



**6to Simposio Internacional de Investigación en Ciencias Económicas,
Administrativas y Contables - Sociedad y Desarrollo**
*2do Encuentro Internacional de Estudiantes de Ciencias Económicas, Administrativas y
Contables*



Bogotá, 12, 13 y 14 de septiembre de 2019

EL PARADIGMA DEL COSTO REAL DE UN CRÉDITO BANCARIO PARA UNA MIPYME, EN TERMINOS EFECTIVOS..

Disrley Xiomara Suarez, Estudiante de Ingeniería Civil, Semillero de Investigación en Valor Total del Grupo de investigación GAIA: Grupo ambiental de investigación Aplicada. Universidad de Santander. UDES. Email: semilleroanalinver@gmail.com

Maira Silva Amado, Estudiante de Ingeniería Civil, Semillero de Investigación en Valor Total del Grupo de investigación GAIA: Grupo ambiental de investigación Aplicada. Universidad de Santander. UDES. Email: semilleroanalinver@gmail.com

Angie Julieth Castro Zabala, Estudiante de Ingeniería Civil, Semillero de Investigación en Valor Total del Grupo de investigación GAIA: Grupo ambiental de investigación Aplicada. Universidad de Santander. UDES. Email: semilleroanalinver@gmail.com

RESUMEN

En busca de nuevos mecanismos de control en lo que se refiere a la utilización fuentes externas de financiación y en especial la de créditos de libre inversión, tanto la gerencia como las personas encargadas en las organizaciones de la parte contable, optan por alguna de las ofrecidas por la banca financiera, decisión que toman apoyados en el uso de un software en el análisis de alternativas de créditos basándose únicamente en los pagos mensuales e intereses a pagar en el horizonte del crédito.

Mediante aplicaciones en Excel Financiero, esta herramienta computacional que es muy utilizada en la actualidad por las mipymes, mostró el verdadero valor de un crédito de libre inversión a cuota fija ofrecido por la banca financiera, comparándolo con el costo que presuntamente indica la entidad.

El objetivo de la investigación fue la de evaluar el costo real de un crédito de libre inversión utilizando un sistema de cuota fija o sistema Francés, analizando su



**6to Simposio Internacional de Investigación en Ciencias Económicas,
Administrativas y Contables - Sociedad y Desarrollo**
*2do Encuentro Internacional de Estudiantes de Ciencias Económicas, Administrativas y
Contables*



Bogotá, 12, 13 y 14 de septiembre de 2019

verdadero valor con respecto al monto ofrecido y mostrando la conveniencia del sistema, llegando a la conclusión que a medida que el monto aumenta, el costo del crédito es muy similar al costo dado por la entidad financiera, luego de utilizar simulación de Monte Carlo que permitió interactuar las diferentes variables que componen un crédito y en especial, con respecto al monto y a la edad del que lo toma.

PALABRAS CLAVES:

Costo real, Cuota fija, Crédito bancario, Simulación de Montecarlo, Excel financiero.

ABSTRACT.

In search of new control mechanisms in regard to the use of external sources of financing and especially the free investment credits, both the management and the people in charge in the accounting organizations, opt for any of the offered for financial banking, a decision they make based on the use of software in the analysis of credit alternatives based solely on monthly payments and interest payable over the credit horizon.

Through applications in Excel Financiero, this computational tool that is currently used by Mipymes, showed the true value of a free investment credit at a fixed rate offered by the financial bank, comparing it with the cost that the entity presumably indicates.

The objective of the investigation was to evaluate the real cost of a free investment loan using a fixed quota system or French system, analyzing its true value with respect to the amount offered and showing the convenience of the system, concluding that as the amount increases, the cost of the credit is very similar to the cost given by the financial



**6to Simposio Internacional de Investigación en Ciencias Económicas,
Administrativas y Contables - Sociedad y Desarrollo**
*2do Encuentro Internacional de Estudiantes de Ciencias Económicas, Administrativas y
Contables*



Bogotá, 12, 13 y 14 de septiembre de 2019

institution, after using Monte Carlo simulation that allowed interacting the different variables that make up a credit and, in particular, with respect to the amount and age of the he takes it.

KEYWORDS:

Real cost, Fixed fee, Bank credit, Montecarlo simulation, Financial Excel.

INTRODUCCIÓN

Los créditos bancarios son un tema de interés general para las diferentes mipymes no sólo de Colombia sino del mundo, pero que a pesar de los logros tecnológicos en materia de bancarización, sólo hay pocas formas de pagos que faciliten el acceso a un crédito que cubren las necesidades de estas empresas y que de hecho, impiden que las personas accedan a oportunidades favorables de inversión al no ser conscientes de los riesgos a los cuales se exponen cuando acceden a este tipo de productos financieros, indica Jiménez (2013).

García, Acosta y Rueda (2013) mencionan que el sistema financiero colombiano visto desde la mipyme es complejo, debido a que ofrece productos cada vez más sofisticados y en espera que sea más fácil acceder a estos, los gerentes como el común de las personas pueden incurrir en prácticas financieras indeseadas que pueden llegar a deteriorar el funcionamiento de las empresas y hasta el de la economía en general.



**6to Simposio Internacional de Investigación en Ciencias Económicas,
Administrativas y Contables - Sociedad y Desarrollo**
*2do Encuentro Internacional de Estudiantes de Ciencias Económicas, Administrativas y
Contables*



Bogotá, 12, 13 y 14 de septiembre de 2019

Es así, que el desarrollo del mercado financiero alrededor de los avances en la tecnología como mecanismo de control al interior de las organizaciones, han suscitado una creciente toma de conciencia por parte de las mipymes, con el fin de optar por un crédito de libre inversión para sus futuras inversiones. En ese sentido, no se ha intentado medir los verdaderos costos que estos créditos conllevan, sólo se analizan y evalúan los niveles futuros del flujo de caja al recurrir a una fuente externa de financiamiento y los resultados que estos arrojan.

