



**FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA**



...: Ingeniería de Civil

**DIPLOMADO DE VALUACIÓN INMOBILIARIA,
INDUSTRIAL Y DE NEGOCIOS**

**CA 11
APLICACIONES ESTADÍSTICAS, FINANCIERAS
Y CONTABLES PARA FINES DE VALUACIÓN**

**CAPÍTULO I
ESTADÍSTICA**

COORDINADOR: M. EN I. MARTÍN ESTRADA GARCÍA

DEL 18 AL 22 DE ABRIL DE 2005

PALACIO DE MINERÍA



DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA



CAPÍTULO 1
ESTADÍSTICA

- 1.1 UTILIDAD.
- 1.2 DEFINICIONES ELEMENTALES.
 - 1.2.1 DATOS RELEVANTES.
- 1.3 MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DE DISPERSIÓN.
 - 1.3.1 MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL MÁS COMUNES.
 - 1.3.2 MEDIDAS DE DISPERSIÓN MÁS COMUNES.
 - 1.3.3 COVARIANZA, COEFICIENTE DE CORRELACIÓN Y COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN.
- 1.4 ANÁLISIS DE REGRESIÓN.
- 1.5 REGLAS DE DECISIÓN BAJO CONDICIONES DE RIESGO.
- 1.6 CASO PRÁCTICO DE MUESTRÉO.

CAPÍTULO 2.
MATEMÁTICAS FINANCIERAS.

- 2.1 INTERÉS SIMPLE.
- 2.2 VALOR PRESENTE DE UNA DEUDA.
- 2.3 INTERÉS COMPUESTO.
- 2.4 MONTO COMPUESTO.
- 2.5 TASA NOMINAL Y TASA EFECTIVA DE INTERÉS.
- 2.6 CASO PRÁCTICO CON ENFOQUE A LA CONSTRUCCIÓN.

CAPÍTULO 3.
ANÁLISIS FINANCIERO.

CÓMO DIAGNOSTICAR LA SITUACIÓN DE UNA EMPRESA.

- 3.1. INFORMACIÓN FINANCIERA DE LA EMPRESA.
 - 3.1.1 EL ABC DE LOS ESTADOS FINANCIEROS.
 - 3.1.2 ESTADOS FINANCIEROS BÁSICOS.
 - 3.1.3 LA INFORMACIÓN FINANCIERA COMO PUNTO DE PARTIDA PARA PLANEAR EL FUTURO.
- 3.2 RAZONES FINANCIERAS O RAZONES SIMPLES.
 - 3.2.1 CÁLCULO E INTERPRETACIÓN DE LAS RAZONES FINANCIERAS.
 - 3.2.1.1 RAZONES DE SOLVENCIA.
 - 3.2.1.2 RAZONES DE ESTABILIDAD O ENDEUDAMIENTO.
 - 3.2.1.3 RAZONES DE PRODUCTIVIDAD.
 - 3.2.1.4 RAZONES DE RENTABILIDAD.
 - 3.2.1.5. ANALISIS DUPONT.
 - 3.2.2 CICLO ECÓNOMICO.
- 3.3 OTROS MÉTODOS DE ANÁLISIS FINANCIERO.
 - 3.3.1 MÉTODO DE PORCENTAJES INTEGRALES.
 - 3.3.2 ANÁLISIS DE TENDENCIAS.
 - 3.3.3 AÑO BASE E INDICES DE TENDENCIAS.
- 3.4 PROYECCIÓN DE LOS ESTADOS FINANCIEROS PARA MEJORAR LA PLANEACIÓN.
 - 3.4.1 ANÁLISIS FINANCIERO PROFORMA.

CAPÍTULO 4.
MATEMÁTICAS FINANCIERAS.

ELECCIÓN DE LAS MEJORES TASAS DE INTERÉS.

- 4.1 UN PESO HOY, UN PESO MAÑANA.
 - 4.1.1 ¿PORQUÉ VALE MAS UN PESO DE HOY, QUE UNO DEL DIA DE MAÑANA?
 - 4.1.2 VALOR PRESENTE Y VALOR FUTURO.
- 4.2 INTERESES.
 - 4.2.1 ¿CÓMO AFECTAN EN EL TIEMPO?
- 4.3 ELECCIÓN DE TASAS.
 - 4.3.1 TASA EFECTIVA Y TASA EQUIVALENTE.
- 4.4 INFLACIÓN Y TASAS DE INTERÉS.
 - 4.4.1 ¿QUÉ ES LA INFLACIÓN?
 - 4.4.2 ¿CÓMO SE RELACIONAN LA INFLACIÓN Y LA TASA DE INTERÉS?
- 4.5 CÓMO PLANEAR LOS PAGOS DE UNA DEUDA.
 - 4.5.1 TABLAS DE AMORTIZACIÓN.

CAPÍTULO 1

ESTADÍSTICA

Como sucede con muchos vocablos, el concepto de Estadística recibe diversas acepciones:

Ciencia que agrupa los hechos susceptibles de valoración numérica, como la población, la edad y el peso.

Ciencia que a través de la obtención, organización y graficación de datos analiza y encuentra consecuencias de los datos de la vida y actividades de los seres.

Ciencia de cálculo y análisis a partir de muestras y/o poblaciones.

1.1 UTILIDAD.

Entre muchas de las aplicaciones que tiene la Estadística, destacan las siguientes.

- Representación funcional de los fenómenos numéricos.
- Representación gráfica de situaciones de toda índole.
- Recopilación de datos e interpretación.
- Predicción científica de efectos de causas evaluables matemáticamente.
- Interpretación de la experimentación.
- Corrección de errores inevitables en toda ciencia.
- Aprovechamiento del muestreo para el conocimiento de los fenómenos.

1.2 DEFINICIONES ELEMENTALES.

- Universo.- Conjunto determinado de objetos o elementos.
- Población.- El número total, de valores posibles, de elementos que tienen una característica que determine un conjunto.
- Muestra.- Subconjunto de una población.

1.2.1 Datos relevantes.

Cuando se va a estudiar un fenómeno, mediante Estadística, se selecciona una variable de la cual es importante tener cierta información:

- Valor mayor: (X_{\max}) entre los datos obtenidos, o de los datos de la muestra que se haya tomado en forma aleatoria.
- Valor menor: (X_{\min}) entre los datos obtenidos, o de los datos de la muestra.
- Rango: (R) diferencia entre los dos valores anteriores.
- Intervalo: (I) división (generalmente igual) del rango. A cada uno se le llama Clase o intervalo de clase, (análisis para datos agrupados).

- e) Límite superior del intervalo: (L_{sup}) valor final del intervalo.
- f) Límite inferior del intervalo: (L_{inf}) valor inicial del intervalo.
- g) Marca de clase: (MC) Promedio aritmético de los límites de cada Intervalo de Clase.
- h) Frecuencia: Número de casos u ocurrencias dentro de cada Intervalo de Clase. La frecuencia puede ser Absoluta (f) (cuando se trata del número de ocurrencias), Relativa (fr) (cuando se obtiene su relación con respecto al total de las frecuencias, $f_x(x)$) y Acumulativa ($F_x(x)$)

Ejemplo:

Se define como universo a todos los alumnos del diplomado en Valuación de la DECFI

Como población, al conjunto de valores correspondientes a los promedios finales obtenidos.

La muestra es el siguiente conjunto de promedios que fueron tomados al azar:

7.6, 8.7, 7.1, 7.3, 8.0, 7.3, 8.0, 8.2, 6.4, 8.2, 6.4, 8.0, 8.0, 8.2,
9.3, 7.8, 9.1, 7.1, 8.0, 9.1, 6.9, 5.8, 7.1, 8.2, 7.6, 7.6, 8.7, 6.7,
6.0, 6.9, 5.1, 5.8, 6.4, 4.7, 7.6, 7.1, 6.4, 6.9, 6.7, 5.8, 8.0, 6.7,
7.8, 7.3, 5.6, 5.6, 7.1, 5.6, 7.6, 6.7

En la forma en que están los datos, no es posible establecer ninguna relación útil. Organizándolos en una tabla darán mejor información

VARIABLE	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ACUMULADA	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA
4.7	1	0.019	1	0.019
5.1	1	0.019	2	0.038
5.6	3	0.057	5	0.096
5.8	3	0.057	8	0.153
6.0	1	0.019	9	0.173
6.4	4	0.076	13	0.250
6.7	4	0.076	17	0.327
6.9	4	0.076	21	0.403
7.1	6	0.115	27	0.519
7.3	3	0.057	30	0.576
7.6	5	0.096	35	0.673
7.8	2	0.038	37	0.711
8.0	6	0.115	43	0.826
8.2	4	0.076	47	0.903
8.7	2	0.038	49	0.942
9.1	2	0.038	51	0.980
9.3	1	0.019	52	1.000
TOTAL	52	1.000		

Se puede condensar la tabla anterior, distribuyendo las frecuencias por Intervalos de Clase, que son del tipo $a < x \leq b$, o sea **(a, b]**.

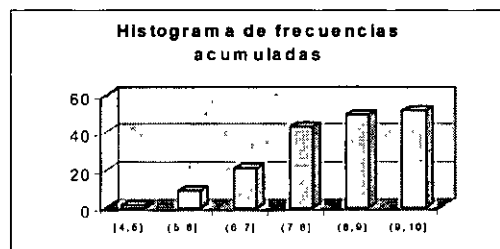
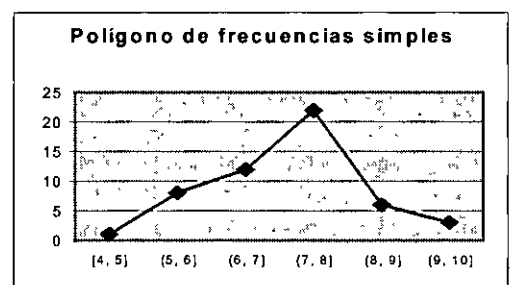
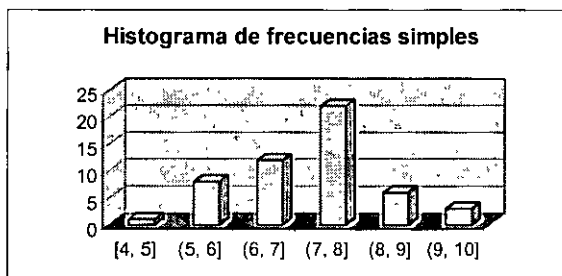
El tamaño t del intervalo se obtiene dividiendo el rango entre el número de intervalos requeridos.

Rango = $9.3 - 4.7 = 4.6$, y queriendo 6 intervalos, se obtiene:

$t = 4.6/6 = 0.766$, que por conveniencia se tomará como uno, es decir $t = 1$.

INTERVALO	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ACUMULADA	FRECUENCIA ACUMULADA RELATIVA	PUNTO MEDIO
4 - 5	1	0.019	1	0.019	4.5
5 - 6	8	0.154	9	0.173	5.5
6 - 7	12	0.231	21	0.403	6.5
7 - 8	22	0.423	43	0.826	7.5
8 - 9	6	0.115	49	0.942	8.5
9 - 10	3	0.058	52	1.000	9.5

Otra forma útil para la presentación de los datos anteriores es el uso de Histogramas y Polígonos, que son diagramas de barras, generalmente, y segmentos de recta (respectivamente) donde las bases corresponden a los intervalos y las alturas corresponden al número de frecuencia de cada clase.



1.3 MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DE DISPERSIÓN.

Para poder obtener consecuencias y deducciones válidas de los datos de una estadística, es muy útil contar con información sobre los valores al centro y sobre los distanciados que estén unos valores con respecto a otros.

Las primeras medidas se llaman Medidas de Tendencia Central, las segundas Medidas de Dispersión.

