

Descuento Simple y Ecuaciones de Valores Equivalentes

MAT143

R.M.

Escuela de Matemáticas
Facultad de Ciencias
UASD

6 de octubre de 2025

Contenido

- 1 Descuento: Conceptos Fundamentales
- 2 Descuento Comercial
- 3 Descuento Real o Justo
- 4 El Pagaré
- 5 Ejemplos de Descuento Comercial
- 6 Ejemplos de Descuento Real
- 7 Descuento de Pagarés
- 8 Ecuaciones de Valores Equivalentes

1 Descuento: Conceptos Fundamentales

2 Descuento Comercial

3 Descuento Real o Justo

4 El Pagaré

5 Ejemplos de Descuento Comercial

6 Ejemplos de Descuento Real

7 Descuento de Pagarés

8 Ecuaciones de Valores Equivalentes

Definición de Descuento

Definición 1 (Descuento)

El **descuento** es la operación financiera que consiste en determinar el valor presente de un documento o capital con vencimiento futuro, deduciendo los intereses correspondientes al tiempo que falta para su vencimiento.

Definición de Descuento

Definición 1 (Descuento)

El **descuento** es la operación financiera que consiste en determinar el valor presente de un documento o capital con vencimiento futuro, deduciendo los intereses correspondientes al tiempo que falta para su vencimiento.

Notación

- M = Valor nominal o monto (valor al vencimiento)
- C = Valor actual o presente
- D = Descuento (cantidad descontada)
- d = Tasa de descuento
- t = Tiempo o plazo

$$D = M - C \quad (1)$$

Tipos de Descuento

Clasificación Principal

Existen dos tipos fundamentales de descuento simple:

Tipos de Descuento

Clasificación Principal

Existen dos tipos fundamentales de descuento simple:

- 1 **Descuento Comercial o Bancario (D_c)**
 - Se calcula sobre el valor nominal
 - Es el más utilizado en operaciones bancarias

Tipos de Descuento

Clasificación Principal

Existen dos tipos fundamentales de descuento simple:

① Descuento Comercial o Bancario (D_c)

- Se calcula sobre el valor nominal
- Es el más utilizado en operaciones bancarias

② Descuento Real o Justo (D_r)

- Se calcula sobre el valor presente
- También llamado descuento racional o matemático
- Representa el interés simple exacto

Descuento Comercial: Definición y Fórmula

Definición 2 (Descuento Comercial)

El **descuento comercial** es aquel que se calcula aplicando la tasa de descuento sobre el valor nominal del documento.

Fórmula del Descuento Comercial

$$D_c = M \cdot d \cdot t \quad (2)$$

Valor Presente con Descuento Comercial

$$C = M - D_c = M - M \cdot d \cdot t \quad (3)$$

$$C = M(1 - d \cdot t) \quad (4)$$

- ### ● Ecuaciones de Valores Equivalentes

Descuento Real: Definición y Fórmula

Definición 3 (Descuento Real o Justo)

El **descuento real** o **justo** es el interés simple calculado sobre el valor presente del documento, desde la fecha de descuento hasta la fecha de vencimiento.

Fórmula del Descuento Real

$$D_r = C \cdot i \cdot t \quad (5)$$

Donde i es la tasa de interés (no de descuento)

Valor Presente con Descuento Real

Dado que $M = C(1 + i \cdot t)$:

$$C = \frac{M}{1 + i \cdot t} \quad (6)$$

Por lo tanto:

① Descuento: Conceptos Fundamentales

② Descuento Comercial

③ Descuento Real o Justo

④ El Pagaré

⑤ Ejemplos de Descuento Comercial

⑥ Ejemplos de Descuento Real

⑦ Descuento de Pagarés

⑧ Ecuaciones de Valores Equivalentes

Definición de Pagaré

Definición 4 (Pagaré)

Un **pagaré** es un documento que contiene una promesa incondicional de pago de una suma determinada de dinero a una fecha de vencimiento acordada.

- La mención de ser pagaré

Definición de Pagaré

Definición 4 (Pagaré)

Un **pagaré** es un documento que contiene una promesa incondicional de pago de una suma determinada de dinero a una fecha de vencimiento acordada.

