citado, pretende estimar la calificación crediticia con base en el comportamiento del indicador de cobertura de gastos financieros (ebit/intereses), datos obtenidos a través de la información reportada por las compañías colombianas ante la Superintendencia de Sociedades. Adicionalmente, se estimará un *spread* de riesgo crediticio con base en la información histórica de las colocaciones de instrumentos de deuda privada en el país.

Con la realización de este estudio, no se pretende crear una herramienta única de análisis de tipo financiero, sino que se espera que éste sirva como complemento de un conjunto de metodologías ya ampliamente conocidas y aplicadas al interior de las compañías con el ánimo de diagnosticar su situación financiera y su posición de riesgo de crédito, de tal forma que se trabaje en pro de una adecuada planeación financiera y que su fruto sea la consecución de una estructura de capital más eficiente.

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo General**

Lograr que las empresas no listadas en Colombia puedan aproximarse a tener una calificación riesgo y así, estimar un Spread de crédito para diferentes plazos.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- De acuerdo con el comportamiento financiero de las empresas vigiladas por la Superintendencia de Sociedades y que reportan ante éste ente sus EEFF, calcular una calificación crediticia que se constituya como una herramienta de negociación para la adquisición de financiación externa.

- Calcular el spread de deuda asociados a los diferentes tipos de calificación de riesgo.

- Evaluar el impacto de las del sobrecosto financiero en la estructura de capital de

Distribuidor Farmacéutico Confidencial SA.

### 3. Método de Solución

- Recopilación de información histórica de las emisiones de bonos en el período comprendido entre 2007 y 2016, en Colombia.
- Comparación de la curva de rendimiento de bonos privados Vs Instrumentos de deuda pública más negociados (TES Tasa Fija 2020 - TESUVR23 – TESUVR25)
- Estimación de *spread crediticio* a 4, 7 y 9 años a través del modelo Curva de Rendimientos de Nelson y Siegel.
- Recopilación de información de los Estados Financieros reportados ante la Superintendencia de Sociedades en el año 2016 con el fin de estimar el indicador Ebit/Intereses, para asignar calificación crediticia.
- Comparación de las tasas negociadas por parte de Distribuidor Farmacéutico Confidencial SA Vs el comportamiento de la deuda del sector del comercio.

#### **4. Justificación del trabajo de grado en términos de la MAF**

- Permitir a las empresas evaluar el impacto en WACC producto en un cambio en la estructura de capital; aplicar en las PYMES herramientas propias de las finanzas corporativas que por lo general son usadas exclusivamente por empresa listadas.
- Conocer la dinámica de los instrumentos de Renta Fija en el país.
- Estudio de la estructura optima de capital en PYMES.

## 5. Marco Teórico

### 5.1 Aspectos legales

En concordancia con lo descrito por la Superintendencia Financiera, los créditos otorgados en Colombia son básicamente de cuatro tipos: De consumo, microcrédito, de vivienda y comerciales. En éste último se centra el presente estudio.

Los créditos comerciales (en adelante cartera de crédito) son los otorgados a personas naturales o jurídicas con el fin de financiar operaciones de tipo comercial, como su nombre lo indica. En consecuencia, son aquellos créditos que no pueden definirse como las primeras tres categorías mencionadas en el párrafo anterior. (Superintendencia Financiera de Colombia, 2013)

Éste tipo de créditos, tiene a su vez la siguiente subclasificación:

- Crédito preferencial o corporativo: se da cuando la empresa posee los elementos necesarios para pactar una tasa de interés, para plazos superiores a 30 días.
- Crédito de tesorería: son los otorgados a clientes preferenciales a un plazo inferior a 30 días, cuya finalidad es suplir necesidades de liquidez de corto plazo.
- Crédito ordinario: es aquél que no puede ser clasificado en las anteriores categorías.

Teniendo en cuenta ésta definición, es importante conocer a qué tipo de empresas van dirigidos; la ley 905 de agosto de 2004, en su artículo 2, da una visión muy clara al respecto con la siguiente clasificación:

**Tabla 1. Tipos de empresas**

Empresa	N° de trabajadores	Activos totales por valor	Clasificación
<b>Microempresa</b>	Hasta 10 trabajadores	Inferior a 500 SMMLV	
<b>Pequeña empresa</b>	Entre 11 y 50	Entre 501 y menos de 5.000 SMMLV	PYME
<b>Mediana</b>	Entre 51 y 200	Entre 5.001 a 30.000 SMMLV	
<b>Grande</b>	Más de 201	Más de 30.001 SMMLV	

Nota: elaborada por los Autores con base en datos obtenidos de la Ley 905 (2004,p.12)

El sistema financiero en Colombia esta robustecido por la experiencia y la capacidad de fondeo que posee, por lo que los créditos preferenciales y de tesorería son otorgados a clientes que demuestren tener una sólida capacidad de pago y que garanticen la recuperación de la cartera colocada, por lo que se concluye que éstos van dirigidos a las grandes empresas; algunas de ellas incluso, tienen presencia en el mercado financiero como emisores de valores de renta fija y renta variable; en consecuencia, deben someterse a calificadoras que den cuenta de su riesgo de crédito.

Ahora bien, las microempresas son, en su mayoría, ideas de negocio familiares destinadas a suplir necesidades de mercados locales; generalmente inician siendo financiados a través de la modalidad del microcrédito.

Mientras que las pequeñas y medianas empresas obtienen recursos en el sistema financiero a través de los créditos ordinarios, cabe aclarar que no todas las grandes empresas son consideradas por los bancos como clientes preferenciales, por lo que también hacen uso de éste tipo de cartera.

## 5.2 Establecimiento de las tasas de interés

De acuerdo a la investigación realizada por Ramírez y Galindo (2014), la cartera de créditos es

uno de los activos más importantes de los bancos, pues corresponde en promedio al 60% de los activos, los cuales generan aproximadamente el 50% de los ingresos de éstas entidades.

Aun cuando el sistema financiero en Colombia es robusto y altamente concentrado, la cantidad de entidades financieras permite que exista un nivel de competencia tal que ha llevado a que las tasas de interés se ubiquen muy por debajo de la tasa de usura establecida por la SFC, situación que obra a favor de las empresas que requieren de su financiamiento.

Por otra parte, el modelo de *pricing* bancario realizado por Merton y Black-Scholes (MBS) señala que la prima de riesgo de impago está relacionada directamente con el apalancamiento del deudor y con la varianza del valor de los activos subyacentes del deudor, influenciada por la maduración/vencimiento de la deuda. (Ramírez & Galindo, 2014)

En el período comprendido entre 1999 y 2004, Jung & Strohecker estudiaron el negocio de los préstamos corporativos de los cuatro bancos alemanes más importantes, en el cual evidenciaron que se llevaba a cabo una estrategia denominada *risk adjusted pricing* que establece que los clientes con mayor riesgo de impago deben pagar un margen de interés superior que aquellos cuyo riesgo es menor. Basilea II ha impulsado el uso de ésta estrategia en el sector financiero, aduciendo que de ésta forma, quien asume el riesgo de iliquidez del banco es directamente el cliente que solicita el crédito, por lo que permite la reducción de los requerimientos de capital de éstas entidades.

El precio ajustado por riesgo, tal como lo plantean Jung & Strohecker, se define como un estado en el que el deudor paga una prima de riesgo que represente, al menos, la cantidad de su pérdida esperada más un rendimiento adicional del capital regulatorio, que se obliga a los bancos a mantener con el fin de cubrir la pérdida potencial. (Ramírez & Galindo, 2014)

Teniendo en cuenta que las compañías no conocen el funcionamiento interno del negocio



bancario, desconocen que la fijación de tasas de interés crediticia por parte de las entidades financieras depende del comportamiento de la competencia y/o de estudios puramente económicos y estadísticos realizados a los posibles clientes para así establecer su exposición al riesgo, de modo que se pueda aplicar el antes mencionado precio ajustado por riesgo.

Es allí donde las compañías no listadas en la bolsa tienen una visible oportunidad que brinda el sector financiero en Colombia. Si un banco opta por aplicar al 100% la metodología de precio ajustado por riesgo, es probable que los clientes perciban la tasa como fuera de su alcance o muy costosa en comparación con las ofrecidas por otras entidades financieras, por lo que se decantarían por la oferta que le resulte más conveniente.

