

Objetivo de la sesión: Conocer la valoración de la empresa, el valor del dinero en el tiempo, Valoración de Activos Pasivos determinando el valor en el mercado y rendimiento, el valor de las inversiones y conocer el costo del Pasivo.

VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO

Objetivos

- Conocer el papel del valor del tiempo en las finanzas, el uso de las herramientas de cálculo y de los patrones básicos del flujo de efectivo.
- Comprender los conceptos de los valores futuro y presente, su cálculo para cantidades únicas y la relación del valor presente con el valor futuro.
- Determinar el valor futuro y presente de una anualidad ordinaria, así como el valor presente de una perpetuidad.
- Calcular los valores futuro y presente de una serie combinada de flujos de efectivo,
- Entender el efecto que la capitalización en períodos menores a un año tiene sobre el valor futuro y la tasa de interés anual efectiva.
- Describir los procedimientos implicados del valor del tiempo en las finanzas con;
 - a) La determinación de los depósitos para acumular una suma futura.
 - b) La amortización de préstamos
 - c) El cálculo de tasas de interés o de crecimiento
 - d) El cálculo de un número desconocido de períodos.

Matemáticas Financieras aplicadas a las Ciencias Administrativas

Las disciplinas que se utilizarán para entender los conceptos anteriores son:

- ◆ **Finanzas y Contabilidad:** La necesidad de entender el cálculo del valor del dinero en el tiempo para contabilizar ciertas transacciones como lo son amortización de préstamos, pagos de arrendamiento y tasa de interés.
- ◆ **Sistemas de Información:** Entender el cálculo del valor del dinero en el tiempo para diseñar sistemas que optimicen los flujos de efecto de la empresa.
- ◆ **Marketing:** Para comprender el valor del dinero en el tiempo porque los fondos para los nuevos programas de ventas se deben justificar financieramente mediante técnicas del valor del dinero en el tiempo.
- ◆ **Operaciones:** Debe entenderse el valor del dinero en el tiempo porque las inversiones en Activo Fijo nuevo, en Inventarios y en cantidades de producción se verán afectadas por las técnicas del valor del dinero en el tiempo.

Evaluación y oportunidad en la toma de decisiones financieras

Puesto que vemos a la empresa como un negocio en marcha, deben *evaluarse las decisiones de los administradores financieros y el valor de la empresa bajo el enfoque de sus flujos de efectivo*. La oportunidad de poder ganar intereses sobre los fondos de la empresa, provoca que el período de ocurrencia de sus flujos de efectivo sea importante, porque *el dinero que se reciba en el futuro nunca será igual al que se recibe hoy*, por tanto, *el dinero si tiene un valor en el tiempo*, el cual afecta tanto a personas físicas como morales y entidades gubernamentales y cualquier otro organismo o entidad con o sin fines de lucro.

EL PAPEL DEL VALOR DEL TIEMPO EN LAS FINANZAS

La variación en el poder adquisitivo de la moneda a través del tiempo es ocasionada principalmente por la inflación que se tiene a nivel mundial. Inflación podríamos definirla como un período de aumento general de los precios de los bienes de consumo y de los factores productivos, elevándose los precios de la canasta básica, etc. La deflación es cuando la mayoría de los precios y costos descienden.

Por lo anterior, es necesario tomar en consideración las oportunidades que se podrían aprovechar al tener una suma de dinero en un momento dado y calcular tanto la inversión, como sus utilidades relativas a **valor presente**, es decir se deben evaluar los **flujos de efectivo futuros** (dinero que se recibirá en un futuro dado) con una **unidad de medida** (valor equivalente del dinero) **similar a la que el día que hoy** estamos viviendo, para que la comparación que hagamos de los ingresos futuros contra las inversiones actuales tenga un sentido y sobre todo sea correcta.

Con el transcurso del tiempo, el dinero va **perdiendo valor** o lo que es lo mismo, a futuro se necesitarán mas “unidades de medida” o sean **pesos o dólares** que en la actualidad, **para adquirir el mismo bien**. No se trata de que el satisfactor haya aumentado su valor, sino que el dinero, que es una unidad de medida de valor de un bien, ha reducido su tamaño, llamado poder adquisitivo o bien llamado también poder de compra, por lo que en el futuro se necesitará mayor número de pesos o dólares para adquirir los mismos bienes y satisfacer las mismas necesidades que en el presente.

