

46  
2Ej



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

**EVALUACION DE  
PROYECTOS**

**T E S I S**  
Que para Obtener el Título de  
**A C T U A R I A**  
P r e s e n t a  
**SONIA JARA GONZALEZ**



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

DIRECCION DE ESTUDIOS  
DIRECTOR DE TESIS:  
ACT. ALBERTO DE LA ROSA ELIZALDE

FACULTAD DE CIENCIAS  
REGION ESCOLAR

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

M. en C. Virginia Abrín Batule  
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la  
Facultad de Ciencias  
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis:  
EVALUACIÓN DE PROYECTOS

realizado por JARA GONZÁLEZ SONIA

con número de cuenta 8539207 - 2 , pasante de la carrera de ACTUARIA

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

ACT. ALBERTO DE LA ROSA ELIZALDE  
Director de Tesis  
Propietario  
ACT. MARIO LÓPEZ DOMÍNGUEZ  
Propietario  
ACT. MARIA TERESA VELÁZQUEZ URIBE  
Propietario  
ACT. AURORA VALDÉS MICHEL  
Suplente  
FIS. JOSÉ HUMBERTO HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ  
Suplente

Se muestran tres firmas manuscritas. La primera es una firma que parece ser 'M. Domínguez'. La segunda es una firma que parece ser 'A. Velázquez'. La tercera es una firma que parece ser 'José Humberto Hernández'.

Consejo Departamental de Matemáticas

M. en C. ALEJANDRO BRAVO HÓJICA

## DEDICATORIA:

*A ti Señor por dejarme alcanzar una de mis metas propuestas y por las fuerzas que me das para salir adelante.*

*A mis padres:*

*Sr. Jorge Jara González con respeto.*

*Sra. Herminia González González con veneración por su gran paciencia, comprensión y apoyo.*

*A mis hermanos:*

*Adriana, Georgina, Juan Carlos y Alejandro porque en las buenas y en las malas estamos unidos.*

*A mis familiares y amigos:*

*Que me brindaron su invaluable apoyo durante la realización de esta tesis.*

## **AGRADECIMIENTOS:**

*A mi director de tesis:*

*Act. Alberto de la Rosa Elizalde por el gran tiempo invertido en la dirección y preparación de este trabajo.*

*A mis simodales, por el análisis crítico, las excelentes apreciaciones y sugerencias que hicieron a este trabajo:*

*Act. Aurora Valdés Michel*

*Act. María Teresa Velázquez Uribe*

*Act. Mario López Domínguez*

*Fis. Humberto Hernández Hernández*

*Hago un reconocimiento muy especial a los miembros del Laboratorio de Biogeografía:*

*M. en C. Lucía Almeida Leñero, Biol. Ana Herrera Legarreta y Biol. Martha Gual Díaz, por prestarme el equipo necesario para la captura de este trabajo.*

*A mis amigos y compañeros por su apoyo y críticas constructivas y a todas las personas que hicieron posible la culminación de este trabajo.*

## **ÍNDICE GENERAL.**

	PÁG.
INTRODUCCIÓN.....	3
CAPÍTULO I. VALOR DEL DINERO A TRAVÉS DEL TIEMPO.....	5
CAPÍTULO II. CONCEPTOS GENERALES.....	18
CAPÍTULO III. ESTUDIO DE MERCADO.....	31
CAPÍTULO IV. ESTUDIO TÉCNICO.....	45
CAPÍTULO V. ESTUDIO FINANCIERO.....	57
CAPÍTULO VI. MÉTODOS DE EVALUACIÓN.....	78
CAPÍTULO VII. ANÁLISIS DEL RIESGO EN PROYECTOS.....	96
CONCLUSIONES GENERALES.....	113
ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICAS.....	116
BIBLIOGRAFÍA.....	117
SOFTWARE.....	119

## INTRODUCCIÓN

Una de las aplicaciones que día con día adquiere mayor difusión e importancia en su uso es la relacionada con la evaluación de proyectos que se plantean tanto empresas privadas como instituciones gubernamentales, las cuales llevan asociadas a su ejecución y desarrollo las necesidades de capital para su funcionamiento y a su vez la recuperación de otra corriente de capitales, producto de su operación en el tiempo de vida útil del mismo.

La presente tesis, surgió de que la evaluación de proyectos es una materia interdisciplinaria, ya que durante la elaboración de un estudio de este tipo intervienen disciplinas tales como, investigación de mercado, investigación de operaciones, contabilidad en varios aspectos (como balance general, estado de resultados etc.), finanzas, economía. Así pues el objetivo de este trabajo es elaborar un poco de cada una de esas materias pero teniendo en cuenta una aplicación práctica a un problema en común que sería el de la evaluación de proyectos a nivel empresarial.

La tesis está estructurada de la siguiente manera:

En el capítulo I se presenta el valor que va adquiriendo el dinero a través del tiempo, en este capítulo se analiza que existen tres factores muy importantes: el capital, el tiempo y la tasa, en este capítulo se verá el papel de importancia que tiene el interés a través del tiempo, y veremos como se utilizará en la evaluación en el capítulo VI.

En el capítulo II se presentarán los conceptos, definiciones, así como el proceso de preparación y estructuración metodológica en donde intervienen los estudios de mercado, técnico y financiero de un proyecto de evaluación.

En el capítulo III se hace un pequeño análisis del estudio de mercado, se determinan las fases que integran un estudio de mercado, los elementos teóricos básicos, etc., que serán el primer punto a considerar, puesto que las conclusiones obtenidas aquí serán el punto de partida para los demás análisis.

El capítulo IV abarca la descripción técnica del proyecto, como: localización de la planta, maquinaria y equipo, procesos de producción, transportación, determinación de insumos, programas de trabajo, etc.

En el capítulo V con el objeto de obtener una visión financiera se analizará la inversión en el proyecto, los estados financieros, determinación de costos de operación, financiamiento, etc., para poder estar al tanto de la posición financiera del proyecto así como para verificar la capacidad del mismo en la generación de recursos que permitan solventar las obligaciones contraídas.

En este capítulo VI se explican los métodos para decidir sobre la conveniencia o no de financiar un determinado proyecto. Estos métodos sirven para seleccionar, cuantificar y analizar los elementos que constituyen un proyecto de inversión los cuales están ligados con aspectos de mercado, técnicos y financieros que resultan fundamentales para la viabilidad y perspectiva de desarrollo del proyecto.

En el capítulo VII se hace un análisis del riesgo en la evaluación de proyectos, así como algunos métodos para la evaluación de proyectos en condiciones de riesgo.

En los últimos 30 años las empresas en nuestro país han tenido un desarrollo sorprendente, mismo que ha planteado a las nuevas generaciones el compromiso de mantenerla e incrementarla.

Como consecuencia de este desarrollo, las empresas han tenido que irse estructurando sobre la marcha y en muchas ocasiones sin bases firmes, ya que las necesidades inmediatas de operación así lo exigían.

No se pretende que los aspectos que se han trabajado, constituyan patrones rígidos de conducta a seguir, sino el objetivo primordial que se persigue es el presentar el ordenamiento de algunas ideas, que signifiquen siquiera una pequeña aportación teórica para reflexionar un poco sobre los diferentes temas que aquí se tratan.