Es importante tener en cuenta que el criterio de colocación de créditos de los bancos no se limita a la percepción de riesgo del cliente, sino que incluye en su análisis las siguientes variables: costos de fondos, costos de liquidez, pérdidas esperadas por riesgo de crédito, costos operacionales asignados, entre otros. Por consiguiente, las compañías que requieran financiación bancaria sólo podrán estimar un spread aproximado en lo que a su propio riesgo de iliquidez se refiere. Esto les permitirá conocer la forma en como los bancos perciben su situación financiera y, si es preciso, trabajar en pro de mejorar dicha percepción.

### **5.3 Calificación del riesgo por parte de los bancos**

Ramirez & Galindo (2014), consideraron que la calificación del riesgo estima la capacidad de pago de los pasivos con el público de una institución financiera y para la realización de ésta medición se tienen en cuenta aspectos como la calidad de los activos, las fuentes de fondos y los resultados financieros; es decir, se evalúa la capacidad que tiene la empresa de cumplir con sus obligaciones

tanto de largo como de corto plazo.

La Superintendencia Financiera de Colombia, en el capítulo II de la Circular Básica Contable y Financiera, establece un modelo de referencia para la cartera comercial que, como su nombre lo indica, sugiere una metodología de calificación de riesgo crediticio de las empresas.

Inicialmente, realiza una segmentación de clientes de cartera comercial en tres grupos de conformidad al tamaño de las empresas, así:

**Tabla 2. Clasificación de la cartera comercial por nivel de activos**

Clasificación de la cartera comercial por nivel de activos	
Tamaño de la empresa	Nivel de activos
Grandes empresas	Más de 15.000 SMMLV
Medianas empresas	Entre 5.000 y 15.000 SMMLV
Pequeñas empresas	Menos de 5.000 SMMLV

*Nota:* Datos obtenidos de Superintendencia Financiera (2008,p.9)

Acto seguido, establece una clasificación de riesgo crediticio en las siguientes categorías:

- Categoría “AA”: los créditos calificados en esta categoría reflejan una estructuración y atención excelente. Los estados financieros de los deudores o los flujos de caja del proyecto, así como la demás información crediticia, indican una capacidad de pago optima, en términos del monto y origen de los ingresos con que cuentan los deudores para atender los pagos requeridos. Pueden ser créditos nuevos que al momento de la valoración son clasificados como tal o son los créditos que no presentan mora superior a 29 días.

- Categoría “A”: los créditos calificados en esta categoría reflejan una estructuración y atención excelente. Los estados financieros de los deudores o los flujos de caja del proyecto, así como la demás información crediticia, indican una capacidad de pago optima, en términos del monto y origen de los ingresos con que cuentan los deudores para atender los pagos requeridos.

Además, son créditos que presentan mora superior o igual a 30 días e inferior a 60 días en sus obligaciones contractuales.

- Categoría “BB”: los créditos calificados en esta categoría están atendidos y protegidos de forma aceptable, pero existen debilidades que potencialmente pueden afectar, transitoria o permanentemente, la capacidad de pago del deudor o los flujos de caja del proyecto, en forma tal que, de no ser corregidas oportunamente, llegarían a afectar el normal recaudo del crédito o contrato. Adicionalmente, los créditos ya otorgados que presenten mora superior o igual a 60 días e inferior a 90 días en sus obligaciones contractuales.

- Categoría “B”: se califican en esta categoría los créditos o contratos que presentan insuficiencias en la capacidad de pago del deudor o en los flujos de caja del proyecto, que comprometan el normal recaudo de la obligación en los términos convenidos. Los créditos otorgados presentan mora de entre 90 y 119 días.

- Categoría “CC”: se califican en esta categoría los créditos o contratos que presentan graves insuficiencias en la capacidad de pago del deudor o en los flujos de caja del proyecto, que comprometan significativamente el recaudo de la obligación en los términos convenidos. Los créditos otorgados presentan mora de entre 120 y 149 días.

- Categoría “incumplimiento”: se clasifican en esta categoría aquellos créditos comerciales que se encuentren en mora igual o superior a 150 días y/o créditos de tesorería que se encuentren en mora.

#### **5.4 Inversión en bonos vs. colocación de créditos**

Las entidades financieras obtienen sus fondos a través de la captación realizada principalmente a

través de cuentas de ahorro y CDT's; para asegurar que sus clientes obtendrán un beneficio económico al confiarles su capital, los bancos realizan colocaciones crediticias según el nicho económico en el cual se especialicen. La forma más segura de obtener rentabilidad es invirtiendo en títulos que les representen el mínimo riesgo de pérdida de dicho capital, por lo que se concluye que la mejor opción es invirtiendo en bonos del tesoro colombiano.

Las finanzas a lo largo de los años han dado cuentas de una regla básica pero que siempre se cumple: a menor riesgo, menor rentabilidad. La colocación de títulos valores, en este caso de bonos, siempre va a depender del apetito de riesgo de los inversores; si un inversor posee un bajo apetito de riesgo, buscará invertir su capital en títulos que le aporten una vasta seguridad en la recuperación de lo invertido aun cuando esto no se traduzca en importantes ganancias. Si las entidades del sector real desean adquirir fondos a través de la colocación de bonos deben ofrecer condiciones que resulten ser atractivas para sus potenciales financiadores en términos de riesgo y rentabilidad. Al no ser posible, por ejemplo, demostrar que la compañía tiene como pagar el principal de los bonos, el inversor estaría asumiendo un alto riesgo y exigiría que su rentabilidad sea proporcional al nivel de incertidumbre que asume. Por el contrario, si el inversor se caracteriza por su poco apetito de riesgo, optará por la opción más segura invirtiendo en bonos de deuda soberana, en nuestro caso los TES, pues suponen poco riesgo de impago.

## **5.5 Determinantes del acceso al crédito de las PYMES en Colombia**

Conforme a lo estudiado por Botello (2015), el 67% del empleo y el 40% de la producción nacional son generadas por las Pymes y, se estima que el 50% del capital de trabajo de éstas empresas provienen del financiamiento externo, es decir, de los Bancos, quienes no asumen los riesgos de

las colocaciones crediticias que realizan, sino que las transfieren a las empresas vía altas tasas de interés.

Ésta condición se presenta como consecuencia a la incapacidad de las entidades financieras de conocer al 100% a cada una de las empresas que les solicitan créditos, cargando así con un grado de incertidumbre respecto de si ésta genera los flujos de caja necesarios para pagar el crédito que solicita. Para ello, no sólo incrementan las tasas de interés como antes se mencionó, sino que requieren métodos de blindaje contra la probabilidad de no recuperación de los créditos a través de cláusulas de impago y responsabilidad conjunta en los contratos, es decir, creación de colaterales.

Botello (2015), identificó cinco variables que se constituyen en pilares fundamentales que usan las entidades financieras para calificar la capacidad de las empresas de devolver el dinero que éstas les presten; éstas se describen a continuación:

- Tamaño de la empresa: entre más desarrollada o expandida esté, tendrá mayor probabilidad de devolver el préstamo. Tienen entonces, la capacidad de ofrecer mejores colaterales y brindan un grado superior de confianza en sus estados financieros, pues se supone mayor transparencia en la contabilidad.
- Las variables analizadas son sus ventas y el número de empleados que tenga.
- Edad de la empresa: suponen un grado de experiencia en el manejo de proveedores y clientes, así como un buen nivel de recordación en el mercado.
- Características propias de las organizaciones: el grado de concentración accionaria supone un importante indicador para los bancos, puesto que entre más socios tenga la organización mayor vigilancia tendrá. Por otra parte, que el personal directivo sea idóneo y cualificado, proporciona mayor seguridad de que las decisiones que se toman son en pro de la permanencia de

la organización en el tiempo.

- Capacidades tecnológicas: entre éstas encontramos el uso de las TIC's, investigación y desarrollo, certificaciones en calidad, licencias y capacitación de los empleados, tenencia de correo corporativo y páginas web, entre otros.
- Diferencias sectoriales y de localización: los bancos valoran a las empresas de acuerdo a la actividad económica que desarrollan y su posición en el mercado, así como la localización en donde realizan dicha actividad.