Durante los últimos gobiernos se ha discutido sobre la necesidad de ampliar el acceso a los servicios financieros para las mipymes y así lograr unas mejores condiciones en términos de oportunidades y bienestar de la población. Con este fin han surgido diferentes iniciativas del gobierno para ampliar la población bancarizada, entendida como la proporción de los individuos con acceso al uso de los servicios financieros en Colombia. Pero, FUNDES (2003) aclara que como algunas fuentes de financiamiento son usadas principalmente para las operaciones diarias y no para la expansión de la empresa, las mipymes optan por participar en algún programa gubernamental que brindan este tipo de financiamiento.

Sin embargo, el Gobierno Nacional aparte de facilitar el acceso a recursos de crédito mediante el esquema de garantías de riesgo compartido, apoya y desarrolla mecanismos alternativos de financiación a través de las fiduciarias públicas o mediante acuerdos de cooperación con terceros menciona Uribe (2010); de ahí, que Bancóldex impulse la prestación de servicios complementarios al crédito, que se vienen desarrollando desde las últimas décadas.

Palacios (2013) se refiere a que, durante esos años de Gobierno, se podría rescatar la aprobación de la Ley Mipyme, acompañada de los cuatro temas fundamentales por



**6to Simposio Internacional de Investigación en Ciencias Económicas,
Administrativas y Contables - Sociedad y Desarrollo**
*2do Encuentro Internacional de Estudiantes de Ciencias Económicas, Administrativas y
Contables*



Bogotá, 12, 13 y 14 de septiembre de 2019

parte del Gobierno Central para llegar o buscar una mayor competitividad y desarrollo empresarial de la microempresa, la pequeña y la mediana empresa, como fueron:

- Los incentivos a la Mipyme
- La promoción del espíritu empresarial
- El apoyo técnico especializado
- El financiamiento sectorial

La Ley Mipyme creó el ambiente para que las entidades financieras y las ONG's especializadas en crédito microempresarial, dirijan sus recursos a este segmento indica Palacio (2013).

Las mipymes que juegan un papel muy importante en las economías de todos los países, fueron consideradas como un factor vital de la competitividad y el crecimiento económico, basado principalmente por ser grandes generadoras de empleo. En ese momento, según el Dane (2017), las microempresas representaban el 94,7% del universo empresarial, mientras que las pequeñas y medianas empresas tienen tan sólo una participación de 4,1%.

Por esta razón, se requiere de un mecanismo que permita evaluar el costo de un crédito que quisiera tomar una mipyme en Colombia, permitiéndole determinar el verdadero costo financiero al ser tomado por la organización.

ANTECEDENTES

El nivel de profundización financiera medida como el crédito privado sobre PIB y a través de la proporción de la población con acceso a los servicios financieros, es bajo en Colombia concluye Murcia (2007), pero identifica como determinantes principales de acceso al crédito el ingreso, la posición geográfica y la edad. Además, destaca el



**6to Simposio Internacional de Investigación en Ciencias Económicas,
Administrativas y Contables - Sociedad y Desarrollo**
**2do Encuentro Internacional de Estudiantes de Ciencias Económicas, Administrativas y
Contables**



Bogotá, 12, 13 y 14 de septiembre de 2019

proyecto del Ley 27 de 2006 de Habeas Data, que busca mejorar la calidad de información financiera de las personas para lograr así un mejor acceso al financiamiento.

Sin embargo, basados en los resultados obtenidos para el año 2011, solo uno de cada diez individuos era capaz de calcular un interés compuesto y conocía los efectos de la inflación en el poder adquisitivo del dinero, situación preocupante en un contexto de carga financiera y de endeudamiento de las mipymes crecientes, donde el indicador de bancarización aumenta paulatinamente año tras año, concluyeron García, Acosta y Rueda (2013). Sin embargo, es clave llenar los vacíos de educación financiera y superar ciertos miedos respecto al uso de la tecnología en sus productos financieros, pues de esta manera se podría reducir la brecha entre el acceso y el uso efectivo de éstos, indica Asobancaria (2018).

En Colombia, la Ley 590 del 2000 que es la encargada de dictar las disposiciones para promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas (conocida como la ley MIPYME), en su ARTICULO 2º, pero modificado por la Ley 1450 del 2011, en su artículo 43 define empresa para todos los efectos, como:

“toda unidad de explotación económica, realizada por persona natural o jurídica, en actividades agropecuarias, industriales, comerciales o de servicios, en el área rural o urbana”.

De igual manera el Gobierno en la Ley Mipyme, clasifica las empresas en el territorio nacional como: micro, pequeña, mediana y gran empresa, basada en la Ley 590 de 2000 y sus modificaciones: Ley 905 de 2004 y Ley 1450 de 2011; teniendo en cuenta lo anterior, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo las clasifica como se puede observar en la Tabla 1, la cual está en función del Salario Mínimo Mensual Legal Vigente (SMMLV).



6to Simposio Internacional de Investigación en Ciencias Económicas,
Administrativas y Contables - *Sociedad y Desarrollo*
2do Encuentro Internacional de Estudiantes de Ciencias Económicas, Administrativas y
Contables



Bogotá, 12, 13 y 14 de septiembre de 2019

Tabla 1. Clasificación de las empresas según la Ley 1450 del 2011

TAMAÑO	ACTIVOS TOTALES (SMMLV)	EMPLEADOS No.
Microempresa	Hasta 500	Hasta 10
Pequeña	Superior a 500 y hasta 5.000	Entre 11 y 50
Mediana	Superior a 5.000 y hasta 30.000	Entre 51 y 200
Grande	Superior a 30.000	Más de 201