## CAPITULO I

### VALOR DEL DINERO A TRAVÉS DEL TIEMPO

Las finanzas se ocupan del capital y su empleo correcto, a fin de que aumente y maximice el patrimonio del accionista. Cuando todo está decidido y se ha llevado a la práctica, el valor del capital es el denominador común por el cual se mide el éxito de las empresas lucrativas. Si se invierte correctamente, el capital puede aumentar a través del tiempo. En realidad existe toda una serie de oportunidades que ofrecen una tasa adecuada de interés. Si se les somete a un análisis sistemático, será posible aquellos que mejor contribuyan a que la empresa avance hacia sus objetivos.

La costumbre de hacer pagar un rédito por el uso de dinero prestado está profundamente arraigada en el sistema económico en que vivimos. Virtualmente, todos los ingresos de nuestros bancos se derivan de préstamos e inversiones. Las bolsas de valores con sus imponentes listas de títulos con los que se negocia un día tras otro, las compañías dedicadas a hacer préstamos con o sin hipoteca, los bancos de ahorro, las compañías de seguros y las compañías inversionistas, son empresas que desaparecerían si nuestras leyes no reconocieran e hicieran cumplir la obligación de pagar por el uso del dinero tomado en préstamo. Toda persona que obtiene un préstamo queda obligada a pagar un rédito (renta de un capital) o interés, por el uso del dinero tomado en préstamo. En general, el dinero genera dinero, acumulando valores que varían con el tiempo; el análisis de las causas de la acumulación del dinero en el tiempo es el problema fundamental de las finanzas. Sin el interés, casi no se pueden concebir los negocios.

Interés es el alquiler o rédito que se conviene pagar, por un dinero tomado en préstamo. El rédito que se conviene en pagar por una suma determinada de dinero depende de la cuantía de la suma prestada, de la duración de la deuda y de la tasa, tanto por ciento o tipo de interés. Por consiguiente, al calcular el interés hay que tener en cuenta tres factores:

- El capital
- El tiempo
- La tasa

Por el dinero tomado en préstamos, es necesario pagar un precio. Este precio se expresa por una suma a pagar por cada unidad de dinero prestada, en una unidad de tiempo convencionalmente estipulada. La expresión del precio es la tasa de la operación comercial. La unidad de tiempo que acostumbra a utilizarse es el año. La tasa se expresa en tanto por ciento y es el tipo de interés de la operación.

Cuando se trata de dinero invertido en un negocio, el inversionista espera recuperar una suma mayor que la invertida; de esta operación, surge el concepto de tasa de retorno. En nuestros desarrollos, nos referimos a la tasa de interés, ésta puede cambiarse por tasa de retorno, cuando se trata de inversiones.

## **INTERÉS SIMPLE**

El interés simple sobre cualquier capital se encuentra multiplicando unos por otros los números que representan el capital, el tiempo y la tasa.

$$\text{Interés} = \text{capital} \times \text{tiempo} \times \text{tasa}$$

Se usan convencionalmente cuatro letras:

**I = interés**

**C = capital**

**n = número de años**

**i = interés anual por unidad o tasa**

Aplicando esas letras para expresar simbólicamente que el interés es el producto de los tres factores, capital, tiempo y tasa, tenemos:

$$I = Cni \dots \dots \dots (1.1)$$

### **EJEMPLO 1-1**

El banco paga el 6% sobre los depósitos a plazo ¿Cual es el pago anual por interés sobre un depósito de N\$250?

Sustituyendo las cantidades conocidas tenemos:

$$I = 250 \times 1 \times 0.06 = 15$$

Por lo tanto lo que el banco paga anualmente por interés sobre este depósito asciende a N\$ 15.00

## **MONTO A INTERÉS SIMPLE**

El planteamiento de los problemas económico-financieros se desarrollan en torno de dos conceptos básicos que son: valor presente y monto. El concepto de valor presente se refiere al estudio del valor en la fecha actual de capitales que se recibirán en fecha futura. El concepto de monto se refiere al estudio del valor en fecha futura que se obtendrá o en que se convertirán los capitales colocados en fechas anteriores.

El monto es el valor acumulado del capital agregando los intereses devengados. En otras palabras, el monto es igual al capital, más los intereses.

$$S = C + I$$

donde:  $I = Cni$

reemplazando:  $S = C + Cni$

por lo tanto tenemos:  $S = C(1 + ni).....(1.2)$

### **EJEMPLO 1-2.**

Encontrar el monto a una tasa de interés de 2.5% anual efectiva durante 5 años de N\$ 245. De (1.2) sustituyendo las cantidades conocidas

$$S = 245(1 + (5)(.25)) = 551.25$$

Por lo tanto el valor del monto buscado es N\$ 551.25.

## **GRÁFICA DE INTERÉS SIMPLE.**

En un sistema de coordenadas rectangulares, la geometría analítica nos enseñó que la ecuación  $Y=aX$  tiene por gráfica una recta que pasa por el origen y cuya pendiente es  $a$ . Y que la ecuación  $Y=aX + b$  tiene por gráfica una recta de pendiente  $a$  que intercepta sobre el eje  $Y$  el segmento  $b$ .

Si en el sistema de coordenadas medimos sobre el eje  $Y$  el valor de los intereses simples y sobre el eje  $X$ , el tiempo, tendremos para un capital de una unidad de acuerdo con (1.1) para  $C = 1$

$$I = ni = in$$

La gráfica de los valores de  $I$  en función del tiempo son rectas que pasan por el origen y que tienen por pendiente los valores de  $y$ . En la gráfica 1-1, se ha representado el crecimiento del interés simple a diferentes tasas de 5%, 10%, y 20%, por un periodo de 2 años.

La fórmula (1.2) para el monto  $S = C(1 + ni)$  para  $C = 1$  se convierte en  $S = 1 + ni$ . Si sobre el eje  $Y$  medimos los valores de  $S$  y sobre el eje  $X$ , el tiempo, se tiene la gráfica 1-2, en donde a diferentes tasas del 5%, 10%, y 20% por un periodo de 2 años se dan los valores del monto.

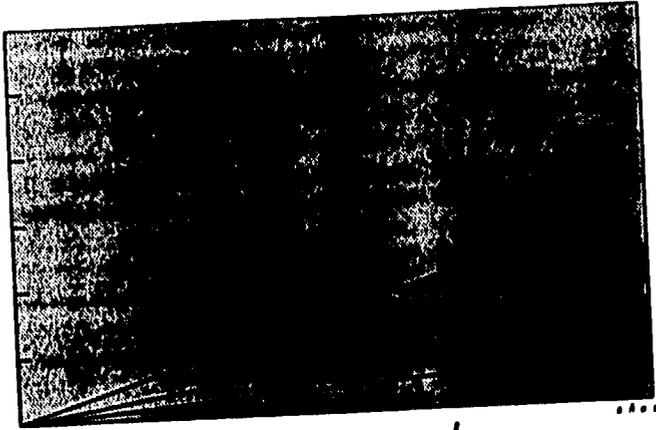
## **DIFERENCIAS ENTRE EL INTERÉS SIMPLE Y EL COMPUESTO**

El interés simple se calcula sobre el capital primitivo que permanece invariable. En consecuencia, el interés que se obtiene en cada intervalo unitario de tiempo es siempre el mismo.

El interés compuesto se calcula a una tasa constante durante el plazo de la deuda, pero el capital es aumentado a intervalos regulares, añadiéndole el interés acumulado durante cada intervalo de tiempo pasado. Cuando los intereses de una deuda se pagan periódicamente, no puede haber interés compuesto. Únicamente cuando los pagos de interés no se hacen a su vencimiento, empieza el acrecentamiento del capital.