Éste estudio encontró que los determinantes que más influyen en la probabilidad de acceso al crédito son el tamaño y la capacidad tecnológica que tiene la empresa. Estos factores motivan la generación de ventajas competitivas que les permitiría ganar competitividad en el mercado y con esto, asegurar la creación de flujos de caja sostenibles, aspecto que tendrían en cuenta los bancos para otorgarles los créditos. (Botello, 2015)

## **5.6 Determinantes del riesgo de crédito de las empresas del sector real**

Gutiérrez (2010), realizó un estudio que analizó los determinantes de la probabilidad de *default* de los créditos de la cartera comercial y los efectos de los factores macroeconómicos en ésta durante el período 1998-2007 en donde encontró, a través del modelo de Altman (1968) que cuando la empresa tiene bajas tasas de rentabilidad, altos niveles de apalancamiento y problemas de flujo de caja enfrentan una mayor probabilidad de quiebra. Para llegar a esta conclusión, se usaron los indicadores que se describen a continuación:

- i. Razón entre capital de trabajo y activos totales,
- ii. Utilidad retenida sobre activos totales,

- iii. Utilidad antes de impuestos e intereses sobre activos totales,
- iv. Razón entre el valor de mercado del capital y el valor en libros de la deuda total,
- v. Proporción de ventas a activos totales.

Los indicadores relacionados con rentabilidad recogen la capacidad que tiene una empresa para generar ingresos y, por ende, su capacidad para cubrir sus obligaciones. Por su parte, los indicadores de liquidez recogen la proporción de activos disponibles para cubrir las obligaciones de corto plazo. Una liquidez baja sugiere una capacidad reducida para cubrir las obligaciones de una empresa, lo que incrementa la probabilidad de *default*. Con respecto al endeudamiento, la literatura sugiere que muchas deudas pueden reducir la liquidez, y a su vez, incrementar el riesgo de insolvencia, lo que hace que las empresas sean más vulnerables y más propensas a incumplir con sus obligaciones. (Gutiérrez, 2010).

En términos de endeudamiento, que es la razón financiera que definió el enfoque abordado en el desarrollo de este trabajo, se encontró que un aumento en la razón entre pasivos y activos incrementa la probabilidad de incumplir con el pago de las obligaciones en un 3,5%, aumentar el número de relaciones bancarias ocasiona un aumento en la probabilidad de *default* en un 0,1%.

## **6. Metodología**

### **6.1 Metodología para el cálculo del rango de calificaciones crediticias**

Para realizar este cálculo, se tomó la información disponible en la página de internet de la Superintendencia de Sociedades referente a los Estados Financieros reportados ante este ente de control con corte de 31 de diciembre de 2016; a través de esta consulta, se extrajo información de 21.747 empresas.

Teniendo en cuenta que el factor escogido en este estudio para realizar la calificación de riesgo crediticio a las empresas es el indicador financiero denominado Cobertura de Gastos Financieros ( $CGF = Ebit / Costos\ financieros$ ), se realizó este cálculo sobre el total de la población encontrando que 7.187 empresas no contaban con información reportada referente a los costos financieros, por lo que fueron descartados arrojando una población ajustada de 14.560 sobre las que se realizó el cálculo.

Con la intención de distribuir los datos de esta muestra en las 21 posibles calificaciones crediticias (entre AAA y C, de acuerdo al estándar empleado por Standard & Poor's), se procedió estadísticamente a distribuir normalmente los datos tomados para realizar éste cálculo, y se encontró lo siguiente:



**Tabla 3. Datos estadísticos**

Datos estadísticos	Resultados
Media	792
Desviación Estándar	42.784

Nota: elaborada por los Autores

Estos resultados permitieron inferir que los datos atípicos entorpecían la distribución normal, por lo que se realizó la Prueba de *Tukey* para descartar los datos conocidos como *outliers* o valores más extremos. Ésta prueba propone que los valores que se ubiquen a tres distancias por fuera del rango intercuartílico(IQR)<sup>1</sup> son los atípicos extremos. El IQR arrojó un resultado de 6,45 y el criterio de descarte de valores atípicos extremos fue de 19,34; tal como lo muestra la siguiente tabla:

**Tabla 4. Datos descriptivos de la muestra**

Datos estadísticos	Resultados	Fórmula empleada
Media	792	
Desviación Estándar	42.784	
Mínimo	- 18	
Cuartil 1	0,8646	
Mediana	1,9926	
Cuartil 3	4,7264	
Máximo	27	
IQR	6,45	=(Cuartil_3 – Cuartil_1)
Factor (x3)	19,34	=(IQR * 3)
Atípicos inferiores	-18,47	=(Cuartil_1 – Factor)
Atípicos superiores	26,65	=(Cuartil_3 + Factor)

Nota: Elaborada por los Autores

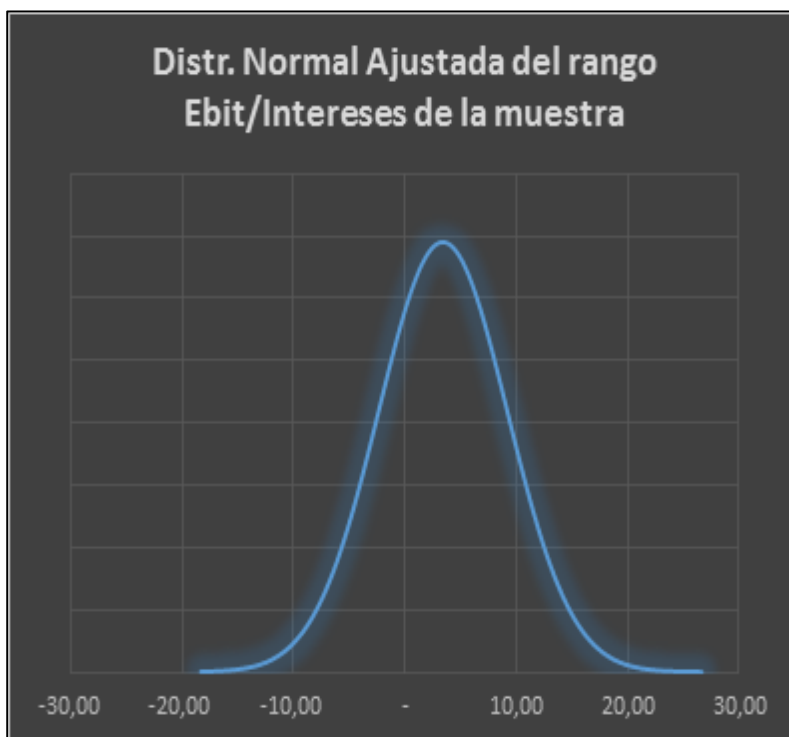
<sup>1</sup> Diferencia entre el primer y el tercer cuartil.

A través de ésta prueba, se descartaron 556 atípicos inferiores y 1.661 atípicos superiores, reduciendo la muestra a 12.343 empresas; como resultado, se produjo un ajuste en la media y la desviación estándar, permitiendo realizar el cálculo de la distribución normal de los datos aptos para el estudio.