- La mención de ser pagaré
- Promesa incondicional de pagar una suma determinada

Definición de Pagaré

Definición 4 (Pagaré)

Un **pagaré** es un documento que contiene una promesa incondicional de pago de una suma determinada de dinero a una fecha de vencimiento acordada.

- La mención de ser pagaré
- Promesa incondicional de pagar una suma determinada
- Nombre del beneficiario

Definición de Pagaré

Definición 4 (Pagaré)

Un **pagaré** es un documento que contiene una promesa incondicional de pago de una suma determinada de dinero a una fecha de vencimiento acordada.

- La mención de ser pagaré
- Promesa incondicional de pagar una suma determinada
- Nombre del beneficiario
- Fecha y lugar de emisión

Definición de Pagaré

Definición 4 (Pagaré)

Un **pagaré** es un documento que contiene una promesa incondicional de pago de una suma determinada de dinero a una fecha de vencimiento acordada.

- La mención de ser pagaré
- Promesa incondicional de pagar una suma determinada
- Nombre del beneficiario
- Fecha y lugar de emisión
- Fecha de vencimiento

Definición de Pagaré

Definición 4 (Pagaré)

Un **pagaré** es un documento que contiene una promesa incondicional de pago de una suma determinada de dinero a una fecha de vencimiento acordada.

- La mención de ser pagaré
- Promesa incondicional de pagar una suma determinada
- Nombre del beneficiario
- Fecha y lugar de emisión
- Fecha de vencimiento
- Firma del Emisor

Definición de Pagaré

Definición 4 (Pagaré)

Un **pagaré** es un documento que contiene una promesa incondicional de pago de una suma determinada de dinero a una fecha de vencimiento acordada.

- La mención de ser pagaré
- Promesa incondicional de pagar una suma determinada
- Nombre del beneficiario
- Fecha y lugar de emisión
- Fecha de vencimiento
- Firma del Emisor
- Valor nominal (M)

Definición de Pagaré

Definición 4 (Pagaré)

Un **pagaré** es un documento que contiene una promesa incondicional de pago de una suma determinada de dinero a una fecha de vencimiento acordada.

- La mención de ser pagaré
- Promesa incondicional de pagar una suma determinada
- Nombre del beneficiario
- Fecha y lugar de emisión
- Fecha de vencimiento
- Firma del Emisor
- Valor nominal (M)

Definición Pagaré II

Observación 1

Los pagarés son instrumentos financieros frecuentemente sujetos a operaciones de descuento.

Ejemplo 1: Descuento Comercial I

Ejemplo 1

Una empresa tiene un pagaré de \$50,000 con vencimiento en 90 días. Si se descuenta hoy a una tasa de descuento del 18 % anual, calcular el descuento comercial y el valor presente.

Ejemplo 1: Descuento Comercial II

Solución

Datos:

- $M = \$50,000$
- $t = \frac{90}{360} = 0.25$ años
- $d = 0.18$ anual

Cálculo del descuento:

$$D_c = M \cdot d \cdot t = 50,000 \times 0.18 \times 0.25 = \$2,250$$

Valor presente:

$$C = M - D_c = 50,000 - 2,250 = \$47,750$$

Ejemplo 2: Descuento Comercial I

Ejemplo 2

Un pagaré o letra^a con valor nominal de \$120,000 vence dentro de 6 meses. Si la tasa de descuento comercial es del 15 % anual, determinar el valor líquido q ue se recibirá al descontarlo hoy.

^aes un instrumento financiero de deuda emitido por el Banco Central de un país

Solución Datos:

- $M = \$120,000$
- $t = \frac{6}{12} = 0.5$ años
- $d = 0.15$ anual

Ejemplo 2: Descuento Comercial II I

Aplicando la fórmula directa:

$$C = M(1 - d \cdot t) = 120,000(1 - 0.15 \times 0.5)$$

$$C = 120,000(1 - 0.075) = 120,000(0.925)$$

$$C = \$111,000$$

El descuento es:

$$D_c = M - C = 120,000 - 111,000 = \$9,000$$

Ejemplo 1: Descuento Real o Justo I

Ejemplo 3

Calcular el descuento real y el valor presente de un documento de \$80,000 que vence en 4 meses, considerando una tasa de interés del 12 % anual.