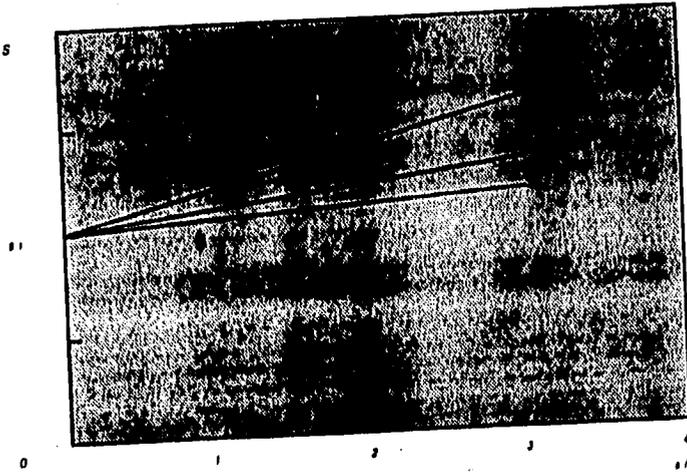
Es evidente que en los cálculos de interés compuesto el capital de la deuda crece al final de cada intervalo de tiempo, y, en consecuencia, el interés se hace mayor en cada periodo sucesivo.

GRAFICA 1-1



GRAFICA DE LOS VALORES DE 1941

GRAFICA 1-2



GRAFICA DE LOS VALORES DEL MONDO  
PARA UN CAPITAL DE 51

## INTERÉS COMPUESTO

En los problemas de interés simple, el capital que genera los intereses permanece constante todo el tiempo de duración del préstamo. Si en cada intervalo de tiempo convenido es una obligación se agrega los intereses al capital, formando un monto sobre el cual se calcularán los intereses en el siguiente intervalo o período de tiempo y, así, sucesivamente se dice que los intereses se capitalizan y que la operación financiera es a interés compuesto. Cuando se calcula el interés compuesto, el capital aumenta por la adición de los intereses vencidos al final de cada uno de los períodos de tiempo a que se refiere la tasa. Siempre que no se paga efectivamente el interés al final de un período, sino que se añade al capital, se dice que los intereses se capitalizan. Se comprende que cuando empieza a correr el segundo período de tiempo, el capital es mayor de lo que era el comienzo del primer período, y, en consecuencia el interés al final del segundo período es mayor que al final del primer período. Análogamente, para cada período sucesivo durante el plazo de la deuda, el capital se va haciendo constantemente mayor, y en consecuencia, el interés a pagar al final de cada período sucesivo es mayor que el del período anterior.

La capitalización del interés puede tener lugar en cualquier intervalo de tiempo. De acuerdo con el convenio que ha servido de base para el préstamo, si el interés vence al final de cada año y no es pagado en esta fecha, sino que se añade al capital, se dice que el interés se ha capitalizado anualmente. En este caso el período de capitalización es un año. Si el interés se añade al capital cada seis meses, se dice que se capitaliza semestralmente. Análogamente, el período de capitalización puede ser trimestral, mensual o cualquier otro período.

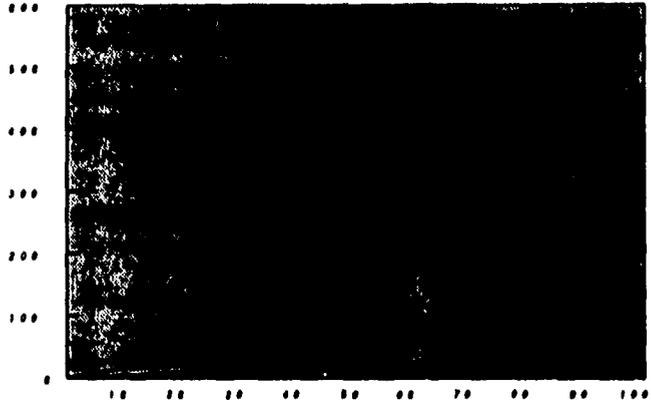
Se observará que el crecimiento de un capital a interés simple está representado por una línea recta; esto quiere decir que el interés simple aumenta en progresión aritmética, mientras que, según veremos más adelante el interés compuesto aumenta en progresión geométrica.

La gráfica 1-3 se ha representado por líneas continuas la variación gráfica del crecimiento del interés simple y del interés compuesto. En la práctica, los intereses tienen siempre que añadirse al final de períodos definidos, por pequeños que estos sean, de modo que en lugar de una línea recta, o de una curva suave, la acumulación real vendría representada por una serie de escalones.

En la gráfica 1-4 se muestra el crecimiento de N\$ 1000 al interés del 4% durante 40 años, a interés simple y compuesto, cuando se hace anualmente la acumulación de intereses y capital.

GRÁFICA 1-3

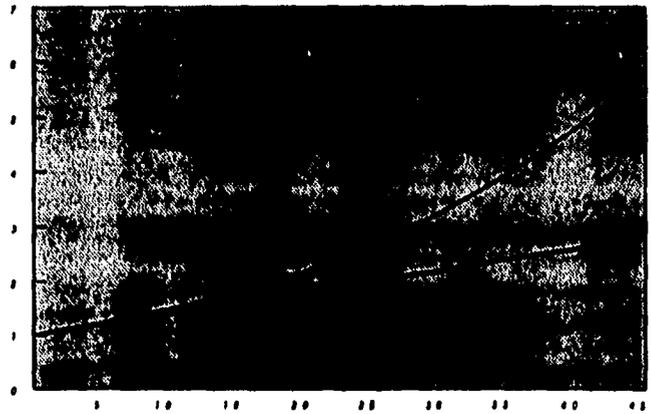
millones de \$



COMPARACION DEL CRECIMIENTO DE INTERESAL EN DURSNTS 100 AÑOS

GRÁFICA 1-4

millones de \$



ACUMULACIÓN COMPARATIVA DEL INTERESAL EN DURSNTS 45 AÑOS

## MONTO A INTERÉS COMPUESTO

Se llama monto de un capital a interés compuesto a la suma del capital inicial con sus intereses. La diferencia entre monto compuesto y el capital original es el interés compuesto. El intervalo al final del cual se capitalizan el interés (esto es, se añade al capital) recibe el nombre de período de capitalización. La frecuencia de capitalización es el número de veces por año en que el interés pasa a convertirse en capital, por acumulación.

Sea el capital  $C$  puesto al interés  $i$  por período de capitalización ( $i$  es el tanto por ciento en el período). Calculemos el monto  $S$  al final de  $n$  períodos de capitalización.

CUADRO 1.1

Períodos	Capital a principio de período	Intereses en el período	Capital más interés a final de período
1	$C$	$Ci$	$C + Ci = C(1+i)$
2	$C(1+i)$	$C(1+i)i$	$C(1+i) + C(1+i)i = C(1+i)^2$
3	$C(1+i)^2$	$C(1+i)^2 i$	$C(1+i)^2 + C(1+i)^2 i = C(1+i)^3$
.	.	.	.
$n$	$C(1+i)^{n-1}$	$C(1+i)^{n-1} i$	$C(1+i)^{n-1} + C(1+i)^{n-1} i = C(1+i)^n$

O sea  $S = C(1+i)^n$  .....(1.3)

Que es la fórmula para el cálculo del monto a interés compuesto

### EJEMPLO 1-3.

Determinar el monto de N\$800 en 3 años, si la tasa de interés corresponde al 13% efectiva anual, De (1.3) se tiene:

$$S = 800(1+0.13)^3 = 1154.3176$$

Por lo tanto el monto a interés compuesto es

N\$ 1154.3276

## RELACIONES ENTRE TASAS DE INTERÉS

La tasa convenida para una operación financiera es su tasa nominal. La tasa nominal es el valor resultante de multiplicar el número de intervalos unitarios de tiempo comprendidos en un año, por el valor de la tasa de interés efectiva asociada a este intervalo unitario de tiempo. La tasa efectiva de interés es la que realmente actúa sobre el capital de la operación financiera. La tasa nominal puede ser igual o distinta de la tasa efectiva y esto solo depende de las condiciones convenidas para la operación. Por ejemplo si se presta un capital con el 8% con capitalización trimestral, el 8% es la tasa nominal anual, la tasa efectiva queda expresada por los intereses que corresponden a NS\$1.00 en un año, en las condiciones del préstamo.