**Tabla 5. Datos descriptivos de la muestra – sin atípicos**

Datos estadísticos	Resultados
Media	3,39
Desviación Estándar	5,78
Mínimo	- 18
Cuartil 1	0,8646
Mediana	1,9926
Cuartil 3	4,7264
Máximo	27

Nota: Elaborada por los Autores



**Figura 1. Distribución normal ajustada del rango.**  
Elaborada por los Autores

Ahora bien, el Teorema de Chebyshev (UOC, 2016), propone que el 99,7% de los datos se encuentra a 3 veces de distancia de la media por lo que se establecieron éstas distancias en la muestra:

**Tabla 6. Distancias**

Datos estadísticos	Resultados	Fórmula Empleada
Media	3,39	
Desviación Estándar	5,78	
Límite Inferior	- 13,95	$=(\text{Media} - \text{Desv.Est} * 3)$
Límite Superior	20,73	$=(\text{Media} + \text{Desv.Est} * 3)$
Rango	34,68	$=(\text{Lím. Inferior} - \text{Lím. Superior})$

Nota: Elaborada por los Autores

El resultado del rango se dividió entre 21, para efectos de asignar un factor que permita asignar la calificación crediticia a las empresas de acuerdo a las establecidas en este estudio que van desde AAA hasta C, tal como se muestra a continuación:

**Tabla 7. Calificación**

Rango	Factor	Límite inferior	Límite superior	Calificación
Rango 1	1,65	19,081	20,7327	AAA
Rango 2	1,65	17,4300	19,08139	AA+
Rango 3	1,65	15,7787	17,43003	AA
Rango 4	1,65	14,1273	15,77868	AA-
Rango 5	1,65	12,4760	14,12732	A+
Rango 6	1,65	10,8246	12,47597	A
Rango 7	1,65	9,1733	10,82461	A-
Rango 8	1,65	7,5219	9,17326	BBB+

Tabla 7 (continua)

Rango	Factor	Límite inferior	Límite superior	Calificación
Rango 9	1,65	5,8705	7,52190	BBB
Rango 10	1,65	4,2192	5,87055	BBB-
Rango 11	1,65	2,5678	4,21919	BB+
Rango 12	1,65	0,9165	2,56784	BB
Rango 13	1,65	- 0,7349	0,91648	BB-
Rango 14	1,65	- 2,3862	- 0,73487	B+
Rango 15	1,65	- 4,0376	- 2,38623	B
Rango 16	1,65	- 5,6889	- 4,03758	B-
Rango 17	1,65	- 7,3403	- 5,68894	CCC+
Rango 18	1,65	- 8,9916	- 7,34029	CCC
Rango 19	1,65	- 10,6430	- 8,99165	CCC-
Rango 20	1,65	- 12,2944	- 10,64300	CC
Rango 21	1,65	- 19,0000	- 12,29436	C

Nota: Elaborada por los Autores

Al obtener los rangos de calificación, se procedió a otorgar la calidad crediticia a cada una de las 12.343 empresas de acuerdo con el comportamiento del indicador de cobertura de gastos financieros (Ebit/Intereses), y se encontró que 7.687 empresas presentan calificación entre BB+, BB y BB-.

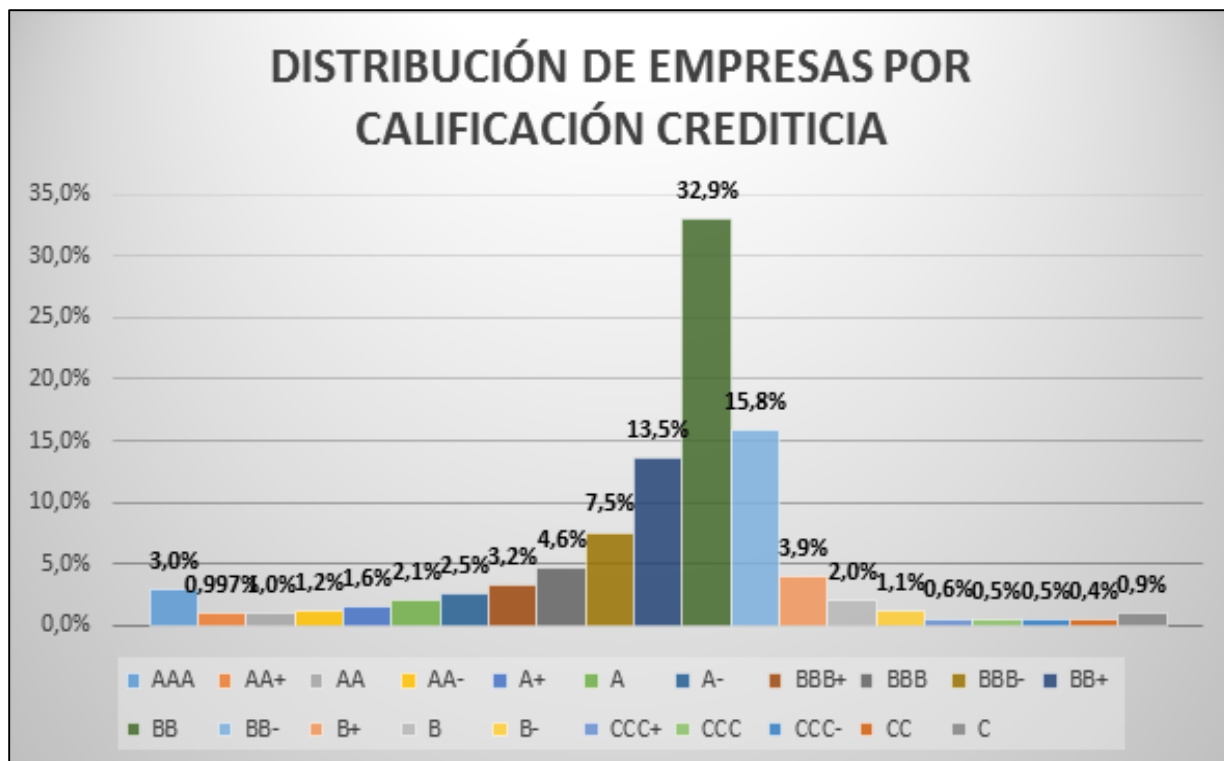


Figura 2. **Distribución de empresas por calificación crediticia.** Elaborada por Los Autores

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se realizó una categorización de la calidad crediticia:

- Máxima: Calificación AAA
- Alta: Calificación AA+, AA, AA-
- Buena: A+, A, A-
- Satisfactoria: BBB+, BBB, BBB-
- Cuestionable: BB+, BB, BB-
- Dudosa: B+, B, B-
- Muy dudosa: CCC+, CCC, CCC-
- Alta probabilidad de impago: CC
- Situación de impago: C

El 74,6% de las empresas corresponden a 5 sectores de la economía: comercio al por mayor y al por menor, industrias manufactureras, construcción, actividades inmobiliarias y actividades profesionales y científicas, tal como lo muestra la siguiente tabla:

**Tabla 8. Sectores de la economía**

Sector	Cantidad	%
Comercio al por mayor y al por menor	3.559	28,83%
Industrias manufactureras	2.409	19,52%
Construcción	1.409	11,42%
Actividades inmobiliarias	1.020	8,26%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	819	6,64%
Otros	3.127	25,33%
Total	12.343	100,00%

Nota: Elaborada por los Autores

Las siguientes figuras muestran la calidad crediticia de las empresas según el sector:

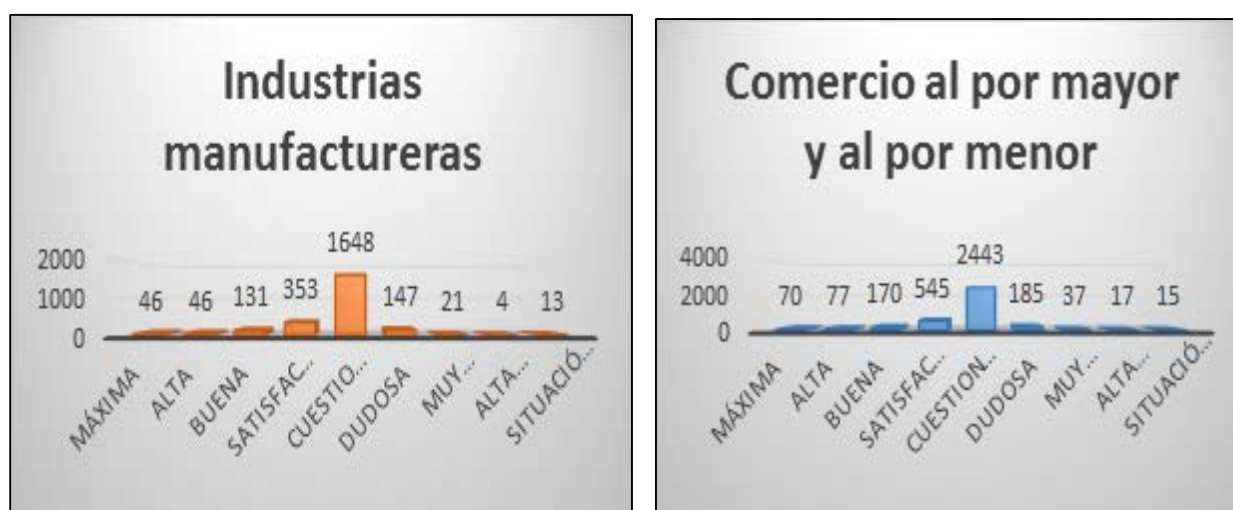


Figura 3. **Calidad crediticia.** Elaborada por los Autores



Figura 3 (continua)

De acuerdo con la clasificación por calidad crediticia antes mencionada, el resultado del indicador de cobertura de costos financieros ubicaría al 62.3% de las empresas en el rango de calidad cuestionable, el 15.4% de las empresas tendrían una satisfactoria calidad crediticia y el 7.11% obtendrían una dudosa calidad crediticia.

