

Manual de aprendizaje de matemáticas financieras

**Herramientas para el análisis y
la toma de decisiones**

Félix Alfonso Gutiérrez Pérez
Alberto Elías Muñoz Santiago

EDITORIAL
uninorte

Félix Alfonso Gutiérrez Pérez

Ingeniero electrónico, MBA y magíster en Finanzas. Es profesor e investigador de la Universidad del Norte, además de consultor y director de proyectos con experiencia en eficiencia energética, tecnologías de unión y corte de materiales, y soluciones para los sectores minero y energético. También ha liderado iniciativas de transformación empresarial y venta consultiva, integrando conocimientos de ingeniería, finanzas y analítica de datos.

Alberto Elías Muñoz Santiago

Administrador de empresas, especialista en Administración Financiera y máster en Economía Empresarial. Es un consultor y autor con más de 30 años de trayectoria en finanzas, educación superior y toma de decisiones empresariales. Su experiencia como profesor y coordinador de la Maestría en Finanzas de la Universidad del Norte lo ha consolidado como referente en la enseñanza de las matemáticas financieras, la evaluación de proyectos y la generación de valor.

Manual de aprendizaje de matemáticas financieras

Herramientas para el análisis
y la toma de decisiones

Manual de aprendizaje de matemáticas financieras

Herramientas para el análisis
y la toma de decisiones

Félix Alfonso Gutiérrez Pérez
Alberto Elías Muñoz Santiago

EDITORIAL

uninorte

Gutiérrez Pérez, Félix.

Manual de aprendizaje de matemáticas financieras : herramientas para el análisis y la toma de decisiones / Félix Gutiérrez Pérez, Alberto Muñoz Santiago. – Barranquilla, Colombia : Editorial Universidad del Norte, 2026.

viii, 167 páginas : ilustraciones ; 21,5 cm.

Incluye referencias bibliográficas (página 167)

ISBN 978-958-789-722-7 (impreso)

ISBN 978-958-789-726-5 (PDF)

ISBN 978-958-789-727-2 (ePub)

ISBN 978-958-789-725-8 (POD)

1. Matemáticas financieras -- Problemas, ejercicios, etc.. 2. Matemáticas financieras -- Manuales. I. Muñoz Santiago, Alberto. II. Tít.

(650.01513 G984) (CO-BrUNB)

MANUAL DE APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS FINANCIERAS:
HERRAMIENTAS PARA EL ANÁLISIS Y LA TOMA DE DECISIONES
Félix Alfonso Gutiérrez Pérez, Alberto Elías Muñoz Santiago

© Universidad del Norte
Primera edición, 2026

UNIVERSIDAD DEL NORTE
Vigilada Mineducación
Km 5, vía Puerto Colombia, Área Metropolitana de Barranquilla

EDITORIAL UNINORTE
<https://editorial.uninorte.edu.co/>
editorial@uninorte.edu.co

Dirección Alexandra Vives Guerra
Coordinación María Margarita Mendoza
Asistencia Fabián Buelvas
Corrección Carolina García
Diagramación Félix Gutiérrez Pérez
Revisión arte final Munir Kharfan de los Reyes

IMPRESOR
Imagepriniting Ltda. | Bogotá

IMPRESO EN COLOMBIA • PRINTED IN COLOMBIA

© Todos los derechos reservados. Prohibida la reproducción total o parcial en cualquier medio, sin permiso de los titulares del copyright

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su más sincero agradecimiento a las estudiantes Amy Cabeza, Daniella Escorcía y Alis Lora, cuyo valioso aporte contribuyó significativamente al desarrollo de este manual.

Su participación activa, compromiso y disposición para compartir sus ideas y perspectivas enriquecieron la estructura, organización y composición de esta obra. Sus observaciones y aportes permitieron fortalecer el enfoque pedagógico del texto, orientándolo hacia una experiencia de aprendizaje más cercana a las necesidades de los estudiantes.

A ellas, nuestro reconocimiento y gratitud por haber sido parte de este proyecto académico.