Por lo anterior, la **evaluación de los proyectos de inversión** se hace importante, ya que al ser las inversiones realizadas a largo plazo, la unidad con que serán medidos los resultados del proyecto debe ser uniforme, pues de lo contrario se estarían comparando inversiones a

Matemáticas Financieras aplicadas a las Ciencias Administrativas

valor actual con ingresos netos a valor futuro, los cuales son completamente diferentes entre sí.

En muchas ocasiones un proyecto puede parecer atractivo a simple vista al comprar los ingresos futuros (mucho mayor en cantidad, mas no en valor) con la inversión presente, y decir que la inversión tendrá una rentabilidad del 800% en 5 años, cuando en realidad su rentabilidad medida a valor presente, puede ser negativa y generar fuertes pérdidas para la empresa o la persona física.

Realmente, como resultado de la pérdida del valor adquisitivo de la moneda se hace indispensable evaluar los proyectos de inversión, con el objetivo de igualar el poder adquisitivo de la moneda presente (inversión) con la moneda futura (ingresos netos) y estar ciertos de que la inversión será verdaderamente redituable.

Elementos a considerar en la Evaluación de Proyectos de Inversión

ANÁLISIS DEL COSTO BENEFICIO: Desafortunadamente hay que ver de manera fría el análisis de un Proyecto de Inversión, considerando solo los costos y los beneficios del mismo son los más relevantes.

La información histórica si es útil, pero solo en la medida en que se utilice como un punto de partida y de comparación para las proyecciones de la inversión en cuestión, por tanto, el análisis se fundamentará en la comparación de los costos y los ingresos adicionales a dichos costos que genere el proyecto en estudio. Si el resultado de esta comparación, es positivo, representará la rentabilidad o utilidad monetaria del proyecto, o el llamado valor agregado, y será ésta, en muchas ocasiones, nos guste o no, la base de aceptación o rechazo de la inversión.

COSTO DE OPORTUNIDAD: Técnicamente representa el beneficio que se pudo obtener en el caso de haber tomado una decisión distinta a la tomada realmente. En otras palabras, es el beneficio que se deja de obtener en una decisión determinada, por haber seguido un curso de

Matemáticas Financieras aplicadas a las Ciencias Administrativas

acción distinto. Por ejemplo: Para el dueño de un terreno, el costo de oportunidad está representado por la renta que se podría cobrar dicho arrendador al arrendatario, en caso de que él no le diera uso a dicho activo. O bien, en otra situación hipotética, sería el hecho de invertir en CETES que tendría como costo de oportunidad el interés que dejaría de percibir si hubiese invertido dicha cantidad por ejemplo en dólares.

COSTO POR INTERESES (Costo Financiero o Costo Integral de Financiamiento): La rentabilidad de un proyecto o de una inversión determinada, está compuesta por los intereses (costos financieros) y las utilidades. Los intereses representan el costo del dinero; las utilidades son el beneficio por haber corrido un riesgo al invertir.

Por lo tanto, la combinación de ambos conceptos o variables (*ingresos netos del proyecto impactados por el costo financiero*) debe ser el criterio mínimo para aceptar un proyecto de inversión, medible en cuanto a la rentabilidad o utilidad que arroje. Dicho de otra manera, cuando se analice un proyecto cuya aceptación o rechazo está dado por la rentabilidad del mismo, no se podría aceptar si su rendimiento estuviese “X” puntos porcentuales abajo del costo de obtención de los fondos.

Tanto los impuestos y PTU son variables o elementos muy valiosos para la toma de decisiones en una inversión, ya que al disminuir dichos conceptos de las utilidades, afectan directamente los flujos de fondos del proyecto. Por lo tanto entre más se conozca como diferir el pago de impuestos dentro de la Ley, mayor será el flujo neto de efectivo a Valor Presente del proyecto y por tanto, mayor será la utilidad obtenida.