Con base en el promedio por sector del indicador de cobertura de gastos financieros, se obtuvo la calificación crediticia asignada a los sectores de la economía colombiana de acuerdo con la clasificación CIU:

**Tabla 9. Clasificación crediticia**

Código	Sector	Promedio Ebit/Intereses	Calificación
A	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	3,84	BB+
B	Explotación de minas y canteras	0,55	BB-
C	Industrias manufactureras	3,06	BB+
D	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	1,58	BB
E	Distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental	2,57	BB+
F	Construcción	4,26	BBB-
G	Comercio al por mayor y al por menor	3,10	BB+
H	Transporte y almacenamiento	3,18	BB+
I	Alojamiento y servicios de comida	2,89	BB+
J	Información y comunicaciones	3,14	BB+
K	Actividades financieras y de seguros	3,27	BB+
L	Actividades inmobiliarias	4,01	BB+
M	Actividades profesionales, científicas y técnicas	4,59	BBB-
N	Actividades de servicios administrativos y de apoyo	2,92	BB+
O	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	9,35	A-
P	Educación	2,76	BB+
Q	Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	5,76	BBB-
R	Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación	3,35	BB+
S	Otras actividades de servicios	3,43	BB+
U	Actividades de organizaciones y entidades extraterritoriales	-9,70	CCC-

*Nota:* Elaborada por los Autores

Conforme a estos resultados obtenidos, se pueden afirmar que la calificación crediticia promedio de las compañías en Colombia es BB+.



## 6.2 Metodología para la construcción de la curva de rendimientos

Nelson & Siegel (1987), introducen un modelo paramétrico para el ajuste de los rendimientos hasta la madurez de los bonos del tesoro de Estados Unidos que se caracteriza por ser parsimonioso y flexible en modelar cualquier forma típica asociada con las curvas de rendimientos. La estructura paramétrica asociada a este modelo permite analizar el comportamiento a corto y a largo plazo de los rendimientos y ajustar -sin esfuerzos adicionales-, curvas monótonas, unimodales o del tipo S. Una clase de funciones que genera fácilmente las formas usuales de las curvas de rendimientos es la asociada con la solución de ecuaciones en diferencia.

Por otra parte, la teoría de expectativas sobre la estructura de las tasas de interés promueve la investigación en este sentido, dado que, si las tasas spot son producidas por medio de una ecuación diferencial, entonces las tasas forward -siendo pronósticos-, serán la solución de las ecuaciones diferenciales. La expresión paramétrica propuesta por Nelson & Siegel (1987) que describe las tasas forward es exhibida a continuación:

$$f(m) = \beta_0 + \beta_1 e^{-m/\tau} + \beta_2 (m/\tau) e^{-m/\tau}$$

Donde  $m$  denota la madurez del activo y  $\beta_0$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  y  $\tau$  los parámetros a ser estimados. (Santana, 2008).

Para iniciar el estudio realizado, se obtuvo la información de las emisiones de deuda privada realizada en Colombia entre los años 2007 y 2016. Las emisiones realizadas por compañías de los sectores Real y Financiero se trabajaron de forma independiente teniendo en cuenta las características particulares de cada sector; esto se hizo con el fin de brindar objetividad al análisis teniendo en cuenta que son éstas últimas quienes suministran los fondos para el apalancamiento de las compañías.

Encontramos que las emisiones seleccionadas fueron indexadas a los siguientes indicadores: DTF, IBR, UVR, IPC y Tasas Fijas. Teniendo en cuenta que, de éstos, el IPC es el que impacta a todas las compañías y es en sí transversal a toda la economía colombiana, consideramos que analizar solamente las emisiones indexadas a dicho indicador permite tener un grado de comparabilidad más homogéneo. En este sentido, aquellas emisiones que ofrecen un *spread* sobre el IPC, aseguran que la inversión realizada por terceros no pierda valor en el tiempo.

Para realizar el cálculo de la curva de rendimientos, se obtuvieron las emisiones de bonos realizadas en el sector real y el sector financiero entre los años 2007 y 2016; esta base de datos está compuesta por 255 emisiones del sector real y 189 emisiones del sector financiero, información proveniente principalmente de la Bolsa de Valores de Colombia. Al obtener la información de la BVC, se evidenció el primer obstáculo para el cálculo de la curva de rendimientos debido a que la información disponible en ésta institución sólo da cuenta de emisiones cuya calificación de riesgo es de AA, AA+ y AAA; ésta información limitada, impide el cálculo de la curva de rendimientos para diferentes calificaciones por lo que se decidió obtener la información restante de una segunda fuente: BRC Standard & Poor's, empresa calificadora de valores en Colombia, en donde se evidenció que ésta compañía realizó calificaciones iniciales y revisiones periódicas de emisiones de bonos. Al realizar el análisis de esta información, se evidenció que en las revisiones periódicas realizadas por BRC, el riesgo de impago de las emisiones incrementaba sustancialmente trayendo consigo calificaciones cada vez menores.

Ambas fuentes, tanto la BVC como BRC, aportan información facial de las emisiones tales como el indicador al que se indexó la emisión, así como el *spread* pactado, plazo en años, ente calificador y su calificación, entre otros.

Con la intención de depurar la información obtenida, la curva de rendimientos se construyó

con base en las emisiones que estuvieran indexadas al IPC, por lo que fue mandatorio para éste ejercicio académico, obtener la información histórica diaria del indicador antes citado; esto se realizó con el fin de obtener la tasa real a la que se efectuaron las colocaciones (tasa real = valor del IPC al día de la emisión + spread ofrecido), para realizar la comparación entre la rentabilidad del bono versus la rentabilidad de un bono del tesoro colombiano, el cual, en un mercado eficiente, se asemeja a un título “cero riesgo”, es decir, con una probabilidad de impago casi nula.

En consecuencia, se procedió a la obtención de la información histórica diaria de los bonos del tesoro colombiano TES - Tasa Fija 2020, TESUVR23 y TESUVR25, con la intención de obtener información que permita hacer la comparación entre los rendimientos esperados por las entidades financieras en el corto y mediano plazo. Los bonos antes mencionados aportan información importante para realizar el análisis de las colocaciones a 4, 7 y 9 años, respectivamente.

Con base en la información obtenida, se logró establecer cuántos puntos básicos conforman en spread ofrecido por los bonos del sector real y financiero, por encima de la rentabilidad ofrecida por la deuda soberana la cual, como se mencionó anteriormente, es la que se considera libre de riesgo. Para disminuir el error y ajustar el modelo fueron excluidos datos atípicos tales como Spreads negativos o superiores a 600 puntos básicos.