Índice

Agradecimientos	III
Introducción	1
Objetivos de aprendizaje	3
1. Valor del dinero en el tiempo	5
1.1. Aspectos que impactan el valor del dinero en el tiempo	6
1.2. Diagrama económico	8
1.2.1. Elementos del diagrama económico . .	9
1.2.2. ¿Cómo se genera?	10
1.3. Ecuación de valor	11
2. Interés compuesto	15
2.1. Sistemas de pago único (<i>Lump sum</i>)	16
2.1.1. Fórmulas de interés compuesto	16
2.1.2. Metodología para la solución de problemas	17
2.2. Impacto de la inflación: tasa de rendimiento real	18
2.2.1. Conceptos clave	18
2.2.2. Relación de tasas (Ecuación de Fisher)	19
2.3. Problemas resueltos	22
2.4. Ejercicios propuestos	49

3. Tasas de interés	55
3.1. Tasas de interés	56
3.1.1. Componentes fundamentales del interés	57
3.1.2. Tipos de tasas de interés y capitalización	59
3.1.3. Tasa de interés nominal (J)	59
3.1.4. Tasa de interés efectiva (i)	63
3.1.5. Tasa periódica	64
3.1.6. Tasa efectiva anual (TEA)	64
3.1.7. Tasas indexadas y tasas reales	71
3.2. Problemas resueltos	73
3.2.1. Tasas nominales y tasas efectivas . . .	73
3.2.2. Tasas de interés anticipado y vencido .	80
3.2.3. Tasas de inflación	82
3.2.4. Tasas de devaluación	87
3.3. Ejercicios propuestos	89
4. Series uniformes	95
4.1. Fundamentos de anualidades	96
4.1.1. Conceptualización básica	96
4.1.2. Representación gráfica de una anualidad	97
4.1.3. Variables clave de una anualidad . . .	98
4.2. Clasificación de las anualidades	99
4.2.1. Diferencia fundamental: anualidades vs. perpetuidades	100
4.3. Anualidades vencidas	100
4.3.1. Valor futuro de una anualidad vencida	101

4.3.2.	Valor presente de una anualidad vencida	102
4.3.3.	Cálculo de la cuota periódica de una anualidad vencida(A)	104
4.4.	Anualidades anticipadas	105
4.4.1.	Valor futuro de una anualidad anticipada	105
4.4.2.	Valor presente de una anualidad anticipada	106
4.5.	Anualidades diferidas	107
4.5.1.	Conceptualización y periodo de gracia (k)	108
4.5.2.	Valor presente de una anualidad diferida (P_{AD})	108
4.5.3.	Valor futuro de una anualidad diferida	110
4.6.	Perpetuidades	110
4.6.1.	Conceptualización y alcance	110
4.6.2.	Usos y aplicaciones reales	112
4.7.	Problemas resueltos	112
4.8.	Ejercicios propuestos	135
5.	Evaluación Financiera de Proyectos	141
5.1.	Conceptualización de la evaluación de proyectos	142
5.1.1.	Definición y objetivo de la evaluación .	142
5.1.2.	Alcance de la evaluación: un enfoque multidimensional	143
5.1.3.	Indicadores tradicionales vs. valor del dinero en el tiempo	143
5.1.4.	Breve contexto histórico	143

5.1.5. Conceptos fundamentales para la evaluación	144
5.2. Fases metodológicas de la evaluación financiera	146
5.3. Herramientas para la evaluación financiera . .	147
5.3.1. Valor Presente Neto (VPN)	147
5.3.2. Tasa Interna de Retorno (TIR)	149
5.4. Problemas resueltos	152
5.5. Ejercicios propuestos	157
Referencias	167

Introducción

La matemática financiera es un componente esencial para la gestión eficiente del dinero y la toma de decisiones económicas, tanto a nivel personal como empresarial. En un entorno dinámico, el valor del dinero se expresa mediante diversas relaciones y modelos que permiten comprender su comportamiento a lo largo del tiempo, estrechamente ligado a la aplicación de una tasa de interés.

Este manual explora los conceptos y herramientas fundamentales que sustentan el valor del dinero en el tiempo. Su contenido se estructura en cuatro áreas principales: conceptos introductorios y líneas de tiempo financieras; interés compuesto aplicado a pagos e inversiones únicas; anualidades o series uniformes asociadas a flujos periódicos de efectivo; y evaluación de proyectos mediante indicadores como la tasa interna de retorno (TIR) y el valor presente neto (VPN).

A partir del estudio del interés compuesto, se analizará cómo el capital crece mediante la acumulación de intereses, dando lugar al valor futuro, o cómo puede determinarse su equivalencia actual a través del valor presente. Esta herramienta permite evaluar la rentabilidad de instrumentos financieros, como los certificados de depósito a término (CDT), así como determinar el costo de obligaciones financieras y establecer equivalencias económicas entre flujos de dinero ubicados en diferentes momentos del tiempo.

