

**CIENCIAMATRIA**

**Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología**

Año V. Vol. V. N°09. Julio – Diciembre 2019

Hecho el depósito de ley: pp201602FA4721

ISSN-L: 2542-3029; ISSN: 2610-802X

Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM). Santa Ana de Coro. Venezuela

Andrea Damaris Hernández Allauca; Eduardo Xavier Macias Collahuazo; Diego Marcelo Lara Haro; Juan Federico Villacis Uvidia

[DOI 10.35381/cm.v5i9.226](https://doi.org/10.35381/cm.v5i9.226)

**Eficacia de las técnicas de evaluación financiera desde modelos matemáticos**

**Effectiveness of financial evaluation techniques from mathematical models**

Andrea Damaris Hernández Allauca

[andrea.hernandez@epoch.edu.ec](mailto:andrea.hernandez@epoch.edu.ec)

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba

Ecuador

<https://orcid.org/0000-0001-6413-5607>

Eduardo Xavier Macias Collahuazo

[edxamaco@hotmail.com](mailto:edxamaco@hotmail.com)

Investigador Independiente

Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-4232-8640>

Diego Marcelo Lara Haro

[dm.lara@uta.edu.ec](mailto:dm.lara@uta.edu.ec)

Universidad Técnica de Ambato, Ambato

Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-8282-4032>

Juan Federico Villacis Uvidia

[jf.villacis@uta.edu.ec](mailto:jf.villacis@uta.edu.ec)

Universidad Técnica de Ambato, Ambato

Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-4431-0647>

Recibido: 23 de abril de 2019

Aprobado: 1 de junio de 2019

**RESUMEN**

La investigación tuvo por objetivo analizar la eficacia de las técnicas de evaluación financiera desde modelos matemáticos con la finalidad de predecir futuros resultados en cooperativas de servicio de transporte del Ecuador. Metodológicamente se utilizó la tipología descriptiva en una población de 11 cooperativas de servicio. Las técnicas financieras presentan mayor eficacia cuando se trabajan con los modelos matemáticos

## CIENCIAMATRIA

Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología

Año V. Vol. V. N°09. Julio – Diciembre 2019

Hecho el depósito de ley: pp201602FA4721

ISSN-L: 2542-3029; ISSN: 2610-802X

Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM). Santa Ana de Coro. Venezuela

Andrea Damaris Hernández Allauca; Eduardo Xavier Macías Collahauzo; Diego Marcelo Lara Haro; Juan Federico Villacis Uvidia

de Índice de Rentabilidad y Método de Periodo de Recuperación, con una media total de 5. Los modelos matemáticos de mayor eficacia resultaron ser el Índice de Rentabilidad y Método de Periodo de Recuperación, lo cual permite a las empresas de estudio, conocer su rentabilidad y recuperación de capital al futuro.

**Descriptores:** Economía de la empresa; Estadística industrial; Estadísticas económicas; Modelo matemático.

### ABSTRACT

The objective of the research was to analyze the effectiveness of financial evaluation techniques from mathematical models in order to predict future results in transport service cooperatives in Ecuador. The descriptive typology was used methodologically in a population of 11 service cooperatives. Financial techniques are more effective when working with the mathematical models of the Profitability Index and Recovery Period Method, with a total average of 5. The most effective mathematical models turned out to be the Profitability Index and Recovery Period Method, which allows study companies to know their profitability and capital recovery in the future.

**Descriptors:** Business economics; Industrial statistics; Economic statistics; Mathematical models.

### INTRODUCCIÓN

La presente investigación se basa en analizar la eficacia de las técnicas de evaluación financiera desde modelos matemáticos con la finalidad de predecir futuros resultados en cooperativas de servicio de transporte del Ecuador, de ese modo se tiene que Guerrero Jirón (2015), plantea que:

La matemática financiera juega un papel muy importante dentro del ámbito social-financiero. Esta tiene como objetivo fundamental el estudio y análisis de todas aquellas operaciones y planteamientos que consisten en encontrar modelos matemáticos que permitan describir y comprender esos intercambios de capitales en diferentes momentos de tiempo (p. 15).

