EL VALOR DEL DINERO A TRAVÉS DEL TIEMPO

Facultad de Contaduría y Administración UNAM

L.C. y Mtro. Francisco Javier Cruz Ariza

El Valor del dinero a través del tiempo

GENERALIDADES

Sin lugar a dudas, todos conocemos el dinero, y sabemos que por sí mismo, no significa nada, pero que está representado por monedas y billetes que nos sirven para intercambiar por productos y servicios y si bien no es la felicidad, representa una excelente alternativa para poder lograr muchas de nuestras metas y proyectos, y mejor aún, cubrir las necesidades básicas (y las no tan básicas también).

Desde niños se nos ha enseñado de lo difícil que puede ser para muchas personas ganar dinero, y se nos ha dicho que lo más importante es aprender a cuidarlo, lo cual es bastante cierto, pero no se nos ha educado en como hacerlo.

Para poder cuidarlo, primero tenemos que aprender qué sucede con el dinero a través del tiempo, y explicar algunos conceptos importantes.

En primera instancia, vamos a comentar que podemos diferenciar a un billete (o moneda) de otro por su valor nominal; es decir, el valor que aparece impreso o grabado dentro del mismo billete y que nos indica con qué cantidad de dinero disponemos para efectuar nuestros diversos gastos. En México, a partir de los años 90's el Banco de México ha adoptado la política de emitir los billetes en diversos tamaños, colores y materiales de acuerdo a su propio valor nominal, para con ello, facilitar su rápida identificación y su curso legal, logrando disminuir significativamente los errores; ¿quién no se ha equivocado al dar un billete de $500 por uno de $100 alguna vez?

Ahora consideremos que tenemos un billete nuevo, precioso de $500. Está tan bonito que lo guardamos en un cofre durante 5 años olvidándonos de él. Cuando abramos el cofre y saquemos nuestro precioso billete, nos daremos cuenta de que éste se habrá conservado intacto, que seguirá luciendo majestuosamente su valor nominal y que orgulloso portará la leyenda "páguese $500 al portador". Sin embargo, sabemos que esos $500 que guardamos hace tiempo rendían más; podíamos comprar más cosas de las que se adquirirían pasados 5 años; es decir, el dinero ha perdido parte de su poder adquisitivo.

Inflación.

El fenómeno anteriormente descrito se debe a que todos los bienes de consumo y servicios que necesitamos en nuestra vida cotidiana, sufren de un incremento paulatino y generalizado en sus precios por diversas razones, entre las cuales podemos señalar al menos las siguientes:

a) Incremento que los comerciantes obtienen de sus propios proveedores en los insumos que utilizan para la elaboración de sus artículos.
b) Devaluaciones abruptas de la moneda con respecto a otras divisas, como el dólar.
c) El afán excesivo y desmedido de los comerciantes por el lucro, que puede ser una verdadera ambición por generar más ingresos al reetiquetar indiscriminadamente las mercancías en forma arbitraria.
d) Alzas en el precio de los combustibles, lo cual origina que todas las mercancías, paulatinamente, vayan incrementando su valor.

A este fenómeno de alza de precios, le llamamos *inflación*.

La medición se hace sobre una serie de bienes y servicios que conforman la llamada canasta básica que se constituye por los productos que en promedio consumen las familias mexicanas a lo largo y ancho del territorio nacional. El resultado de esa medición (incrementos o disminuciones en precios) se ve reflejado en el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) que es publicado quincenalmente por el propio Banco de México.

Sobre este tema se ha comentado bastante; incluso, se tiene la idea de que dicha inflación está mal calculada y que no refleja la realidad cotidiana a la que se enfrentan las familias mexicanas. La creencia popular es que se tiene contemplada solo una "canasta básica" conformada por alimentos en su mayoría; que la inflación "oficial" no cuadra con los incrementos de los alimentos a la hora de ir y hacer las compras en el súper cada fin de semana. La gente comenta: "el gobierno dice que la inflación es del 6%, pero el aguacate subió un 40%".

