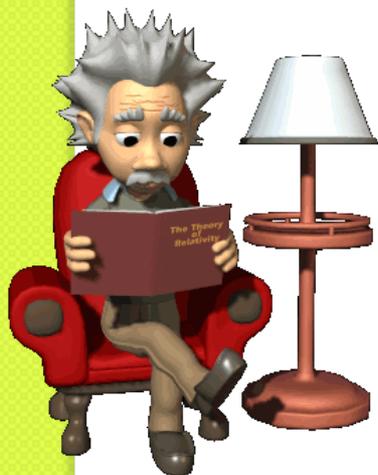


# UNIVERSIDAD DEL SURESTE

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR  
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR

## FUNDAMENTOS DE MATEMATICAS FINANCIERAS



PRESENTA:

Ing. Joel Herrera Ordoñez



## **I.1 INTRODUCCION**

Las matemáticas financieras son fundamentales para tomar la mejor decisión, cuando se invierte dinero en proyectos o en inversiones, por eso es conveniente que el lector defina y explique los conceptos básicos sobre proyectos y las diferentes inversiones que se pueden llevar a cabo en la vida cotidiana y empresarial. También, es importante, que se conozca la importancia del concepto del valor del dinero a través del tiempo, como elemento fundamental de las matemáticas financieras, así como del principio de equivalencia y el principio de visión económica, que se aplican en el diagrama económico, para efecto de trasladar los flujos de caja al presente o al futuro.

## **I.2 IMPORTANCIA DE LA MATEMATICAS FINANCIERAS.**

Las organizaciones y la personas toman decisiones diariamente que afectan su futuro económico, por lo cual, deben analizar técnicamente los factores económicos y no económicos, así como también los factores tangibles e intangibles, inmersos en cada una de las decisiones que se toman para invertir el dinero en las diferentes opciones que se puedan presentar, de allí, la importancia de las técnicas y modelos de la matemáticas financieras en la toma de las decisiones, ya que cada una de ellas afectará lo que se realizará en un tiempo futuro, por eso, las cantidades usadas en la matemáticas financieras son las mejores predicciones de lo que se espera que suceda.

No hay que olvidar que en todo proceso de toma de decisión siempre aparece el interrogante de tipo económico, debido a lo que espera toda organización o persona es la optimización de los recursos con que se cuenta.

## **I.3 DEFINICIONES DE LAS MATEMATICAS FINANCIERAS**

Las matemáticas financieras pueden tener varias definiciones, pero todas presentan el mismo objetivo final.

“Estudia el conjunto de conceptos y técnicas cuantitativas de análisis útiles para la evaluación y comparación económica de las diferentes alternativas que un inversionista, o una organización pueden llevar a cabo y que normalmente están relacionadas con proyectos o inversiones en: sistemas, productos, servicios, recursos, inversiones, equipos, etc., para tomar decisiones que permitan seleccionar la mejor o las mejores posibilidades entre las que se tienen en consideración”.

“Es una herramienta de trabajo que permite el análisis de diferentes alternativas planteadas para la solución de un mismo problema”.

“Es el estudio de todas las formas posibles para desarrollar nuevos productos (o resolver un problema), que ejecutarán funciones necesarias y definidas a un costo mínimo”.

“Es un conjunto de conceptos y técnicas de análisis, útiles para la comparación y evaluación económica de alternativas”.

En general el objetivo básico de las matemáticas financieras es seleccionar la alternativa más conveniente desde el punto de vista económico.

La Matemática Financiera se basa en dos conceptos o pilares fundamentales:

**La Capitalización:** Trata de estudiar y explicar los procesos de traslado de valores del presente al futuro.

**La Actualización:** permite estudiar y explicar los procesos de traer los valores del futuro al presente.

## ***POSTULADO FUNDAMENTAL DE LA MATEMATICA FINANCIERA***

El capital crece con el transcurso del tiempo aplicado a una operación financiera. Este crecimiento del capital, en sentido positivo, se produce en forma continua, progresiva y acumulativa, y es lo que se conoce como "interés".

# CONCEPTOS FUNDAMENTALES

## Capital Financiero

**Cuando se habla de capital financiero nos referimos a una cuantía (C) de unidades monetarias asociada a un momento determinado de tiempo (t). Esto significa que se encuentra invertido.**



# Ley Financiera

La **ley financiera** se define como un modelo matemático (una fórmula) a través del cual podemos cuantificar los intereses por el aplazamiento en la disponibilidad del capital y/o el descuento por la anticipación de un capital en el tiempo.

# OPERACIÓN FINANCIERA

Se denomina operación financiera a todo intercambio no simultáneo de capitales financieros pactado entre dos agentes, siempre que se verifique la equivalencia, en base a una ley financiera, entre los capitales entregados por uno y otro.