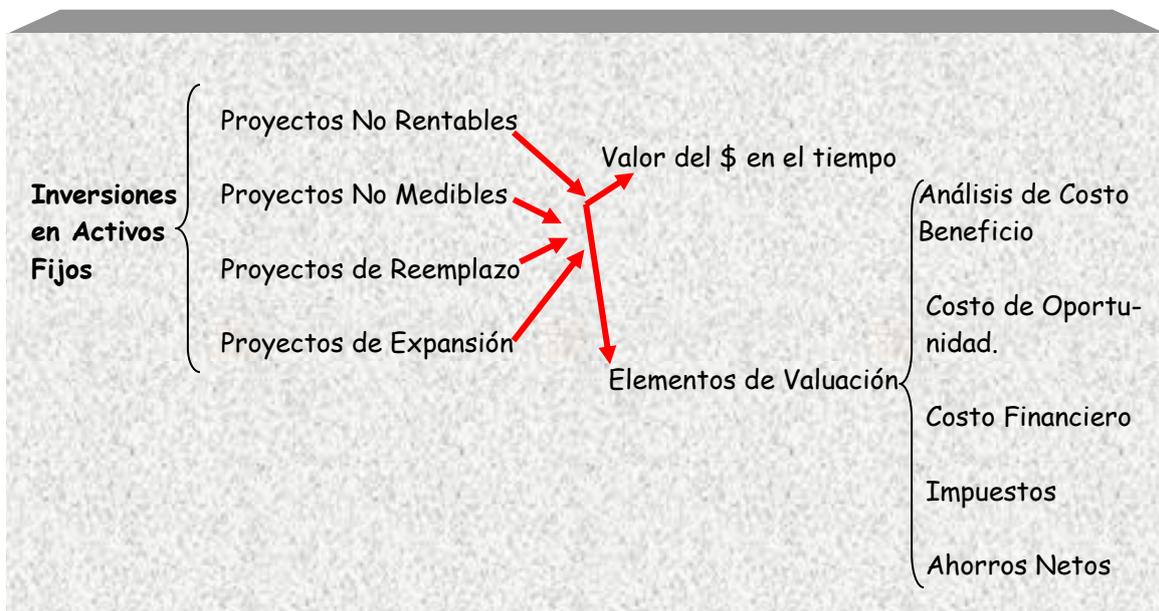
AHORROS NETOS DEL PROYECTO: Es la diferencia que resulta de la comparación entre los flujos de efectivo positivos (ingresos) y los negativos (egresos o gastos). Deben ser estimados los ingresos totales que pueda arrojar un proyecto, representado en unidades monetarias

Matemáticas Financieras aplicadas a las Ciencias Administrativas

(flujo positivo) así como los egresos en efectivo del mismo, incluyendo por supuesto, los Impuestos (flujo negativo). La diferencia entre ambos será el ahorro neto del proyecto o flujo neto en efectivo del mismo.

El flujo positivo puede estar representado también por los ahorros que se generen en Gastos y Costos, no solamente por la generación de ingresos adicionales, cuando se evalúa un proyecto de reducción de costos en lugar de un productivo o generador de ingresos.

CLASIFICACIÓN DE LAS INVERSIONES EN ACTIVOS FIJOS



VALUACIÓN DE LOS FLUJOS FUTUROS DE EFECTIVO

Uno de los aspectos más importantes de las finanzas a considerar es:

¿Cuál es el valor presente de un flujo efectivo que se recibirá en una fecha posterior?

La respuesta a esta pregunta dependerá del valor que tendrá el dinero con el transcurso del tiempo, tema que será tratado ampliamente.

“*General Motors Acceptance Corporation*” (GMAC), subsidiaria de General Motors, ofreció al público en general, algunos valores financieros para su venta en 500 dólares.

De acuerdo con esta transacción, GMAC se comprometía a reembolsar, por cada uno de ellos 10,000 dólares el 1° de diciembre del 2012; con la

Matemáticas Financieras aplicadas a las Ciencias Administrativas

condición de que el inversionista no recibiría nada sino hasta esa fecha específicamente.

Un instrumento de inversión como éste, por el cual se paga una cierta cantidad del día de hoy, a cambio de la promesa de una suma acumulada que se recibirá en una fecha futura, es prácticamente tipo más sencillo posible detectar.

¿Sería un buen negocio entregar 500 dólares a cambio de recibir 10,000 dentro de 30 años?