Lo que mucha gente no sabe, es que el incremento en precios que reporta el INPC no solo está conformado por alimentos, sino que está integrado de la siguiente manera:

25% Vivienda

23% Alimentos, bebidas y tabaco

13% Transporte

12% Educación y esparcimiento

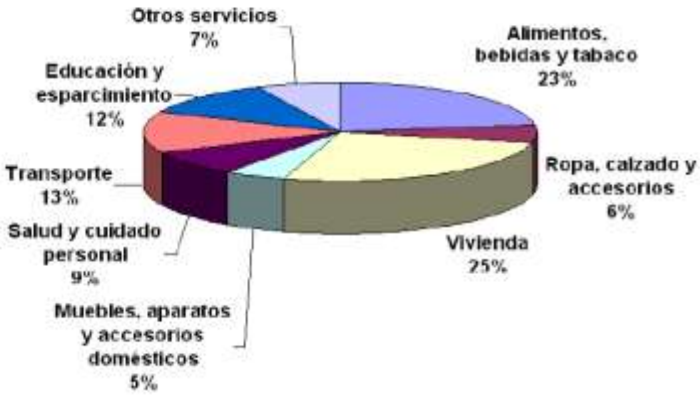
9% Salud y cuidado personal

7% Otros servicios

6% Ropa, calzado y accesorios

5% Muebles, aparatos y accesorios domésticos

Que representados en una gráfica quedarían así:



Fuente: Banco de México

Como podemos apreciar en la anterior gráfica, no solo se tienen contemplados los incrementos de los alimentos, sino también los cambios en el nivel generalizado de precios de 315 artículos y servicios genéricos de uso diario.

Por lo anterior, es importante mencionar qué aspectos se consideran para elaborar el INPC:

- Aquellos bienes y servicios que las personas adquieren.
- La proporción de su consumo que asignan a los distintos rubros (alimentos, ropa y calzado, educación y esparcimiento).
- Las diversas marcas y presentaciones que existen en el mercado de los diferentes productos.
- Los principales puntos de venta y la localización geográfica de los consumidores.

Y así como muchos alimentos, como frutas y verduras principalmente, sufren modificaciones sustanciales prácticamente de un día para otro debido a la estación del año, muchos otros artículos también bajan de precio por ser de temporada.

El Banco de México, consciente de esta situación, elabora dos índices; el INPC general, que es el que ya mencionamos, y el Índice de Inflación Subyacente, en el cual se han excluido los productos genéricos que presentan alta volatilidad o cambios muy fuertes en precios, derivados, generalmente, de la temporalidad de productos agropecuarios o de tarifas de educación particular. Esto se hace con la finalidad de que se tenga una visión más precisa sobre como se van comportando los precios de bienes y servicios que no se ven afectados por la estación del año.

Es ello que, dependiendo de la temporada, podemos encontrar que el precio del jitomate, el aguacate y el limón pueden subir o bajar de precio de manera vertiginosa, hasta en un 200% o incluso más.

Así pues, la próxima vez que tengamos el dato de la inflación mensual, reflexionemos que, si el limón, pudo haber subido un 50%, probablemente nos encontremos también con que muchos otros precios, como el de la energía eléctrica en invierno (si vivimos en el norte del país) o de artículos de alta tecnología, como los teléfonos celulares, las televisiones, o computadoras, pudieron haber experimentado una baja significativa, lo cual arrojaría una inflación generalizada del 6%.

Para mayor información acerca de este y otros temas relacionados, recomendamos al lector que visite el portal del Banco de México: http://www.banxico.org.mx/PortalesEspecializados/inflacion/inflacion.html .

De lo que si estamos seguros, es que la inflación no es la misma para cada persona o para cada familia, ya que cada quien consume diferentes tipos de productos y en diferentes cantidades dependiendo de sus costumbres y forma de vida.

¿Cómo proteger mi dinero de la inflación?

A lo largo de la historia, nuestro país ha atravesado por distintos escenarios macroeconómicos; algunos de ellos nada favorables, en donde la inflación ha alcanzado cifras de más del 50% (1995) o incluso cercana al 150% (1987). Durante estos periodos críticos de hiperinflación, el dinero perdió significativamente su poder adquisitivo, ya que los precios se incrementaban constantemente, lo cual conllevó a que los gobiernos de aquél entonces decidieran adoptar medidas que seguramente no fueron las más apropiadas como el control y congelamiento de precios o los incrementos salariales. Dichas medidas derivaron en una espiral inflacionaria, fenómeno que se origina a partir de la "competencia" entre precios de bienes de consumo y sueldos (ambos a la alza), que a su vez recrudecieron las crisis económicas durante 1987 y 1995 respectivamente.