Las tasas equivalentes son aquellas que, en condiciones diferentes, producen la misma tasa efectiva anual. Utilizaremos los siguientes símbolos para las diferentes tasas, expresadas en tanto por uno:

- $i$  = tasa efectiva anual
- $j$  = tasa nominal anual
- $\delta$  = tasa instantánea
- $m$  = número de capitalizaciones al año

El monto de 1 al  $i$  efectivo anual es  $1 + i$ . El monto de 1 a la tasa  $j^m$  por uno con  $m$  capitalizaciones en el año es  $(1 + j/m)$ ; la ecuación de equivalencia entre estos dos montos es:

$$(1 + i) = (1 + j/m)^m \dots\dots\dots(1.4)$$

Para calcular la tasa efectiva equivalente a una tasa nominal  $j$  capitalizable  $m$  veces en el año tendremos:

$$i = (1 + j/m)^m - 1 \dots\dots\dots(1.5)$$

Si queremos la nominal anual:

$$(1 + i) = (1 + j/m)^m$$

$$(1 + i)^{1/m} = (1 + j/m)$$

$$j/m = (1 + i)^{1/m} - 1$$

$$j = m [(1 + i)^{1/m} - 1] \dots\dots\dots(1.6)$$

Si el número de intervalos unitarios de tiempo "m" en que se divide el año es suficientemente grande y por lo tanto 1/m suficientemente pequeño se puede considerar la siguiente función:

Sea  $f(0)$  el valor del capital inicial,  $f(t)$  el valor acumulado del capital inicial más el interés generado en el tiempo  $t$  entonces:

$f(t+m) - f(t)$  representará el incremento de capital obtenido entre  $t$  y  $t+m$  esto es, la tasa de incremento (interés) por unidad de tiempo  $m$ , estará dada por:

$$[ f(t + m) - f(t) ] / m$$

y la tasa de incremento por cada intervalo de tiempo de tamaño  $f(t)$  sería:

$$[ f(t + m) - f(t) ] / mf(t)$$

por lo tanto, la tasa instantánea de incremento, estará dada por:

$$\begin{aligned} \lim_{m \rightarrow 0} [ f(t + m) - f(t) ] / mf(t) &= [1/f(t)](d/dt)f(t) \\ &= (d/dt)\log_e f(t) \\ &= \delta \end{aligned}$$

$\delta$  se define también como fuerza de interés

$$\delta = d/dt \log_e f(t)$$

por lo tanto

$$\begin{aligned} \log_e f(1) &= \int_0^1 \delta dt \\ &= \delta(1) - \delta(0) \\ &= \delta \\ e^\delta &= f(1) \end{aligned}$$

Teniendo en cuenta que  $f(1)$  representa el valor acumulado del capital inicial más el interés generado en un año, es posible establecer la siguiente relación entre la tasa instantánea y la tasa efectiva anual  $i$ , ya que:

$$f(1) = 1 + i$$

$$e^\delta = 1 + i \dots \dots \dots (1.7)$$

$$\delta = \log_e (1 + i)$$

$$i = e^{\delta} - 1$$

análogamente  $f(1/m) = (1 + i)^{1/m}$

de manera semejante

$$e^{\delta} = (1 + j)^m \dots\dots\dots(1.8)$$

**EJEMPLO 1-4.**

Determinar el monto de un capital de \$500 invertido a:

- a) Una tasa de interés de 6.5% efectiva anual durante 10 años.
- b) Una tasa de interés del 12% nominal anual convertible trimestralmente durante 3 años.
- c) Una tasa del 15% efectiva anual durante 15 años; al 7% nominal anual convertible semestralmente durante los siguientes 8 años y al 4.5% nominal anual convertible semestralmente durante los últimos 4 años.
- d) Una tasa instantánea de interés del 6% anual durante 780 días.

a) Se tiene que  $i = .065$                        $C=500$   $n=10$   
 entonces  $S=500(1.065)^{10} = 938.569$

b) Se tiene que  $i^4 = .12$                        $C=500$   $n=3$   
 donde  $nm=12$                        $j = .12/4=0.03$   
 entonces  $S= 500(1.03)^{12} = 712.880$

c) Donde Monto Total=  $500S(15) + S(8) + S(4)$   
 donde  $i=.15$                        $i^2=.07$     $j^2=.045$   
 entonces  $S=500(1.15)^{13} (1.035)^{10} (1.0225)^4 = 8429.265616$

d) Tenemos que  $\delta=.06$     $n=780/365=2.136986$   
 Por lo tanto  $S=500e^{.06(2.136986)} = 568.4010688$

### EJEMPLO 1-5

Encontrar el monto de \$300 invertidos durante 10 años a las siguientes tasas:

a) 20% nominal anual convertible semestralmente

b) 20% nominal anual convertible 3 veces al año

c) 20% nominal anual bimestralmente

d) 20% efectiva anual

e) 5% efectiva anual durante los primeros 5 años; 10% efectiva anualmente los siguientes 8 años y 12% efectiva anual los últimos 7 años.

f) Instantánea del 20% anual

a)  $j = .20/2 = .10$   $S300(1.1)^{20} = 2018.25$

b)  $j = .20/3 = .066666$   $S300(1.06666)^{30} = 2079.615105$

c)  $j = .20/6 = .033333$   $S300(1.03333)^{60} = 2145.59427$

d)  $S = 300(1.2)^{10} = 1857.520926$

e)  $S = 300(1.5)^5 (1.07)^8 (1.045)^7 = 5707.8574$

f)  $S = e^{.20(10)} = 2216.71683$

### VALOR PRESENTE

Si se quiere calcular el importe del capital que invertido durante cierto plazo a una tasa de interés dado, sea suficiente para producir un monto. Entonces estaríamos hablando de un valor presente.

Así  $A = C(1+i)^{-n} = C/(1+i)^n = Cv^{-n}$

donde  $v^{-1} = (1+i)^{-1} = 1/(1+i)$

representara el valor presente de un capital unitario que se recibirá dentro de un año, invertido a una tasa de interés anual efectiva  $i$ .

$$A = C(1+i)^{-n} = C/(1+i)^n = Cv^{-n} \dots (1.9)$$

representará el valor que hay que invertir ahora para obtener dentro de  $n$  años un capital unitario, si se invierte a una tasa anual efectiva  $i$ .