Si usted es optimista estaría obteniendo 20 dólares por cada dólar de aportación. Quizá le parezca bien, pero desde el punto de vista pesimista usted tendría que esperar 30 años para tener dicha cantidad. Lo que usted realmente necesita saber es cómo analizar semejante trato, considerando todas sus ventajas y desventajas siendo mi intención proporcionarles las herramientas necesarias para ello.

Uno de los problemas elementales en los que se centra un Director Financiero, es determinar el Valor Presente de una serie de flujos efectivos esperados a futuro.

Si usted quisiera ganar en la “lotería” Mex\$110 millones, entonces **¿Significa ésto que su serie ganadora tenía un valor de Mex\$110 millones?**

La respuesta es no, porque el premio principal sería liquidado a lo largo de 20 años, a una tasa que proporcione 5.5 millones de pesos por año, entonces **¿Cuánto valía entonces el boleto?**

La respuesta dependerá del valor del dinero en el tiempo.

Puede afirmarse que la frase de **valor de dinero en el tiempo** significa que **un peso en la cartera hoy vale más que un peso prometido en algún momento futuro**. La razón de ésto es que usted podría ganar intereses mientras espera; por lo tanto, un peso del día de hoy crecería algo más de un peso en una fecha posterior. La relación entre ventajas y desventajas entre el dinero obtenido diario y el que se obtendría en un futuro dependería, entre otras cosas, de la *tasa* que se podría ganar al invertir sus ahorros o excedentes de tesorería.

VALOR FUTURO

El valor futuro se refiere al monto que llegará a una inversión a lo largo del tiempo, a una tasa de interés dada.

En otras palabras, el valor futuro es el valor en efectivo de una inversión en algún momento, precisamente en el futuro.

Matemáticas Financieras aplicadas a las Ciencias Administrativas

Suponga que usted invierte 100 dólares en una cuenta de ahorros que pagará el 10% de interés anual. **¿Cuál sería el monto total al cabo de un año?** La respuesta sería: 110 dólares correspondientes a su capital original de 100 dólares más y 10 de intereses. Por tanto decimos que los 110 dólares son el valor futuro de 100 dólares invertidos a un año al 10%; lo que significa que 100 dólares de hoy valdrán dentro de un año 110 dada la tasa de interés del 10%

$$M = C(1+i)^n \quad M = 100(1+0.10)^1 \quad M = 100(1.10) \quad M = 110$$

En forma recíproca **¿Cuál es el Valor Presente de un Valor Futuro de 110 con una tasa del 10% anual?**

$$C = M \left[\frac{1}{(1+i)^n} \right]$$

$$VP = 110 \left[\frac{1}{(1+0.10)^1} \right] \quad VP = 110(0.90909091) \quad VP = 100$$

En términos generales, se establece que si se invierte a un periodo dado, a una tasa de interés “r” (también se utiliza la literal “i”), la inversión crecerá a $[1+r]$ por cada dólar invertido. En este ejemplo “r” ó “i” es del 10% y la inversión crecerá a $1+10\%$ por cada dólar invertido.

Suponga usted que necesitará 1,000 dls dentro de 2 años, si le garantizan ganar el 7% **¿Cuánto deberá invertir para asegurarse que tendrá los 1000 cuando los necesite?** ó dicho de otra manera **¿Cuál será el Valor Presente de 1,000 dentro de 2 años si la tasa será del 7%?**

$$VP = C = M \left[\frac{1}{(1+i)^n} \right] \quad VP = 1000 \left[\frac{1}{(1+0.07)^2} \right]$$
$$= 1000 (1/1.14499) \quad = 1000 (0.873370073) = 873.37$$

Es decir, necesito invertir hoy 873.44 dls para obtener dentro de dos años 1,000 a una tasa anual del 7%

Si usted desea calcular directamente esta cifra utilice la fórmula del VA, donde tasa=0.07 Número de Periodos = 2 VF=1,000 = 873.4387283