Para evitar que se repita este fenómeno, el Sistema Financiero Mexicano puso, a partir de entonces, a nuestra disposición distintos instrumentos de ahorro y de inversión que nos ayuden a lograr dos objetivos fundamentales:

1. Que el dinero no pierda paulatinamente su poder adquisitivo debido a la inflación.
2. Obtener una ganancia o premio económico por ahorrar, por no haber dispuesto de nuestro dinero y gastarlo.

Sin embargo, debemos tener mucho cuidado al elegir entre las diversas alternativas que se anuncien en el mercado, para escoger las que nos ofrezcan un rendimiento que se encuentre por *arriba* de la inflación, ya que siempre que vayamos a invertir nuestro dinero en algún instrumento de ahorro, debemos contemplar que la tasa de interés:

a) Sea mayor a la inflación.

- Si la inflación es, por ejemplo, del 5% y el banco nos ofrece una tasa del 3.5%, ¡definitivamente estamos perdiendo tiempo y dinero! Nuestro dinero, en vez de generar una ganancia, se está consumiendo.

- Si el banco nos llegar a ofrecer una tasa de interés del 5%, es decir que fuera igual a la inflación, aparentemente estaríamos conservando nuestro dinero, sin embargo, hay que considerar que los bancos cobran comisiones que en ocasiones pueden llegar a ser elevadas, lo cual implicaría nuevamente que estaríamos perdiendo poder adquisitivo.

- Finalmente, si logramos conseguir una tasa superior a la inflación, estaríamos logrando nuestro objetivo. Aquí cabe señalar que, para que esto sea posible, la mayoría de los bancos piden montos considerables de dinero o nos castigan la disponibilidad del mismo a plazos preestablecidos.

b) Implique una sobre tasa o premio financiero atractivo.

Si logramos que nuestro dinero preserve su valor y no sea erosionado por la inflación, habremos logrado algo importante, pero también tenemos que tener en cuenta que merecemos un premio económico que sea satisfactorio y que compense el hecho de que no estamos gastando ese dinero en alguna otra cosa. En consecuencia, debemos estar perfectamente bien informados respecto a qué alternativa es la más conveniente para nosotros, ya que también hay que considerar que los bancos ofrecen un interés, pero no es el que en realidad nos van a pagar, por lo que tenemos dos tipos de interés:

- **Interés Bruto**: Es el interés que ofrecen los bancos y que corresponde al premio económico que otorgan a los dueños del dinero (inversionistas) durante un año (cuentas de ahorro y chequeras) o bien mediante un plazo distinto previamente determinado (mensual, semestral, trimestral, etc.).

- **Interés Neto:** Es el que en realidad pagan los bancos después de descontar diversas comisiones, que en ocasiones pueden llegar a ser elevadas, con lo que el interés se reduce.

En este sentido, habremos de mencionar que es de vital importancia el cuidar que nuestro dinero efectivamente esté recibiendo un premio económico atractivo y que resulte positivo, ya que si no prestamos atención al momento de elegir un banco o un determinado instrumento de inversión, y perdemos de vista que las comisiones que el banco nos llegara a cobrar por concepto de manejo de cuenta, retiros en cajero, etc., fueran mayores que el rendimiento que nos ofrece, ¡estaríamos perdiendo dinero!. En este caso, sería mejor guardar el dinero debajo del colchón, en una alcancía, o mucho mejor aún, en un instrumento financiero que nos ofrezca un interés neto positivo, lo cual implica que la tasa de interés pactada fuera tal, que alcanzara a cubrir perfectamente las comisiones y demás cobros de la institución y preferentemente, se ubique por encima de la inflación. Si logramos que el interés neto recibido de nuestro instrumento financiero, como por ejemplo, algún producto bancario, se ubique por encima de la inflación, aun que sea por un solo punto porcentual, tendremos la plena certidumbre de que escogimos una excelente alternativa de ahorro, y podemos tener la tranquilidad de que nuestro dinero está en excelentes manos, trabajando y produciendo un muy buen rendimiento que nos va a ayudar a conformar un buen capital a futuro.