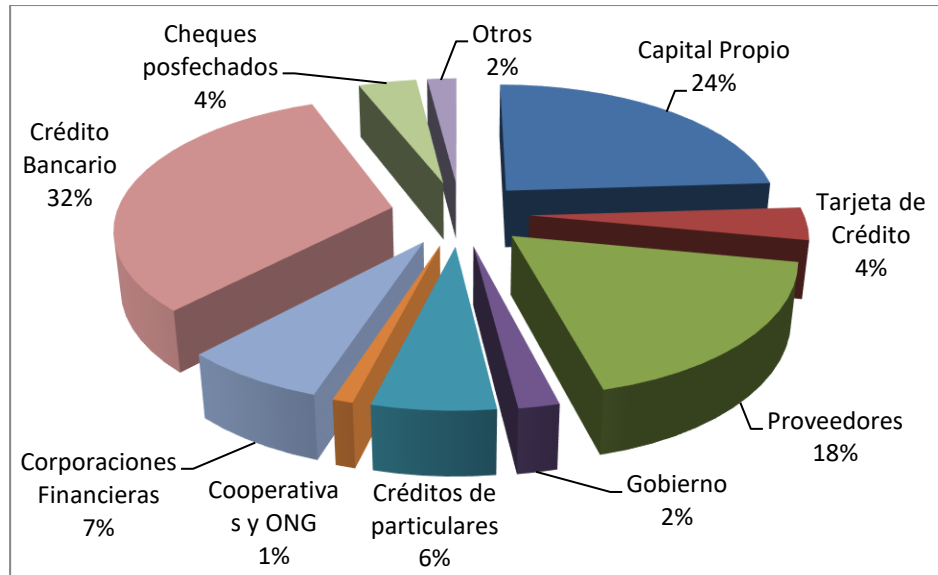
Fuente: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo MinCIT (2013).

Dentro de lo más destacable por el Gobierno luego de la creación de la Ley Mipyme fue la inversión para ellas, menciona Uribe (2010) ante el Congreso de la República, que durante el período de agosto del 2006 a mayo del 2010 se desembolsaron más de 5,7 millones de créditos a microempresarios equivalentes a \$16,9 billones.

Hasta el 2003 indica Rodríguez (2003), la fuente de financiación más utilizada por las pymes del sector comercial era la del crédito bancario en un 32%, seguido por recursos propios en un 24%, como se puede observar en la Figura 1; por el lado del sector industrial fué mayor, alcanzando un 57 % la utilización de la banca financiera, mientras que en el sector de servicios un 50% se financia con capital propio, por lo que concluye que depende del sector el mayor o menor grado de utilización de una fuente de financiación.

Figura 1. Fuentes de financiación de la pyme en Colombia

Bogotá, 12, 13 y 14 de septiembre de 2019



Fuente: Rodríguez (2003).

De igual manera en el estudio de Di Marco (2018), se evidenció con un 56,8% que el crédito bancario fue la fuente de financiación que más se utilizó entre el 2006 y el 2010 entre las mipymes comerciales de Bucaramanga, a la que le sigue los recursos propios con un 39,8% como se puede observar en la Figura 2; además, se encontró que las demás opciones, que contemplan el dinero de prestamistas, de crédito comercial, del recurso de inversores de capital privado, de la tarjeta de crédito, del Gobierno o de los recursos de amigos o familiares, presentaron un 3,4%.

A partir de las consideraciones mencionadas, no hay estudio ni existe garantía alguna que se utilizaron los créditos bancarios (se tomó la decisión de su uso), refiriéndose al costo real de los mismos.

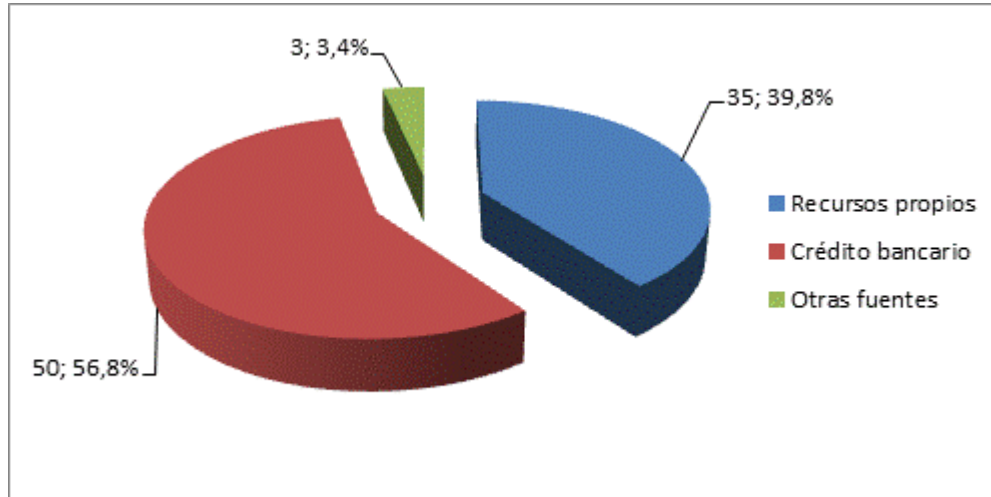
Figura 2. Fuentes de financiación de las Mipymes



6to Simposio Internacional de Investigación en Ciencias Económicas,
Administrativas y Contables - *Sociedad y Desarrollo*
2do Encuentro Internacional de Estudiantes de Ciencias Económicas, Administrativas y
Contables



Bogotá, 12, 13 y 14 de septiembre de 2019



Fuente: Di Marco (2018).

Por otro lado, Berger & Udell (1998) y Smith & Smith que es mencionado por Varela (2008), muestran modelos de financiación que no pretenden ajustarse a todas las empresas, pero explican que su esquema orienta y da una idea general de cuales fuentes de financiación se vuelven importantes a medida que la empresa va creciendo no sólo en tamaño, sino en información disponible, mostrando la una relación cualitativa entre las fuentes de financiamiento y el nivel de madurez de la empresa, pero no considera los costos de las mismas.

Es así, que Di Marco(2018) menciona a Cleri que afirma que:

“las mipymes comerciales no han utilizado ningún tipo de herramienta (económica o financiera) que les facilite o los oriente con respecto al manejo de los diferentes tipos de recursos, con el fin de disminuir sus costos financieros. Sólo han surgido algunas ideas novedosas debido al cambio generacional en el mando de las empresas y a la gestión por la creación de valor.”



