

Carrera
Licenciatura en Contaduría Pública y Finanzas

Modalidad
Cursos Regulares

Grupo
III Año

Curso
Matemática Financiera

Unidad I
Interés Simple

Material de apoyo 1

Docente-Facilitador
YESLY MORA

Presentación

Matemática Financiera es un curso que ha sido diseñado para desarrollar en los/as participantes la habilidad de aplicar modelos matemáticos en la resolución de problemas financieros, asociados con operaciones de inversión y el uso del crédito en general.

Las Matemáticas Financieras aportan a la formación del conocimiento científico-técnico de los/as estudiantes de las ciencias económicas. La temática central gira en torno al interés y la aplicación de éste en las operaciones de inversión y crédito.

El curso está estructurado en tres unidades: la primera aborda los aspectos conceptuales y prácticos del Interés Simple, la segunda se enfoca en el Interés Compuesto y la tercera en Anualidades.

Contenidos

1. El valor del dinero en el tiempo (Time Value of The Money)
 - a. La destrucción del valor.
 - b. Creación de valor.
2. Interés Simple.
 - a. Concepto.
 - b. Variables principales del interés simple.
 - c. Ecuaciones.
 - d. Ejercicios propuestos.

El valor del dinero en el tiempo

El *valor del dinero en el tiempo* o TVM por sus siglas en inglés (time value of the money) es una expresión que se ha utilizado en la teoría financiera para referirse a ciertos procesos que incrementan el valor del dinero o bien, que destruyen su valor a través del tiempo. Una vez que el dinero es liberado en una economía, éste es objeto de cientos de miles de transacciones originadas por las actividades productivas de los agentes económicos; y en cada transacción se genera (o se pierde) valor.

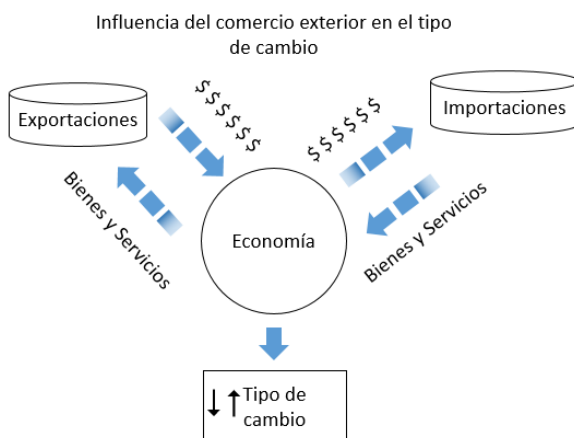
Las actividades productivas de una economía desencadenan ciertos procesos que contribuyen a la generación y destrucción del valor. Entre estos procesos tenemos: la devaluación, la inflación y, en contraposición, el interés.

La destrucción del valor.

En la economía ocurren diversos fenómenos que provocan un alza en el índice general de precios de los bienes y servicios que se ofrecen en ésta. Este proceso es conocido como *inflación*. Este fenómeno económico implica una pérdida del poder adquisitivo del dinero, dado que ahora los bienes y servicios son más caros.

Para ilustrar un poco el efecto de la inflación sobre el poder de compra del dinero, analicemos el siguiente ejemplo. Hace algún tiempo la libra de queso artesanal se cotizaba en C\$ 45.00. En la actualidad este precio ha experimentado un incremento del 33.33% alcanzando un valor de hasta C\$ 60.00 por libra. Antes, C\$ 45 tenían el poder de comprar una libra de queso, pero en la actualidad con esa misma cantidad de dinero solo se puede comprar 12 onzas de queso (75% de la libra). Resulta evidente entonces que la inflación implica una pérdida del poder de compra por parte del dinero, una caída en la calidad de vida de algunos sectores de la población y el empobrecimiento de otros sectores.

Por otra parte, el surgimiento y desarrollo de la globalización ha posibilitado un mayor impulso y dinamismo en el comercio internacional de las naciones.