Tasa de Rendimiento

Cuando hablamos de *Rendimiento*, generalmente lo utilizamos como sinónimo de *Tasa de Interés*, lo cual no es correcto, ya que el *Rendimiento* lo podemos definir como: “La variación que existe entre dos cantidades de una fecha inicial a una fecha final”. De tal suerte podemos preguntar, ¿Cuál es el *Rendimiento* del Fondo Variable de Realiza, cuya unidad costo $3.28 hace 14 meses, si el precio actual es de $3.94?

En el ejemplo anterior podemos observar que no se habló de que la acción “ganaría tal porcentaje”, por lo que podemos concluir que el Rendimiento **NO** se conoce a priori. Este es el típico caso de la *Renta Variable*, en donde, como ya se explicó en *Mercados Financieros*, no existe ni plazo ni Tasa. La misma suerte corren las *Sociedades de Inversión* y el *Mercado Accionario*.

Rentabilidad (*r*), es el rendimiento generado por un capital representado en tanto por ciento (%).

$$r = \left(\frac{VF}{VP} - 1 \right) * 100 \qquad r = \left(\frac{Dato\_más\_actual}{Dato\_más\_antiguo} - 1 \right) * 100$$

Ejemplo:

El tipo de cambio el 2 de enero de 2007 era de $10.88 por dólar. Al 28 de diciembre del mismo año, cerró en $10.81. Determinar la rentabilidad cambiaria durante 2007.

- Siempre hay que considerar que el dato correspondiente a la fecha más reciente, siempre será el que se dividirá entre el dato más viejo:

$$r = \left(\frac{VF}{VP} - 1\right) * 100 \qquad r = \left(\frac{10.81}{10.88} - 1\right) * 100$$

- Siempre que, como en este caso, el dato más reciente sea menor al dato más antiguo, el resultado será negativo; es decir, una tasa de rentabilidad negativa (pérdida).

- Efectuamos la división del paréntesis:

$$r = (0.9935661 - 1) * 100$$

- Restamos la unidad al resultado obtenido en la división:

$$r = (-0.0064339) * 100$$

- Finalmente, multiplicamos por cien para obtener el rendimiento en términos porcentuales:

$$r = -0.64339\%$$

- Podemos concluir que el dólar generó una pérdida del 0.64339% durante el año 2007.

Ejemplo:

Un cliente de fondos de inversión efectuó un depósito cuando el precio del título se valuaba en 7.3568. Dos años después, el precio del título se valuó en $12.3856. Determinar a cuánto ascendió la tasa de rentabilidad.

$r = \left(\frac{VF}{VP} - 1 \right) * 100 \qquad r = \left(\frac{12.3856}{7.3568} - 1 \right) * 100$

- Efectuamos la división del paréntesis:

$r = (1.683558 - 1) * 100$

- Restamos la unidad al resultado obtenido en la división:

$r = (0.683558) * 100$

- Como el dato más reciente es superior al del dato más antiguo, la rentabilidad será positiva.

- Finalmente, multiplicamos por cien para obtener el rendimiento en términos porcentuales:

$r = 68.3558\%\%$

- Podemos concluir que el cliente obtuvo una rentabilidad del 68.3558% sobre el valor del título en el periodo de tiempo estipulado.

3.4.4 Tasa de Incremento

La fórmula de *Rendimiento* también puede ser utilizada para determinar incrementos, cuyo resultado, también expresado en porcentaje, no mide una ganancia sino un crecimiento.

Ejemplo de esto sería el comportamiento de una Suma Asegurada en el transcurso de la vigencia de la póliza. Para aclarar el uso de la fórmula se verá un ejercicio en donde se cambiará la notación únicamente de la *R* de Rendimiento por la *Δ* de Incremento.

$$\Delta = \left[\frac{Vf}{Vi} - 1 \right] 100$$

Ejemplo:

Un *Seguro de Vida* inició, hace 5 años, con una Suma Asegurada de \$1,500,000.00. En este momento ha alcanzado una protección de \$2,014,380.00 ¿Qué incremento tuvo en ese lapso?

Aplicando la fórmula, quedaría:

$\mathbf{V_f}$ = 2,014,380.00

$\mathbf{V_i}$ = 1,500,000.00

Δ **= [(2,014,380.00 / 1,500,000.00) – 1]100**

= [1.342920 – 1]100

= [0.342920]100

Δ **= 34.292000%**

3.4.5 Tasa Activa y Pasiva

Se refiere en particular a las tasas que un banco o por extensión, una institución crediticia y financiera, aplican a los productos que ponen a disposición del público, ya que las tasas mencionadas tienen que ver con el origen de los recursos que el banco operará, sean propios o de terceros (sus clientes). Los recursos propios son los *Activos* del banco, mientras que los recursos de terceros son *Pasivos* para la institución.