### EJEMPLO 1-6.

¿Cuál es el valor presente de N\$ 500 pagaderos dentro de 8 años al 10% efectivo anual?  
De la fórmula anterior tenemos que:

$$A = 500(1+i)^{-n} = \frac{500}{(1+i)^n} = 500v^n = 233.25369$$

## CONCLUSIONES

Puesto que el dinero puede ganar un cierto interés, cuando se invierte por un cierto período usualmente un año, es importante reconocer que un peso que se reciba en el futuro valdrá menos que un peso que se tenga actualmente. Es precisamente esta relación entre el interés y el tiempo lo que conduce al concepto del valor del dinero a través del tiempo.

El crecimiento natural es una variación proporcional a la cantidad presente en todo instante. Estos crecimientos son funciones continuas del tiempo. El análisis de las causas de la acumulación del dinero en el tiempo es el problema fundamental de las inversiones. La aplicación directa de las tasas de interés pero especialmente la de interés compuesto y el valor actual se presentan con frecuencia en los casos de evaluación de proyectos.

El objetivo principal de la evaluación consiste en lograr definir entre varios proyectos, aquellas en las que el uso del capital disponibles lleve a lograr la máxima utilidad. Por lo tanto es importante ver como se comporta el crecimiento del capital del proyecto en todo instante.

## CAPITULO II

### CONCEPTOS GENERALES.

Actualmente no se pueden tomar decisiones basadas en simples corazonadas sino mediante un análisis racional, que muestre modelos, y que éstos sean lo más cercanos a la realidad en su representación para lograr una superación a base de la maximización de los recursos y con un mínimo de riesgos. La metodología que se ha desarrollado en épocas recientes, ha sido la evaluación de proyectos de inversión por las necesidades que el desarrollo de las organizaciones ha traído consigo, y en este capítulo se definen los conceptos generales relacionados con este análisis.

Una inversión es la aportación, ya sea de tiempo, energía o dinero, destinada a obtener un beneficio que puede ser inmediato o a futuro, y cuando este beneficio no se obtiene por diferentes razones, la inversión pasa a ser un gasto en virtud de no contar con la retribución o rendimiento posterior que va a caracterizar generalmente a las inversiones y que puede ser a corto, mediano y largo plazo. Aunque hay algunas que no necesariamente tienen objetivos financieros y no por ello dejan de presentar las características propias de una inversión como las que realizan para obras de carácter público o para la compra de equipo e instalaciones o de material permanente.

### CONCEPTO DE INVERSIÓN.

Es necesario, dar a conocer distintos conceptos de inversión que nos permitan fijar posteriormente cuál es el ámbito de aplicación de la teoría de la inversión en el campo de evaluación de proyectos.

Se define la decisión de invertir como un acto mediante el cual tiene lugar el cambio de una satisfacción inmediata y cierta a la que se renuncia, contra la esperanza que se adquiere y de la cual el bien invertido es el soporte (P. Massé). Cuando se habla de una esperanza, se refiere precisamente al doble sentido que la decisión de invertir tiene. Por un lado existe un riesgo, ya que esperar no es tener, y por otra parte, la esperanza concierne al futuro, lo que significa un transcurso de tiempo.

Una de las mayores dificultades de la ciencia económica reside en la utilización de una terminología apropiada. Es corriente que una misma palabra tenga sentido diferente, según sea el autor que la emplea o el texto en que es utilizada. La palabra "capital" es un ejemplo y otro lo es el término "inversión".

Según Voltaire: "Si queréis conversar conmigo, definidme vuestros términos". Por tanto, en primer lugar, es necesario aclarar y delimitar el terreno de esta exposición, definiendo el concepto de inversión. Para P. Massé, la palabra "inversión" representa no

sólo el acto de transformar unos recursos financieros en bienes concretos, sino también el resultado de este acto, es decir, el bien invertido.

De forma más general, se puede decir que invertir consiste en adquirir bienes concretos; pagar un coste actual con la esperanza de poder disponer en el futuro de unos ingresos. Es el cambio de una certidumbre (la renuncia a una satisfacción inmediata y cierta) por un conjunto de expectativas de beneficio distribuidas en el tiempo.

Así entendida, la inversión supone un sujeto, ser físico o moral que invierte, un objeto que es invertido, el coste de una privación y el valor de una esperanza.

Por último y como un complemento a las anteriores también es, cualquier aplicación de recursos, destinados a obtener beneficios superiores a los recursos usados, en un plazo de tiempo razonable con el fin de acrecentar el capital inicial.

Al analizar el termino de inversión, se habla de un rendimiento o retribución, que puede ser a corto, mediano o largo plazo, y por éste se entiende el beneficio que produce una inversión y que normalmente se expresa como un porcentaje anual de la cantidad invertida.

## **CONCEPTO DE PROYECTO**

Otro de los conceptos a definir es el proyecto, descrito en forma general, un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendente a resolver, entre muchas, una necesidad humana. En esta forma, puede haber diferentes ideas, inversiones de diversos montos, tecnología y metodología con diverso enfoque, pero todas ellas destinadas a resolver las necesidades del ser humano en todas sus facetas, como pueden ser: educación, alimentación, salud, ambiente, cultura, etc.

El "proyecto de inversión" se puede describir como un plan que, si se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, podrá producir un bien o un servicio, útil al ser humano o a la sociedad en general.

La evaluación de un proyecto de inversión, cualquiera que éste sea, tiene por objeto conocer su rentabilidad económica y social, de tal manera que asegure resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable. Sólo así es posible asignar los escasos recursos económicos a la mejor alternativa.

Día a día y en cualquier sitio donde uno se encuentre, siempre hay a la mano una serie de productos o servicios proporcionados por el hombre mismo. Desde la ropa que vestimos, los alimentos procesados que consumimos, hasta las modernas computadoras que apoyan en gran medida el trabajo del ser humano. Todo y cada uno de estos bienes y servicios, antes de venderse comercialmente, fueron evaluados desde varios puntos de vista, siempre con el objeto final de satisfacer una necesidad humana. Después de ello,

"alguien" tomó la decisión para producirlo en masa, para lo cual tuvo que realizar una inversión económica.

Por tanto, siempre que exista una necesidad humana de un bien o un servicio, habrá necesidad de invertir, pues hacerlo es la única forma de producir un bien o servicio. Es claro que las inversiones no se hacen sólo porque "alguien" desea producir determinado artículo o piensa que produciéndolo va a ganar dinero. En la actualidad, una inversión inteligente requiere una base que la justifique. Dicha base es precisamente un proyecto bien estructurado y evaluado que indique la pauta que debe seguirse. De ahí se deriva la necesidad de elaborar proyectos.

Cualquiera de las definiciones es útil, lo importante es que el proyecto sea una propuesta concreta de inversión, que lleve implícito un conjunto de actividades que se requieran para concebir, planear, realizar y obtener los frutos de ella, caracterizada por el uso de componentes que pueden ser técnicos, económicos, financieros, organizacionales, institucionales y legales, y dependiendo de las propias necesidades del proyecto cada uno de estos aspectos merecerán un tratamiento más completo, pero independientemente de la importancia que se le dé a cada uno de ellos, deberá cuidarse que todos y cada uno, guarden entre sí una dependencia y correspondencia funcional y lógica de manera que se forme una unidad indivisible como plan de acción.

Una vez que se ha definido lo que es un proyecto de inversión, que es el tema general a tratar es conveniente que se traten otros conceptos que también tienen relación con los proyectos de inversión. Uno de los conceptos más utilizados es el de los recursos con que se cuenta para realizar un proyecto, y éstos son los medios ya sea físicos, humanos y financieros disponibles y cuya combinación debe conducir al resultado deseado.