**6to Simposio Internacional de Investigación en Ciencias Económicas,
Administrativas y Contables - Sociedad y Desarrollo**
**2do Encuentro Internacional de Estudiantes de Ciencias Económicas, Administrativas y
Contables**



Bogotá, 12, 13 y 14 de septiembre de 2019

Sin embargo, Gibson, et al., (1997), Etkin (2000) y Marchetti (2008) llegan a la conclusión que para que el micro empresario pueda tomar decisiones con el fin de alcanzar las mayores utilidades basados en la disminución de los costos, en especial los de financiación, los objetivos que se refieren a la liquidez y a la rentabilidad, requieren no sólo de un cambio de mentalidad, sino de herramientas de gerencia de carácter financiero, como puede ser el uso del Excel que mediante la utilización de Tablas de amortización y el cálculo del TIR, se lograría calcular la Tasa Real de Rendimiento, y por ende, el Costo Real del Crédito.

Una Tabla de amortización de un crédito para libre inversión contiene período a período, las variables financieras relevantes al flujo de efectivo de amortización del préstamo, tales como los pagos realizados por el deudor, intereses causados y el abono a capital, que conlleva al cálculo del saldo del mismo, indica Delgado (2005).

Afirma además Actualícese (2018), que al realizar la tabla de amortización bajo la modalidad de cuota fija o sistema Francés, se requiere que se tenga en cuenta que si existen cargos asociados a la deuda como son los seguros, estos deben sumarse a la cuota para obtener el costo real.

Siendo las hojas de cálculo la herramienta ideal para la construcción de modelos de amortización de créditos financieros, se deben conocer que expresiones pueden formularse en dicha hoja para calcular las variables necesarias y así construir el flujo de caja proyectado del crédito relacionado, llegándose a determinar el repago del mismo afirma Delgado (2005), debido a que en los mercados de los créditos bancarios es frecuente encontrar operaciones financieras cuyos flujos de fondos se comportan como series uniformes, que en el lenguaje de las matemáticas financieras se conocen como anualidades y gradientes, conteniendo las siguientes variables:



**6to Simposio Internacional de Investigación en Ciencias Económicas,
Administrativas y Contables - Sociedad y Desarrollo**
*2do Encuentro Internacional de Estudiantes de Ciencias Económicas, Administrativas y
Contables*



Bogotá, 12, 13 y 14 de septiembre de 2019

- **Cuota:** anualidad vencida o valor que debe pagar al final de cada período una persona que toma un crédito por el préstamo recibido; en el sistema de cuota fija o Francés, este valor permanece constante durante todo el crédito, es decir, no cambia de valor. Casanovas y Bertrán (2013).
- **Tasa:** precio o retribución del dinero en el mercado financiero que se pacta por una obligación acorde con el monto solicitado y el plazo del crédito. Banco de la República (2018).
- **Plazo:** tiempo o períodos entre el momento en que se extiende una deuda y la fecha de vencimiento de la misma, siendo relacionada con el número de cuotas pactadas. Highland y Rosenbaum (1987).
- **Monto:** valor presente o valor recibido en el préstamo. Ramírez (2011).
- **Abono a intereses:** parte de la cuota que representa el valor que recibe como retribución la entidad financiera en cada período, por haber otorgado el crédito. Delgado (2005).
- **Abono a Capital:** Valor que amortiza o liquida una deuda en cada período y que independiente al sistema utilizado, al sumarle el abono a intereses conforma la cuota de cada período. Highland y Rosenbaum (1987).
- **Saldo inicial:** o saldo de una deuda es el valor de un préstamo en un momento determinado antes del pago de cada cuota, siendo igual al valor presente de las cuotas que faltan por cancelar. García (2009).
- **Saldo final:** Valor que se queda debiendo luego de haberle descontado al saldo inicial el abono a capital. Delgado (2005).
- **Costo de un crédito:** Tasa de actualización o de descuento que iguala el valor de la entrada de los recursos monetarios netos en caja del beneficiario, con todas las salidas que origina el mismo hasta su vencimiento en forma de amortización del capital, pago de intereses, gastos de formalización y concesión. Casanovas y Bertrán (2013).



**6to Simposio Internacional de Investigación en Ciencias Económicas,
Administrativas y Contables - Sociedad y Desarrollo**
**2do Encuentro Internacional de Estudiantes de Ciencias Económicas, Administrativas y
Contables**



Bogotá, 12, 13 y 14 de septiembre de 2019

El costo de un crédito se puede calcular por medio de la Tasa Interna de Retorno o TIR, que es la tasa que equilibra el valor presente de los ingresos con el valor presente de los egresos de un flujo de caja. García (2000).

Teniendo la tabla de amortización y el cálculo del costo realmente aplicado al crédito, se puede proceder mediante el método de ensayos estadísticos o modelo de Monte Carlo, a definir valores esperados para variables no controlables mediante la selección aleatoria de variables, indica Sapag y Sapag (1989), donde para cada variable debe elaborarse una distribución de probabilidades; de esta manera, la distribución de probabilidades acumuladas permite determinar la probabilidad de que el costo calculado con base a los valores pagados en el transcurso del crédito, se encuentre bajo determinado valor.

METODOLOGIA

Para evaluar el costo del posible crédito se puede utilizar diferentes herramientas, entre estas, las tablas de amortización, de ahí la importancia de cómo elaborarla en Excel.

Partiendo con un monto de 50 millones, una tasa del 20% Efectiva Anual y con un plazo de 5 años, el préstamo con sistema de cuota fija o sistema Francés es colocado en la tabla de amortización siguiendo los siguientes pasos:

1. Se determina la Tasa periódica mensual equivalente a la Tasa Efectiva Anual del Crédito, mediante la función TASA.NOMINAL de Excel:

$$\begin{aligned} &= \text{TASA.NOMINAL}(\text{Tasa_Efect}; \text{núm_per_año}) / \text{núm_per_año} = \\ &= \text{TASA.NOMINAL}(20\%; 12) / 12 = 1,5309\% \text{ Mensual} \end{aligned}$$



6to Simposio Internacional de Investigación en Ciencias Económicas,
Administrativas y Contables - *Sociedad y Desarrollo*
2do Encuentro Internacional de Estudiantes de Ciencias Económicas, Administrativas y
Contables



Bogotá, 12, 13 y 14 de septiembre de 2019

2. Se calcula el valor del pago o cuota mensual que se presenta durante toda la obligación, mediante la función PAGO y utilizando la tasa periódica calculada (con todos los decimales como lo hace la entidad financiera):

$$= \text{PAGO}(\text{tasa}; \text{nper}; \text{va}; \text{vf}; \text{tipo})$$
$$= \text{PAGO}(1,5309\%; 60; 50; 0; 0) = (\$1,279.794,05)$$

El valor negativo expresa que es un egreso o salida de dinero; una vez calculada la cuota mensual se construye la Tabla de amortización, donde se incluye dicho valor con valor positivo, es decir cambiándole el signo al mismo.