1.3.1 Medidas de Tendencia Central más comunes.

Las Medidas de Tendencia Central más comunes son la media, la moda y la mediana.

a) La Media es una medida equivalente al promedio aritmético de todos los valores de las variables que están en la muestra.

$$\bar{X} = \mu = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n f_x(x_i) MC$$

Se usa \bar{X} cuando se trata de una muestra, mientras que se usa μ cuando es una población.

b) La Mediana es un valor de la variable, tal que la mitad de las observaciones debe tener un valor menor o igual al de la Mediana y la otra mitad, debe tener un valor mayor o igual que el de la Mediana.

$$50 \% \leq x_{1/2} = \tilde{x} \leq 50 \%$$

En general la idea de subdividir los valores en conjuntos de cardinalidad igual, da origen a los llamados cuantiles.

c) La Moda es el valor que se presenta con mayor frecuencia en la muestra.

$$x_m$$

1.3.2 Medidas de Dispersión más comunes.

Las Medidas de Dispersión más comunes son la Varianza, la Desviación Estándar y el Coeficiente de Variación.

- a) La Varianza es el promedio de la suma de los cuadrados de las distancias, que hay entre los datos y la media.

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$
$$S^2 = \sum_{i=1}^n (MC_i - \bar{x})^2 f_x(x_i)$$

La Varianza se representa con S^2 cuando se trata del análisis de una muestra, mientras que se representa con σ^2 cuando se trata de una población (Para este caso se divide entre n).

- b) La desviación Estándar es la parte positiva de la raíz cuadrada de la Varianza.

$$S = \sqrt{S^2}$$
$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

- c) El Coeficiente de Variación es la relación que existe entre la Desviación Estándar y la Media. Este se da en porcentaje, y a mayor porcentaje mayor dispersión.

$$V = \frac{S}{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\mu}$$

1.3.3 Covarianza, Coeficiente de Correlación y Coeficiente de Determinación.

- a) Sean X y Y dos V.A. se define la Covarianza de X y Y de la siguiente forma:

$$\text{Cov}(X, Y) = E\{(X - \mu_x)(Y - \mu_y)\} = E(XY) - \mu_x \mu_y$$

Varianza es a una variable, como covarianza es a dos.

b) El coeficiente de Correlación de X y de Y como:

$$\rho = \frac{\text{Cov}(x, Y)}{\sigma_x \sigma_y}$$

Donde $-1 \leq \rho \leq 1$; tal que si

$\rho = -1$ se dice que las variables están inversamente correlacionadas; si

$\rho = 0$, son estocásticamente independientes y si

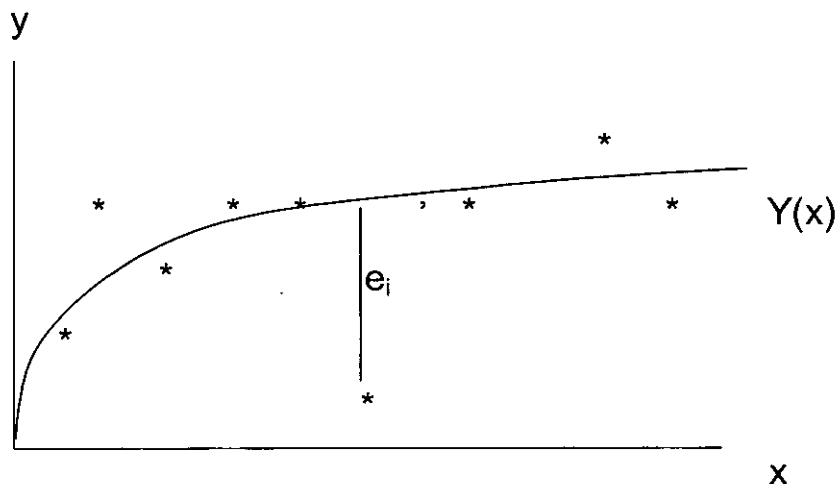
$\rho = 1$, las variables están directamente correlacionadas.

c) El Coeficiente de Determinación es el cuadrado del Coeficiente de Correlación. Mide qué tanto el comportamiento de una variable explica el comportamiento de otra, en términos de su variación, (se da en porcentaje).

1.4 ANÁLISIS DE REGRESIÓN.

Supóngase que se desea ajustar una curva a un conjunto aproximado de datos, tales como los que se obtienen en mediciones experimentales. Uno de los requisitos para ajustar una curva a los datos, es que el proceso no sea ambiguo, es decir, que si los datos ajustados por una persona son distintos a los que obtiene otra, el método resulta impráctico.

Así también es conveniente, en algún sentido, minimizar la desviación de los puntos de la línea. Las desviaciones se miden por las distancias que van de los puntos a la línea.



e_i = Error i – ésimo. (La distancia de cada uno de los puntos a ajustar con respecto a la curva ajustada).

Se pueden minimizar las desviaciones (errores), haciendo mínima su suma o tratando de minimizar la suma de las magnitudes de los errores. El método acepta el criterio de hacer a la magnitud de los errores el mínimo, es decir, minimizar el máximo error (criterio minimax); Pero como puede

apreciarse, en virtud de que el signo de unos errores es positivo y el de otros es negativo, lo recomendable es minimizar la suma de los cuadrados de los errores (criterio de mínimos cuadrados).

Si se requiere ajustar a una función polinomial de la forma:

$$Y = a_0 + a_1x_1 + a_2x^2 + a_3x^3 + a_4x^4 + \dots + a_nx^n$$

se tendrá que resolver el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{vmatrix} N & \sum x_i & \sum x_i^2 & \dots & \sum x_i^n \\ \sum x_i & \sum x_i^2 & \sum x_i^3 & \dots & \sum x_i^{n+1} \\ \sum x_i^2 & \sum x_i^3 & \sum x_i^4 & \dots & \sum x_i^{n+2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sum x_i^n & \sum x_i^{n+1} & \sum x_i^{n+2} & \dots & \sum x_i^{2n} \end{vmatrix} \begin{vmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_n \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \sum y_i \\ \sum x_i y_i \\ \sum x_i^2 y_i \\ \vdots \\ \sum x_i^n y_i \end{vmatrix}$$

Donde:

N es el número de datos que se van a ajustar.

n el grado del polinomio.

x_i y y_i cualquiera de los puntos experimentales (x_i, y_i) .

$e_i = Y_i - y_i$. El error de cada punto

$\sigma^2 = (\sum e_i^2) / (N - n - 1)$. La varianza.

Ejemplo:

Supóngase el análisis de todas las edades de los alumnos de un grupo.

Los datos son los siguientes (en años):

24.6, 30.5, 23.7, 27.8, 23.8, 22.5, 31.9, 23.0, 23.4, 21.6, 25.5, 30.7, 37.9, 26.4, 25.0, 27.3, 28.7, 28.3, 25.2, 29.1, 30.3, 24.3, 26.1, 25.5, 27.0, 39.7.

$n = 26$

$X_{\min} = 21.6$

$X_{\max} = 39.7$

Longitud del Intervalo de Clase = 3.6, ya que se desean 5 clases.

Analizando los datos se tiene que:

IC _i	f _i	MC _i	f _i
[21.6, 25.22]	10	23.41	0.3846
(25.22, 28.84]	9	27.03	0.3462
(28.84, 32.46]	5	30.65	0.1923
(32.46, 36.08]	0	34.27	0.0000
(36.08, 39.7]	2	37.89	0.0769
			1.0000

f _i ·MC _i	(MC _i -μ) ²	f _i ·(MC _i -μ) ²
9.0035	14.1376	5.4373
9.3578	0.0196	0.0068
5.8940	12.1104	2.3288
0.0000	50.4100	0.0000
2.9137	114.9184	8.5372

$$\mu = 27.17$$

$$\sigma^2 = 16.61$$

Entonces:

$$\mu = 27.17 \text{ (edad promedio)}$$

$$\sigma^2 = 16.61$$

$$\sigma = 4.0755$$

$$v = 4.0755 / 27.17 = 0.15 = 15\% \text{ (datos con poca dispersión)}$$

Se desea ajustar los datos a una función polinomial de segundo grado:

y _i	x _i	x _i ²	x _i ³
0.3846	23.41	548.0281	12,829.3378
0.3462	27.03	730.6209	19,784.6829
0.1923	30.65	939.4225	28,793.2996
0.0000	34.27	1,174.4329	40,247.8155
0.0769	37.89	1,435.6521	54,396.8581
1.0000	153.25	4,828.1565	156,015.9939

x _i ⁴	x _i y _i	x _i ² y _i
300,334.7984	9.0035	210.7716
533,806.8995	9.3578	252.9410
882,514.6335	5.8940	180.6509
1'379,292.6370	0.0000	0.0000
2'061,096.9520	2.9137	110.4016
5'157,045.9200	27.169	754.7651

Queda entonces, por resolver, una matriz de la siguiente forma:

$$\begin{vmatrix} 5 & 153.25 & 4,828.1565 \\ 153.25 & 4,828.1565 & 156,016.9939 \\ 4,828.1565 & 156,016.9939 & 5'157,045.9200 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 \\ 27.169 \\ 754.7651 \end{vmatrix}$$

de la que se obtienen los siguientes coeficientes:

$$a_0 = 0.340967752, a_1 = 0.01764053059 \text{ y } a_2 = -0.0007063501614$$

(Aplicando alguno de los métodos para resolver sistemas de ecuaciones simultáneas de 3x3), por lo tanto el polígono ajustado (curva ajustada) es:

$$Y_{(x)} = 0.340967752 + 0.01764053059 x - 0.0007063501614 x^2$$

$Y_{(x)}$	e_i	e_i^2
0.3667	-0.0179	0.0003
0.3016	-0.0446	0.0020
0.2179	0.0256	0.0007
0.1158	0.1158	0.0134
0.0049	-0.0720	0.0051
		0.0215

$$\sigma^2 = 0.0215 / (5 - 2 - 1) = 0.0175, \text{ entonces } \sigma = 0.10368$$

y_i	Y_i	MC_i
0.3846	0.3667	23.41
0.3462	0.3016	27.03
0.1923	0.2179	30.65
0.0000	0.1158	34.27
0.0769	0.0049	37.89

$E(y_i)$	$E(Y_i)$	$E(y_i) \cdot E(Y_i)$	$\text{Cov}(y_i, Y_i)$	$\text{Var}(y_i)$	$\text{Var}(Y_i)$
9.0035	8.5844	77.2896	-73.9880	74.2853	67.5306
9.3578	8.1522	76.2867	-73.4644	81.2089	61.6319
5.8940	0.0091	0.0536	1.2307	32.5093	0.0436
0.0000	3.9685	0.0000	0.0000	0.0000	14.8433
2.9137	0.1857	0.5411	-0.5268	8.0474	0.0327
			-146.7485	196.0509	144.0821

y se obtiene la información acerca de las varianzas, las desviaciones estándar, la covarianza, el coeficiente de correlación y el coeficiente de determinación que existen entre nuestros datos y la curva ajustada a estos.

$$\sigma_y^2 = 196.0509 \text{ entonces } \sigma_y = 14.0018$$

$$\sigma_Y^2 = 144.0821 \text{ entonces } \sigma_Y = 12.0034$$

$$\text{Cov}(y, Y) = -146.7485$$

$$\rho_{y,Y} = -146.7485 / \{(14.0018)(12.0034)\} = -0.87314$$

$$\rho^2_{y,Y} = 0.762379 = 76.24\%$$

La función polinomial de segundo grado que se ajustó, representa al menos el 76.24% de la información original. 76.24% es el nivel de confianza del polinomio.

1.5 REGLAS DE DECISIÓN BAJO CONDICIONES DE RIESGO.

Al comparar dos o más proyectos, bajo condiciones de riesgo, se toma una decisión de acuerdo a las siguientes reglas:

- a) Se elige el proyecto con mayor esperanza, (valor esperado o media).
- b) Regla de la media-varianza:
Se elige el proyecto que presente la mayor esperanza y la menor varianza.
- c) Regla del coeficiente de variación:
Se elige el proyecto de menor coeficiente de variación.

Para efectuar el análisis de proyectos, bajo condiciones de riesgo, se recomienda aplicar las dos últimas reglas (media - varianza y coeficiente de variación).

Ejemplo:

Supóngase un proyecto que presenta dos funciones de densidad de probabilidad diferentes para las ventas, ya que se tienen dos planes de trabajo en la administración.