Ejemplo 1: Descuento Real o Justo II

Solución

Datos:

- $M = \$80,000$
- $t = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$ años
- $i = 0.12$ anual

Valor presente:

$$C = \frac{M}{1 + i \cdot t} = \frac{80,000}{1 + 0.12 \times \frac{1}{3}} = \frac{80,000}{1.04} = \$76,923.08$$

Descuento real:

$$D_r = M - C = 80,000 - 76,923.08 = \$3,076.92$$

Ejemplo 2: Descuento Real o Justo I

Ejemplo 4

Una factura por \$200,000 con vencimiento en 120 días se descuenta a una tasa de interés del 20 % anual. Determinar el descuento real y el valor presente.

Datos:

- $M = \$200,000$
- $t = \frac{120}{360} = \frac{1}{3}$ años
- $i = 0.20$ anual

Ejemplo 2: Descuento Real o Justo II

Aplicando la fórmula del descuento real:

$$D_r = \frac{M \cdot i \cdot t}{1 + i \cdot t} = \frac{200,000 \times 0.20 \times \frac{1}{3}}{1 + 0.20 \times \frac{1}{3}}$$

$$D_r = \frac{13,333.33}{1.0667} = \$12,500$$

Valor presente:

$$C = M - D_r = 200,000 - 12,500 = \$187,500$$

- ### ● Ecuaciones de Valores Equivalentes

Ejemplo: Descuento Comercial de un Pagaré (Tiempo en meses) I

Ejemplo 5

El 15 de marzo se firma un pagaré por \$150,000 con vencimiento el 15 de julio del mismo año. Si el 15 de mayo se descuenta en un banco que aplica una tasa de descuento comercial del 21 % anual, calcular: a) El descuento comercial
b) El valor líquido recibido

Ejemplo: Descuento Comercial de un Pagaré (Tiempo en meses) II

Solución

Análisis temporal:

- Fecha de vencimiento: 15 de julio
- Fecha de descuento: 15 de mayo
- Tiempo hasta el vencimiento: 2 meses

Datos:

- $M = \$150,000$
- $t = 2 \text{ meses} = \frac{2}{12} \text{ años}$ y $d = 0.21 \text{ anual}$

Cálculos:

$$D_c = 150,000 \times 0.21 \times \frac{2}{12} = 150,000 \times 0.035 = \$5,250$$

$$C = 150,000 - 5,250 = \$144,750$$

Ejemplo Pagaré I

Núm. 0000

México, D.F. a 10 de mayo de 20 XX \$ 185 000

Por este PAGARÉ prometo(emos) pagar incondicionalmente a la orden

de Alfredo Díaz Villanueva el día 15 de agosto de 20XX
la cantidad de ciento ochenta y cinco mil pesos 00/100 valor recibido en
mercancía a mi (nuestra) entera satisfacción.

En caso de que no pague(mos) puntualmente, me(nos) obligo(amos) a cubrir % mensual por concepto de intereses moratorios, sin que por eso se entienda prorrogado el plazo. Este documento forma parte de una serie de documentos, por lo que la falta de pago de uno de ellos faculta aplicar el artículo 79 en relación con el No. 174 de la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito.

Alma González Nava

Figura 1: Fuente. [1]

Ejemplo Pagaré II

Si el banco realiza operaciones de descuento a 20 % anual, y si el señor Díaz desea descontar el documento el 15 de junio, los \$185 000 (el valor nominal del pagaré) devengarán los siguientes intereses (descuento) durante los 2 meses en que se adelanta el valor actual del documento: descuento = D

$$D = Mdt$$

en donde d representa la tasa de descuento

$$185000(2/12)(0.20) = 185000(0.033333) = 6166.67$$

- ## Ecuaciones de Valores Equivalentes

Ecuaciones de Valores Equivalentes: Concepto

Definición 5 (Ecuaciones de Valores Equivalentes)

Las **ecuaciones de valores equivalentes** son igualdades que se establecen entre conjuntos de obligaciones financieras, referidas a una misma fecha de comparación llamada **fecha focal**.

¿Cuándo se utilizan en interés simple?