- Tipos de interés a cobrar.
- Momento en el que hay que pagar los intereses y devolver el principal.
- Tiempo (duración de la operación).

## En toda operación financiera intervienen:

- **Prestamista.** Es el que inicia la operación entregando el capital (presta el capital). También llamado Acreedor.

**Prestatario.** Es el que recibe el capital (toma prestado). También llamado Deudor. Tendrá la obligación de devolver al prestamista el capital prestado junto con los intereses devengados.

**Prestación.** Capital que el prestamista se compromete a entregar al inicio de la operación.

**Contraprestación.** Capital que el prestatario se compromete a entregar al vencimiento de la operación. Formado por el capital prestado más los intereses.

# Clases de Operaciones Financieras

## *Naturaleza de los capitales que intervienen en la operación:*

**OPERACIONES CIERTAS:** Son aquellas en las que tanto la cuantía del capital como el vencimiento están determinados desde el principio. PRESTAMO INTERÉS FIJO.

**OPERACIONES ALEATORIAS:** Son aquellas en que tanto la cantidad como el vencimiento son aleatorios. SEGURO DE VIDA.

## ***Duración de la operación:***

**OPERACIONES A CORTO PLAZO:** Son aquellas operaciones cuya duración no es superior al año. Para el cálculo de los capitales empleamos LEYES SIMPLES.

**OPERACIONES A MEDIO Y LARGO PLAZO:** Operaciones cuya duración es superior a 1 año. Para el cálculo de los capitales empleamos LEYES COMPUESTAS.



**Dependiendo de la distribución temporal de los componentes de la operación.**

*Operación simple:* son aquellas en las que interviene un solo capital tanto en la prestación como en la contraprestación.

*Operaciones compuestas:* corresponden a las operaciones financieras donde la prestación y/o en la contraprestación intervienen varios capitales con vencimientos distintos.

# SISTEMAS FINANCIEROS

El sistema financiero es el conjunto de instrumentos, mercados e instituciones cuya función es canalizar el flujo de fondos desde los oferentes hacia los demandantes.

## **Oferentes de fondos**

Son los ahorradores, quienes han acumulado un excedente de dinero y quieren prestarlo para obtener un mayor rendimiento.

## **Demandantes de fondos**

Los que necesitan dinero para sus proyectos de inversión.

## **Instrumentos:**

Los productos bancarios (cuentas, depósitos, etc.).

Los planes de pensiones.

Los productos de seguros (seguros de vida).

## **I.5 INVERSIONES**

Las inversiones son la asignación de recursos en los diferentes departamentos de una organización, con las cuales se logran los objetivos trazados en cada uno de ellos. Las inversiones deben ser evaluadas cuidadosamente a fin de determinar su aceptación o rechazo y establecer su grado de prioridad dentro de los planes estratégicos de la empresa. Los errores cometidos en las decisiones de inversión no sólo tienen consecuencias negativas en los resultados de las operaciones, sino que también impactan las estrategias de la empresa.

## **I.8 VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO**

Es el concepto más importante en las matemáticas financieras. El dinero, como cualquier otro bien, tiene un valor intrínseco, es decir, su uso no es gratuito, hay que pagar para usarlo. El dinero cambia de valor con el tiempo por el fenómeno de la inflación y por el proceso de devaluación. El concepto del valor del dinero dio origen al interés. Además, el concepto del valor del dinero en el tiempo, significa que sumas iguales de dinero no tendrán el mismo valor si se encuentran ubicadas en diferentes tiempos, siempre y cuando la tasa de interés que las afecta sea diferente a cero.

## I.9 INTERES

Cuando una persona utiliza un bien que no es de su propiedad; generalmente deba pagar un dinero por el uso de ese bien; por ejemplo se paga un alquiler al habitar un apartamento o vivienda que no es de nuestra propiedad. De la misma manera cuando se pide prestado dinero se paga una renta por la utilización de eses dinero, En este caso la renta recibe el nombre de interés o intereses.

En otras palabras se podría definir el interés, como la renta o los réditos que hay que pagar por el uso del dinero prestado. También se puede decir que el interés es el rendimiento que se tiene al invertir en forma productiva el dinero, el interés tiene como símbolo I. En concreto, el interés se puede mirar desde dos puntos de vista.

- Como costo de capital: cuando se refiere al interés que se paga por el uso del dinero prestado.
- Como rentabilidad o tasa de retorno: cuando se refiere al interés obtenido en una inversión.



Usualmente el interés se mide por el incremento entre la suma original invertida o tomada en préstamo (P) y el monto o valor final acumulado o pagado.