3. Se construye la Tabla de amortización la cual se subdivide con las siguientes columnas:

No. P	SALDO	INTERESES	ABONO A CAP	SEGURO VIDA	CUOTA PAGO	MANEJO	APERTURA	VALOR A EVAL
-------	-------	-----------	-------------	-------------	------------	--------	----------	--------------

Donde:

NO. P: Representa el número de la cuota o el número del período del crédito.

SALDO: Valor de la deuda en el período especificado.

INTERESES: Valor que se abona a intereses en cada período.

ABONO A CAP: Valor que se abona a capital en cada período (valor que amortiza el crédito en cada cuota mensual).

SEGURO DE VIDA: Valor que cobra la entidad financiera al tomador del crédito y que depende de la edad del mismo.

CUOTA PAGO: Valor fijo mensual o cuota mensual que se paga en cada período.

MANEJO: Valor cobrado por la entidad por concepto del manejo del crédito, específicamente por papeleo y sistematización.

APERTURA: Valor cobrado en el momento de acceder al crédito y que depende de la misma entidad por estudio del crédito y/o digitación.



**6to Simposio Internacional de Investigación en Ciencias Económicas,
Administrativas y Contables - Sociedad y Desarrollo**
**2do Encuentro Internacional de Estudiantes de Ciencias Económicas, Administrativas y
Contables**



Bogotá, 12, 13 y 14 de septiembre de 2019

VALOR A EVAL: Valor resultante de la suma de los egresos realmente causados.

Se debe tener en cuenta las siguientes relaciones:

- **Primer abono a intereses:** se calcula con base en el Monto del crédito multiplicado por la tasa de interés periódico mensual(ip%): $\text{Monto} \times \text{ip}\%$
- **Abono a capital:** se determina restando el abono a intereses del período al valor de la cuota: $\text{Cuota} - \text{Abono a Intereses}$.
- **Seguro de vida:** la entidad financiera se basa en una tabla de la aseguradora de riesgos financieros, donde el valor depende de la edad de la persona que toma el crédito; normalmente este es constante en todo el horizonte del crédito: SV
- **Cuota a pagar:** es la suma del abono a capital con el abono a intereses y el seguro de vida: $\text{Cuota} = \text{Pago} + \text{SV}$.
- **Manejo:** normalmente este es constante en todo el horizonte del crédito y depende de las arandelas financieras que especifique el banco: M
- **Apertura:** es un costo incurrido antes del desembolso: Ap.
- **Valor a Evaluar:** es la suma en términos de efectivo de las sumas tangibles y no tangibles dentro del crédito: $\text{Cuota} + \text{M} + \text{Ap}$.

4. Se determina el costo real del crédito (TIR) mediante el uso de la función de Excel:

$$\text{COSTO REAL DEL CREDITO (CRDC)} = \text{TIR}(\text{valores}; [\text{estimar}])$$

Este valor se lleva a términos Efectivos Anuales mediante la función de Excel:

$$= \text{INT.EFECTIVO}(\text{Tasa_nominal}; \text{núm_per_año})$$



**6to Simposio Internacional de Investigación en Ciencias Económicas,
Administrativas y Contables - Sociedad y Desarrollo**
*2do Encuentro Internacional de Estudiantes de Ciencias Económicas, Administrativas y
Contables*



Bogotá, 12, 13 y 14 de septiembre de 2019

Debido a que se utiliza una Tasa nominal, esta es equivalente a una tasa periódica multiplicada por el número de períodos al año, es decir: $Tasa_Nominal = Ip \times m$; y finalmente se determina la variación del costo en términos efectivos con respecto al valor pactado con la entidad financiera:

Variación = CRDC - Tasa Efectiva Anual Ofrecida por el Banco.

5. Apoyado en la simulación de Monte Carlo y mediante el uso de MACROS, se realiza la simulación de 300 escenarios para las variables aleatorias: monto (entre 20 y 80 millones) y costo del seguro de vida (entre \$48.000 y \$72.000 mensuales); con los valores que arroje el modelo, se realiza un gráfico Monto vs Variación, para determinar el modelo matemático que mejor se ajuste con la variación real del crédito (mayor correlación) para determinado monto.

RESULTADOS

Inicialmente con un Monto de 50 millones, a 5 años (60 cuotas mensuales) y una tasa fija del crédito del 20% Efectiva Anual, la Cuota mensual (calculada por cualquier simulador de créditos que hay en el web) sería de unos \$1.279.794,05 como se puede observar en la Tabla 2.

Se procedió a construir la tabla de amortización o sábana del crédito como se indicó en la metodología, la cual se puede visualizar en la Tabla 3; sólo se han colocado unas cuotas al inicio y otras al finalizar el crédito para facilidades de observación de los valores. Los valores encontrados son similares a los que se pueden determinar utilizando un simulador de crédito en la web o los datos directamente por la entidad financiera.



**6to Simposio Internacional de Investigación en Ciencias Económicas,
Administrativas y Contables - Sociedad y Desarrollo**
**2do Encuentro Internacional de Estudiantes de Ciencias Económicas, Administrativas y
Contables**



Bogotá, 12, 13 y 14 de septiembre de 2019

Tabla 2. Cálculo de la Cuota fija mensual por medio del Excel

MONTO:	50.000.000			
PLAZO:	5	AÑOS	60	CUOTAS
SISTEMA DE CREDITO:		CUOTA FIJA MENSUAL		
TASA DE INTERES:		20%	E.A.	
		18,3714%	MV	
		1,5309%	MENSUAL	
		CUOTA o PAGO/MES:	\$ 1.279.794,05	

Fuente: Análisis del semillero de investigación.

Tabla 3. Tabla de Amortización del crédito.