Posteriormente, usando la metodología Nelson y Siegel se construyó la curva de rendimientos para los plazos sujetos del presente estudio: 4, 7 y 9 años. Esta metodología requiere que a partir de ciertos parámetros denominados Betas, y usando la herramienta Solver de Excel, se minimizó el error entre el spread y la proyección del spread, lo que posteriormente genera una curva más ceñida a través de una interpolación logarítmica y permite proyectar la calificación estimada según la tendencia histórica (2007-2016). Al correr el modelo de forma independiente

para el sector real, sector financiero y para los plazos antes citados, se encontraron diferentes parámetros con el fin de llevar lo más cercano a cero posible, la diferencia entre el spread y la proyección de Nelson y Siegel (1987) con el fin de que la línea de tendencia que genere el modelo contenga el menor valor de error posible. En la siguiente tabla se describe el desarrollo del modelo Nelson y Siegel para colocación del sector real a un plazo de 7 años:

**Tabla 10. desarrollo del modelo Nelson y Siegel**

					Parametros				
					Beta0	-	15.415		
					Beta1		15.396		
					Beta2		16.929		
					Theta		162.326		
									ERROR
									0.132
Data					PLAZO 7 AÑOS				
N	PLAZO	TITULO	COD CALIF	CALIF	SPREAD 7 AÑOS	NELSON Y SIEGEL	DELTA	ERROR <sup>2</sup>	
1	3.0	Codensa S.A. E.S.P	1.0	AAA	2.90%	0.572%	2.33%	0.05%	
2	3.0	Codensa S.A. E.S.P	1.0	AAA	4.58%	0.572%	4.01%	0.16%	
3	5.0	Fideicomiso Coviandes	1.0	AAA	5.79%	1.914%	3.88%	0.15%	
4	7.0	Fideicomiso Coviandes	1.0	AAA	5.99%	2.991%	3.00%	0.09%	
5	8.6	Fideicomiso Concesión	1.0	AAA	3.95%	3.677%	0.28%	0.00%	
6	8.6	Fideicomiso Concesión	1.0	AAA	4.18%	3.677%	0.50%	0.00%	
7	10.0	Emgesa	1.0	AAA	2.77%	4.127%	-1.35%	0.02%	
8	10.0	Colombina S.A.	2.0	AA+	4.24%	4.127%	0.12%	0.00%	
9	10.0	Codensa S.A. E.S.P	1.0	AAA	3.60%	4.127%	-0.53%	0.00%	
10	10.0	Codensa S.A. E.S.P	1.0	AAA	5.38%	4.127%	1.25%	0.02%	
11	12.0	Cementos Argos	1.0	AAA	2.45%	4.572%	-2.12%	0.05%	
12	12.0	Cementos Argos	3.0	AA	4.20%	4.572%	-0.37%	0.00%	
13	12.0	Cementos Argos	5.0	A+	5.20%	4.572%	0.63%	0.00%	
14	12.0	Cementos Argos	8.0	BBB+	6.20%	4.572%	1.63%	0.03%	
15	12.0	Cementos Argos	12.0	BB	7.20%	4.572%	2.63%	0.07%	
16	12.0	Cementos Argos	17.0	CCC+	8.20%	4.572%	3.63%	0.13%	
17	12.0	Cementos Argos	20.0	CC	9.20%	4.572%	4.63%	0.21%	

*Nota:* Elaborada por los Autores

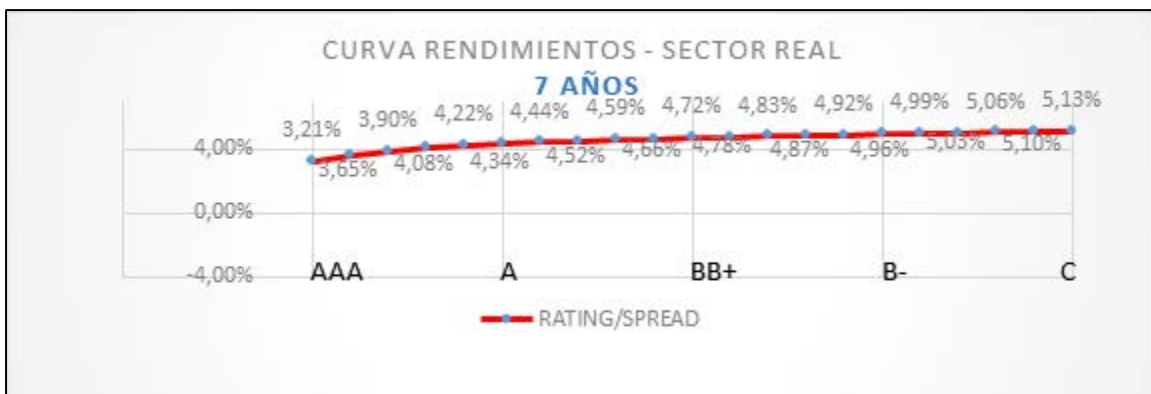
**Curvas de rendimiento Nelson y Siegel.** Una vez se obtuvo la proyección de rendimientos para cada plazo y las calificaciones, se procedió a construir la curva de rendimientos en función de la calificación que proyecte cuál sería el spread de la emisión de acuerdo con la calificación obtenida. El resultado de este ejercicio es una gráfica que representa las calificaciones y el respectivo el spread de deuda. Ésta gráfica muestra si el spread con base en la calificación es superior o inferior a la rentabilidad ofrecida por la deuda soberana.

## Curvas obtenidas colocaciones sector real

### a. Grafica Sector Real – Plazo 4 Años



### b. Grafica Sector Real – Plazo 7 Años



### c. Grafica Sector Real – Plazo 9 Años

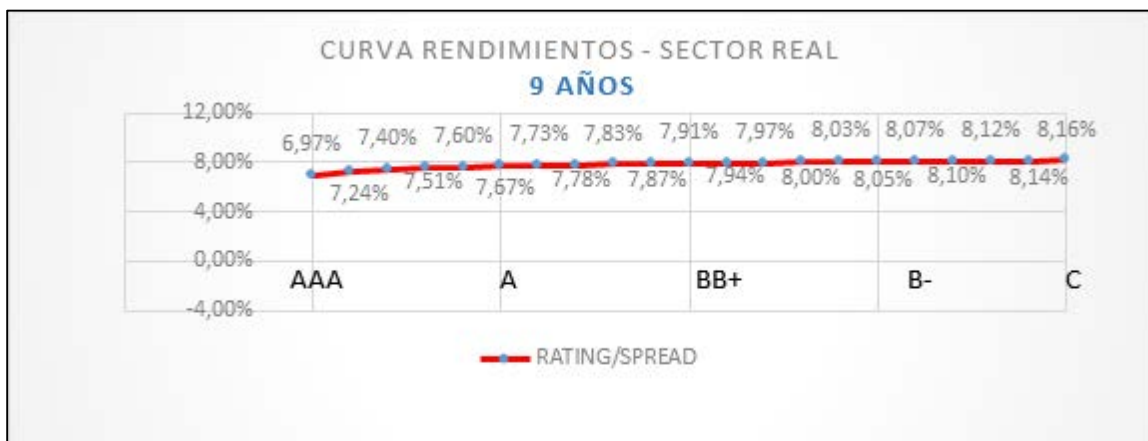
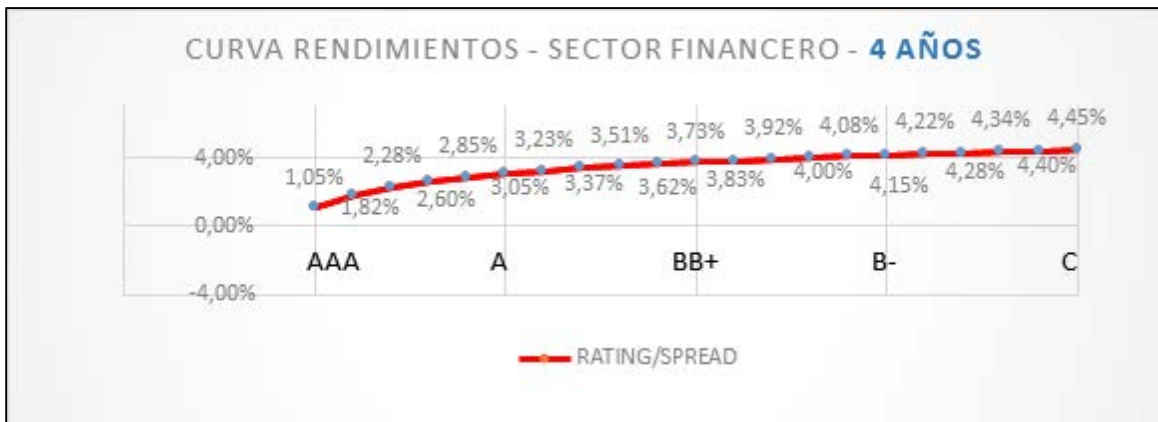