Este resultado deseado será parte de un objetivo que servirá como punto de referencia y todas las acciones que se sigan deberán estar relacionadas directa o indirectamente con éste, ya que una mala contribución nos llevará a un grado de eficiencia inferior al deseado, y esa eficiencia al igual que los objetivos deben estar presentes siempre, ya que constituye uno de los criterios permanentes para la evaluación de ventajas y desventajas de cada acción.

Una falta de eficiencia sería la de no cumplir con los objetivos, ya sea en forma total o parcial y en determinado plazo, es decir dentro de un período fijado con anterioridad y en base a las necesidades de la propia organización.

Por otra parte siempre que se lleva a cabo el proceso de decidir surgen varias alternativas de acción; en la evaluación de proyectos también surgen alternativas y éstas constituyen diferentes caminos a seguir y que van ayudar a establecer comparaciones entre diferentes cursos de acción, esos cursos de acción ya formalizados es lo que se

denomina decisión, ya que cuando se ha elegido una alternativa, ésta se estudió previamente lo que llevó a tomar la decisión de aceptarla como la mejor.

La decisión es una actividad constante y permanente ya sea en la vida personal o en la funcional y la actividad más importante del analista es decidir, en cualquier nivel en que éste se encuentre. La decisión llevará al planteamiento de un objetivo que será el deseado por las características que tiene.

Es importante mencionar que cuando existe una decisión y más cuando ésta se cumplirá en un período futuro nos encontramos con una de las etapas que forman el proyecto, la planeación.

Es necesario mencionar esto porque cuanto mayor es el distanciamiento en el tiempo, entre el momento de decisión y la acción, mayor será el grado de incertidumbre involucrado en la decisión, pero cuando además se habla de la existencia de la planificación, el hecho de haber pensado y estudiado, proporciona mejor condiciones de adaptación y respuesta a situaciones imprevistas.

Después de haber conceptualizado algunos términos generales, mencionaré ciertas características propias de los proyectos:

1. - Son finitos en el tiempo. Tratándose de cualquier proyecto previamente se ha establecido una fecha de iniciación y terminación y aún cuando no se llevará a cabo en esa fecha el proyecto debe por fuerza necesaria, una vez que es aceptado, llegar a su terminación.
2. Deben ser ejecutados dentro de un presupuesto específico. Solo se podrán utilizar los recursos tanto humanos, físicos y financieros con los que se cuenta.

En base a las características mencionadas se puede decir que al tener un inicio y un fin, el proyecto pasa por una serie de fases intermedias altamente independientes y a cada una de ellas corresponderá una decisión y a medida que se avanza, la decisión se apoyará en información cada vez más detallada.

Las fases siguen todo un ciclo que empieza por la determinación de una necesidad y según ésta, se fijarán los objetivos atendiendo de una forma total o parcial la necesidad planteada; mediante la determinación de la necesidad y el objetivo se llegará a una generación de alternativas que nos lleven al logro de los objetivos y en cada una de ellas se deberán especificar sus requerimientos tanto físicos, humanos y financieros para poder estimar las ventajas y desventajas de cada una de las alternativas que se presenten.

Una vez hecho esto se realizará una programación detallada de la alternativa seleccionada que contenga todo lo necesario para poder implantarla y una vez que ya se

implantó se llevará una revisión y control permanente para que cuando no se llegue a los resultados previstos se aplique una corrección a los desvíos.

Para poder llevar a cabo todo este ciclo, es necesario utilizar un análisis de inversiones que es un conjunto de procedimientos técnicos que permitan traducir las alternativas de inversión de manera que se pueda ofrecer un indicador de preferencia al que toma la decisión, este análisis traduce todas las alternativas disponibles en un conjunto de datos básicos, significativos y comparables.

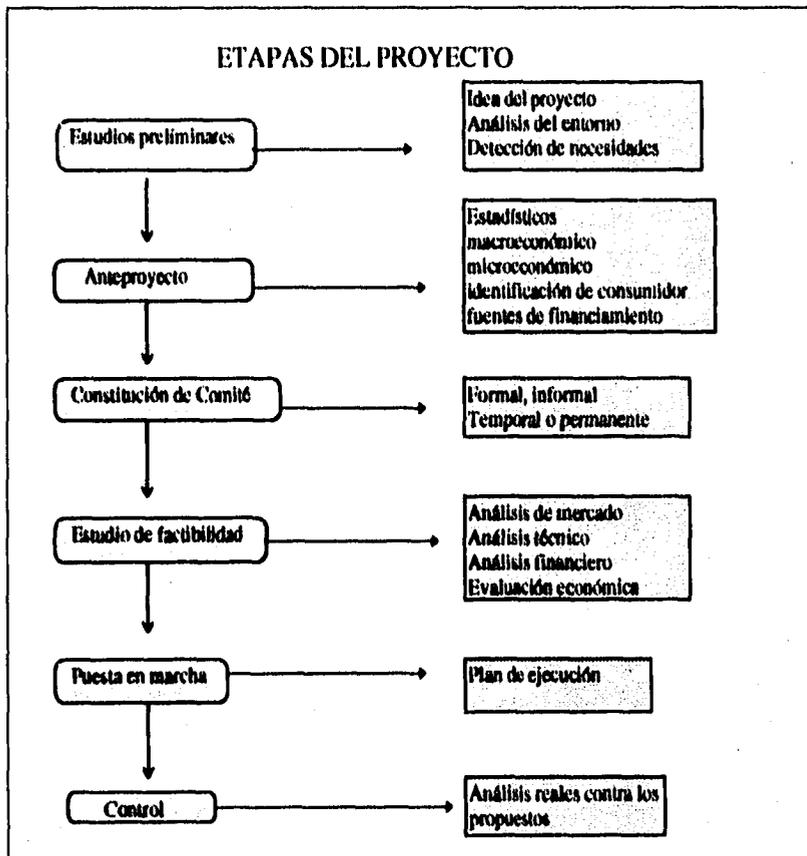
## **ETAPAS DEL PROYECTO.**

En la elaboración de proyectos de inversión dependiendo de su complejidad y magnitud se pueden considerar diversas etapas de análisis y evaluación, por lo general se distinguen seis básicamente, estas son:

1. **Estudios preliminares.** Son aquellos que sirven de preámbulo para analizar posteriormente en forma sólida un proyecto, se basan en la información que se tiene a la mano, es decir, sin efectuar investigaciones mayores. Dentro de esta primera etapa se busca conceptualizar la idea del proyecto en forma general, tratando de delimitar los rangos máximos y mínimos de la inversión. Cabe señalar que si la empresa desea crecer y desarrollarse deberá promover e impulsar un ambiente creativo, es decir, un medio ambiente en el que existan las concesiones adecuadas para fomentar la iniciativa del personal.
2. **Anteproyecto.** Se conoce también como "estudio previo de factibilidad", consiste en comprobar mediante información más detallada (estadísticas macroeconómicas y microeconómicas existencia de recursos propios, fuentes de financiamiento, incentivos fiscales, magnitud de la competencia, identificación del consumidor potencial mediante pruebas de mercado, etc.), la viabilidad de la asignación de numerarlo, dicha información podría estar contenida en un folleto donde se presenta una semblanza del proyecto, rendimiento esperado y un pronóstico de los recursos financieros, humanos y técnicos necesarios.
3. **Constitución del comité.** Se debe formar un grupo de trabajo interdisciplinario, esto es, establecer un "Comité del Proyecto" (conjunto de personas seleccionadas y/o designadas en forma específica para llevar a cabo una labor administrativa), en el cual estarán definidas las tareas responsabilidades y niveles de autoridad en función del proyecto de que se trate. El comité del proyecto puede ser formal, informal, temporal o relativamente permanente, se recomienda que al establecer dicho comité este tenga un carácter formal y permanente esperando lograr con esto que además de realizar el documento del proyecto exista un seguimiento en el desarrollo de éste, así como el surgimiento de nuevas ideas y recomendaciones.