De lo anterior se desprende que si hacemos un préstamo o una inversión de un capital de \$P, después de un tiempo n se tendría una cantidad acumulada de \$F, entonces se puede representar el interés pagado u obtenido, mediante la expresión siguiente:

$$I = F - P$$

## 1.10 TASA DE INTERES

La expresión porcentual del interés se denomina **tasa de interés**. La tasa de interés mide el valor de los intereses en porcentaje para un período de tiempo determinado. Es el valor que se fija en la unidad de tiempo a cada cien unidades monetarias (\$100) que se invierten o se toman en calidad de préstamo, por ejemplo, se dice.: 25% anual, 15% semestral, 9 % trimestral, 3% mensual.

Cuando se fija el 25% anual, significa que por cada cien pesos que se inviertan o se prestan se generaran de intereses \$ 25 cada año, si tasa de interés es 15% semestral, entonces por cada cien pesos se recibirán o se pagaran \$ 15 cada seis meses, si la tasa es 9% trimestral se recibirán o se pagaran \$ 9 de manera trimestral, y si la tasa es del 3% mensual, se recibirán o se pagaran \$ 3 cada mes.

La tasa de interés puede depender de la oferta monetaria, las necesidades, la inflación, las políticas del gobierno, etc. Es un indicador muy importante en la economía de un país, porque le coloca valor al dinero en el tiempo.

Matemáticamente la tasa de interés, se puede expresar como la relación que se da entre lo que se recibe de interés ( $I$ ) y la cantidad invertida o prestada ( $P$ ), se obtiene:

$$i = \frac{I}{P}$$

La tasa de interés siempre se presenta en forma porcentual, así: 3% mensual, 15% semestral, 25% anual, pero cuando se usa en cualquier ecuación matemática se hace necesario convertirla en número decimal, por ejemplo: 0,03, 0,15 y 0,25

La unidad de tiempo generalmente usada para expresar las tasas de interés es el año. Sin embargo, las tasas de interés se expresan también en unidades de tiempo menores de un año. Si a la tasa de interés, no se le especifica la unidad de tiempo, se supone que se trata de una tasa anual.

## 1.11 EQUIVALENCIA.

El concepto de equivalencia juega un papel importante en las matemáticas financieras, ya que en la totalidad de los problemas financieros, lo que se busca es la equivalencia financiera o equilibrio los ingresos y egresos, cuando éstos se dan en períodos diferentes de tiempo. El problema fundamental, se traduce en la realización de comparaciones significativas y valederas entre varias alternativas de inversión, con recursos económicos diferentes distribuidos en distintos períodos, y es necesario reducirlas a una misma ubicación en el tiempo, lo cual sólo se puede realizar correctamente con el buen uso del concepto de equivalencia, proveniente del valor del dinero en el tiempo.

El proceso de reducción a una misma ubicación en el tiempo, se denomina transformación del dinero en el tiempo. Además, la conjugación del valor de dinero en el tiempo y la tasa de interés permite desarrollar el concepto de equivalencia, el cual, significa que diferentes sumas de dinero en tiempos diferentes pueden tener igual valor económico, es decir, el mismo valor adquisitivo.

# Ejemplo

Si la tasa de interés es del 15%, \$ 1.000 hoy es equivalente a \$1.150 dentro de un año, o a \$ 869,56 un año antes ( $1000/1.15$ ).

El concepto de equivalencia, también se puede definir, como el proceso mediante el cual los dineros ubicados en diferentes periodos se trasladan a una fecha o periodo común para poder compararlos.

Partiendo de la base que el dinero tiene valor en el tiempo, por consiguiente, es indispensable analizar la modalidad de interés aplicable y la ubicación de los flujos de caja en el tiempo, por lo tanto, sin importar que existen múltiples desarrollos referente a la ubicación, en este libro se tendrá en cuenta la ubicación puntual, la cual considera el dinero ubicado en posiciones de tiempo específica; tiene dos modalidades.

# SISTEMA DE CAPITALIZACION SIMPLE

Una operación de **capitalización simple** es aquella en la que hay una cantidad de dinero inicial (capital  $C_0$ ) que genera unos intereses de forma periódica, pero **esos intereses no se acumulan al capital**.

$$C_n = C_0 \cdot \left( 1 + n \cdot \frac{r}{100} \right)$$

# SISTEMA DE CAPITALIZACION COMPUESTA

Una operación de **capitalización compuesta** es aquella en la que hay una cantidad de dinero inicial (capital  $C_0$ ), que genera unos intereses de forma periódica que, **a medida que se van generando, se añaden al capital inicial, se van acumulando**, y producen a su vez intereses en los periodos siguientes.

$$C_n = C_0 \cdot \left( 1 + \frac{r}{100} \right)^n$$

# AMORTIZACION FINANCIERA

Desde el punto de vista financiero, se entiende por *amortización* el reembolso gradual de una deuda. La obligación de devolver un préstamo recibido de un banco es un pasivo, cuyo importe se va reintegrando en varios pagos pequeños diferidos y en cuanto tiempo sea posible. La parte del capital prestado (o principal) que se cancela en cada uno de esos pagos es una **amortización**.