Un aspecto fundamental corresponde al análisis de las tasas de interés y de los factores que influyen en su comportamiento. Comprender la diferencia entre tasas efectivas y nominales, así como las condiciones para su

equivalencia, constituye una competencia indispensable para la toma de decisiones financieras.

Posteriormente, se estudiarán las anualidades o series uniformes, las cuales permiten modelar préstamos, inversiones y planes de ahorro caracterizados por flujos de efectivo periódicos e iguales. El análisis de sus valores presentes y futuros facilitará la evaluación de alternativas financieras en distintos contextos.

Finalmente, se abordará la evaluación de proyectos, herramienta esencial para determinar la viabilidad financiera de inversiones y proyectos empresariales. En particular, se estudiarán el valor presente neto (VPN), indicador que mide la creación de valor económico, y la tasa interna de retorno (TIR), que estima la rentabilidad porcentual esperada de una inversión.

A través de este manual se busca proporcionar una comprensión clara y aplicada de los principales conceptos de la matemática financiera. Para ello, se presentan explicaciones conceptuales, fórmulas fundamentales, ejemplos resueltos y ejercicios desarrollados paso a paso que permitan fortalecer el aprendizaje y promover una visión crítica y analítica para la toma de decisiones financieras.

Objetivos de aprendizaje

El estudiante que complete este manual será capaz de:

- **Comprender y aplicar** los principios fundamentales de la matemática financiera, incluyendo las aplicaciones del interés compuesto, las tasas de interés, las series uniformes y la evaluación de proyectos.
- **Afianzar habilidades sólidas** en la resolución de problemas financieros en diversos escenarios, tanto personales como empresariales.
- **Forjar un pensamiento crítico** focalizado en el ámbito de las matemáticas financieras para la toma de decisiones, impulsando el éxito financiero a largo plazo.
- **Aplicar técnicas de valoración financiera** (como TIR y VPN) en la toma de decisiones empresariales y de proyectos.
- **Analizar críticamente** los resultados de la evaluación financiera para identificar posibles áreas de riesgo o mejora en un proyecto de inversión.

Capítulo 1

Valor del dinero en el tiempo

¿Qué se encontrará en este capítulo?

El valor del dinero en el tiempo es el concepto básico al estudiar finanzas, con el fin de asumir inversiones o tomar decisiones cotidianas como la compra de un automóvil, ya que en este caso nos enfrentamos a diferentes interrogantes como: ¿cuánto debo ahorrar?, ¿en qué momento podré tener lo suficiente para poder comprar el automóvil? Y es aquí que se ve la importancia del valor del dinero en el tiempo.

Al estudiar este capítulo introductorio se observará cómo decisiones financieras aparentemente simples, como ahorrar para una compra importante, están profundamente influenciadas por cómo evoluciona el valor del dinero en el tiempo. Asimismo, se verán los diferentes aspectos que afectan el valor del dinero en el tiempo, tales como: la inflación, las tasas de interés, la tasa de cambio, etc., además de diferentes aspectos que nos permiten comprender más dichas nociones, como la línea de tiempo y la ecuación de valor.

Resultados de Aprendizaje

- Reconocer la importancia del valor del dinero en el tiempo en la toma de decisiones financieras personales y empresariales.
- Identificar los factores que influyen en el valor del dinero en el tiempo, tales como inflación, tasas de interés y tipo de cambio.
- Comprender y aplicar herramientas básicas como la línea de tiempo y la ecuación de valor.

1.1 Aspectos que impactan el valor del dinero en el tiempo

El valor del dinero en el tiempo es un concepto básico a la hora de comprender las finanzas, ya que no permanece estable, lo que nos permite concluir que el poder de compra del dinero puede incrementar o disminuir en el tiempo.

Pero, ¿por qué cambia el valor del dinero conforme transcurre el tiempo? La respuesta se encuentra en la racionalidad financiera: si una persona cuenta con recursos que no va a utilizar, intentará rentabilizarlos para que le generen utilidad o ganancia. Esto resulta más beneficioso que dejar el dinero excedente estático, sin que aumente la riqueza o el capital disponible.

Para comprender más ampliamente el valor del dinero en el tiempo se deben conocer diferentes aspectos básicos que lo impactan:

1. **Ahorro:** Dinero o capital que se guarda para poder usarlo en el futuro. Ejemplo: guardar \$100.000 cada quincena para pagar remodelaciones de la casa.