4. Estudio de factibilidad. En esta cuarta etapa se realiza el "Documento del proyecto", se encuentra integrado por los análisis de mercado, técnico, y económico - financiero; es aquí donde se establecen los elementos cuantificables y no cualificables de un proyecto, además de la combinación adecuada de estos.
5. Puesta en marcha y funcionamiento normal. Se refiere a la implementación del proyecto y al plan de ejecución, dentro, de este contexto se encuentra la compra del bien, su instalación, capacitación del personal, operación, mantenimiento, etc.
6. Control. Consiste en la comparación y medición de los resultados reales contra los propuestos (análisis de variaciones), lo cual puede realizarse en forma parcial o total, teniendo como objetivo corregir o mejorar la actuación del proyecto.

GRÁFICA 2-1



La tesis está enfocada básicamente al estudio de la factibilidad de un proyecto. Un estudio de factibilidad abarca todos los datos e informaciones importantes para un proyecto de inversión; este material se procesa y presenta en forma detallada y de tal manera que facilite una decisión en cuanto a la implementación técnica, financiera y económica del proyecto.

El propósito es constituir un instrumento para la toma de decisiones que en este caso, se refieren a proyectos de inversión. Por tanto, la recolección y la investigación de datos tiene que realizarse de acuerdo con este propósito, lo que significa que todos los datos e informaciones que no tienen relevancia para el proyecto y para el propósito señalado, no deben incluirse en el estudio. Sin embargo, en muchos casos es casi imposible determinar la importancia de ciertos datos de antemano, sólo durante la investigación puede detectarse si una información es excelente o no.

En este contexto, con referencia al mercado los datos y la información deben ordenarse y presentarse en forma que permita un resultado claro; esto es muy importante para la toma de decisión, debe ser objetiva y señalar tanto los resultados positivos como los negativos. Un estudio de factibilidad cubrirá tanto las características técnicas como las financieras y económicas de un proyecto para poder tomar una decisión acertada. La evaluación técnica debe relacionarse estrechamente con la económica-financiera y la decisión final es una combinación de ambos.

El objetivo de un estudio se limita a la investigación de la factibilidad de mercado, técnica y económica-financiera, ya que todas las consideraciones y detalles del seguimiento de un proyecto, después de elegir la decisión principal, no se tratan en un estudio de factibilidad. Entre estas consideraciones, la de mayor importancia son las que se refieren al financiamiento del proyecto; de hecho muchas veces el estudio es un instrumento para las negociaciones con instituciones financieras y con inversionistas potenciales, razón por la cual no se incluyen propuestas o recomendaciones acerca del financiamiento de un proyecto. El propósito de un estudio de factibilidad es enfocar y proporcionar la base para tomar una decisión sobre una inversión y por lo tanto, su contenido no debe anticipar ninguna actividad que se realizaría posteriormente a esa decisión.

Un estudio de factibilidad se inicia con la investigación del mercado para el producto planeado o propuesto. El término "producto" se refiere a la producción de bienes de consumo o de capital o a la producción de servicios. La investigación del mercado se extiende hasta el pronóstico del volumen futuro. La investigación de la demanda tiene como resultado un pronóstico cuantitativo del mercado. Esta información es la primera y muchas veces la más determinante para juzgar la factibilidad de un proyecto, el uso de los resultados del análisis del mercado y del pronóstico es esencial para el tamaño de la planta, igual que para un segundo propósito que es establecer un programa de ventas y diseñar un sistema de canales de distribución. La existencia de una

demanda no necesariamente garantiza la venta de producción prevista ya que sólo puede lograrse con una eficiente organización de ventas.

Después del pronóstico del mercado, se investigan las posibilidades técnicas. Posiblemente existan varios métodos de producción cuyo empleo depende de la naturaleza del producto. En tal caso, deben señalarse las ventajas y desventajas de cada proceso para realizar una evaluación comparativa. La parte técnica del estudio del proyecto cubrirá todos los detalles respecto a terrenos, edificios, maquinaria y equipo, calidad y cantidad de las materias primas y materiales; es decir se investigan todos los factores e insumos técnicos necesarios para luego analizar el mercado de insumos, que es la siguiente fase de investigación para determinar la disponibilidad y los precios. La disponibilidad de mano de obra es tan importante como el abastecimiento de materiales para cualquier inversión nueva. Debe considerarse la disponibilidad, la selección y el reclutamiento de personal administrativo y de mano de obra calificado.

Para el análisis y selección de una localización adecuada, ésta presenta un problema técnico-económico. La investigación técnica del transporte, la disponibilidad de energía y la infraestructura existentes se combinan para una comparación de los costos importantes. Un análisis macroeconómico determina la región, y un análisis microeconómico fija el lugar específico donde habrá de localizarse el proyecto.

Basándose en los estudios anteriores, de mercado y técnico, se conocen las necesidades de capital fijo y las de capital circulante. Para obtener dicha información es necesario contar con un sistema de captación de las operaciones con el que se mida, clasifique, registre y resuma con claridad en términos de dinero, y eso es lo que hace el análisis financiero, que tiene por objeto demostrar que el proyecto puede realizarse con los recursos económicos disponibles. Por lo general, la estimación y el cálculo de la rentabilidad es el último paso y el fundamento de un estudio de factibilidad. Todos los resultados anteriores se recopilan para determinar los resultados económicos que pueden esperarse de una inversión. Existen varios métodos para el cálculo de la rentabilidad, que se verán en el capítulo VI.

## **DECISIÓN SOBRE UN PROYECTO.**

Para tomar una decisión sobre un proyecto es necesario que éste sea sometido al análisis multidisciplinario de diferentes especialistas. Una decisión de este tipo no puede ser tomada por una sola persona con un enfoque limitado, o ser analizada sólo desde un punto de vista. Aunque no se puede hablar de una metodología rígida que guíe la toma de decisiones sobre un proyecto, fundamentalmente debido a la gran diversidad de proyectos y a sus diferentes aplicaciones, sí es posible afirmar categóricamente que una decisión siempre debe estar basada en el análisis de un sinnúmero de antecedentes con la aplicación de una metodología lógica que abarque la consideración de todos los factores que participan y afectan al proyecto.

El hecho de realizar un análisis que se considere lo más completo posible, no implica que, al invertir, el dinero estará excepto de riesgo. El futuro siempre es incierto y por esta razón el dinero siempre se estará arriesgando. El hecho de calcular unas ganancias futuras, a pesar de haber realizado un análisis profundo, no asegura necesariamente que esas utilidades se vayan a ganar, tal como se haya calculado. En los cálculos no están incluidos los factores fortuitos, como huelgas, incendios, derrumbes, etc.; simplemente porque no es posible predecirlos y no es posible asegurar que una empresa de nueva creación o cualquier otra, está a salvo de factores fortuitos. Estos factores también pueden caer en el ámbito de lo económico o lo político, como es el caso de las devaluaciones monetarias drásticas, la atonía económica, los golpes de estado, u otros acontecimientos que podrían afectar gravemente la rentabilidad y estabilidad del un proyecto.