Es así que se han generado diversos modelos matemáticos con la finalidad de optimizar el uso e implementación de las técnicas de evaluación financiera, por otro lado, Díaz y Aguilera (2010), señalan que en este cálculo se debe tener en consideración:

1. El riesgo es una posibilidad cuando se invierte o se presta dinero, dado que no se tiene una certeza de recuperar el dinero invertido o prestado.
2. La inflación, esta permite que el dinero pueda llegar a desvalorizarse.
3. La oportunidad que tendría el dueño de invertirlo en otra clase de negocio o en otra acción económica, protegiéndolo de la inflación

Es así que al generar los modelos matemáticos estos deben tener en cuenta lo planteado, aunque podrían ser diseñados para trabajar en una o en todas las premisas anteriores, quedando a discreción del cliente. Por otro lado Hernández (2010), plantea que: “Las matemáticas financiera son un conjunto de análisis e interpretaciones de diferentes conversiones entre los pagos, el tiempo (periodos) y la tasa de interés, que nos permite regular, ordenar un monto real de una deuda o un pago” (p. 1), en complemento Hernández (2010), indica que se ha convenido el uso de las siguientes siglas:

n= Periodos

a= Pagos

i= Tasa de Interés

Así como una serie de pasos para realizar un ejercicio financiero, en la que se debe determinar coherentemente una conversión precisa (Hernández, 2010):

- 1.- Datos
- 2.- Gráfico
- 3.- Aplicación de la Formula
- 4.- Razonamiento Lógico
- 5.- Conclusión

En relación a las modalidades de calcular el interés y los pagos, se tienen en cuenta los siguientes factores (Díaz y Aguilera 2010):

1. Convertible porcentualmente.

2. Determinar el interés compuesto, lo permite realizar con precisión la tasa y el interés simple.

En las transacciones que abarcan un periodo largo de tiempo, el interés puede ser manejado de dos maneras (Díaz y Aguilera 2010):

1. A intervalos establecidos, el interés vencido se paga mediante cheques o cupones. El capital que produce los intereses permanece sin cambio durante el plazo de la transacción. En este caso, estamos tratando el interés simple.
2. A intervalos establecidos, el interés vencido es agregado al capital (por ejemplo a una cuenta de ahorros). En este caso, se dice que el interés es capitalizado o convertible y en consecuencia también gana interés. El capital aumenta periódicamente, el interés convertible en capital aumenta periódicamente y el interés convertible en capital también aumenta periódicamente durante el periodo de la transacción. La suma vencida al final de la transacción es conocida como: monto compuesto. A la diferencia entre el monto compuesto y el capital original se lo conoce como: interés compuesto (Díaz y Aguilera 2010).

De ese modo, se contextualiza los aspectos de mayor significancia para la generación de cálculos a través de la matemática financiera, siendo indispensable conocer, las técnicas de evaluación financiera, entre las cuales ESAN (2015), describe los siguientes:

1. Valor Presente Neto (VPN): El VPN es la diferencia entre el valor de mercado de una inversión y su costo, por lo que este modelo mide el valor generado por una inversión. Para que un proyecto de inversión sea aceptado, debe contar con un VPN positivo. En caso el resultado sea contrario, no se debe apostar por el proyecto.
2. Tasa Interna de Retorno (TIR): La TIR busca dar con una tasa que permita al VPN llegar a un resultado igual a cero. No existe una fórmula matemática que permita calcular la TIR, por lo que la única manera de encontrarla es bajo prueba y error. Si la TIR excede el rendimiento requerido, la inversión puede ser tomada en cuenta.

Andrea Damaris Hernández Allauca; Eduardo Xavier Macías Collahauzo; Diego Marcelo Lara Haro; Juan Federico Villacís Uvidia

3. **Método de Periodo de Recuperación:** El método de periodo de recuperación determina el tiempo que tomará recuperar la inversión inicial. Otro enfoque para comprender este modelo es verlo como la cantidad de tiempo que tomará llegar al punto de equilibrio.
4. **Índice de Rentabilidad:** El índice de rentabilidad permite evaluar, de manera rápida, si el proyecto de inversión es viable. Esto se consigue determinando el valor obtenido entre beneficio en base al costo. Si bien el VPN es el modelo más empleado, no se puede determinar cuál modelo funcionará y cuál no. Lo importante es elegir el que mejor se adapte a cada negocio y sus necesidades.

Cada una de las técnicas descritas contribuyen al diseño de modelos matemáticos que permiten gestionar el cálculo predictivo de operaciones financieras con la posibilidad que las empresas puedan prever sus ingresos y egresos, posibilitando proyectar planes de negocios – inversión en prospectiva con la finalidad de generar inversiones que optimicen las operaciones de la empresa.