Cuando las exportaciones de un país superan a sus importaciones, una mayor cantidad de divisas ingresan a circular en la economía, provocando que la moneda nacional se fortalezca frente a la extranjera. A este proceso se le conoce como *revaluación*. En el otro extremo, cuando las importaciones superan a las exportaciones –el caso de Nicaragua– una mayor cantidad de divisas salen de la economía produciéndose una *devaluación* de la moneda nacional frente a la extranjera. La devaluación tiene sus ventajas, sin embargo, el efecto

inmediato que experimentan los agentes económicos ante una devaluación es –al igual que con la inflación– una pérdida del poder adquisitivo debido a que cada vez es necesario dar una mayor cantidad de córdobas para comprar la misma cantidad de dólares, o bien, con la misma cantidad de

moneda nacional compramos menos unidades de la moneda extranjera producto de la devaluación. Si echamos un vistazo a las cotizaciones históricas del dólar estadounidense respecto del córdoba nicaragüense, nos podemos dar cuenta que a lo largo del tiempo, el córdoba nicaragüense ha perdido valor al compararlo con el dólar.

Creación de valor

Los agentes económicos de una nación tienen muy en cuenta estos fenómenos que disminuyen el valor del dinero a través del tiempo. Por tal razón, al momento de comercializar los bienes y servicios que han producido, establecen un precio que garantice tanto la recuperación del costo de los insumos, así como también el mantenimiento del valor del dinero, más el margen de ganancia deseado.

La diferencia entre el costo de producción y el precio de venta es el rendimiento que obtiene el productor por la producción y comercialización de sus bienes o servicios. A este rendimiento comúnmente se le llama *ganancia*.

En las operaciones de crédito comercial, el *riesgo de incumplimiento* por parte del deudor conjugado con el *costo de oportunidad* de los recursos invertidos dan origen a una tasa que se aplica sobre el precio de los bienes y servicios objetos de comercialización obteniendo con esto otro precio llamado precio de crédito. Distinguimos dos tipos de precios de mercado entonces, el precio de contado y el precio de crédito. A la tasa sobre el precio de contado de los bienes y servicios en una operación de crédito se le conoce como *tasa de interés*. En este sentido el *interés* en el crédito comercial es una recompensa que recibe el productor por asumir el riesgo de incumplimiento y el costo de oportunidad.

En el caso del crédito bancario, el bien objeto de transacción es el dinero mismo, éste se otorga en calidad de préstamo para financiar las actividades productivas de una economía y el deudor tiene la obligación de reembolsar la cantidad de dinero recibida como préstamo, más una cantidad adicional en concepto de pago por el servicio de alquiler o renta del dinero. Este pago adicional también es llamado interés.

Tanto en el crédito comercial como en el bancario, el interés contribuye a incrementar el valor del dinero, contrario a los procesos de devaluación e inflación que restan su valor.

El Interés Simple

Como ya se ha explicado anteriormente, el interés es un fenómeno económico que se cobra en operaciones de crédito comercial y crédito bancario. La teoría económica define al *interés* como el *precio del dinero*. Suponga que usted ha pedido prestada la cantidad de C\$ 1,000 para regresarlos en un mes. Su acreedor ha aceptado concederle el préstamo bajo la condición que al finalizar el plazo usted le reembolse la cantidad de C\$ 1,100. En este caso, usted pagará C\$ 100 adicionales que representa el interés del crédito, es decir, el precio que usted debe pagar por recibir el servicio de *préstamo de dinero*.

Para calcular el interés que debe pagarse o cobrarse en una operación de crédito, es necesario tomar en cuenta las condiciones en las cuales ha sido pactada la transacción. Estas condiciones hacen referencia a algunas variables tales como: el plazo de la transacción, la tasa de interés y la forma

cómo se reembolsará el crédito (pagos periódicos o pagos al vencimiento). Estas condiciones están dadas por la modalidad de interés que se emplee.

Actualmente existen dos grandes modalidades de interés. Estas son: el interés simple y el interés compuesto. De estas dos modalidades, la más utilizada es la de interés compuesto, debido a que ofrece mejores beneficios.

El interés simple es una modalidad de intereses en la cual, la tasa de interés fijada se aplica una única vez sobre el valor de la transacción. Los intereses se capitalizan una única vez al vencimiento de la operación.