Por tanto las Tasas Activas se refieren a los activos del banco y se relacionan con los productos de crédito, sean estas: Tarjetas de Crédito, Créditos Personales, Créditos Hipotecarios o Créditos Automotrices por mencionar algunos ejemplos de productos dirigidos a las personas físicas. Estos productos también se conocen como productos de colocación, ya que el banco busca “colocar” estos activos entre el público usuario.

Las Tasas Pasivas se aplican a los productos con los que una institución captará recursos en los mercados donde se ubica, por tanto son también conocidos como productos de “Captación”, siendo estos productos del tipo: Cuentas de Cheques, Cuentas de Inversión, Pagarés, Certificados de Depósito, *Fondos de Inversión*, entre otros.

Es evidente que estos montos de dinero son un pasivo para la institución, ya que no son recursos de su propiedad y tendrán que ser devueltos en algún momento a sus propietarios.

No se trata de un tipo de tasa distinto a las demás, simplemente es una notación que se utiliza para facilitar la comunicación en el medio financiero.

MATEMÁTICAS FINANCIERAS

1 INTERÉS SIMPLE

El **interés** es el monto pagado por la institución financiera para captar recursos, así como el monto cobrado por prestar recursos (colocar). El interés es la diferencia entre la cantidad acumulada menos el valor inicial; sea que tratemos con créditos o con inversiones.

El interés simple tiene como característica primordial que los **intereses se calculan siempre sobre la base del mismo capital**.

Consideraciones importantes:

- Cuando nos referimos a una *fecha futura*, siempre hablamos de **Valor Futuro**. Esta cantidad siempre será *mayor* al **Valor Presente**.

- Algunos *sinónimos* de Valor Futuro son: **Monto o Saldo Final,** que pueden ser empleadas <u>indistintamente</u> en un problema.

- Cuando nos referimos a una *fecha previa, anterior, o al día de hoy*, siempre nos referimos al **Valor Presente** de una inversión.

- Algunos *sinónimos* de Valor Presente son: **Capital, Inversión Inicial o depósito,** que igualmente pueden ser empleadas <u>indistintamente</u> en un problema.

Fórmulas:

$$\boxed{VF = VP(1 + n * i_s)}$$

En donde:

VF = Valor Futuro, Monto o Saldo Final

VP = Valor Presente, Capital, Inversión o Depósito.

n = Tiempo

is = Tasa de interés simple

TABLA DE INTERÉS SIMPLE				
n	**VP**	**i**	**I**	**VF**
1	$1,000.00	5%	**$50**	$1,050.00
2	$1,050.00	5%	**$50**	$1,100.00
3	$1,100.00	5%	**$50**	$1,150.00
4	$1,150.00	5%	**$50**	$1,200.00
5	$1,200.00	5%	**$50**	$1,250.00

EJEMPLOS RESUELTOS:

1. Calcular el valor futuro o monto de $2,500 durante 8 meses a 10% anual.

VP= $2,500

n = 8 meses

is = 10% anual → en notación decimal sería: 0.10 (dividiendo entre 100 el porcentaje)

Primero que nada, debemos verificar que la tasa de interés corresponda a la misma unidad de tiempo. En este caso, vemos que el tiempo está expresado en meses, mientras que la tasa de interés es anual. Tenemos dos alternativas:

a) Convertir el tiempo expresado en meses a fracción de año:

- Tenemos 8 meses de un total de 12 que tiene el año; es decir:

$$\frac{8}{12} = 0.666666 \longrightarrow \text{Tiempo expresado en años.}$$

Para obtener el Valor Futuro, sustituimos valores en la fórmula:

$$\boxed{VF = VP(1 + n * i_s)}$$

$$\boxed{VF = 2{,}500(1 + 0.666666 * .10)}$$

Tiempo

Tasa en

- Primero tenemos que efectuar la **multiplicación** de 0.666666 x 0.10

$$\boxed{VF = 2{,}500(1 + 0.066666)}$$

- Después, sumamos las cantidades del paréntesis:

$$\boxed{VF = 2{,}500(1.066666)}$$

- Finalmente, multiplicamos estas dos cantidades:

$$\boxed{VF = 2{,}666.67)}$$

- En resumen, podemos afirmar que el saldo o valor futuro de una inversión o capital de $2,500 durante 8 meses al 10% de interés simple anual, es de $2,666.67