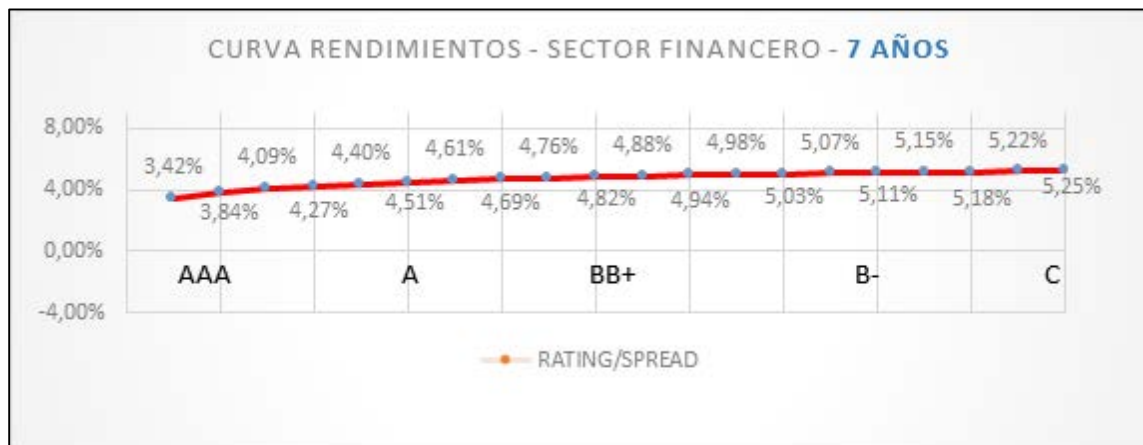
Figura 4. Curvas obtenidas colocaciones sector real. Elaborada por los Autores

## Curvas obtenidas colocaciones sector Financiero

### a. Grafica Sector Financiero – Plazo 4 Años



### b. Grafica Sector Financiero – Plazo 7 Años



### c. Grafica Sector Financiero – Plazo 9 Años

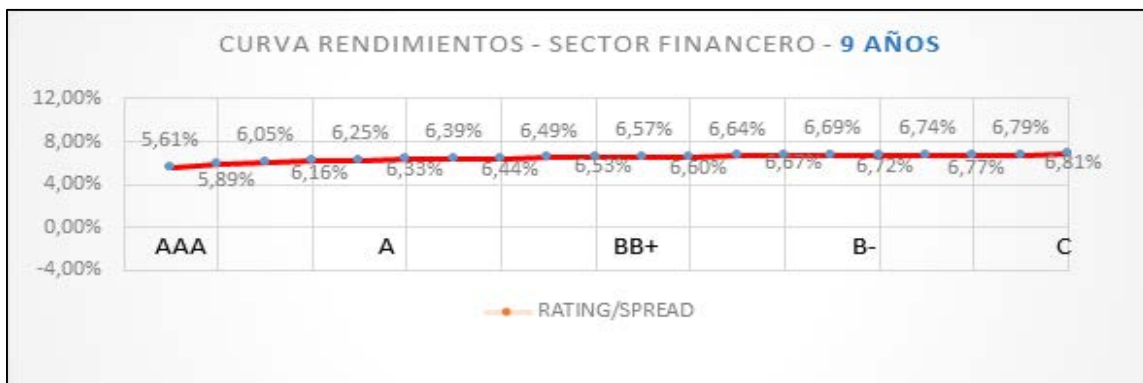


Figura 5. Curvas obtenidas colocaciones sector Financiero. Elaborada por los Autores

A través del modelo Nelson y Siegel y de acuerdo con los tres plazos estudiados, se obtuvo la fórmula que permitirá proyectar el spread de riesgo crediticio para las empresas sujetas a la calificación y para los diferentes plazos.

Para lo anterior, se definió la siguiente tabla de homologación o codificación de las diferentes calificaciones y así proyectarlas con la ecuación resultante arrojada por el modelo.

**Tabla 11. Homologación o codificación de las diferentes calificaciones**

Código	Calificación
1	AAA
2	AA+
3	AA
4	AA-
5	A+
6	A
7	A-
8	BBB+
9	BBB
10	BBB-
11	BB+
12	BB
13	BB-
14	B+
15	B
16	B-
17	CCC+
18	CCC
19	CCC-
20	CC
21	C

*Nota:* Elaborada por los Autores

La homologación anteriormente descrita permite aplicar las fórmulas de ajuste  $F(x)$  obtenidas para cada plazo, esta metodología fue aplicada de manera independiente para empresas del sector real y empresas del sector financiero, arrojando los siguientes resultados:

**Tabla 12. Rating Sector Real**

Cod	Calif	$y = 0.0043\ln(x) + 0.0217$ TES Tasa Fija 2020	$y = 0.0063\ln(x) + 0.0321$ TES UVR 2023	$y = 0.0039\ln(x) + 0.0697$ TES UVR 2025
		Plazo 4 años	Plazo 7 años	Plazo 9 años
1	AAA	2.17%	3.21%	6.97%
2	AA+	2.64%	3.65%	7.24%
3	AA	2.77%	3.90%	7.40%
4	AA-	2.86%	4.08%	7.51%
5	A+	2.94%	4.22%	7.60%
6	A	3.01%	4.34%	7.67%
7	A-	3.06%	4.44%	7.73%
8	BBB+	3.11%	4.52%	7.78%
9	BBB	3.16%	4.59%	7.83%
10	BBB-	3.20%	4.66%	7.87%
11	BB+	3.24%	4.72%	7.91%
12	BB	3.27%	4.78%	7.94%
13	BB-	3.30%	4.83%	7.97%
14	B+	3.33%	4.87%	8.00%
15	B	3.36%	4.92%	8.03%
16	B-	3.39%	4.96%	8.05%
17	CCC+	3.41%	4.99%	8.07%
18	CCC	3.44%	5.03%	8.10%
19	CCC-	3.46%	5.06%	8.12%
20	CC	3.48%	5.10%	8.14%
21	C	3.50%	5.13%	8.16%

*Nota:* Elaborada por los Autores



Tabla 13. Rating Sector Financiero

Cod	Calif	$y = 0.0118\ln(x) + 0.0105$	$y = 0.0061\ln(x) + 0.0342$	$y = 0.0039\ln(x) + 0.0697$
		TES tasa fija 2020	TES UVR 2023	TES UVR 2025
		Plazo 4 años	Plazo 7 años	Plazo 9 años
1	AAA	1.05%	3.42%	5.61%
2	AA+	1.82%	3.84%	5.89%
3	AA	2.28%	4.09%	6.05%
4	AA-	2.60%	4.27%	6.16%
5	A+	2.85%	4.40%	6.25%
6	A	3.05%	4.51%	6.33%
7	A-	3.23%	4.61%	6.39%
8	BBB+	3.37%	4.69%	6.44%
9	BBB	3.51%	4.76%	6.49%
10	BBB-	3.62%	4.82%	6.53%
11	BB+	3.73%	4.88%	6.57%
12	BB	3.83%	4.94%	6.60%
13	BB-	3.92%	4.98%	6.64%
14	B+	4.00%	5.03%	6.67%
15	B	4.08%	5.07%	6.69%
16	B-	4.15%	5.11%	6.72%
17	CCC+	4.22%	5.15%	6.74%
18	CCC	4.28%	5.18%	6.77%
19	CCC-	4.34%	5.22%	6.79%
20	CC	4.40%	5.25%	6.81%
21	C	4.45%	5.28%	6.83%

Nota: Elaborada por los Autores

## **7. Resultados obtenidos en Distribuidor Farmacéutico Confidencial S.A.**

Distribuidor Farmacéutico Confidencial S.A. (DFC SA) es una empresa comercializadora de medicamentos e insumos médicos. En 2016, sus ingresos fueron en promedio de \$1.3 billones de pesos, siendo uno de los principales comercializadores en el Sector Salud en Colombia.