Principales variables del interés simple

El interés simple supone un capital “C” al principio de una transacción que es invertido en un activo financiero, un préstamo o cualquier otra forma de crédito durante un tiempo determinado “n” expresado en años, y ganando una tasa de interés $i\%$ sobre el valor de la transacción. La tasa de interés $i\%$ es una tasa anualizada. Al finalizar la operación, el capital “C” más los intereses generados “I” se convierten en un nuevo valor capitalizado llamado *monto o valor futuro* “S”.

Por tanto, las principales variables que intervienen en la modalidad de interés simple son las siguientes:

Capital. Se refiere al valor actual o valor principal de una operación de inversión o crédito. En interés simple se simboliza este valor con la letra “C” mayúscula. Generalmente este valor se refiere cantidades otorgadas en préstamo, precios de contado de bienes en ventas a plazos o bien al precio de contado de un bien menos cualquier valor inicial pagado.

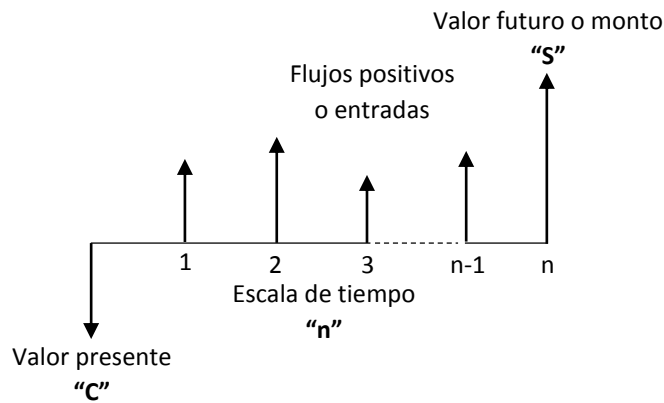
Tiempo. Se refiere al plazo, duración o vigencia de la transacción. Se simboliza con la letra “n” minúscula y se expresa en años.

Tasa de interés. Es un valor que se fija sobre el capital objeto de la transacción. Se expresa en porcentaje y representa el precio del capital transado. Se representa con la letra “i” minúscula está dada como un valor anualizado. La tasa de interés es útil para calcular el valor monetario de los intereses que se generan en una transacción.

Monto. Se refiere al valor futuro de un capital que se ha colocado en una transacción de crédito, en un período determinado de tiempo y con una tasa de interés establecida. El monto se representa en interés simple con la letra “S” mayúscula y no es más que el capital más sus intereses respectivos.

Diagramas de tiempo-valor (diagrama de flujo de caja)

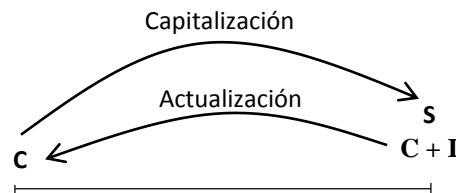
Antes de continuar con el estudio de las variables de interés simple, estudiaremos el concepto de diagrama de tiempo-valor. Éste se refiere a un gráfico que se construye con una línea horizontal, a la cual se le agrega una escala de tiempo (en cualquier medida de éste, ya sea días, meses o años, etc.) y sobre esta escala se grafica el flujo del dinero. Para graficar el flujo del dinero se utilizan flechas. La longitud de las flechas está en dependencia de la cuantía del dinero (flechas más cortas para cantidades pequeñas y viceversa). Las entradas de efectivo o ingresos se grafican con flechas hacia arriba y las salidas de dinero con flechas hacia abajo. El siguiente esquema es un ejemplo de diagrama de tiempo-valor.



Capitalización y actualización

Otros conceptos de especial importancia en el estudio del valor del dinero a través del tiempo son los conceptos de *capitalización* y *actualización*. El primer concepto se refiere a un proceso mediante el cual los intereses generados en una operación de inversión o crédito se van agregando al capital. De este modo los intereses se convierten en capital (capitalización de los intereses), con lo cual, éste se vuelve más grande y puede generar una cantidad de intereses mayor en períodos futuros.