- De aquí podemos determinar que el **monto de los intereses** generados durante el periodo, es de :
    - $2,666.67 - $2,500 = **$166.67**

b) Determinar la tasa de interés mensual:
- Si la tasa es del 10% anual, el rendimiento mensual será:

$$\frac{10\%}{12} = 0.83333\% \longrightarrow$$

Tasa de interés mensual→**0.008333**

$$\boxed{VF = 2{,}500(1 + \underbrace{8}_{\text{Tiempo}} * .\underbrace{0.008333}_{\text{Tasa mensual}})}$$

- Primero tenemos que efectuar la **multiplicación** de 8 x 0.008333

$$\boxed{VF = 2{,}500(1 + 0.066664)}$$

- Después, sumamos las cantidades del paréntesis:

$$\boxed{VF = 2{,}500(1.066664)}$$

- Finalmente, multiplicamos estas dos cantidades:

$$\boxed{VF = 2{,}666.67)}$$

- Como podemos apreciar, el resultado es exactamente el mismo que con el procedimiento anterior.

3.5.1 Fórmulas derivadas de la original:

a) Para calcular el Valor Presente de una inversión.

$$\boxed{VP = \frac{VF}{(1 + n * i_s)}}$$

Un ahorrador desea reunir $500,000 en 6 años. ¿Cuánto necesitará depositar en una cuenta de ahorros que abona el 1% de interés simple mensual para reunir dicha cantidad?

VF= $500,000

n = 6 años

is = 1% mensual → en notación decimal sería: 0.01 (dividiendo entre 100 el porcentaje)

- En este caso, lo más sencillo es determinar la tasa anual de interés simple:
  - 0.01mensual x 12 meses = 0.12 anual (12%)

- Sustituimos valores en la fórmula:

$$\boxed{VP = \frac{VF}{(1+n*i_s)}} \quad \boxed{VP = \frac{500{,}000}{(1+6*0.12)}}$$

- Igual que en el ejemplo anterior, lo primero es multiplicar "6 x 0.12":

$$\boxed{VP = \frac{500{,}000}{(1+0.72)}}$$

- Sumamos "1 + 0.72":

$$\boxed{VP = \frac{500{,}000}{(1.72)}}$$

- Finalmente, efectuamos la división. **Siempre**, el número de **arriba**, se divide **entre** el de **abajo**:

VP = $290,697.67

- Esto significa que la persona tendrá que depositar hoy $290,697.67 para que dentro de 6 años, a una tasa de interés anualizada del 12%, se puedan retirar $500,000; lo cual implica que durante el periodo de la inversión se generarían de intereses: $500,000 - $290,697.67 = **$209,302.33**.

b) Para obtener el monto (cantidad) de intereses (I):

$$\boxed{I = VP*n*i_s}$$

Calcular qué intereses generarán una inversión de \$100,000, durante un año a una tasa de interés simple del 7.5% capitalizable trimestralmente.

VP= \$100,000

n = 1 año

is = 7.5% trimestral → 7.5% x 4 = 30% anual → 0.30 en términos decimales.

- Sustituimos valores en la fórmula:

$\boxed{I = VP * n * i_s}$ $\boxed{I = \$100{,}000 * 1 * 0.30}$

- Simplemente multiplicamos las 3 cantidades en orden indistinto:

I = \$30,000

2 INTERÉS COMPUESTO

La principal característica del interés compuesto, es que los intereses siempre se capitalizan; es decir, se pagan intereses sobre intereses.

Dado que el comportamiento del interés compuesto es de tipo exponencial, **nunca** se podrá aplicar una regla de tres o cualquier tipo de "sentido común" en la resolución de los ejercicios correspondientes, pues se necesitará, invariablemente, de la fórmula que a continuación citaremos o de cualquiera de sus derivaciones:

3.6.1 Fórmula para obtener el Valor Futuro de una inversión mediante el uso de interés compuesto (Tasa efectiva)

$$VF = VP(1+i)^n$$

En donde:

VF = Valor Futuro, Monto o Saldo Final.