La información se presenta en la siguiente tabla:

Ventas (en miles)	Densidad 1 (porcentaje)	Densidad 2 (porcentaje)
50	10	10
60	20	15
70	40	20
80	20	30
90	10	25

a) ¿Cuál es el valor esperado para cada una de las densidades?

Densidad 1

$$E_1(x) = (0.10)(50) + (0.20)(60) + \dots + (0.10)(90) = \underline{70.0}$$

Densidad 2

$$E_2(x) = (0.10)(50) + (0.15)(60) + \dots + (0.25)(90) = \underline{74.5}$$

Aparentemente se elegiría el proyecto con densidad 2, ya que

$$E_2(x) > E_1(x)$$

(Regla de la esperanza.)

b) ¿Cuál es la varianza y la desviación estándar para cada una de las densidades?

Densidad 1

$$\sigma_1^2 = 0.10\{50-70\}^2 + 0.20\{60-70\}^2 + \dots + 0.10\{90-70\}^2 =$$

$$\underline{120.0} \Rightarrow$$

$$\sigma_1 = \underline{10.9544}$$

Densidad 2

$$\sigma_2^2 = 0.10\{50-74.5\}^2 + 0.15\{60-74.5\}^2 + \dots + 0.10\{90-74.5\}^2 =$$

$$\underline{157.33} \Rightarrow$$

$$\sigma_2 = \underline{12.5431}$$

No se puede tomar una decisión ya que

$$E_1(x) < E_2(x) \text{ pero } \sigma_2^2 > \sigma_1^2.$$

(Regla de la media-esperanza.)

c) ¿Cuál es el coeficiente de variación para cada una de las densidades?

Densidad 1

$$v_1 = 10.9544 / 70 = \underline{0.15649} = \underline{15.65\%}$$

Densidad 2

$$v_2 = 12.5432 / 74.5 = \underline{0.16836} = \underline{16.84\%}$$

Se elegirá el proyecto con densidad 1, ya que

$$v_1 < v_2$$

(Regla del coeficiente de variación.)

1.6 CASO PRÁCTICO DE MUESTRÉO.

Un sondeo sobre el costo por metro cuadrado de algunos terrenos, en una zona de clase media – alta, arrojó los siguientes siete valores:

\$3,200, \$3,000, \$3,000, \$2,750, \$2,100,
 \$2,100 y \$2,000.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{1}{7} \sum_{i=1}^7 x_i = \frac{3,200 + 3,000 + \dots + 2,000}{7} = 2,592.86$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = \sqrt{\frac{1}{7-1} \sum_{i=1}^7 (x_i - 2,592.86)^2} =$$

$$\sqrt{\frac{1}{6} ((3,000 - 2,592.86)^2 + (3,000 - 2,592.86)^2 + \dots + (2,000 - 2,592.86)^2)} =$$

$$510.25$$

Supuesto de un comportamiento Normal:

- a) Si el valuador, determina que desea un nivel de confianza de del 97% y está dispuesto a manejar un Error de estimación de a lo más \$300, ¿cuál es el tamaño de la muestra que requiere?, para garantizar el cálculo correcto de su intervalo de confianza:

$$1 - \alpha = 97\% = 0.97 \quad \Rightarrow \alpha = 0.03 \quad \Rightarrow \alpha/2 = 0.015 \quad \Rightarrow (1 - 0.015 = 0.985), Z_{\alpha/2} = 2.17$$

$$n = \left[\frac{Z_{\alpha/2} \cdot \sigma}{E} \right]^2 = \left[\frac{2.17 \cdot 510.25}{300} \right]^2 = 13$$

El tamaño de la muestra que se requiere, para encontrar el intervalo que contenga a la media poblacional, con un margen de error de $\pm \$300$, al 97% de confianza, es de 13 observaciones.

- b) En este momento el analista se da cuenta, de que el Error permitido que ha elegido es muy grande, y considera bajarlo a \$100, aún cuando desea el mismo nivel de confianza del 97%. También completa el tamaño de la muestra, de 7 observaciones originalmente muestreadas, a las 13 que le indica el análisis de n .

Los nuevos valores muestreados son \$3,200, \$3,100, \$3,100, \$2,300, \$2,300 y \$1,900, obteniendo así, los trece valores determinados como el tamaño de la muestra mínimo, para un análisis confiable.

\$3,200, \$3,200, \$3,100, \$3,100, \$3,000, \$3000, \$2,750,
 \$2,300, \$2,300, \$2,100, \$2,100, \$2,000 y \$1,900

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{1}{13} \sum_{i=1}^{13} x_i = \frac{3,200 + 3,200 + \dots + 1,900}{13} = 2,619.23$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = \sqrt{\frac{1}{13-1} \sum_{i=1}^{13} (x_i - 2,619.23)^2} =$$

$$\sqrt{\frac{1}{12} \left((3,200 - 2,619.23)^2 + (3,200 - 2,619.23)^2 + \dots + (1,900 - 2,619.23)^2 \right)} =$$

$$507.26$$

$$n = \left[\frac{Z_{\alpha/2} \cdot \sigma}{E} \right]^2 = \left[\frac{2.12 \cdot 507.26}{100} \right]^2 = 115.64 \approx 116$$

El tamaño de la muestra que se requiere, para encontrar el intervalo que contenga a la media poblacional, con un margen de error de $\pm \$100$, al 97% de confianza, es de 116 observaciones, (lo cual infarta al analista).

- c) Nuestro amigo, determina que es preferible sacrificar el nivel de confianza, dada la premura en tiempo y la carencia de recursos económicos a un 90%, y por tanto obtiene lo siguiente:

$$1-\alpha = 90\% = 0.90 \quad \Rightarrow \alpha = 0.10 \quad \Rightarrow \alpha/2 = 0.05 \quad \Rightarrow (1-0.05=0.95), Z_{\alpha/2} = 1.644$$

$$n = \left[\frac{Z_{\alpha/2} \cdot \sigma}{E} \right]^2 = \left[\frac{1.644 \cdot 507.26}{100} \right]^2 = 69.54 \approx 70$$

- d) Y ¿al 80% de confianza?:

$$1-\alpha = 80\% = 0.80 \quad \Rightarrow \alpha = 0.20 \quad \Rightarrow \alpha/2 = 0.10 \quad \Rightarrow (1-0.10=0.90), Z_{\alpha/2} = 1.281$$

$$n = \left[\frac{Z_{\alpha/2} \cdot \sigma}{E} \right]^2 = \left[\frac{1.281 \cdot 507.26}{100} \right]^2 = 42.22 \approx 40$$

Que le resulta más viable y por lo cuál genera el intervalo de confianza:

$$P\left(\bar{x} - Z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{x} + Z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right) = 1-\alpha$$

$$P(2,619.23 - 100 \leq \mu \leq 2,619.23 + 100) = 0.80$$

$$P(2,519.23 \leq \mu \leq 2,719.23) = 0.80$$

Cuarenta observaciones, seleccionadas de forma aleatoria, me garantizan al 80% de confianza, que el precio por metro cuadrado, de la zona en cuestión, esta entre \$2,519.23 y \$2,719.23.

Dado que las observaciones originales son siete, el análisis se debió enfocar mediante la función t .

Un sondeo sobre el costo por metro cuadrado de algunos terrenos, en una zona de clase media – alta, arrojó los siguientes siete valores:

\$3,200, \$3,000, \$3,000, \$2,750, \$2,100, \$2,100 y \$2,000.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{1}{7} \sum_{i=1}^7 x_i = \frac{3,200 + 3,000 + \dots + 2,000}{7} = 2,592.86$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = \sqrt{\frac{1}{7-1} \sum_{i=1}^7 (x_i - 2,592.86)^2} =$$

$$\sqrt{\frac{1}{6} ((3,000 - 2,592.86)^2 + (3,000 - 2,592.86)^2 + \dots + (2,000 - 2,592.86)^2)} =$$

$$510.25$$

Si el valuator, determina que desea un nivel de confianza de del 97%, ¿cuál es su intervalo de confianza?:

$$1 - \alpha = 97\% = 0.97 \quad \Rightarrow \alpha = 0.03$$

$$\Rightarrow \alpha/2 = 0.015 \quad \Rightarrow t_{\alpha/2} = 3.372 \text{ (con } 7-1 \text{ grados de libertad)}$$

(En Excel se activa la función **DISTR.T.INV**, con probabilidad **0.015** y **6** grados de libertad)

Y se genera así el intervalo de confianza al 97%, mediante la información obtenida por la selección de las siete observaciones muestrales:

$$P\left(\bar{x} - t_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{x} + t_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right) = 1 - \alpha$$

$$P(2,592.86 - 650.31 \leq \mu \leq 2,592.86 + 630.31) = 0.97$$

$$P(1,942.54 \leq \mu \leq 3,243.17) = 0.97$$

La estructura para el cálculo de la muestra representativa es $n = \left[\frac{t_{\alpha/2} \cdot \sigma}{E} \right]^2$, que

generalmente nos lleva a más de 30 observaciones muestrales, cuando σ o su estimación por S es grande.

CAPÍTULO 2. MATEMÁTICAS FINANCIERAS.

Se Designa por C a una cierta cantidad de dinero en una fecha cuyo valor aumenta a S en una fecha posterior;

C se conoce como Capital o Principal,

S se conoce como monto o valor acumulado de C , e

$I = S - C$ se conoce como Interés generado por C

La Tasa de Interés devengada o cargada es la razón del Interés devengado al capital, en la unidad de tiempo:

$$i = I / C$$

A menos que se especifique lo contrario, la unidad de tiempo será de un año.

El Interés puede ser de dos tipos:

Exacto, que es el que se calcula sobre la base del año de 365 días (366 en años bisiestos),
y

Ordinario, que es el que se calcula sobre la base de 360 días (año comercial).

2.1 INTERÉS SIMPLE.

Cuando únicamente el capital gana intereses por todo el tiempo que dura la transacción, al interés vencido al final del plazo se le conoce como Interés Simple. El interés simple I , sobre el capital C , por t períodos a la tasa i (por período), está dado por la expresión:

$$I = Cit$$

y el monto simple S está dado por:

$$S = C + I = C + Cit = C(1 + it), \text{ es decir:}$$

$$S = C(1 + it)$$

Al Monto también se le conoce como Valor Futuro.

Ejemplo:

Determinar el Interés Simple y el Monto de \$750.00 al 4% durante medio año.

a) $I = Cit = 750 (0.04)(0.5) = \15

$$S = C + I = 750 + 15 = \$765$$

o bien

b) $S = C(1 + it) = 750(1 + (0.04)(0.5)) = \765

$$I = S - C = 765 - 750 = \$15$$

2.2 VALOR PRESENTE DE UNA DEUDA.

El valor de una deuda, en una fecha anterior a la de su vencimiento, se le conoce como Valor Presente de la deuda en dicha fecha. De la relación $S = C (1 + it)$ tenemos que:

$$C = \frac{S}{1 + it} = S (1 + it)^{-1}$$

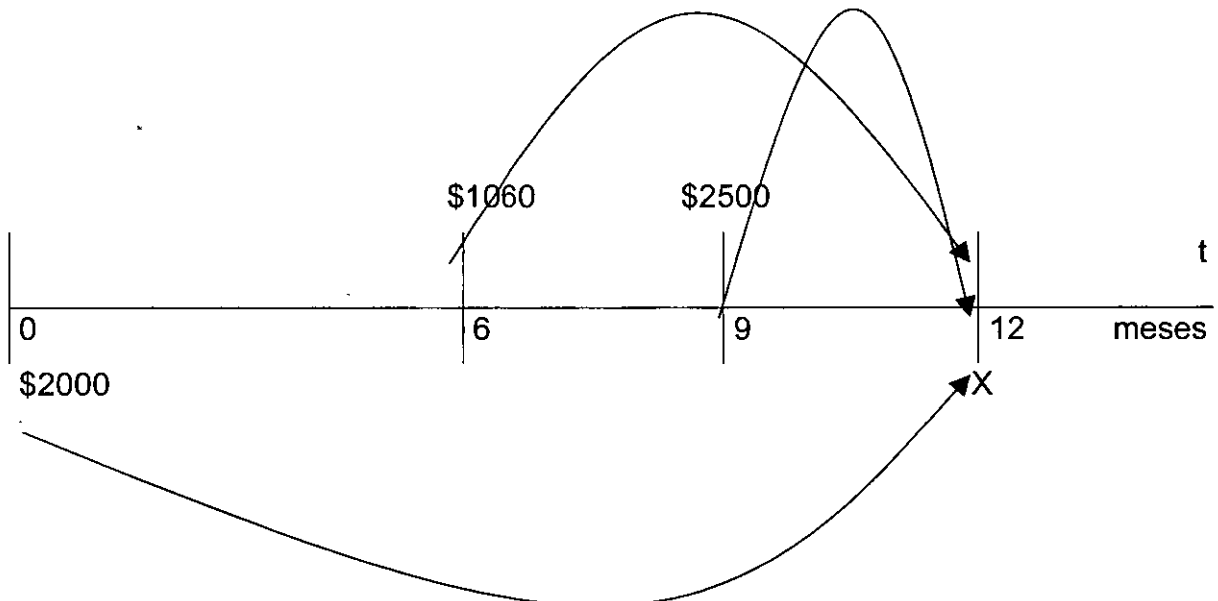
Ejemplo:

Encontrar el Valor Presente de una deuda de \$1,500.00 al 6% de Interés Simple, con vencimiento en nueve meses.

$$C = S (1 + it)^{-1} = 1500 (1 + (0.06)(9/12))^{-1} = \$1435.41$$

Ejemplo:

En la fecha, B debe \$1000 por un préstamo con vencimiento en seis meses, contratado originalmente a un año y medio a la tasa del 4% y debe, además, \$2500 con vencimiento en nueve meses, sin intereses. El desea pagar \$2000 de inmediato y liquidar el saldo mediante un pago único dentro de un año. Suponiendo un rendimiento del 5% y considerando como fecha focal (fecha en que se analiza) dentro de un año, determinar el pago único mencionado.



El valor al vencimiento del préstamo, con capital e intereses es

$$100 (1 + (0.04)(3/2)) = \$1060$$

Calculando cada valor en la fecha focal, e igualando la suma del valor resultante, de las obligaciones originales con las nuevas obligaciones se tiene que:

$$2000(1+(0.05)(1)) + X = 1060(1+(0.05)(6/12)) + 2500(1+(0.05)(3/12))$$

$$2100 + X = 1086.50 + 2531.25$$

$$X = \$1517.75$$

El pago dentro de un año será de \$1517.75

2.3 INTERÉS COMPUESTO.

En aquellas transacciones que abarcan un período largo de tiempo, el interés puede ser manejado de dos formas:

- A intervalos establecidos, el interés vencido se paga mediante cheque o cupones. El capital que produce los intereses permanece sin cambio durante el plazo de la transacción. En este caso estamos tratando con Interés Simple (Ver sección 2.1).
- A intervalos establecidos, el interés vencido es agregado al capital (por ejemplo, en las cuentas de ahorro). En este caso, se dice que el interés es capitalizable, o convertible en capital y, en consecuencia también gana interés. El capital aumenta periódicamente y el interés convertible en capital también aumenta periódicamente durante el periodo de transacción. La suma vencida al final de la transacción es conocida como Monto Compuesto. A la diferencia entre el Monto Compuesto y el capital original se le conoce como Interés Compuesto.

El Interés puede ser convertido en capital anualmente, semestralmente, trimestralmente, etc. El número de veces que el interés se convierte en un año se conoce como frecuencia de conversión. El período de tiempo entre dos conversiones sucesivas se conoce como período de interés o conversión.

En problemas que implican Interés Compuesto, tres conceptos son importantes:

- El Capital original,
- La tasa de Interés por período y
- El número de períodos de conversión durante todo el plazo de la transacción.

Ejemplo:

Una cierta cantidad es invertida durante ocho años y medio al 7% convertible trimestralmente (tasa nominal). El período de conversión es tres meses; la frecuencia de conversión es 4. La tasa de interés por período de conversión (tasa efectiva) es

$$\frac{\text{Tasa anual de interés}}{\text{Frecuencia de conversión}} = 0.07/4 = 0.0175 = 1.75\%$$

2.4 MONTO COMPUESTO.

Sea un capital C invertido a la tasa i por período de conversión y designemos con S al monto compuesto de C al final de n períodos de conversión. Puesto que C produce Ci de interés durante el primer período de conversión, al final de dicho período produce $C + Ci = C(1+i)$. En otras palabras, el monto de un capital al final de un período de conversión se obtiene multiplicando el capital por el factor $(1+i)$. En consecuencia, al final del segundo período de conversión el capital es de $C(1+i)(1+i) = C(1+i)^2$, al final del tercer período de conversión, el monto es $C(1+i)^3$ y así sucesivamente. La sucesión de montos forma una progresión geométrica cuyo n -ésimo término es:

$$S = C (1 + i) ^ n$$

Mediante un simple despeje se obtiene la fórmula para calcular el valor presente:

$$C = S (1 + i) ^{-n}$$

Ejemplo:

Si se invierten \$1000 durante ocho años y medio al 7% anual convertible trimestralmente, ¿cuál es el monto compuesto y cuál el interés?

$$C = 1000,$$

$$i^{(4)} = 0.07 \text{ entonces } i' = 0.0175 \text{ y}$$

$$n = 34 \text{ Períodos } ((4)(8.5))$$

$$S = C(1+i)^n = 1000(1+0.0175)^{34} = \$1803.72$$

$$I = S - C = 1803.72 - 1000 = \$803.72$$

Ejemplo:

El 20 de marzo de 1945, se invirtieron \$200 en un fondo que pagaba el 5% convertible semestralmente. ¿Cuál era el importe de dicho fondo el 20 de septiembre de 1961?

$$C = \$200$$

$$i^{(2)} = 0.05, \text{ entonces } i' = 0.025 \text{ efectivo semestral}$$

$$n = 33 \text{ semestres}$$

$$S = C(1+i)^n = 200(1+0.025)^{33} = \$451.77$$

2.5 TASA NOMINAL Y TASA EFECTIVA DE INTERÉS.

Cuando el interés es convertible más de una vez en un año (período), la tasa anual dada se conoce como Tasa Nominal anual o simplemente tasa nominal ($i^{(m)}$). La tasa de interés efectivamente ganada en un año (período) se conoce como tasa equivalente anual (o de período) (i) y la tasa de interés efectivamente ganada en cada subperíodo se conoce como tasa efectiva ($i' = i^{(m)} / m$).

La relación entre ambas tasas, anual y nominal, se determina de la siguiente forma:

Donde:

$$(1 + i)^n = \left(1 + \frac{i^{(m)}}{m}\right)^{mn}$$

i es la Tasa Efectiva anual,

$i^{(m)}$ es la Tasa Nominal convertible m veces al año,

n es el número de años (períodos) y

m es el número de subperíodos.

$i = i^{(m)} / m$ es la Tasa Efectiva del subperíodo.

Ejemplo:

Hallar la tasa efectiva de interés equivalente a una tasa nominal del 5% convertible mensualmente.

$i^{(12)} = 5\%$ entonces:

$$(1 + i)^1 = \left(1 + \frac{i^{(12)}}{12}\right)^{(12)(1)}$$
$$i = \left(1 + \frac{0.05}{12}\right)^{12} - 1 = 0.051161 = 5.11\%$$

Ejemplo:

Hallar la tasa nominal convertible trimestralmente equivalente a una tasa efectiva del 5%.

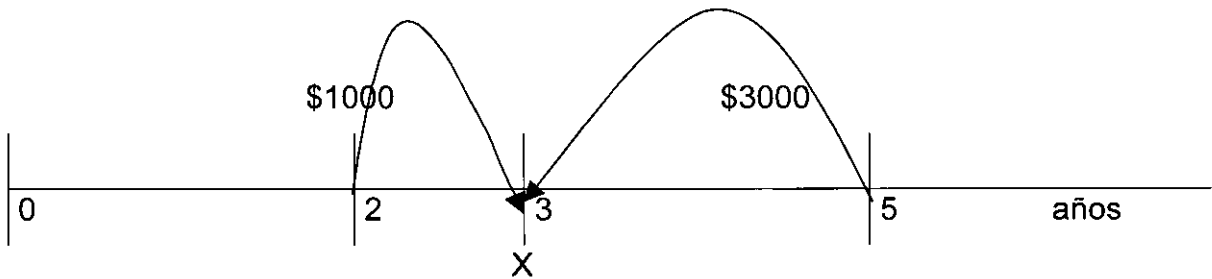
entonces:

$$(1 + 0.05)^1 = \left(1 + \frac{i^{(4)}}{4}\right)^{(4)(1)}$$
$$i^{(4)} = 4\left[\sqrt[4]{1 + 0.05} - 1\right] = 0.049088 = 4.909\%$$

Ejemplo:

M debe a N \$1000 pagaderos en dos años y \$3000 pagaderos en cinco años. Acuerdan que M liquide sus deudas mediante un pago único al final de tres años sobre la base de un rendimiento del 6% convertible semestralmente.

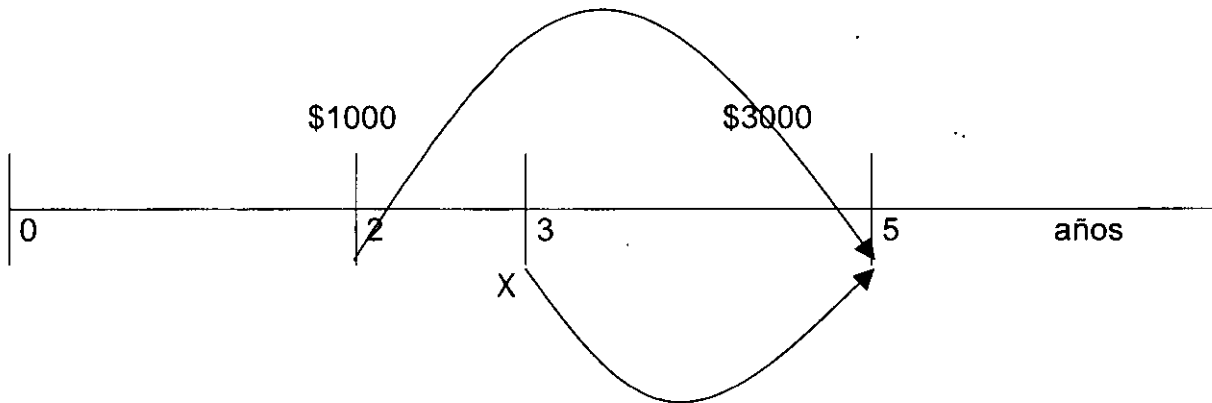
a) Tomando el inicio del tercer año como fecha focal, la deuda es la siguiente:



$$X = 1000 (1 + 0.03)^2 + 3000 (1 + 0.03)^{-4}$$

$$X = \$3726.36$$

b) Tomando el quinto año como fecha focal, la deuda es la siguiente:



$$X (1 + 0.03)^4 = 1000 (1 + 0.03)^6 + 3000$$

$$X = \$3726.36$$

2.6 CASO PRÁCTICO CON ENFOQUE A LA CONSTRUCCIÓN.

Una empresa desea aumentar su producción, y para ello dispone de varias alternativas o proyectos. Entre ellos se considera el de construir una nueva fábrica, cuyo proceso de construcción tardaría un año. La vida esperada del producto es de 5 años, después de los cuales el valor de rescate del activo fijo sería cero. Se considera que los flujos netos de efectivo son estocásticamente independientes en cada periodo.

En la siguiente tabla se presentan los flujos netos para cada periodo y su variabilidad medida por los coeficientes de variación:

PERIODO	VALOR ESPERADO DEL FLUJO NETO \$(E(F_i))	COEFICIENTE DE VARIACION \$V_i\$
0	-2'000,000.00	0.00
1	-1'600,000.00	0.05
2	950,000.00	0.05
3	1'100,000.00	0.10
4	1'200,000.00	0.10
5	1'600,000.00	0.20
6	2'200,000.00	0.25

Se pretende decidir si el proyecto se rechaza o si pasa a posterior selección, considerando que el proyecto debe rechazarse si la probabilidad de que su Valor Presente Neto sea negativo, es mayor que 0.05.