## **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

La investigación fue de tipo descriptiva, descrita por Arias (2009) como la investigación que “consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno o suceso con establecer su estructura o comportamiento” (p. 64), apoyada desde un diseño no experimental, transeccional de campo. Hernández, Fernández, Baptista (2014). La población se basó en el análisis de 11 empresas del transporte del Ecuador que implementan técnicas de evaluación financiera con la finalidad de predecir sus inversiones, aplicándose para tal fin una encuesta con un instrumento de alternativas cerradas, lo que permitió analizar la eficacia de las técnicas de evaluación financiera desde modelos matemáticos con la finalidad de predecir futuros resultados en cooperativas de servicio de transporte del Ecuador.

## RESULTADOS

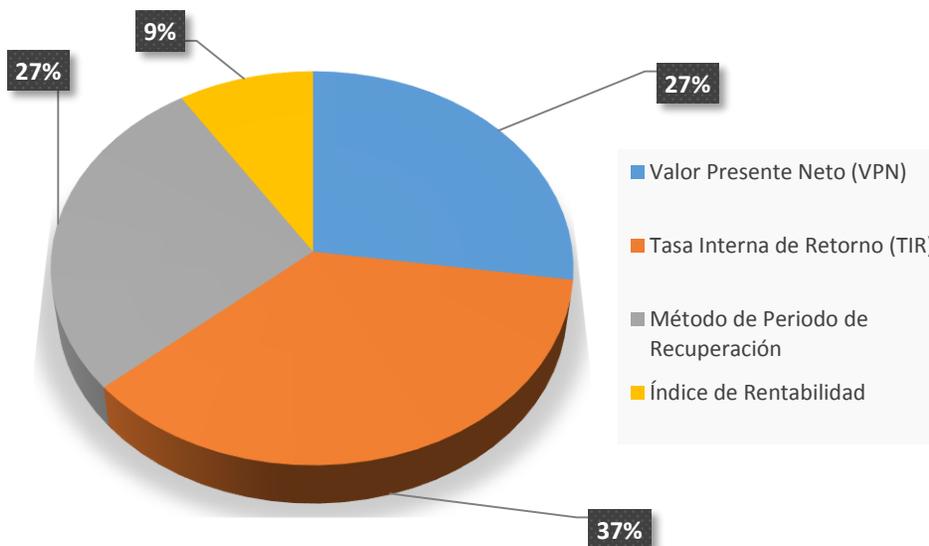
### Uso de técnicas de evaluación financiera.

Cuadro 1.

ALTERNATIVA	FRECUENCIA (f)	PORCENTAJE (%)
Valor Presente Neto (VPN)	3	27
Tasa Interna de Retorno (TIR)	4	37
Método de Periodo de Recuperación	3	27
Índice de Rentabilidad	1	09
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>100,00</b>

### Distribución porcentual uso de técnicas de evaluación financiera.

Figura 1.



Fuente: Elaboración propia.

La alternativa Valor Presente Neto (VPN) obtuvo un 27% de implementación, la Tasa Interna de Retorno (TIR) obtuvo un 37% de implementación, el Método de Periodo de

Recuperación obtuvo un 27% de implementación y el Índice de Rentabilidad obtuvo un 9% de implementación.