VP = Valor Presente, Capital o Inversión.

i = Tasa efectiva de interés compuesto.

n = Tiempo.

La tasa de interés efectiva es aquella que se paga sobre el capital durante un periodo de tiempo específico y en una sola exhibición (con un periodo de capitalización).

TABLA DE INTERÉS COMPUESTO

N	VP	I	I	VF
1	$1,000.00 ←	5%	$50.00	$1,050.00
2	$1,050.00 ←	5%	$52.50	$1,102.50
3	$1,102.50 ←	5%	$55.13	$1,157.63
4	$1,157.63 ←	5%	$57.88	$1,215.51
5	$1,215.51 ←	5%	$60.78	$1,276.28

Ejemplo:

Calcular el monto que se obtendrá de invertir $15,000 durante 3 años a una <u>tasa efectiva anual</u> del 3% de interés compuesto.

- Sustituimos valores en la fórmula original:

VP = $15,000

i = 3% efectiva anual → 0.03

n = 3 años

$VF = VP(1+i)^n \quad VF = 15{,}000(1+0.03)^3$

- Sumamos las cantidades del paréntesis:

$VF = 15{,}000(1.03)^3$

- En el examen te proporcionarán una calculadora simple, que no puede efectuar operaciones de potenciación, por lo que tendrás que expresar dicha potencia como una serie de multiplicaciones:

$(1.03)^3 = (1.03)x(1.03)x(1.03)$

NOTA: La potencia máxima que te pedirán durante el examen será a lo mucho 4.

- Efectuamos esta operación:

$$(1.03)x(1.03)x(1.03) = 1.092727$$

- Finalmente, y de acuerdo a la fórmula, multiplicamos este resultado por el Valor Presente:

$$VF = 15{,}000(1.092727)$$

$$VF = 16{,}390.90$$

- Como podemos apreciar, si invertimos $15,000 durante 3 años a una tasa efectiva de interés compuesto del 3% anual, obtendremos un saldo de $16,390.90. Por consiguiente, se habrán generado $1,390.90 de intereses.

3.6.2 Fórmula para obtener el Valor Presente de una inversión mediante el uso de interés compuesto (Tasa nominal)

$$VP = \frac{VF}{\left(1 + \frac{j}{m}\right)^n}$$

Ejemplo:

Determinar qué cantidad es necesario abonar a una cuenta que paga el 16% capitalizable trimestralmente durante un trimestre para obtener $30,000.

- Sustituimos valores en la fórmula original:

VF = $30,000

j = 16% convertible (capitalizable) trimestralmente → 0.16

m = 4→ esto es debido a que existen 4 periodos de conversión o de capitalización al año, que corresponde al número de trimestres que tiene un año. Esto significa que el banco no me va a pagar el 16% cada mes; sino que éste se irá acumulando a lo largo de 4 periodos, o sea que cada trimestre me va a pagar el 4% (16%/4 trimestres = 4% Trimestralmente).

n = 1 trimestre

NOTA* Se tiene que tener especial cuidado en que siempre, la tasa de interés tiene que estar expresada siempre en la misma unidad que el tiempo. En este caso concretamente, la tasa la tengo en trimestres, por lo que el tiempo también deberá estar expresado en trimestres.

$$VP = \frac{VF}{\left(1+\frac{j}{m}\right)^n} \qquad VP = \frac{30{,}000}{\left(1+\frac{0.16}{4}\right)^1}$$

- Efectuamos la división del paréntesis:

$$\frac{0.16}{4} = 0.04$$

→Tasa efectiva por trimestre

$$VF = \frac{30{,}000}{(1+.04)^1}$$

- Sumamos las cantidades del paréntesis:

$$VF = \frac{30{,}000}{(1.04)^1}$$

- En este caso, como la potencia es “1”, no tenemos que efectuar multiplicación alguna.

- Finalmente, dividimos el monto ($30,000) entre 1.04 para obtener el resultado que necesitamos:

$$VP = 28{,}846.15$$

- Como podemos apreciar, necesitamos depositar $28,846.15 en la cuenta para que dentro de un trimestre podamos retirar $30,000 considerando una tasa nominal del $16% capitalizable trimestralmente.