Si el costo de capital es del 8%, ¿se debe rechazar el proyecto o dejarlo para su posible aceptación?

$$E(\text{VPN}) = \sum_{i=0}^6 E(V^i F_i) = V^0 E(F_0) + V^1 E(F_1) + \dots + V^6 E(F_6); \quad V^t = (1+i)^{-t}$$

$$E(\text{VPN}) = -2'000,000(1.08)^{-0} - 1'600,000(1.08)^{-1} + \dots + 2'200,000(1.08)^{-6} \\ = \underline{1'563.547.98}$$

$$\text{Var}(\text{VPN}) = \sum_{i=0}^6 \text{Var}(V^i F_i) + 2 \sum_{K < L} \text{Cov}(F_K, F_L); \quad \sigma^2 = \{E(x) v\}^2 \text{ y } \text{Cov}(F_K, F_L) = 0.$$

$$\text{Var}(\text{VPN}) = \{(-2'000,000)(0.00)\}^2 + (1.08)^{-2} \{(-1'600,000.00)(0.05)\}^2 + \dots + \\ (1.08)^{-12} \{(2'200,000)(0.25)\}^2 = \\ = \underline{190.108'229.100} \Rightarrow \sigma = \underline{436.014.024}$$

Si $P\{ VPN < 0 \} > 0.05 \Rightarrow$ Se rechaza.

Suponiendo una distribución Normal (para fines prácticos, aunque para ello se requiere de al menos 30 datos) y estandarizando, se tiene que:

$$P\left(\frac{VPN - 1'563,547.98}{436,014.024} \leq \frac{0 - 1'563,547.98}{436,014.024}\right) =$$

$$P(z < -3.586003878) = 0.0001679 < 0.05$$

La probabilidad de que el proyecto no sea rentable es menor al 5%, por lo tanto el proyecto no se rechaza.

La probabilidad de que el proyecto sea rentable y genere un VPN estimado de casi un millón seiscientas mil unidades monetarias, es 0.9999

CAPÍTULO 3.

ANÁLISIS FINANCIERO.

CÓMO DIAGNOSTICAR LA SITUACIÓN DE UNA EMPRESA.

3.1 INFORMACIÓN FINANCIERA DE LA EMPRESA.

3.1.1 EL ABC DE LOS ESTADOS FINANCIEROS.

Imaginemos por un momento que, como dueños de un negocio, queremos contestar algunas preguntas, como por ejemplo:

¿Cuánto deben los clientes en total?

¿Es adecuado el nivel de inventarios del negocio?

¿Se están aprovechando correctamente los activos fijos?

¿Cuánto se debe pagar a corto plazo?

¿Se tendrán los recursos suficientes para cumplir con estos compromisos?

¿Cuánto se está ganando?

¿Es suficiente o podría ser más?

Con la información financiera en la mano, es posible contestar éstas y muchas otras preguntas relacionadas con la situación financiera de una empresa; es esta la razón por la cual en el presente módulo se resume la información de todas las operaciones registradas en la contabilidad de un negocio, para producir información útil en la toma de decisiones dentro de una empresa.

Existen muchas personas relacionadas con las empresas que necesitan esta información para tomar decisiones adecuadas con respecto a su negocio; en este caso se encuentran los bancos, clientes, proveedores, acreedores, y accionistas, entre otros.

Todas estas personas se conocen como usuarios de la información, y la información útil para la toma de decisiones se llama INFORMACIÓN FINANCIERA, misma que comprende ciertos documentos básicos, los cuales se denominan **ESTADOS FINANCIEROS**.

Como se puede pensar, cada usuario utiliza la información para contestarse diferentes preguntas. Por ejemplo, mientras a los bancos les interesa saber si se podrá pagar lo que se les debe en forma oportuna, a los accionistas les interesa cuánto están ganando o perdiendo en su negocio.

Debido a que cada usuario está interesado en diferentes aspectos de la empresa, es lógico pensar en elaborar estados financieros útiles para cada usuario.

Lo anterior es prácticamente imposible, de ahí que existen estados financieros por cada empresa que incluyan toda la información necesaria para la toma de decisiones de cualquier usuario. Por ello, esta información debe ser ordenada y presentada en forma convencional y equiparable de una empresa a otra.

3.1.2 ESTADOS FINANCIEROS BÁSICOS.

Los principales estados financieros que ayudan a conocer la situación financiera de una empresa son los siguientes:

- I Balance general.
- II Estado de resultados.
- III Estado de cambios en la situación financiera.
- IV Estado de cambios en el capital contable.

I BALANCE GENERAL.

Es el estado financiero que muestra los activos, pasivos y el capital contable de una empresa a una fecha determinada¹.

En este estado financiero se muestra cómo están distribuidos los bienes de una empresa (activos), cuánto se debe (pasivos), y si las deudas son a corto o a largo plazo, cuánto dinero han invertido los socios de la empresa (capital contable), etc.

Como se puede suponer la situación financiera de una empresa cambia día a día e incluso, cada vez que se realiza una operación, por lo que se debe tener cuidado al tomar decisiones basadas en estados financieros que no sean recientes (3 meses como máximo).

El balance general es como una fotografía financiera de la empresa, es decir, al día que se elaboró, la empresa tenía esos activos, pasivos y capital contable; pero al día siguiente esta situación, pudo haber cambiado por las operaciones que se realizaron ese mismo día.

Conceptos que se incluyen en el balance general:

- **ACTIVO.** Son todos los bienes y derechos que posee una empresa.

El activo se divide en tres grupos:

a) Activo circulante. Se encuentra representado por el dinero en efectivo y todas aquellas partidas que se pueden convertir en efectivo en un plazo menor a un año. Las cuentas del Activo circulante son Caja, Banco, Clientes, Deudores Diversos, Mercancías y Documentos por cobrar.

b) Activo fijo. Son los bienes necesarios para realizar los objetivos de la empresa y por tal motivo tienen un carácter de permanencia dentro de la empresa. Las cuentas del Activo Fijo son Equipos de Oficina, Equipo de Entrega o de Transporte, Maquinaria, Edificios y los Terrenos.

c) Activo diferido

- intangibles. Son erogaciones que se traducirán en beneficios o servicios futuros. Las cuentas de Activo Diferido son Primas Anticipadas de Seguros, Gastos de Instalación y Gastos por Amortizar.

¹ Nacional Financiera. 1992. Análisis Financiero. Módulo 1.

- PASIVOS. Son todas las obligaciones que tiene una empresa.

El pasivo se divide en dos grupos:

a) Pasivo a corto plazo. Son aquellas deudas de la empresa cuyo vencimiento será en un plazo igual o menor a un año. Las cuentas del Pasivo a Corto Plazo son Documentos por Pagar, Proveedores y Acreedores Diversos.

b) Pasivo a largo plazo. Son aquellas deudas de la empresa cuyo vencimiento se dará en un plazo mayor a un año. Las cuentas del Pasivo a Largo Plazo son Préstamos Hipotecarios y Acreedores a Largo Plazo.

- CAPITAL CONTABLE. Se integra con el capital social, sumado o restado con los resultados de anteriores (ya sean utilidades o pérdidas), así como los resultados del ejercicio.

El capital contable se divide en dos grupos:

a) Capital contribuido. Es el dinero que ha sido aportado para la realización de operaciones de la empresa.

b) Capital ganado. Proviene de los resultados obtenidos por la empresa.

KRAMER CORPORATION			
<u>Estado de posición financiera al 31 de Diciembre de 2003.</u>			
<u>Activos</u>			
Activo circulantes:			
Efectivo			40 000
Valores negociables			10 000
Cuentas por cobrar	\$	220 000	
Menos: Estimación para cuentas malas		<u>20 000</u>	200 000
Inventarios			180 000
Gastos pagados por adelantado			<u>20 000</u>
Total de activos circulantes			\$ 450 000
Otros activos:			
Inversiones			50 000
Activos fijos:			
Planta y equipo, costo original	\$	1 100 000	
Menos: Depreciación acumulada		<u>600 000</u>	
Planta y equipo, neto			500 000
Activo total.			\$ 1 000 000
<u>Pasivos y capital contable</u>			
Pasivos a corto plazo:			
Cuentas por pagar	\$	80 000	
Documentos por pagar		100 000	
Gastos devengados por pagar		<u>30 000</u>	
Total de pasivos a corto plazo			\$ 210 000
Pasivos a largo plazo:			
Obligaciones en circulación, 1999			90 000
Total de pasivos			\$ 300 000

Capital contable		
Capital social preferente, \$100 valor nominal, 500 acciones.	\$ 50 000	
Capital social común, \$1 valor nominal, 100 000 acciones	100 000	
Prima en venta de acciones (respecto a acciones comunes)	250 000	
Utilidades retenidas	<u>300 000</u>	
Total de capital contable		\$ 700 000
 Suma del pasivo total más capital contable		 \$ 1 000 000

II ESTADO DE RESULTADOS.

Es el estado financiero que muestra los ingresos y egresos de una empresa en un periodo determinado².

A diferencia del balance general, éste es un estado financiero dinámico, ya que abarca las operaciones desde una fecha determinada hasta otra dentro del mismo año.

Es decir, el estado de resultados muestra la cantidad total de ingresos y egresos desde el primero hasta el último día del período que abarca.

Conceptos que se incluyen en el estado de resultados:

- Ingresos. Los principales conceptos por los que una empresa puede tener ingresos son los siguientes:
 - a) Ventas de bienes y servicios: Constituyen la actividad preponderante de la empresa.
 - b) Ingresos por el cobro de intereses o ventas de activo fijo: Son aquellos ingresos que, aunque no se derivan de la actividad preponderante de la empresa, deben considerarse en el estado de resultados.

- Egresos. Las erogaciones que tiene una empresa se pueden clasificar como costos o gastos:
 - a) Costo de ventas: Es el costo de la materia prima, más la mano de obra necesaria para producir los bienes y servicios que vende una empresa.
 - b) Gastos: Los gastos de una empresa se pueden clasificar en tres grupos:

² Nacional Financiera. 1992. Análisis Financiero. Módulo I

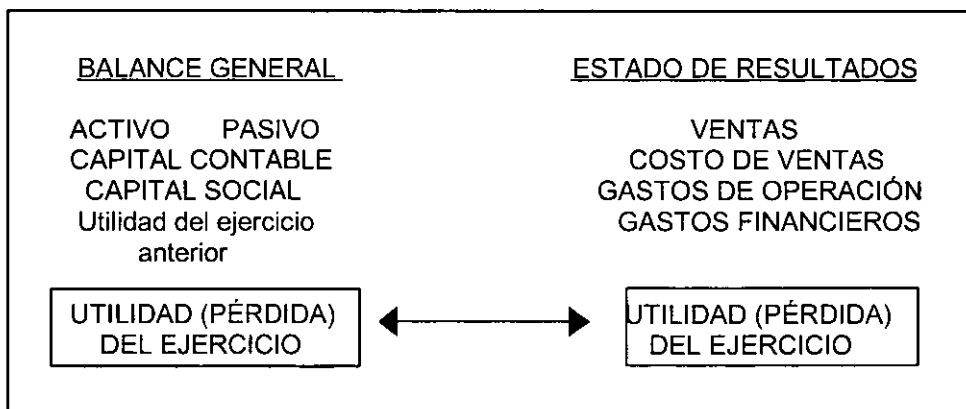
i) Gastos de ventas: Son todas las erogaciones necesarias para poder realizar la venta de los bienes o servicios de una empresa.

ii) Gastos de administración: Son todas las erogaciones necesarias para la administración de una empresa.

iii) Gastos financieros: Son todas las erogaciones de una empresa relacionadas con el pago de intereses.