- Reestructuración de deudas

Ecuaciones de Valores Equivalentes: Concepto

Definición 5 (Ecuaciones de Valores Equivalentes)

Las **ecuaciones de valores equivalentes** son igualdades que se establecen entre conjuntos de obligaciones financieras, referidas a una misma fecha de comparación llamada **fecha focal**.

¿Cuándo se utilizan en interés simple?

- Reestructuración de deudas
- Sustitución de documentos

Ecuaciones de Valores Equivalentes: Concepto

Definición 5 (Ecuaciones de Valores Equivalentes)

Las **ecuaciones de valores equivalentes** son igualdades que se establecen entre conjuntos de obligaciones financieras, referidas a una misma fecha de comparación llamada **fecha focal**.

¿Cuándo se utilizan en interés simple?

- Reestructuración de deudas
- Sustitución de documentos
- Consolidación de pagos

Ecuaciones de Valores Equivalentes: Concepto

Definición 5 (Ecuaciones de Valores Equivalentes)

Las **ecuaciones de valores equivalentes** son igualdades que se establecen entre conjuntos de obligaciones financieras, referidas a una misma fecha de comparación llamada **fecha focal**.

¿Cuándo se utilizan en interés simple?

- Reestructuración de deudas
- Sustitución de documentos
- Consolidación de pagos
- Determinación de pagos únicos equivalentes

Ecuaciones de Valores Equivalentes: Concepto

Definición 5 (Ecuaciones de Valores Equivalentes)

Las **ecuaciones de valores equivalentes** son igualdades que se establecen entre conjuntos de obligaciones financieras, referidas a una misma fecha de comparación llamada **fecha focal**.

¿Cuándo se utilizan en interés simple?

- Reestructuración de deudas
- Sustitución de documentos
- Consolidación de pagos
- Determinación de pagos únicos equivalentes
- Negociación de nuevas condiciones de pago

Ecuaciones de Valores Equivalentes: Concepto

Definición 5 (Ecuaciones de Valores Equivalentes)

Las **ecuaciones de valores equivalentes** son igualdades que se establecen entre conjuntos de obligaciones financieras, referidas a una misma fecha de comparación llamada **fecha focal**.

¿Cuándo se utilizan en interés simple?

- Reestructuración de deudas
- Sustitución de documentos
- Consolidación de pagos
- Determinación de pagos únicos equivalentes
- Negociación de nuevas condiciones de pago

Observación 2

En interés simple, el resultado depende de la fecha focal elegida.

Principio de Equivalencia Financiera

Principio Fundamental

- Dos o más capitales con vencimientos diferentes son equivalentes cuando, referidos a una misma fecha focal, tienen el mismo valor presente.
- El valor presente de todas las deudas sea igual al valor presente de todos los pagos, ambos evaluados en la misma fecha focal.

Ejemplo: Sustitución de Pagos (Enunciado)

Ejemplo 6

Una empresa debe \$50,000 en 30 días y \$80,000 en 90 días. Desea sustituir ambas deudas por un pago único en 60 días. Si la tasa de interés es del 18 % anual, ¿cuál es el valor del pago único? (Fecha focal: 60 días)

Ejemplo: Sustitución de Pagos (Solución)

Solución

Datos: $i = 0.18$ anual, Fecha focal = 60 días

Valor de las deudas en la fecha focal:

- Deuda 1: \$50,000 en 30 días \rightarrow avanza 30 días

$$V_1 = 50,000 \left(1 + 0.18 \times \frac{30}{360} \right) = 50,000(1.015) = \$50,750$$

- Deuda 2: \$80,000 en 90 días \rightarrow retrocede 30 días

$$V_2 = \frac{80,000}{1 + 0.18 \times \frac{30}{360}} = \frac{80,000}{1.015} = \$78,817.73$$

Pago único: $X = 50,750 + 78,817.73 = \$129,567.73$

Ejemplo: Reestructuración de Deuda (Enunciado)

Ejemplo 7

Un deudor tiene los siguientes compromisos: \$30,000 vencidos hace 2 meses, \$40,000 que vencen hoy, y \$50,000 a 3 meses. Propone liquidar con dos pagos iguales: uno en 2 meses y otro en 5 meses. Si $i = 24\%$ anual, calcular el valor de cada pago. (Fecha focal: hoy)

Ejemplo: Reestructuración de Deuda (Diagrama y Datos)

Diagrama de tiempo y valor: Hace en la pizarra.