Es ampliamente conocido que el Sector Salud en Colombia atraviesa por una importante crisis presentando un déficit presupuestar de \$5.5 billones de pesos. El ciclo operativo en esta compañía se encuentra en aproximadamente 120 días y en sus niveles normales, debería situarse en 90 días. La mayor afectación de esta situación se observa en la cartera de la compañía, pues la disminución en el índice de recuperabilidad de las cuentas por cobrar deteriora directamente el indicador días/proveedores, puesto que no se cuenta con recursos suficientes para efectuar el pago oportuno a los proveedores, así como para cubrir las erogaciones propias de la operación.

Como consecuencia, la compañía tiene la necesidad constante de remitirse al sector financiero en búsqueda de endeudamiento para poder cubrir sus necesidades inmediatas de liquidez, así como para financiar los proyectos de expansión de mediano y largo plazo.

Al analizar los resultados financieros de Distribuidor Farmacéutico Confidencial S.A, se encontró que en 2016 su EBIT fue de \$138.4 mil millones de pesos mientras que sus costos financieros ascendieron a \$34.3 mil millones de pesos. Aplicando la metodología desarrollada en este trabajo de investigación, el indicador de cobertura de costos financieros arrojó un resultado de 4.03, es decir, que el EBIT de la compañía cubre 4 veces el costo de financiamiento.

De acuerdo con el resultado obtenido, su calificación crediticia es BB+ según la escala

previamente desarrollada. Esta calificación está 93 puntos básicos por debajo del promedio del sector (3.10), encontrándose dentro del rango de calificación BB+ que es 2.56 y 4.21.

Con base en la metodología para asignación del spread de deuda explicada en el numeral 7.2, se encontró que el spread resultante para esta calificación es de 3.24%, 4.72% y 7.91% para créditos a corto, mediano y largo plazo, respectivamente.

Al 28 de febrero de 2018, el IPC 12 meses era de 3,37%. Al sumar los spreads antes mencionado, se obtuvo que:

**Tabla 14. Spreads**

<b>Spread Deuda</b>	<b>Corto Plazo (3.24%)</b>	<b>Mediano Plazo (4.72%)</b>	<b>Largo Plazo (7.91%)</b>
IPC 12 meses 28/02/18 (3.37%)	6,72%	8,25%	11.55%
Perfil deuda DFC SA	14.5%	13.8%	17.6%

*Nota:* Elaborada por los Autores

Al comparar estos resultados con el perfil de deuda de la compañía en el mismo período se encontró que DFC S.A. asumen un mayor costo financiero del que deberían, pero en su caso particular esta situación se explica a continuación:

- Las condiciones actuales de impago en el Sector Salud en Colombia afectan grandemente los flujos de caja de las compañías se relacionan directamente con la prestación de servicios de este tipo, y DFC SA no es la excepción. Después de las consultas de medicina general, la dispensación de medicamentos es el segundo rubro de importancia en la estructura de costos del sistema. En consecuencia, esta situación influye en las entidades financieras para determinar un mayor perfil de riesgo en este tipo de compañías, lo que afecta directamente la asignación de una mayor tasa de colocación.

- Con el fin de realizar el pago inmediato de obligaciones en el corto plazo como la nómina, proveedores de medicamentos de alto costo, servicios públicos y beneficios por pronto pago, se solicitan constantemente préstamos de tesorería (corto plazo/rotativos) cuya tasa de interés es más alta respecto a la de los créditos ordinarios.

## 8. Conclusiones y Recomendaciones

- Si bien el modelo desarrollado permite determinar la calificación de riesgo de crédito de una compañía, es importante tener en cuenta algunas variables macroeconómicas que influyen de manera importante en los niveles de liquidez y de endeudamiento de las empresas, tales como: fijación de precios, desaceleración de la economía, riesgos inherentes a la actividad económica, localización, entre otros. Estas variables no pueden ser modificadas puesto que no dependen de la autonomía de la compañía; sin embargo, conocer los posibles efectos ante cambios en ellas, va a permitir anticipar efectos adversos y procurar evitar consecuencias de impacto negativo, así como poder estructurar coberturas que mitiguen el riesgo.

- Este modelo fue desarrollado con la intención de proveer una herramienta con la cual las empresas puedan determinar el costo de la deuda, y de esta forma soportar su costo de crédito y nivel de riesgo, basado en fundamentos técnicos y estadísticos, para compañías no listadas en Colombia, las cuales son la mayoría, y que no cuentan con un mercado de deuda líquido de referencia. Conocer una aproximación a su calificación crediticia va a permitir crear consciencia sobre los resultados de la compañía, identificando factores que evidencien oportunidades de mejora respecto de la optimización del costo de deuda y de esta forma lograr en el futuro mejores resultados.

- Este modelo debe ser un complemento del análisis de tipo financiero realizado al interior de la compañía en aras de buscar la optimización de los costos de capital.

- Razones financieras como el nivel de endeudamiento y apalancamiento, permitirán

complementar el análisis producto de la identificación del spread de crédito.

## Referencias Bibliográficas

- Altman, E. (1968). Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *The Journal of Finance*, XXIII(4), 6 (9), 41-54.
- Altman, E. (2005). An emerging market credit scoring system for corporate bonds. *Emerging Markets Review*, 311-323.
- Bakhtiari, S. (2017). Corporate credit ratings: selection on size or productivity? *International Review of Economics and Finance*, 8(7), 84-101.
- Botello, H. (2015). Determinantes del acceso al crédito de las PYMES en Colombia. *Ensayos de Economía*(46), 5 (9), 32-45.
- EMIS. (2016). *Euromoney Institutional Investor Company. Benchmark*. Recuperado de [https://bck.emis.com/mainview?sector\\_id=99990100&sv=BCK&pc=CO](https://bck.emis.com/mainview?sector_id=99990100&sv=BCK&pc=CO)
- Fernandez, L & Salazar, M. (2015). *Estimativo del costo de la deuda a partir de calificación bajo una metodología de rating sintético. Tesis de maestría. Colegio de Estudios Superiores en Administración*, . Bogotá: Colegio de Estudios Superiores en Administración.
- Geetesh, B & Rajdeep, S. (2011). Credit Scoring and Loan Defaulta. *Federal Reserve Bank Of St. Louis*, 7(3), 12-41.
- Gutiérrez ,J. (2010). Un análisis de riesgo de crédito de las empresas del sector real y sus determinantes. *Outlier*, 11(4), 29-64.
- Jimenez, J. (2012). *Betas contables*. Tesis de maestría. Colegio de Estudios Superiores en Administración, Bogotá.

Ley 905. (2004). *Por medio de la cual se modifica la Ley 590 de 2000 sobre promoción del desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa colombiana y se dictan disposiciones.*

Bogotá: Ministerio de Trabajo y Seguridad social de Colombia.

Nelson, C & Siegel, A. (1987). Parsimonious modelling of yield curves, *Journal of Business*. *Journal Business*, 11(60), 473-489.

Ortega, J; Martinez, J y Valencia, C. (2010). El Modelo de Calificación Crediticia Z-Score. *Revista MBA EAFIT*, 29(2), 6(11), 45-56.

Ramírez, L & Galindo, E. (2014). *Pricing de crédito en la banca comercial colombiana. Tesis de Maestría. Colegio de Estudios Superiores en Administración.* Bogotá: Colegio de Estudios Superiores en Administración.

Rogers, D ; Mendes-da-Silva, W & Rogers, P. (2016). Credit rating change and capital structure in Latin America. *Brazilian Administration Review*, 13(2), 5 (6)45-58.

Santana, J. (2008). La curva de rendimientos: una revisión metodológica y nuevas aproximaciones de estimación. *Cuadernos de Economía*, 6(9), 24- 48.

Superintendencia Financiera. (2008). *Circular básica contable y financiera. Anexo 3.* Obtenido de <https://www.superfinanciera.gov.co/descargas?com=institucional&name...doc>

Superintendencia Financiera de Colombia. (2013). *Conceptos.* Obtenido de [www.superfinanciera.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Publicaciones&lTipo=publicaciones&lFuncion=loadContenidoPublicacion&id=60956&reAncha=1](http://www.superfinanciera.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Publicaciones&lTipo=publicaciones&lFuncion=loadContenidoPublicacion&id=60956&reAncha=1)

UOC. (2016). *Distribución normal.* Obtenido de [https://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Distrib\\_Normal.pdf](https://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Distrib_Normal.pdf)