No. P	SALDO	INTERESES	ABONO A CAP	SEGURO VIDA	CUOTA PAGO
0	50.000.000				
1	49.485.679	765.474	\$ 514.321	60000,00	1.339.794
2	48.963.485	757.600	\$ 522.195	60000,00	1.339.794
3	48.433.296	749.605	\$ 530.189	60000,00	1.339.794
4	47.894.990	741.488	\$ 538.306	60000,00	1.339.794
5	47.348.443	733.247	\$ 546.547	60000,00	1.339.794
6	46.793.528	724.880	\$ 554.914	60000,00	1.339.794
7	46.230.119	716.384	\$ 563.410	60000,00	1.339.794
...
53	8.434.219	146.474	\$ 1.133.320	60000,00	1.339.794
54	7.283.548	129.123	\$ 1.150.671	60000,00	1.339.794
55	6.115.261	111.507	\$ 1.168.287	60000,00	1.339.794
56	4.929.089	93.621	\$ 1.186.173	60000,00	1.339.794
57	3.724.756	75.462	\$ 1.204.332	60000,00	1.339.794
58	2.501.986	57.024	\$ 1.222.770	60000,00	1.339.794
59	1.260.497	38.304	\$ 1.241.490	60000,00	1.339.794
60	0	19.298	\$ 1.260.497	60000,00	1.339.794
Totales:		26.787.643	50.000.000	3600000,00	30.387.643

Fuente: Análisis del semillero de investigación



**6to Simposio Internacional de Investigación en Ciencias Económicas,
Administrativas y Contables - Sociedad y Desarrollo**
**2do Encuentro Internacional de Estudiantes de Ciencias Económicas, Administrativas y
Contables**



Bogotá, 12, 13 y 14 de septiembre de 2019

Luego de colocar las arandelas financieras que se pueden observar en la Tabla 4 siendo determinadas por el promedio en el mercado de la Banca financiera, que acompañado con el costo de oportunidad del dinero para la cuenta de ahorros la cual se tomó el 4,5% E.A. (tasa DTF promedio de los últimos tres meses), se procede a realizar el cálculo de la cuota realmente pagada teniendo en cuenta dichos valores y que se puede observar en la Tabla 5, mientras que en la Tabla 6 se muestra el verdadero costo del crédito con seguro de vida y con las demás arandelas financieras especificadas en la hoja de Excel, además de sus variaciones con respecto al crédito base, con respecto al crédito por \$100 millones, un seguro de vida de \$14.000 pesos y las arandelas financieras especificadas: Apertura de cuenta de ahorros por \$200.000 pesos y cuota de manejo de tarjeta debito por \$10.000 pesos, determinados por sondeo en los 5 principales Bancos de la ciudad.

Tabla 4. Arandelas financieras promedio aplicadas al crédito

ARANDELAS FINANCIERAS	
SEGURO VIDA:	60.000
CUENTA AHORROS:	
Valor de Apertura:	Manejo Tarjeta Débito / Mes:
200.000	10.000

Fuente: Análisis del semillero de investigación



**6to Simposio Internacional de Investigación en Ciencias Económicas,
Administrativas y Contables - Sociedad y Desarrollo**
*2do Encuentro Internacional de Estudiantes de Ciencias Económicas, Administrativas y
Contables*



Bogotá, 12, 13 y 14 de septiembre de 2019

Tabla 5. Tabla de Amortización del crédito con arandelas financieras.

No. P	SALDO	INTERESES	ABONO A CAP	SEGURO VIDA	CUOTA PAGO	MANEJO	APERTURA	VALOR A EVAL
0	50.000.000						200.000	(49.800.000)
1	49.485.679	765.474	\$ 514.321	60000,00	1.339.794	10.000	734,96	1.350.529
2	48.963.485	757.600	\$ 522.195	60000,00	1.339.794	10.000	737,66	1.350.532
3	48.433.296	749.605	\$ 530.189	60000,00	1.339.794	10.000	740,37	1.350.534
4	47.894.990	741.488	\$ 538.306	60000,00	1.339.794	10.000	743,09	1.350.537
5	47.348.443	733.247	\$ 546.547	60000,00	1.339.794	10.000	745,82	1.350.540
6	46.793.528	724.880	\$ 554.914	60000,00	1.339.794	10.000	748,57	1.350.543
7	46.230.119	716.384	\$ 563.410	60000,00	1.339.794	10.000	751,32	1.350.545
...
53	8.434.219	146.474	\$ 1.133.320	60000,00	1.339.794	10.000	889,41	1.350.683
54	7.283.548	129.123	\$ 1.150.671	60000,00	1.339.794	10.000	892,68	1.350.687
55	6.115.261	111.507	\$ 1.168.287	60000,00	1.339.794	10.000	895,96	1.350.690
56	4.929.089	93.621	\$ 1.186.173	60000,00	1.339.794	10.000	899,25	1.350.693
57	3.724.756	75.462	\$ 1.204.332	60000,00	1.339.794	10.000	902,56	1.350.697
58	2.501.986	57.024	\$ 1.222.770	60000,00	1.339.794	10.000	905,87	1.350.700
59	1.260.497	38.304	\$ 1.241.490	60000,00	1.339.794	10.000	909,20	1.350.703
60	0	19.298	\$ 1.260.497	60000,00	1.339.794	10.000	-199.087,46	1.150.707
Totales:		26.787.643	50.000.000	3600000,00	30.387.643	600.000	49.236,39	

Fuente: Análisis del semillero de investigación

Finalmente, se determina la relación entre la variación en el crédito y el monto solicitado utilizando la simulación de Monte Carlo, colocando como variables aleatorias de entrada: el monto (entre 20 y 80 millones) y el valor del seguro de vida (entre 48 y 72 mil pesos), la cual arrojó 300 escenarios diferentes, valores (puntos) que se utilizaron para la divisar el espacio muestral de la información dada por el modelo, como se puede observar en la Gráfico 1. Además se visualizó la función que mejor se comparta con la información arrojada por la simulación.

Tabla 6. Costos finales y variaciones con respecto al crédito base.