- **Deudas:**

- \$30,000 vencidos hace 2 meses ($t = -2$)
- \$40,000 hoy ($t = 0$)
- \$50,000 a 3 meses ($t = 3$)

- **Pagos propuestos:**

- X en 2 meses ($t = 2$)
- X en 5 meses ($t = 5$)

Ejemplo: Reestructuración de Deuda (Cálculo de Valores)

Solución

Valor de las deudas hoy:

- \$30,000 vencidos 2 meses: $30,000(1 + 0.24 \times \frac{2}{12}) = \$31,200$
- \$40,000 vencen hoy: \$40,000
- \$50,000 en 3 meses: $\frac{50,000}{1 + 0.24 \times \frac{3}{12}} = \$47,169.81$

Total: $31,200 + 40,000 + 47,169.81 = \$118,369.81$

Ejemplo: Continuación

Ecuación de equivalencia Sea X el valor de cada pago igual:

$$\frac{X}{1 + 0.24 \times \frac{2}{12}} + \frac{X}{1 + 0.24 \times \frac{5}{12}} = 118,369.81$$

$$\frac{X}{1.04} + \frac{X}{1.10} = 118,369.81$$

$$X \left(\frac{1}{1.04} + \frac{1}{1.10} \right) = 118,369.81$$

$$X(0.9615 + 0.9091) = 118,369.81$$

$$X(1.8706) = 118,369.81$$

$$X = \frac{118,369.81}{1.8706} = \$63,292.68$$

Ejemplo: Consolidación de Documentos

Ejemplo 8

Una empresa tiene tres pagarés: \$25,000 a 30 días, \$35,000 a 60 días y \$45,000 a 120 días. Desea consolidarlos en dos pagarés de igual valor, uno a 45 días y otro a 90 días. Con $i = 15\%$ anual, determinar el valor de los nuevos pagarés. (Fecha focal: 90 días)

Solución - Parte 1 Valor de los pagarés originales en día 90:

$$V_1 = 25,000 \left(1 + 0.15 \times \frac{60}{360} \right) = 25,000(1.025) = \$25,625$$

$$V_2 = 35,000 \left(1 + 0.15 \times \frac{30}{360} \right) = 35,000(1.0125) = \$35,437.50$$

$$V_3 = \frac{45,000}{1 + 0.15 \times \frac{30}{360}} = \frac{45,000}{1.0125} = \$44,444.44$$

Suma total: $25,625 + 35,437.50 + 44,444.44 = \$105,506.94$

Ejemplo: Continuación

Ecuación para los nuevos pagarés

Sea Y el valor de cada pagaré nuevo:

- Pagaré a 45 días: valor en día 90 = $Y(1 + 0.15 \times \frac{45}{360})$
- Pagaré a 90 días: valor en día 90 = Y

Ecuación de equivalencia:

$$Y \left(1 + 0.15 \times \frac{45}{360} \right) + Y = 105,506.94$$

$$Y(1.01875) + Y = 105,506.94$$

$$Y(2.01875) = 105,506.94$$

$$Y = \frac{105,506.94}{2.01875} = \$52,266.54$$

Observaciones Importantes

Consideraciones sobre la Fecha Focal

- ① En interés simple, el resultado **sí depende** de la fecha focal elegida
- ② Se debe acordar la fecha focal entre las partes involucradas
- ③ Generalmente se elige:
 - El momento actual (hoy)
 - La fecha del último pago
 - Una fecha intermedia conveniente

Diferencia con Interés Compuesto En interés compuesto, debido a la capitalización de intereses, el resultado es independiente de la fecha focal elegida, lo cual simplifica significativamente los cálculos.

Observación 3

La elección de la fecha focal puede afectar ligeramente los montos calculados, por lo que debe especificarse claramente en cualquier negociación financiera.

Bibliografía I

- [1] Díaz Mata, Alfredo. *Matemáticas Financieras*. 5ta edición, Editorial McGraw-Hill, México, 2012.