Pensemos que a usted le gustaría comprar un auto y tiene 50,000 dls pero el automóvil cuesta 68,500. Si usted puede ganar el 9% sobre su dinero **¿Cuánto deberá invertir hoy para compra el auto dentro de 2 y en todo caso entre 3 años?** **¿Tiene usted el suficiente dinero hoy, si partimos de la base de que el precio en dólares seguirá siendo el mismo?**

$$VP = [68,500 / (1.09)^2] = 68,500 / 1.1881 = 57,655.08, \text{ por lo tanto a usted le faltan } 7,655.08 \text{ dls si usted estuviera dispuesto a esperar dos años}$$

3

$$VP=[68,500/(1.09)] = [68,500/1.295029] = 52,894.81$$

Si es a 3 años su inversión, el Valor Presente será de 52,894.57dlls y por tanto a usted le faltarían aproximadamente 2,894 dlls

A veces existe publicidad engañosa diciéndole que le pagarán como premio un monto de 100,000 dlls solo por contratar hoy un seguro, cantidad que le será pagada dentro de 25 años. Si la tasa del mercado fuera del 10%, ¿Qué cantidad le estarían pagado hoy?

$\frac{1}{(1.1)^{25}} = 1/10.83470594 = 0.092296$ lo que dice que cada peso valdrá 9 centavos del día de hoy a una tasa de descuento del 10% o sea que la promoción le estará pagando realmente $0.0923 \times 100,000 = 9,229.59982$ que es muy diferente de 100,000

Este tipo de planteamientos se utilizan engañosamente para venderle seguros de vida, donde le prometen a usted regresar cierto monto a un plazo muy largo, si usted aún no se ha muerto.

EVALUACIÓN DE LAS INVERSIONES

Con objeto de reforzar lo visto, suponga usted que su empresa pretende comprar un activo en 335,000 dlls y que esta inversión es muy segura. Usted vendería el activo dentro de 3 años en 400,000 dlls. a un tipo de cambio de 11.50 pesos promedio por cada dólar, si no hay cambios bruscos en la economía debido a la recesión de los EUA.

Además usted puede invertir los 335,000 en fondos de inversión al 10% con poco riesgo ¿Qué piensa de la inversión propuesta? ¿La acepta o la rechaza? **Sustente su opinión. Utilice el procedimiento de cálculo de Valor Actual y Valor futuro**

$$335,000(1+i)^3 = 335,000 (1.10)^3 = 335,000 \times 1.331 = 445,885.00 \text{ dlls} = 5,127,677.50 \text{ pesos}$$

$$400,000[1/(1+i)^3] = 400,000/(1.1)^3 = 400,000/1.331 = 300,525.92 \text{ dlls} = 3,456,048.08 \text{ pesos}$$

(Excel=VA(0.10,3,,400,000)

Lo que indica que sólo tendríamos que invertir alrededor de 300,000 dlls equivalente a 3,450,000 pesos y no 335,000 equivalente a 3,852,500 para obtener 400,000 equivalente a 4,600,000 pesos dentro de 3 años.

Dicho de otra forma, debido a que la inversión propuesta solo paga 4,600,000 pesos, en lugar de 5,127,677.50 NO conviene hacer la inversión y por lo tanto debe rechazar.

INVERSIONES DE MÁS DE UN PERÍODO

Si regresamos a nuestra inversión de 100 dólares

¿Qué cantidad acumulará usted dentro de dos años suponiendo que la tasa de interés no cambie?

Si usted decide no retirar intereses ni capital y deja 110 dólares en su banco, entonces ganará $110 \times 0.10 = 11$ durante el segundo año, por lo tanto, tendrá $110 + 11 = 121$

Estos 121 dólares son el valor de futuro de 100 dentro de dos años con una tasa constante del 10%

Otra forma de analizar esta situación, es que después de un año usted está invirtiendo efectivamente 110 dólares al 10% considerando que se dispondrá de 1.10 dólares por cada dólar de inversión o sean $110 \times 1.1 = 121$ en total.

Estos 121 dólares se componen de cuatro partes:

1. La primera parte es el capital original de 100 dólares;
2. La segunda parte son los 10 dólares de intereses que ganó usted en el primer año;
3. La tercera parte son los otros 10 dólares que obtuvo en el segundo año, lo cual totaliza 120 dólares y;
4. El último dólar que usted adquiere son los intereses que usted ganará en el segundo año sobre el interés pagado en el primero: $10 \times 0.10 = 1$

El hecho de que usted no disponga de su dinero durante más de un periodo y de cualesquier interés acumulado por una inversión, usted prácticamente estaba reinvertiendo su interés, a lo cual se le denomina capitalización de intereses, lo que significa que se están pagando intereses sobre intereses, o llamado también interés compuesto. En el interés simple, dicho interés no se reinvierte, sólo se ganan intereses sobre capital original.