El segundo concepto se refiere al proceso inverso de la capitalización, es decir, consiste en separar los intereses de un monto "S". Todo monto o valor futuro está compuesto de un principal más unos intereses: $S = C + I$, por tanto, la actualización consiste en descomponer el monto "S" en sus partes C e I, de modo que podamos identificar con claridad el Capital y los Intereses en un monto determinado. Gráficamente la actualización y la capitalización se muestran de la siguiente manera:



Ecuaciones para el cálculo de las variables de interés simple

En esta sección estudiaremos la forma cómo se relacionan las principales variables de interés simple y se expresan a través de las ecuaciones que permiten determinar el valor de las variables desconocidas. La ecuación general que estudiaremos es la del Monto o valor futuro, luego de ella despejaremos las ecuaciones para el cálculo de las demás variables.

Cálculo del monto "S"

Todo monto es igual a un capital más los intereses generados en una transacción. De este modo obtenemos la siguiente ecuación:

$$S = C + I \quad \text{Ecuación 1}$$

Los intereses "I" se calculan directamente proporcional al tiempo "n" y la tasa de interés "i". De este modo:

$$I = C \cdot n \cdot i \quad \text{Ecuación 2 (capital x tiempo x tasa de interés)}$$

Si en la Ecuación 1 sustituimos la I por la ecuación 2, obtendríamos lo siguiente:

$$S = C + \overbrace{C \cdot n \cdot i}^I \quad \text{Ecuación 1.a}$$

Ahora, aplicando factor común a la Ecuación 1.a tendríamos lo siguiente:

$$S = C (1 + n \cdot i) \quad \text{Ecuación 1.b}$$

Con la *Ecuación 1.b* podemos determinar el valor futuro o monto de una operación de inversión o crédito, conociéndose un plazo (n) y una tasa de interés dada.

Cálculo del capital “C”

Para el cálculo de la variable *capital*, tomaremos la *Ecuación 1.b* y de ella despejaremos este valor.

$$S = C (1 + n \cdot i) \rightarrow C = \frac{S}{1 + n \cdot i} \quad \text{Ecuación 3}$$

Cálculo del tiempo “n”

Para el cálculo del tiempo, procederemos de la misma manera que para el cálculo del capital, es decir, su valor lo despejaremos de la ecuación del monto.

$$S = C (1 + n \cdot i) \rightarrow S/C = 1 + n \cdot i \rightarrow (S/C) - 1 = n \cdot i \rightarrow [(S/C) - 1] / i = n \quad \text{Ecuación 4}$$

Cálculo de la tasa de interés “i”

Del despeje realizado para el cálculo del tiempo, despejaremos la ecuación para el cálculo de la tasa de interés.

$$S/C = 1 + n \cdot i \rightarrow [(S/C) - 1] / n = i \quad \text{Ecuación 5}$$

Las ecuaciones desarrolladas anteriormente nos permiten calcular todas las variables del interés simple.

Ejercicios propuestos.

Créditos comerciales

1. Una persona compró al crédito un artículo cuyo precio de contado era de C\$ 2,300.00 El vendedor del artículo le ha concedido las siguientes condiciones de crédito: plazo a 60 días y un cargo del 24% anual por concepto de intereses. ¿Qué cantidad de dinero deberá pagar el comprador para cancelar su deuda al término de 60 días? ¿qué cantidad de dinero ganó el vendedor por concepto de intereses en la operación?
2. Un artículo tiene un precio de contado de C\$ 12,000. La tienda le está ofreciendo las siguientes condiciones de crédito: un pago inicial de C\$ 2,000 y un pago de C\$ 10,500 dentro de 45 días. ¿Qué tasa de interés le carga la tienda a su crédito?

Depósitos bancarios

3. Usted desea acumular la cantidad de C\$ 5,000 en un plazo de 18 meses. Si el banco paga un 12% anual sobre los depósitos a plazo fijo, ¿qué cantidad de dinero deberá depositar usted hoy en una cuenta bancaria para cumplir con su meta?