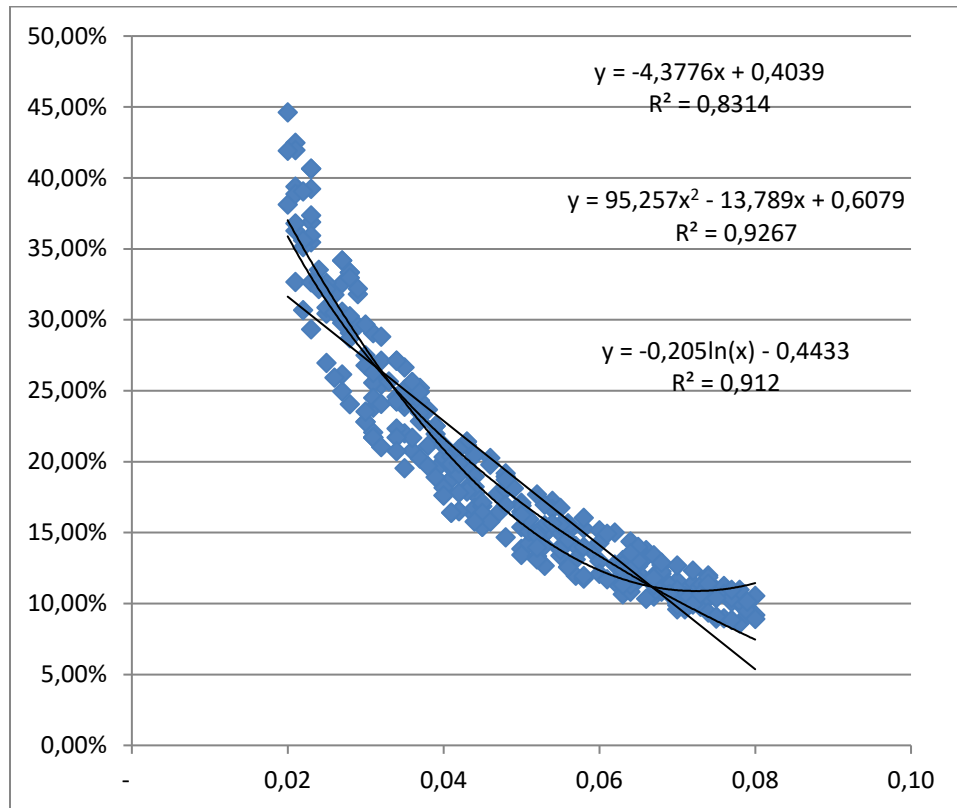
COSTOS DEL CREDITO EN TERMINOS E.A.		
Dado por el Banco	Con el seguro de Vida	Con Arandelas Financieras
20%	22,5897%	23,2059%
VARIACIONES		
0%	12,9487%	16,03%

Fuente: Análisis del semillero de investigación



Bogotá, 12, 13 y 14 de septiembre de 2019

Gráfico 1. Costos finales y variaciones con respecto al crédito base.



Fuente: Análisis del semillero de investigación

Se identificaron las estadísticas de rigor (el promedio y la desviación estándar) con los valores de la simulación (300 escenarios) como aparecen en la Tabla 7.

Tabla 7. Estimación de las estadísticas de rigor para el Monto y su Variación.

	MONTO	VAR
PROMEDIO:	49.483.333,33	18,96%
DESVIACION:	17.716.922,80	8,22%

Fuente: Análisis del semillero de investigación



**6to Simposio Internacional de Investigación en Ciencias Económicas,
Administrativas y Contables - Sociedad y Desarrollo**
*2do Encuentro Internacional de Estudiantes de Ciencias Económicas, Administrativas y
Contables*



Bogotá, 12, 13 y 14 de septiembre de 2019

Con los datos de la simulación, se determinó las ecuaciones tanto de regresión lineal, como cuadrática y logarítmica (como se pueden observar en el Gráfico 1) obteniéndose mejores resultados con la estimación por medio de la ecuación cuadrática, debido a que el coeficiente de determinación fue el mejor de los tres pronósticos (0,9267), como se presenta a continuación:

$$Y = 95,257 X^2 - 13,789 X + 0,6079$$

Donde:

X: Monto del crédito en miles de millones de pesos.

Y: Variación esperada en el costo del crédito (en %).

Si se coloca un Monto inicial por \$50 millones, la variación esperada de un crédito a una tasa del 20% E.A. y a 5 años utilizando una cuota fija mensual, sería del 15,66%, es decir, se esperaría tener un costo financiero de unos 23,13% E.A.

CONCLUSIONES

Se pudo evaluar el costo real de un crédito de libre inversión del sistema de cuota fija o sistema Francés, por medio de la simulación de Monte Carlo al interactuar los montos y el valor del seguro (identificadas como las variables más relevantes), por lo que se llegó a la conclusión que a medida que el monto aumenta, el costo real del crédito es muy similar al costo dado por la entidad financiera, es decir, las grandes variaciones se encuentran en los créditos con montos menores a 50 millones, donde las variaciones pueden oscilar entre un 15,66% y un 37,02%.



**6to Simposio Internacional de Investigación en Ciencias Económicas,
Administrativas y Contables - Sociedad y Desarrollo**
**2do Encuentro Internacional de Estudiantes de Ciencias Económicas, Administrativas y
Contables**



Bogotá, 12, 13 y 14 de septiembre de 2019

Considerando los valores que arrojó la simulación de Montecarlo, el promedio para las mipymes fue de unos \$49,483 millones, con que la variación sería del 18.96%, es decir, la tasa del crédito inicial del 20% E.A. pasaría a ser de unos 23,79% E.A, incremento debido a los valores pagados no sólo por el seguro de vida, sino por la apertura de una cuenta de ahorros (valor estancado), los valores que se dejan de percibir por esta suma y la cuota de manejo de la tarjeta débito.