KRAMER CORPORATION.		
<u>Estado de resultados para el año que termina el 31 de diciembre de 2003.</u>		
Ventas	\$	2 000 000
Costo de ventas		<u>1 500 000</u>
Utilidad bruta	\$	500 000
Gastos de venta y de administración		230 000
Gastos de depreciación		<u>50 000</u>
Utilidad de operación	\$	220 000
Gastos Financieros		<u>20 000</u>
Utilidades antes de impuestos	\$	200 000
Impuestos		<u>89 500</u>
Utilidades después de impuestos	\$	110 500
Dividendos a accionistas preferentes		10 500
Utilidades del Ejercicio.		100 000

Existe una relación entre el Balance general y el Estado de resultados; dicha relación consiste en que del Estado de resultados se obtiene la utilidad o pérdida del ejercicio que forma parte del Balance general y específicamente del Capital contable³.



³ Van Horne, James. 1988. Administración financiera. 7a. Edición. Editorial Prentice Hall.

El Balance general señala la posición financiera de una empresa con los bienes y derechos de su propiedad, así como la manera de como estos activos se han financiado por medio de deudas y obligaciones del pasivo y de capital contable. En tanto que el estado de resultado revela la rentabilidad de una empresa.

III ESTADO DE CAMBIOS EN LA SITUACIÓN FINANCIERA CON BASE EN EL EFECTIVO.

Este estado financiero muestra los cambios de una empresa en cuanto a la distribución de sus recursos económicos, así como en sus obligaciones y su capital⁴.

Al igual que el Estado de resultados, es un estado financiero dinámico, ya que muestra los cambios sufridos en un período determinado.

IV ESTADO DE CAMBIOS EN EL CAPITAL CONTABLE.

Como su nombre lo indica, este estado financiero muestra los cambios existentes en la integración del capital contable⁵, tal es el caso de incrementos en el capital social, utilidades acumuladas, dividendos pagados, etc.

Al igual que el Estado de resultados y el Estado de cambios en la situación financiera, es un estado financiero dinámico, es decir, muestra los cambios sufridos en el Capital Contable en un periodo determinado.

3.1.3 LA INFORMACIÓN FINANCIERA COMO PUNTO DE PARTIDA PARA PLANEAR EL FUTURO.

Como sabemos, la contabilidad registra los hechos del pasado y los resume en los estados financieros, para que mediante el análisis financiero podamos basarnos en la información del pasado con el fin de planear el futuro, para tomar decisiones hoy.

Así pues, las cifras contenidas en los estados financieros pertenecen al pasado y, desafortunadamente, no se pueden modificar. Sin embargo, mediante el análisis financiero se pueden tomar decisiones para remediar algunos errores del pasado.

El ANÁLISIS FINANCIERO consiste en el uso de ciertas herramientas técnicas que se aplican a los estados financieros para obtener algunas medidas y relaciones que facilitan la toma de decisiones⁶.

⁴ Nacional Financiera. 1992. Análisis Financiero. Módulo 1

⁵ Nacional Financiera. 1992. Análisis Financiero. Módulo 1

⁶ Gálvez Azcaino. 1991. Análisis de Estados Financieros e Interpretación de sus Resultados. Ed. ECASA México.

El análisis financiero tiene varios propósitos, entre los cuales podemos mencionar los siguientes:

- Obtener una idea preliminar acerca de la existencia y disponibilidad de recursos para invertirlos en un proyecto determinado por parte de la empresa.
- Darnos una idea de la situación financiera futura, así como de las condiciones generales de la empresa y de sus resultados para tramitar créditos con los bancos.
- Podemos utilizarlo como una herramienta para medir el desempeño de la administración proyectar y/o diagnosticar algunos problemas existentes en la empresa.

CLASIFICACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE ANÁLISIS FINANCIERO.

El análisis financiero se puede clasificar de acuerdo con el tipo de información con que se está trabajando; Así, por ejemplo, se hace análisis vertical cuando se trabaja con los estados financieros de una empresa en un mismo año, mientras que se lleva a cabo un análisis horizontal cuando se trabaja con estados financieros de varios años.

CONCEPTOS QUE DEFINEN LA SITUACIÓN FINANCIERA DE UNA EMPRESA⁷.

- **SOLVENCIA.** Es la capacidad de una empresa para cumplir con sus obligaciones cuando éstas sean exigibles, ya sea en el corto o en el largo plazo.

A menudo, suele equipararse el término solvencia con el de LIQUIDEZ. Esta confusión induce a error, ya que mientras la solvencia, como se mencionó mide la capacidad de pago de una empresa, la liquidez mide la cantidad de dinero en efectivo de una empresa, o la posibilidad de generarlo. Esta cantidad generalmente se mantiene en efectivo por razones de seguridad (emergencias), para especular (aprovechar ofertas) o simplemente para realizar las operaciones normales de un negocio.

- **ESTABILIDAD.** Es la capacidad de una empresa para mantenerse en condiciones financieras sanas durante un periodo determinado.
- **PRODUCTIVIDAD.** Es la eficiencia con que se están utilizando los recursos de una empresa.
- **RENTABILIDAD.** Mide la capacidad de producir y vender recursos generados por las inversiones realizadas por las empresas en un proyecto determinado.

Realizar la interpretación de estados financieros consiste en emitir una opinión acerca de la situación financiera de una empresa con base en los datos obtenidos en un análisis previo.

Por último, es importante señalar que si bien el análisis financiero constituye una herramienta muy útil para la toma de decisiones del negocio, es necesario que al tomar una decisión se consideren

⁷ Nacional Financiera. 1992. Análisis Financiero. Módulo 1

también otros factores de carácter político, económico, social, legal, etc., que en un momento determinado pueden afectar el desarrollo de la empresa.

3.2 RAZONES FINANCIERAS O RAZONES SIMPLES.

Uno de los métodos más útiles y más comunes dentro del análisis financiero es el conocido como método de razones financieras, también conocido como método de razones simples.

Este método consiste en determinar las relaciones existentes entre los diferentes rubros de los estados financieros, para que mediante una correcta interpretación, se pueda obtener información acerca del desempeño anterior de la empresa y su postura financiera para el futuro cercano.

Una razón expresa la relación matemática entre dos o más cantidades, de ahí que mediante éstas se pueda calcular la relación existente entre algunos conceptos de los estados financieros.

Para que las razones tengan algún significado, deben ser determinadas entre dos o más conceptos cuya relación tenga algún significado lógico.

Al realizar este tipo de análisis, es necesario tener un parámetro de comparación de las razones financieras, se pueden comparar contra las razones financieras de años anteriores, las razones financieras que resulten de una planeación o bien las razones financieras de otra empresa de la misma industria y de la misma rama de actividad económica.

Es indispensable saber que lo más importante de este método es el juicio y la inteligencia del analista para interpretar correctamente las razones obtenidas, ya que las razones financieras por sí solas no dicen nada, mientras que una correcta interpretación puede señalar algunas situaciones claves que merecen una investigación mas profunda. Por ello, al tomar una decisión, es necesario tratar de estimar las condiciones futuras que pueden afectar el éxito de una determinada decisión; tal es el caso de factores económicos como la inflación, los factores legales y las reformas fiscales, así como los factores políticos y sociales.

3.2.1 CÁLCULO E INTERPRETACIÓN DE LAS RAZONES FINANCIERAS.

Para un mejor entendimiento y aplicación de las razones financieras, se han dividido éstas en cuatro grupos principales, dependiendo de los propósitos del análisis:

- 1.- RAZONES DE SOLVENCIA. Son las que miden la capacidad de la empresa para cumplir con las obligaciones a corto plazo.
- 2.- RAZONES DE ESTABILIDAD O ENDEUDAMIENTO. Miden el grado en que una empresa ha sido financiada mediante deudas. (Riesgo Financiero).
- 3.- RAZONES DE PRODUCTIVIDAD. Miden la eficiencia con que una empresa utiliza sus Activos.
- 4.- RAZONES DE RENTABILIDAD. Miden la eficacia de las ventas y la inversión, la cual se ve reflejada en las utilidades de la empresa.

3.2.1.1 RAZONES DE SOLVENCIA⁸.

Las principales razones de solvencia son las siguientes:

1.- SOLVENCIA CIRCULANTE. Es la relación del activo circulante con el pasivo a corto plazo de una empresa, con el objeto de conocer si se está en posibilidades de pagar lo que se debe en el corto plazo, se recomienda un resultado de dos veces.

$$\text{SOLVENCIA CIRCULANTE} = \frac{\text{ACTIVO CIRCULANTE}}{\text{PASIVO A CORTO PLAZO}}$$

2.- PRUEBA DEL ACIDO. Esta razón es un poco más estricta que la anterior, es una forma conservadora de medir la solvencia de una empresa. Es recomendable aplicarla, cuando se desea conocer la liquidez sin los inventarios.

$$\text{PRUEBA DEL ÁCIDO} = \frac{\text{ACTIVO CIRCULANTE} - \text{INVENTARIOS}}{\text{PASIVO A CORTO PLAZO}}$$

3.- CAPITAL DE TRABAJO NETO. Es la diferencia que existe entre los Activos Circulantes y los Pasivos Circulantes. Muestra la disponibilidad de la Liquidez en el corto plazo.

$$\text{C T N} = \text{ACTIVO CIRCULANTE} - \text{PASIVO CIRCULANTE.}$$

3.2.1.2 RAZONES DE ESTABILIDAD O ENDEUDAMIENTO⁹.

1.- ORIGEN DE CAPITAL.

a) ENDEUDAMIENTO TOTAL. Que proporción del pasivo está comprometido, el resto lo ponen los accionistas.

$$\text{ENDEUDAMIENTO TOTAL} = \frac{\text{PASIVO TOTAL}}{\text{ACTIVO TOTAL}}$$

b) APALANCAMIENTO FINANCIERO. Esta razón nos indica cuanto dinero debe la empresa comparado con el dinero invertido por los socios, si es bajo existe un menor riesgo financiero.

$$\text{APALANCAMIENTO FINANCIERO} = \frac{\text{PASIVO TOTAL}}{\text{CAPITAL CONTABLE}}$$

c) PASIVO A LARGO PLAZO.

CAPITAL CONTABLE En el caso de que el pasivo a largo plazo sea muy alto, así como de una elevada solvencia circulante, será conveniente evaluar la posibilidad de reestructurar las deudas de largo plazo para liquidarlas en el corto plazo.

⁸ Banca Cremi. 1993. Principales Razones e Indices. Boletín Interno.
Drake Manufacturing company. Ratio Analysis Summary
C.P. Cesar Calvo Langarica. 1988. Análisis e Interpretación de estados financieros. México, D.F
Editorial PAC.

⁹ Banca Cremi. 1993. Principales Razones e Indices. Boletín Interno.
Drake Manufacturing company. Ratio Analysis Summary
C.P. Cesar Calvo Langarica. 1988. Análisis e Interpretación de estados financieros. México, D.F
Editorial PAC.

2.- INVERSIÓN DEL CAPITAL.

Esta razón sirve para determinar si se está invirtiendo adecuadamente el dinero (por lo menos en activos fijos) o si se tiene una inversión muy alta en algunas cosas que están impidiendo el crecimiento del negocio.

$$\text{INVERSIÓN DEL CAPITAL} = \frac{\text{ACTIVO FIJO}}{\text{CAPITAL CONTABLE}}$$

3.- VALOR DEL CAPITAL. Sirve para determinar cuantos pesos se han ganado por cada peso que se ha invertido.

$$\text{VALOR DEL CAPITAL} = \frac{\text{CAPITAL CONTABLE}}{\text{CAPITAL SOCIAL}}$$

3.2.1.3 RAZONES DE PRODUCTIVIDAD¹⁰.

a) $\frac{\text{VENTAS NETAS}}{\text{CAPITAL CONTABLE}}$.

Ayuda a determinar si lo que se está vendiendo es adecuado considerando el capital invertido en el negocio.

b) $\frac{\text{VENTAS NETAS}}{\text{CAPITAL DE TRABAJO}}$.

Ayuda a determinar si lo que se está vendiendo es adecuado considerando el manejo del capital de trabajo.