$(1+r)^t$ ó $(1+i)^n$ =factor de interés o valor futuro

Matemáticas Financieras aplicadas a las Ciencias Administrativas

¿Cuál sería el valor de 100 dólares después de cinco años a una tasa constante de 10% anual?

100	0.1	10	110
110	0.1	11	121
121	0.1	12.1	133.1
133.1	0.1	13.31	146.41
146.41	0.1	14.641	161.051

Por lo tanto el valor presente de 161.051 sería $100/161.051=1$

$$VP = 1 \times [1/(1+r)] = \$1/(1+r)$$

En otras palabras un valor de 100 dls al 10% durante 5 años con intereses capitalizables será igual a un Valor Futuro de \$161.05

En Excel =VF (0.1,5,100) = \$161.05

Los valores futuros dependen esencialmente de las tasas de interés sobre todo en inversiones de vida muy larga.

Si usted encuentra una inversión que paga el 12% y decide invertir 400 dólares, cuál será en monto en 3 y 7 años.

$$(1+0.12)^3 = 561.97 \quad (1+0.12)^7 = 884.27$$

Por lo tanto en 7 años se tendrá un monto equivalente a más del doble de la inversión original de 400

Valor presente y procesos de descuento.

Al hablar del valor futuro se piensa en ¿A cuánto crecerá mi inversión de 2,000 dólares si gana un interés del 6.5% durante 6 años?

$$\text{(Excel VF(0.065,6,,2000)=2,918.28) = R=2,918.28}$$

Sin embargo en el área financiera las preguntas siempre se hacen pensando a lo que sucederá en un futuro con respecto a las inversiones. Si usted deseara tener 10,000 dls dentro de 10 años que puede ganar 6.5% sobre su inversión.

$$\text{(Excel VA 0.065,10,,10000) = (5,327.26)}$$

¿Cuánto tendría que invertir hoy para lograr su meta?

Matemáticas Financieras aplicadas a las Ciencias Administrativas

Es importante recordar los conceptos de tasas equivalentes, tasas nominales y tasas efectivas, que son conceptos indispensables para efecto de comparación y toma de decisiones, cuando se tienen dos o más alternativas de inversión o bien para conseguir dinero prestado.

Es también necesario conocer las ecuaciones de valor, fecha focal y los diagramas de tiempo, que son herramientas útiles, tanto para el planteamiento como la resolución de problemas en que intervienen varias fechas y cantidades de dinero.

Por ejemplo, si un país crece a una tasa del 5% anual, el incremento de un período de tres años, ¿**Cuál es el interés al término de dichos 3 años?** No es, como pudiera pensarse un 15%, sino mayor, debido al incremento poblacional indizado.

Si al comenzar el año existiera en una población dada 10,000 habitantes y al terminar ese primer año o al iniciar el segundo año hay un 5% más, significa que:

Si $A=10,000$; $A_1=10,000+0.05(10,000)= (1+0.05)10,000$ porque $a+ab=a(1+b)$

$A_1=(1.05)10000$ o bien $=(1.05)A$
Al final del segundo año, crece otro 5% y por ello:

$A_2= A_1+0.05A_1 = (1.05)A_1 = (1.05)(1.05^a)$ porque $A_1=1.05^a$

$A_2=(1.05)^2 A$ ya que $a(a)=a^2$

Al concluir el tercer año, la población será:

$A_3=A_2+0.05A_2$ $A_3=(1.05)A_2 = (1.05)(1.05)^2$ porque $A_2=(1.05)^2 A$

$A_3=(1.05)^3 A = (1.157625)A$ $(1.05)^3 = 1.157625$

Que puede escribirse como:

$A_3=(1+0.157625)A$

$A_3=A+0.157625^a A$

Matemáticas Financieras aplicadas a las Ciencias Administrativas

Esto representa un incremento del 15.7625% con respecto a la población original.