El presente trabajo permite que las mipymes y demás ciudadanos del común que opten por este sistema de crédito, comprendan los hechos financieros que están alrededor del crédito y que de una manera siempre aumentan el costo del mismo, por lo que se planteó una relación que puede ser utilizada para estimar el costo real del crédito en beneficio de la organización, como mecanismo de control en la toma de decisiones en lo que a créditos de libre inversión se refiere, ya que a menor valor del crédito mayor será el aumento en el costo del mismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACTUALICESE (2018). Elabore tablas de amortización fácil y rápido con estos sencillos pasos. Artículo de Actualícese, Investigación Contable y Tributaria en profundidad del 13 de junio del 2018, recuperado el 10 de febrero del 2019 de: <https://actualicese.com/actualidad/2018/06/13/elabore-tablas-de-amortizacion-facil-y-rapido-con-estos-sencillos-pasos/>.



**6to Simposio Internacional de Investigación en Ciencias Económicas,
Administrativas y Contables - Sociedad y Desarrollo**
**2do Encuentro Internacional de Estudiantes de Ciencias Económicas, Administrativas y
Contables**



Bogotá, 12, 13 y 14 de septiembre de 2019

ASOBANCARIA (2018). Crédito: faltan 3,4 Millones de personas para cumplir la meta de inclusión financiera en 2018. Artículo de Finanzas personales, recuperado el 14 de Febrero del 2019 de: <https://www.finanzaspersonales.co/credito/articulo/bancarizacion-inclusion-financiera-en-colombia-2018/71302>.

BANCO DE LA REPUBLICA (2018). Qué es la Tasa de Interés. Recuperado el 12 de Febrero del 2019 de: <http://www.banrep.gov.co/es/contenidos/page/qu-tasa-inter-s>.

BERGER, A. y UDELL, G. (1998). The economics of small business finance: the roles of private equity and debt markets in the financial growth cycle. *Journal of Banking and Finance*, 22, 613 – 673.

CASANOVAS, M. y BERTRAN, J. (2013). La financiación de la empresa. Cómo optimizar las decisiones de financiación para crear valor. Editorial Profit. Barcelona.

DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2017). Demografía y Población: Proyecciones de población. Bogotá: DANE. Recuperado el 28 de febrero de 2019 de: <http://www.dane.gov.co/index.php/poblacion-y-demografia/proyecciones-de-poblacion>.

DELGADO, A. (2005). Matemáticas financieras, con aplicaciones en los mercados de dinero y de crédito. Bogotá, Editorial Limusa S.A.

DI MARCO, R. (2018). El crédito bancario como fuente de financiamiento para la realización de nuevos proyectos de expansión, en empresas mipymes familiares del sector comercial de Bucaramanga en el período 2006-2010. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Rosario. Argentina.



**6to Simposio Internacional de Investigación en Ciencias Económicas,
Administrativas y Contables - Sociedad y Desarrollo**
**2do Encuentro Internacional de Estudiantes de Ciencias Económicas, Administrativas y
Contables**



Bogotá, 12, 13 y 14 de septiembre de 2019

Etkin, J. (2000). Política, gobierno y gerencia de las organizaciones. Buenos Aires, Argentina: Pearson Educación S.A.

FUNDES (2003): La realidad de la PYME colombiana. Recuperado el 20 de Febrero del 2019 de: <http://www.cta.org.co/maps/doc>

GARCIA, N., ACOSTA, F. y RUEDA, J. (2013). Determinantes de la Alfabetización Financiera de la Población Bogotana Bancarizada. Revista Borradores de Economía, No. 792. Bogotá.

GARCIA, J. (2000). Matemáticas financieras, con ecuaciones de diferencia finita. Cuarta edición. Editorial Pearson. Bogotá.

GARCIA, O. (2009). Administración financiera. Fundamentos y aplicaciones. Cuarta edición. Prensa Moderna Impresores. Cali.

GIBSON, J. IVANCEVICH, J. y DONNELLY, J. (1997). Las organizaciones, comportamiento, estructura y procesos. México: McGraw Hill.

HIGHLAND, E. y ROSENBAUM, R. (1987). Matemáticas financieras. Tercera edición. Prentice-Hall . Cali. Hispanoamericana, S.A. México.

Ley 1450 de 2011. Vuelve a modificar las definiciones de micro, pequeña y mediana empresa. Información contable y tributaria al día. (2011). Recuperado el 23 de febrero de 2019 de: <http://actualicese.com/actualidad/2011/06/22/ley-1450-de-2011-vuelve-a-modificar-la-ley-590-de-2000-con-las-definiciones-de-micro-pequena-y-mediana-empresa/>



**6to Simposio Internacional de Investigación en Ciencias Económicas,
Administrativas y Contables - Sociedad y Desarrollo**
**2do Encuentro Internacional de Estudiantes de Ciencias Económicas, Administrativas y
Contables**



Bogotá, 12, 13 y 14 de septiembre de 2019

MARCHETTI, M. (2008). Redes estratégicas de pymes: un modelo para mejorar la competitividad. (Tesis de grado doctoral). Facultad de Ciencias Económicas y Estadística. Rosario, Argentina: Universidad Nacional de Rosario.

MURCIA, A. (2007). Determinantes del acceso al crédito de los hogares colombianos. Revista Borradores de Economía, No. 449. Bogotá.

PALACIOS, J.A. (2013). Ley Mipyme. Ley 590 de 2000. Recuperado el 22 de febrero de 2019, de: <http://es.slideshare.net/jorgeamericopalaciospalacios/ley-mipyme-24479144>.

RAMIREZ, J. (2011). Evaluación financiera de proyectos, con aplicaciones en excel. Primera edición. Ediciones de la U. Bogotá.

Rodríguez, A.G. (2003): La realidad de la PYME colombiana. Desafío para el desarrollo. Bogotá: FUNDES. Recuperado el 28 de febrero de 2019 de: <http://www.fundes.org/asset/documents/565>

SAPAG, N. y SAPAG, R. (1989). Preparación y evaluación de proyectos. Segunda edición. Editorial Mc Graw Hill. México.

URIBE, A. (2010). Informe al Congreso 2010. Bogotá: DAPRE. Recuperado el 26 de febrero de 2019 de: http://wsp.presidencia.gov.co/dapre/Documents/Informe-Congreso/Informe_congreso_2010.pdf

VARELA, R. (2008). Innovación empresarial. Arte y ciencia en la creación de empresas. Bogotá, Colombia: Pearson Educación de Colombia.