Capital de trabajo es el dinero con que cuenta un negocio para trabajar, y se calcula como la diferencia del activo circulante menos el pasivo a corto plazo.

c) ROTACIÓN DE CUENTAS POR COBRAR. Número de veces en que los créditos otorgados por ventas son recuperados.

$$\frac{\text{VENTAS NETAS A CRÉDITO}}{\text{PROMEDIO DE CUENTAS POR COBRAR}}$$

d) ROTACIÓN DE INVENTARIOS DE ARTÍCULOS TERMINADOS. Número de veces que recupero el inventario con respecto al costo de ventas.

$$\frac{\text{COSTO DE VENTAS}}{\text{PROMEDIO DE INVENTARIOS DE ARTÍCULOS TERMINADOS}}$$

e) ROTACIÓN DE MATERIAS PRIMAS. Número de veces que se recupera el inventario de materia prima que se está utilizando.

$$\frac{\text{MATERIA PRIMA EMPLEADA}}{\text{PROMEDIO DE INVENTARIOS DE MATERIA PRIMA}}$$

f) ROTACIÓN DE CUENTAS POR PAGAR. Número de veces que las cuentas por pagar se convierten en efectivo.

$$\frac{\text{COMPRAS NETAS A CREDITO}}{\text{PROMEDIO DE CUENTAS POR PAGAR}}$$

¹⁰ Banca Cremi. 1993. Principales Razones e Índices. Boletín Interno.

Drake Manufacturing company. Ratio Analysis Summary

C.P. Cesar Calvo Langarica. 1988. Análisis e Interpretación de estados financieros. México, D.F. Editorial PAC.

3.2.1.4 RAZONES DE RENTABILIDAD¹¹.

a) RENDIMIENTO A CAPITAL. Nos indica cuantos pesos se están ganando por cada peso que se tiene invertido en el negocio.

$$\text{RENDIMIENTO A CAPITAL} = \frac{\text{UTILIDAD NETA DESPUES DE IMPUESTOS.}}{\text{CAPITAL CONTABLE}}$$

b) MARGEN BRUTO. Nos indica cuantos pesos se ganan por cada peso que se vende por arriba del costo.

$$\text{MARGEN BRUTO} = \frac{\text{UTILIDAD BRUTA.}}{\text{VENTAS NETAS}}$$

c) MARGEN NETO. Nos indica el ingreso neto por cada peso de ventas después de los impuestos.

$$\text{MARGEN NETO} = \frac{\text{UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS.}}{\text{VENTAS NETAS}}$$

d) RENDIMIENTO A LA INVERSION. Indica cual es el rendimiento en utilidades con los activos disponibles de la empresa.

$$\text{RENDIMIENTO A LA INVERSIÓN} = \frac{\text{UTILIDAD NETA DESPUES DE IMPUESTOS.}}{\text{ACTIVO TOTAL}}$$

3.2.1.5. ANALISIS DUPONT.

a) RENDIMIENTO A LA INVERSIÓN

$$\text{RAI} = (\text{MARGEN NETO}) (\text{ROTACIÓN DE ACTIVOS})$$

b) RENDIMIENTO A CAPITAL.

$$\text{RAK} = \frac{\text{RAI}}{1 - (\text{ENDEUDAMIENTO TOTAL})}$$

Donde Endeudamiento Total = Activos Totales / Pasivos Totales.

3.2.2 CICLO ECÓNOMICO.

Otro aspecto importante que se puede analizar mediante el método de razones financieras es la duración del ciclo económico de una empresa.

Se entiende por ciclo económico el proceso de compra de materias primas, transformación, venta y cobro de los bienes o servicios vendidos, por lo que podemos pensar que la duración del ciclo económico es el número de días que transcurren desde que se compra la materia prima hasta que se cobra lo que se vende.

¹¹ Banca Cremi. 1993. Principales Razones e Indices. Boletín Interno.

Drake Manufacturing company. Ratio Analysis Summary

C.P. Cesar Calvo Langarica. 1988. Análisis e Interpretación de estados financieros. México, D.F Editorial PAC.

Para el cálculo de la duración del ciclo económico, es necesario estimar el número de días que:

- a) Dan crédito los proveedores.
- b) Permanece la materia prima en el almacén.
- c) Está el producto en proceso.
- d) Está el producto terminado.
- e) Se da crédito a los clientes.

Este cálculo se realiza básicamente en cuatro pasos:

1.- Determinar la duración del ciclo de cada concepto que afecta la duración del ciclo económico de una empresa (cuentas por cobrar, inventarios y cuentas por pagar).

2.- Estimar la rotación de cada uno de los conceptos determinantes de la duración del ciclo económico.

3.- Determinar la convertibilidad de las cuentas por cobrar, inventarios y cuentas por pagar:

- CONVERTIBILIDAD DE CUENTAS POR COBRAR. Mide el número de días promedio que tardan los clientes en pagar.

$365 / \text{ROTACIÓN DE CUENTAS POR COBRAR.}$

- CONVERTIBILIDAD DE INVENTARIOS DE ARTÍCULOS TERMINADOS. Mide el número de días promedio que pasan los productos ya terminados en el almacén antes de ser vendidos.

$365 / \text{ROTACIÓN DE ARTÍCULOS TERMINADOS.}$

- CONVERTIBILIDAD DE INVENTARIOS DE MATERIA PRIMA. Mide el número de días promedio que se requieren para utilizar la materia prima almacenada.

$365 / \text{ROTACIÓN DE INVENTARIOS DE MATERIA PRIMA.}$

- CONVERTIBILIDAD DE CUENTAS POR PAGAR. El número de días en promedio que los proveedores financian a la empresa.

$365 / \text{ROTACIÓN DE CUENTAS POR PAGAR.}$

4.- Cálculo de la duración del ciclo económico:

	Convertibilidad de Cuentas por Cobrar
+	Convertibilidad de Inventarios de Producto Terminado
+	Convertibilidad de Inventarios de Materia Prima
-	Convertibilidad de Cuentas por Pagar
=	<hr/> Duración del Ciclo Económico.

3.3 OTROS MÉTODOS DE ANÁLISIS FINANCIERO.

En ocasiones, resulta difícil analizar la estructura financiera interna de una empresa e incluso realizar comparaciones mentales de dos rubros integrantes de los estados financieros cuando se ven solamente números.

Sin embargo, se puede utilizar un método de análisis que convierta todos los rubros de los estados financieros a una medida común. Con ello se facilitan mucho las cosas, además de obtener información que permita tomar decisiones con mayor precisión.

3.3.1 MÉTODO DE PORCENTAJES INTEGRALES.

Consiste en analizar la situación financiera de una empresa basándose en su estructura financiera interna.

A diferencia del método de razones simples o razones financieras, el método de porcentajes integrales tiene dos características muy especiales:

1.- No es posible obtener conclusiones acerca de la situación financiera de la empresa únicamente con los porcentajes integrales (es decir, es un método alternativo). Estos deberán ser comparados con los de otras empresas dentro de la misma rama industrial o de servicios, y de la misma empresa en años (ejercicios) distintos para poder interpretarlos.

2.- Para medir el desempeño de la administración, no es recomendable realizar un análisis basado en la comparación de estados financieros de dos o tres años, ya que existen cambios en la distribución de los recursos y deudas de la empresa, que evidentemente están justificados por el desarrollo del negocio.

CÁLCULO DE PORCENTAJES.

Para determinar la estructura financiera interna de una empresa, primero hay que determinar la proporción que representa cada rubro con respecto al total de cada concepto que nos interese.

Como ejemplo de lo anterior, podremos saber qué proporción del total del activo es circulante, o qué proporción del activo total representa el rubro de los inventarios, o de clientes, o de terreno, edificio o maquinaria y equipo, etc. Los resultados del análisis servirán para obtener algunas conclusiones acerca de la situación financiera de la empresa. A diferencia del método de razones financieras, en los que se hacen operaciones con diferentes rubros de los estados financieros, en el método de reducción de estados financieros a porcentajes o método de porcentajes integrales, lo único que se tiene que hacer es dividir cada uno de los renglones que integran los estados financieros entre el total de cada rubro y multiplicarlo por cien, para que quede expresado en porcentaje.

- Para calcular los porcentajes integrales en el Balance general, se debe considerar como referencia la suma del pasivo más el capital contable.
- Para calcular los porcentajes integrales en el estado de resultados, es necesario hacerlo con respecto a las ventas netas.

La utilidad de este método es contestar preguntas como ¿De dónde sale el dinero que tengo trabajando en la empresa?, ¿Cómo se encuentra distribuido el dinero que se está trabajando en la empresa?, ¿Cómo se integran los costos y los gastos?, etc.

3.3.2 ANÁLISIS DE TENDENCIAS.

Consiste en observar el comportamiento de los diferentes rubros del Balance general y del Estado de resultados, para detectar algunos cambios significativos que pueden tener su origen en errores administrativos.

Este método permite conocer la dirección y velocidad de los cambios que se han dado en la situación financiera de la empresa a través del tiempo, por lo que se considera como un método de análisis horizontal.

Al igual que el método de porcentajes integrales, éste nos ayuda a la detección de fallas; pero es solamente un método explorativo, por lo que siempre es necesario investigar más a fondo para encontrar la causa de las fallas.

Para efectuar un análisis mediante este método, es necesario determinar los cambios sufridos en los saldos de los rubros de los estados financieros que nos interesa analizar.

3.3.3 AÑO BASE E INDICES DE TENDENCIAS.

La aplicación de este método requiere de la elección de un año base, que va a servir como referencia o punto de partida de los cálculos para poder observar la tendencia que está siguiendo cada concepto.

Para calcular los cambios sufridos en cada rubro una vez determinada la base, solo se debe dividir el saldo del rubro que interese de cada año, entre el saldo base y multiplicar el resultado por cien, con lo que se obtendrá el resultado conocido como índice de tendencia.

$$\text{ÍNDICE DE TENDENCIA} = \frac{(\text{SALDO DEL AÑO EN CUESTIÓN}) (100)}{\text{SALDO DEL AÑO BASE}}$$

Una vez obtenidos los índices, es muy conveniente graficarlos para ver con claridad cómo se está comportando la empresa financieramente.

En ocasiones, es conveniente utilizar una misma gráfica para presentar la tendencia de dos, tres o hasta cuatro conceptos, pero no es recomendable presentar muchos conceptos en la misma gráfica, ya que se puede uno confundir con tantos datos y líneas.

3.4 PROYECCIÓN DE LOS ESTADOS FINANCIEROS PARA MEJORAR LA PLANEACIÓN.

3.4.1 ANÁLISIS FINANCIERO PROFORMA.

La forma más completa de realizar una proyección financiera consiste en llevar a cabo todo un proceso de desarrollo de una serie de estados financieros proyectados o proforma, que son, una estimación a futuro del comportamiento de la empresa.