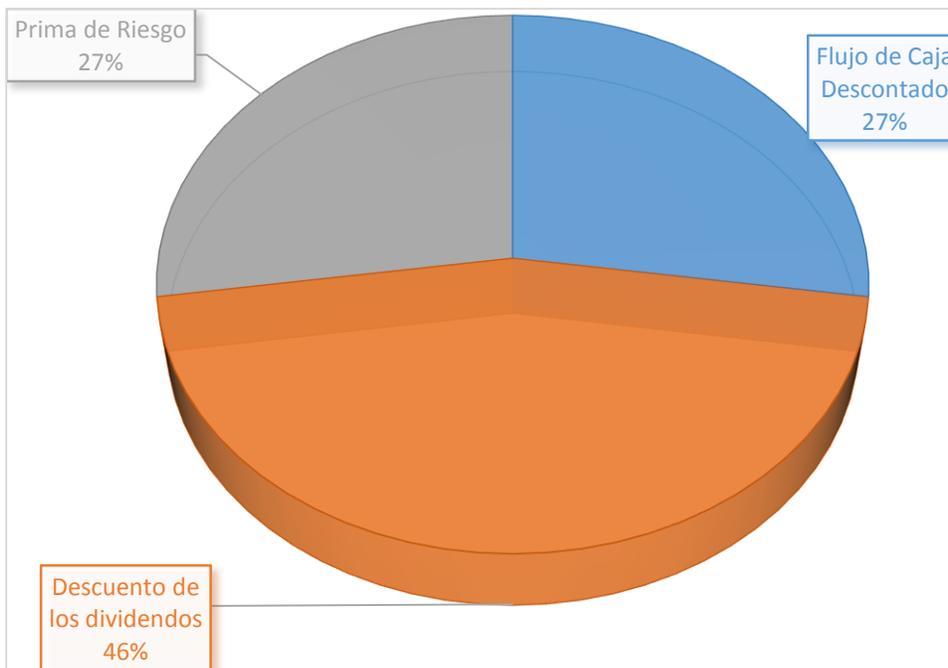
**Modelos matemáticos.**

**Cuadro 2.**

ALTERNATIVA	FRECUENCIA (f)	PORCENTAJE (%)
Flujo de Caja Descontado	3	27
Descuento de los dividendos	5	45
Prima de Riesgo	3	27
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>100,00</b>

**Distribución porcentual uso de modelos matemáticos.**

**Figura 2.**



Fuente: Elaboración propia.

La alternativa Flujo de Caja Descontado (FCD), obtuvo un porcentaje de 27%, Descuento de los dividendos un 46% y Prima de Riesgo 27%.

**Comparativa de técnicas financieras y flujo de caja descontado (FCD).**

**Figura 3.**

FCD		VPN	TIR	MPR	IR
4,00	Media	4,6667	4,6667	5,0000	5,0000
	N	3	3	3	3
	Desv. Desviación	,57735	,57735	,00000	,00000
5,00	Media	4,7500	4,7500	5,0000	5,0000
	N	8	8	8	8
	Desv. Desviación	,46291	,46291	,00000	,00000
Total	Media	4,7273	4,7273	5,0000	5,0000
	N	11	11	11	11
	Desv. Desviación	,46710	,46710	,00000	,00000

Fuente: Elaboración propia.

Se tiene que flujo de caja descontado (FCD) obtuvo una media total de eficacia de implementación de 4,7 en comparación con Valor Presente Neto (VPN), mientras que con Tasa Interna de Retorno (TIR) fue una media total de 4,7 en cuanto a Método de Periodo de Recuperación, se obtuvo una media total de 5 y Método de Periodo de Recuperación obtuvo una media de 5.

**Comparativa de técnicas financieras y Descuento de los dividendos (DD).**

**Figura 4.**

VPN TIR MPR IR \* DD

DD		VPN	TIR	MPR	IR
4,00	Media	4,3333	5,0000	5,0000	5,0000
	N	3	3	3	3
	Desv. Desviación	,57735	,00000	,00000	,00000
5,00	Media	4,8750	4,6250	5,0000	5,0000
	N	8	8	8	8
	Desv. Desviación	,35355	,51755	,00000	,00000
Total	Media	4,7273	4,7273	5,0000	5,0000
	N	11	11	11	11
	Desv. Desviación	,46710	,46710	,00000	,00000

Fuente: Elaboración propia.

Se tiene que Descuento de los dividendos (DD) obtuvo una media de eficacia de implementación de 4,7 en comparación con Valor Presente Neto (VPN), mientras que con Tasa Interna de Retorno (TIR) fue una media total de 4,7 en cuanto a Método de Periodo de Recuperación, se obtuvo una media total de 5 y Método de Periodo de Recuperación obtuvo una media de 5.

Comparativa de técnicas financieras y Prima de Riesgo (PR).  
Figura 5.

VPN TIR MPR IR \* PR

PR		VPN	TIR	MPR	IR
4,00	Media	4,0000	5,0000	5,0000	5,0000
	N	1	1	1	1
	Desv. Desviación	.	.	.	.
5,00	Media	4,8000	4,7000	5,0000	5,0000
	N	10	10	10	10
	Desv. Desviación	,42164	,48305	,00000	,00000
Total	Media	4,7273	4,7273	5,0000	5,0000
	N	11	11	11	11
	Desv. Desviación	,46710	,46710	,00000	,00000

Fuente: Elaboración propia.

Se tiene que Prima de Riesgo (PR) obtuvo una media de eficacia de implementación de 4,7 en comparación con Valor Presente Neto (VPN), mientras que con Tasa Interna de Retorno (TIR) fue una media total de 4,7 en cuanto a Método de Periodo de Recuperación, se obtuvo una media total de 5 y Método de Periodo de Recuperación obtuvo una media de 5.