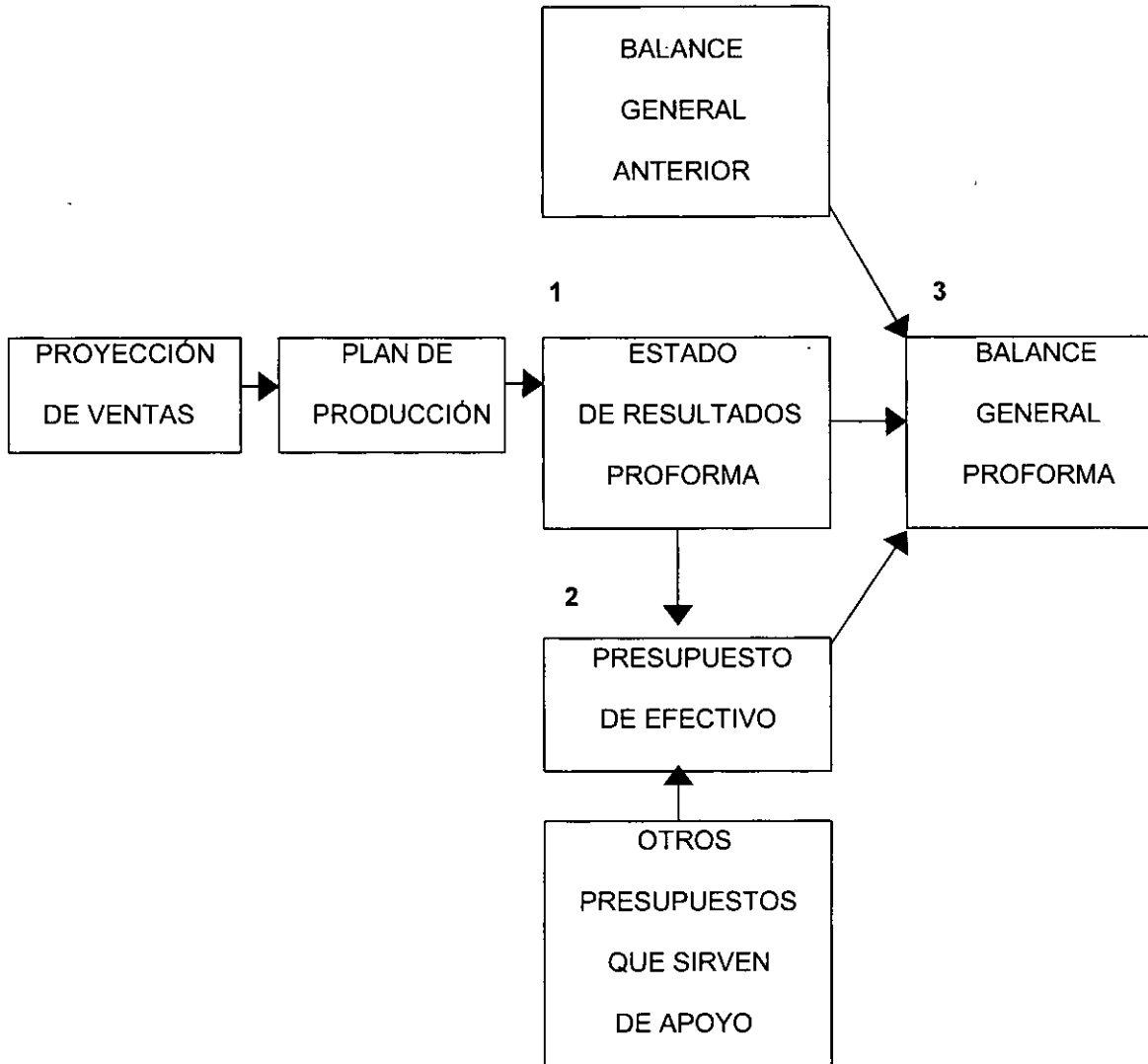
En ocasiones pensamos que el proceso de planeación culmina con la obtención de los estados financieros proforma y una vez puesta la planeación nos damos cuenta que se pueden cometer errores graves que lleven a la empresa a situaciones financieras indeseables.

En las secciones anteriores se mencionaron algunos conceptos relacionados con el análisis financiero y la interpretación de los resultados para corregir errores administrativos del pasado, errores que muy probablemente pudieron ser evitados mediante el uso de dos herramientas importantes:

- a) La elaboración de una buena planeación incluyendo un presupuesto claro y completo que culminara con la información de estados financieros proforma; y
- b) El análisis financiero de los estados financieros proyectados, presupuestados o proforma.

Es conveniente aplicar el análisis financiero a los estados financieros presupuestados, con el fin de detectar errores de planeación y adoptar las medidas necesarias para corregirlos antes de que cuesten dinero y tiempo.

DESARROLLO DE ESTADOS PROFORMA.



CAPÍTULO 4. *MATEMÁTICAS FINANCIERAS.* ELECCIÓN DE LAS MEJORES TASAS DE INTERÉS.

4.1 UN PESO HOY, UN PESO MAÑANA.

4.1.1 ¿PORQUÉ VALE MAS UN PESO DE HOY, QUE UNO DEL DIA DE MAÑANA?

En el presente módulo se pretende resolver la pregunta principal ¿porqué vale mas un peso de hoy que uno de mañana?

Una misma cantidad de dinero tiene diferente valor, dependiendo del momento en que se reciba. Para poder tomar decisiones tenemos que comparar cantidades de dinero expresadas en los mismos términos, es decir, en el mismo momento en el tiempo. La relación que existe entre el valor del dinero y el tiempo es uno de los conceptos más importantes para poder administrarlo.

Con base en lo anterior, se tomará la herramienta de las Matemáticas Financieras para poder explicar la relación que guardan el Dinero en el Tiempo y su valor de uso.

Para ello se desarrollarán los temas de Tasa Equivalente, el fenómeno de la Inflación y su relación con los temas anteriores, y finalmente el proceso de las tablas de amortización que revela en forma práctica la evolución de las deudas contraídas por periodo.

Así el deudor se sentirá mejor al saber que cantidad de dinero podrá disponer para adquirir una mayor cantidad de productos y servicios. Pero para poder comprar esos bienes y servicios, es necesario que estén disponibles y se tenga dinero.

El trueque es una forma de intercambiar estos bienes y servicios entre dos individuos, pero claramente es un mecanismo muy ineficiente. Se requerirá encontrar a otra persona que quiera exactamente lo que tenemos y que tenga exactamente lo que deseamos, en el mismo momento.

Con el dinero, el intercambio puede ser mucho más fácil, ya que no se requiere que las necesidades de una persona coincidan con las de otra. El dinero funciona entonces como:

1.- Medio de cambio que se utiliza para comprar bienes y servicios.

2.- Medida de valor ya que en el momento en que se utiliza como medio de cambio se convierte en la base para establecer los precios.

3.- Depósito de valor a causa de que pueda utilizarse para comprar bienes y servicios cuando se tiene la necesidad, es decir, el dinero es una forma de mantener riqueza.

No obstante, se sabe que esta capacidad no es perfecta; en la medida en que los precios se incrementan se deteriora la capacidad adquisitiva del dinero, cada vez es menor la cantidad de

productos que se pueden consumir con el mismo dinero. Es decir, se puede intercambiar productos o servicios por dinero, para después utilizarlo en la compra de otros productos o servicios (medio de cambio). La cantidad de dinero que se pedirá para vender un producto y el que se exigirá por otro, determinará el precio de los productos (medida de valor). Y en la medida en que se decida comprar el bien un día, una semana o un mes después de la venta de el producto, el dinero representará el consumo que podemos realizar, sin importar en que momento se decide hacer la compra (depósito de valor)

Una vez que se ha mostrado que lo que tiene valor es el consumo que podemos realizar y no el dinero por sí solo, es necesario reconocer como se puede distribuir el consumo a través del tiempo. La idea de consumir más en todo momento es grata para cualquiera, por lo que no se estará dispuesto a sacrificar el consumo de este día, si no se ofrece más consumo el día siguiente, o no se estaría dispuesto a sacrificar el consumo que se puede realizar el siguiente día, si no se ofreciera a cambio un mayor consumo el día de hoy. En la vida real siempre existen individuos que quieren consumir más hoy de lo que tienen y otros que prefieren consumir más mañana de lo que esperan ganar, ya sea porque valoran más el consumo en una fecha determinada, o porque quieren aprovechar oportunidades de inversión que se les presente.

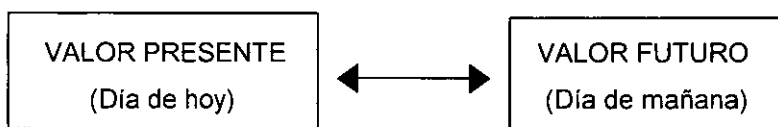
Todo esto lleva a reconocer que el valor del consumo no está dado únicamente por la cantidad del mismo, sino también por el momento en que se realiza. Se sabe que el consumo se puede realizar con dinero, esto lleva a que no solamente es el monto del mismo el que le da valor, sino el momento en que se recibe o se gasta.

Lo máximo que se puede obtener por emplear el dinero se denomina COSTO DE OPORTUNIDAD. Se puede concluir que el costo del dinero está medido por su costo de oportunidad.

4.1.2 VALOR PRESENTE Y VALOR FUTURO.

En este momento cabe hacer una aclaración, se trabajará sobre el supuesto de que no existe RIESGO DE INCUMPLIMIENTO, es decir, existe completa certeza de que los pagos se van a cumplir, y que nadie va a quedar mal con sus compromisos.

Cuándo se calcula el monto o suma acumulada, se determina el valor futuro de una suma de dinero que se espera crezca a una determinada tasa de interés y a través de un cierto periodo de tiempo. Cuando se calcula el valor presente de un capital, se hace exactamente lo contrario, se espera que la suma de dinero decrezca a una determinada tasa de interés y a través de un cierto periodo de tiempo.



4.2 INTERESES.

4.2.1 ¿CÓMO AFECTAN EN EL TIEMPO?

En la sección anterior, se manejaron los conceptos de valor presente y valor futuro, así como la importancia del concepto del valor del dinero a través del tiempo.

Al estar reconociendo que un peso tiene un valor distinto en el presente que en el futuro, se está incluyendo el efecto del valor del dinero a través del tiempo. Pero la pregunta que surge es, ¿cómo se mide el tiempo?

Para contestar esta pregunta, se hablará de dos elementos de tiempo:

Momento en el tiempo. Es aquel en el que se toma una decisión. No tiene duración, es instantáneo. Generalmente representado con "t".

Periodo. Es el tiempo que existe entre dos momentos en el tiempo. Generalmente representado con "n".

4.3 ELECCIÓN DE TASAS.

4.3.1 TASA EFECTIVA Y TASA EQUIVALENTE.

Para poder comparar las tasas tenemos que conocer dos cosas:

- a) El plazo (momentos en el tiempo, periodos).
- b) La forma en que se consideran los intereses (interés simple o interés compuesto).

Cuando el plazo es igual para cada una de las alternativas de inversión y/o endeudamiento que se analizan, la técnica que se utiliza es la de obtener LA TASA DE INTERÉS EFECTIVA.

Cuando los plazos para cada alternativa de inversión y/o endeudamiento que se quiere comparar son distintos, la técnica que se utiliza es la que permite obtener LA TASA DE INTERÉS EQUIVALENTE.

4.4 INFLACIÓN Y TASAS DE INTERÉS.

4.4.1 ¿QUÉ ES LA INFLACIÓN?

Inflación es el aumento generalizado y sostenido en el nivel general de precios. Es decir, la inflación es el aumento en términos porcentuales, de los precios, experimentado por todos los productos en una economía de forma continua durante algún periodo.

La inflación se va a representar como "Π", donde

$$\Pi = \frac{\text{precio } t_1 - \text{precio } t_0}{\text{precio } t_0}$$

t_0 es el periodo inicial y t_1 el periodo final.

Esto hace a pensar que realmente no interesa la cantidad de dinero que se tenga, sino el VALOR REAL NORMAL o lo que pueda comprar el mismo.

Para obtener el valor real se deflacta el valor nominal, es decir, se divide el valor nominal entre $1+\Pi$.

El valor real es el valor que tendría si quitamos el efecto de la inflación, y el valor nominal es aquel que incluye el efecto de la inflación.

$$\text{VALOR REAL} = \frac{\text{VALOR NOMINAL}_n}{(1 + \Pi)^n} \text{ . En "n" periodos.}$$

4.4.2 ¿CÓMO SE RELACIONAN LA INFLACIÓN Y LA TASA DE INTERÉS?

En la sección 4.1.1 de este módulo, se mencionó que para motivar a la gente a prestar dinero, era necesario que se le ofreciera un premio o interés, que le permitiera incrementar su consumo en el futuro; ya que al estar prestando dinero, estaría sacrificando su consumo presente con el objeto de poder consumir más en el futuro.

También se mencionó, que lo importante no es la cantidad de dinero que se tenga, sino el consumo que se puede realizar con el mismo.

Si se define como "i" la tasa de interés nominal y como "r" la tasa de interés real, entonces esta última se obtendría de deflactar la primera.

Cuando la inflación es conocida esta quedaría:

$$i = r + \Pi + r \Pi$$

- Donde "r" es la tasa de interés real.
- Π es la tasa de inflación, pero en esta fórmula su inclusión se debe a que representa LA COMPENSACION POR LA PERDIDA DEL VALOR ADQUISITIVO DEL PRINCIPAL, también representa EL PREPAGO A CAPITAL.
- $r \Pi$ es la compensación por la pérdida del valor adquisitivo de los intereses.

Cuando la inflación es igual a cero, la tasa de interés nominal es exactamente igual a la tasa de interés real.