## **DISCUSIÓN**

El uso de Tasa Interna de Retorno (TIR) con un 37% y de Descuento de los dividendos con 45%, representan las opciones de mayor uso por parte de las empresas objeto de estudio, sin embargo al comparar la media de su eficacia se encuentra que las técnicas financieras presentan mayor eficacia cuando se trabajan con los modelos matemáticos de Índice de Rentabilidad y Método de Periodo de Recuperación, con una media total de 5, lo cual concuerda con Guerra Hidalgo & Mata Valera (2017), quienes señalan que La matemática borrosa brinda información adicional a la evaluación tradicional de proyectos y permite matizar conclusiones que arrojan los resultados de los indicadores de eficiencia (VAN, TIR, IR o PRD).

## **CONCLUSIÓN**

Los modelos matemáticos de mayor eficacia resultaron ser el Índice de Rentabilidad y Método de Periodo de Recuperación, lo cual permite a las empresas de estudio, conocer su rentabilidad y recuperación de capital al futuro, lo cual permite establecer planes de inversión que permiten consolidar las empresas en el mediano plazo en perspectivas de generar desde la modernización de sus operaciones contables un mejor rendimiento financiero.

## **REFERENCIAS CONSULTADAS**

1. Arias, F. (2009). El Proyecto de Investigación. *Guía para su elaboración*. Caracas: Epísteme. Quinta Edición.

Andrea Damaris Hernández Allauca; Eduardo Xavier Macías Collahauzo; Diego Marcelo Lara Haro; Juan Federico Villacís Uvidia

2. Díaz, A. y Aguilera V.-M. (2010). *Matemática Financiera*. México: Editorial Mc Graw Hill.
3. ESAN (2015). Cuatro modelos para evaluar proyectos de inversión. Recuperado de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2015/08/cuatro-modelos-evaluar-proyectos-inversion/>
4. Hernández, A. (2010). *Matemáticas Financieras (5a ed.)*. México: Editorial ecafsa 2010.
5. Hernández, Fernández y Baptista (2014). *Metodología de la investigación*. México, Mc Graw Hill Hispanoamericana. Hill Internacional
6. Guerrero Jirón, J. (2015). *Matemática Financiera Aplicada a Proyectos*. Universidad Técnica de Machala. ISBN: 978-9978-316-21-4
7. Guerra Hidalgo, M. & Mata Valera, M. (2017). Los modelos matemáticos en la identificación de riesgos para evaluación de inversiones en el sector cooperativo. *Revista Cooperativismo y Desarrollo, julio-diciembre 2017; 5(2):197-209*. Recuperado de <http://coodles.upr.edu.cu/index.php/coodles/article/view/176/324>

## REFERENCES CONSULTED

1. Arias, F. (2009). *The Research Project Guide for its elaboration*. Caracas: Epistle me. Fifth edition.
2. Díaz, A. and Aguilera V.-M. (2010). *Financial mathematics*. Mexico: Editorial Mc Graw Hill.
3. ESAN (2015). Four models to evaluate investment projects. Recovered from <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2015/08/cuatro-modelos-evaluar-proyectos-inversion/>
4. Hernández, A. (2010). *Financial Mathematics (5th ed.)*. Mexico: Editorial Ecafsa 2010.
5. Hernández, Fernández and Baptista (2014). *Investigation methodology*. Mexico, Mc Graw Hill Hispanic American. Hill International

**CIENCIAMATRIA**

**Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología**

Año V. Vol. V. N°09. Julio – Diciembre 2019

Hecho el depósito de ley: pp201602FA4721

ISSN-L: 2542-3029; ISSN: 2610-802X

Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM). Santa Ana de Coro. Venezuela

Andrea Damaris Hernández Allauca; Eduardo Xavier Macias Collahauzo; Diego Marcelo Lara Haro; Juan Federico Villacis Uvidia

6. Guerrero Jirón, J. (2015). Financial Mathematics Applied to Projects. Technical University of machala. ISBN: 978-9978-316-21-4
7. Guerra Hidalgo, M. & Mata Valera, M. (2017). Mathematical models in the identification of risks for evaluation of investments in the cooperative sector. Cooperativismo y Desarrollo Magazine, July-December 2017; 5 (2): 197-209. Retrieved from <http://coodles.upr.edu.cu/index.php/coodles/article/view/176/324>

©2019 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).