Por estas razones, la toma de la decisión acerca de invertir en determinado proyecto siempre debe recaer no en una sola persona ni en el análisis de datos parciales, sino en grupos multidisciplinarios que cuenten con la mayor cantidad de información posible. A toda la actividad encaminada a tomar una decisión de inversión sobre un proyecto se le llama "evaluación de proyectos".

## **EVALUACIÓN.**

La meta principal de la evaluación consiste en lograr definir entre distintas alternativas de proyectos, aquellas en las que el uso de los recursos disponibles lleve a lograr el "máximo beneficio". Se supone que hablamos de proyectos que son factibles de realizar, y tenemos una noción clara de lo que es un beneficio y los distintos criterios para definirlos. Estos criterios son de tipo numérico, para nuestro caso de evaluación, y se encuentran bien especificados y jerarquizados para su uso práctico.

La determinación de las distintas jerarquías dentro de la evaluación trae como consecuencia una serie de implicaciones mutuas de los distintos estudios del proyecto, implicaciones que afectan en una forma más o menos directa cada uno de dichos estudios. Primeramente se plantea la justificación del uso de determinados recursos para producir unos beneficios sobre la utilización de otros recursos disponibles, justificación que es propiamente el estudio de la evaluación económica. Otra implicación sería referente al estudio técnico en el cual se recomienda el uso de determinada alternativa para la producción de los bienes o servicios, o el análisis de por qué se justifica la realización en el tiempo actual y no en otra época.

Los encargados de preparar los estudios de un proyecto deben tener todas estas ideas anteriormente expuestas en una forma clara ya que aunque no le toque hacer la evaluación debe conocer la forma como se realiza ésta, y entregar todos los datos necesarios para la realización de la misma.

Evaluar requiere medir ciertas magnitudes resultantes del estudio del proyecto y combinarlas en operaciones aritméticas de las cuales se obtengan los coeficientes de evaluación. El criterio que se siga para las mediciones debe ser respetado en todos los pasos del proyecto y en todos los proyectos que se comparan, esto es muy importante, si verdaderamente se desea llegar a mediciones objetivas.

Frecuentemente existe confusión en el uso de la idea y forma de la evaluación. Esta confusión surge por los distintos puntos de vista de los evaluadores que en unos casos realizan su función con un criterio meramente individual y en otros con criterio eminentemente social, sin ser del todo correctas estas formas unilaterales de analizar los proyectos, puesto que puede haber proyectos que privadamente ofrezcan atractivos, o que directamente no traigan beneficios al que los realiza, pero que los beneficios indirectos que se obtengan de su ejecución, beneficios sociales por ejemplo, justifiquen la realización del mismo.

Como consecuencia de lo tratado en el párrafo anterior que los criterios privados y públicos discrepan fundamentalmente en dos aspectos; para el empresario privado la evaluación consistirá en calcular la rentabilidad de un proyecto para conocer el beneficio que reportará. Para el Estado lo principal será el conocimiento del beneficio social que traerá como consecuencia la realización de un proyecto. Sin embargo en los dos casos será necesario hacer la evaluación económica para conocer los beneficios tangibles que el proyecto traerá y compararlos con los de otros posibles proyectos.

Cuando se siga el criterio o enfoque social al hacer una evaluación hay dos caminos para la realización del mismo. Un camino es considerar el proyecto como un todo y evaluarlo conforme a un patrón bien establecido de comparación y el otro consiste en el uso de criterios parciales que se combinan para lograr resultados concretos de evaluación. Esta forma de los diferentes criterios también puede ser empleada por la empresa privada, aunque por lo general ésta usa sólo el criterio de la rentabilidad.

## **EVALUACIÓN DE LA EMPRESA.**

La evaluación de una empresa puede enfocarse desde dos puntos de vista:

- a) Adquisición total de una compañía, o partes de sus activos, o fusión de dos empresas;
- b) Adquisición de una parte del patrimonio; por ejemplo, compra de mil, dos mil o más acciones comunes.

La empresa no es sólo la unión o "agregado" de sus diferentes partes; tampoco su valor es la suma de los valores dados a las partes materiales que la componen. Existe un elemento intangible -conocido con el nombre de "organización"- integrado a su vez por otros intangibles, que le dan carácter de continuidad a su existencia material.

Una compañía que opera en condiciones normales puede ser dividida en tres partes, cada una de las cuales presta su contribución al todo. Se distinguen así la propiedad permanente (activos fijos), el capital de trabajo y, por último, el elemento intangible conocido como "organización".

La combinación de esos elementos no constituye un valor "agregado" de bienes de productor; es un instrumento debidamente organizado para darle existencia material a la riqueza. Por tanto, para poder determinar el valor real de esa combinación será necesario establecer una relación entre los distintos valores que constituyen las partes y que tienen una expresión objetiva conocida como "ganancias" o "utilidades". En otras palabras, la relación se establece cuando se tienen en cuenta los resultados combinados de esos elementos, es decir cuando se capitalizan utilidades. La relación es la llamada "tasa de capitalización", visto en el capítulo I, la cual depende de una serie de factores económicos y financieros, de los que no pueden excluirse las alternativas de inversión.

Esa "tasa de capitalización" deberá tener como fundamento las utilidades, antes del pago de los intereses (si puede ser calculado por el analista), y los dividendos. Como las ganancias están sujetas a variaciones de un año a otro si se calcula el valor capitalizado sobre las cifras corrientes, la tasa podrá entonces fluctuar. Sobre esa estimación se basará la "tasa de capitalización", considerándose -entre otros factores- las características económicas y financieras de la empresa así como las alternativas de inversión.

En otras palabras, entre todos los elementos tangibles e intangibles de la empresa se establece una relación sobre sus resultados -unidos en el rubro que se conoce como "utilidades"- que se capitalizan y se le da un valor, el cual es medido según el grado en que puede lograr su propósito.

Como la capitalización de las ganancias de la empresa es el resultado de dos factores - las utilidades y la tasa de capitalización- el primer problema será estimar las utilidades. Para solucionarlo es necesario el análisis económico - financiero de la empresa y, sobre la base de ese estudio, habrá que proyectar las ganancias. Sin embargo, ello resolverá sólo un problema; falta determinar la tasa que vamos a aplicar. En nuestro sistema competitivo de valores económicos, la empresa es el instrumento que crea la ganancia, y la evaluación de la compañía será entonces la del instrumento.

Es verdad que, en el sistema de competencia, el precio que los accionista pagarán por ese instrumento dependerá de la relativa certeza con que se pueda calcular o estimar la persistencia o continuidad de dichas utilidades. Por tanto, si ello es así, la tasa con la cual la compañía será capitalizada dependerá de la confianza del comprador, en el sentido de que continuará obteniendo ganancias y en determinada cantidad. Este es el riesgo del negocio. Cuando mayor sea ese riesgo, más baja será la tasa de capitalización; cuando menor sea el riesgo, mayor será la tasa.

## **LAS DECISIONES DE INVERSIÓN EN BASE A LOS CRITERIOS BÁSICOS DE EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE INVERSIONES.**

La empresa, con el fin de conseguir un rendimiento óptimo (teniendo siempre presente el objetivo general adoptado) de los recursos que debe inmovilizar en todas y cada una de las diversas posibilidades de inversión que se le presentan, tiene que efectuar un análisis de las mismas, planteándose, fundamentalmente un problema de decisión.

Estas decisiones son ineludibles y continuas, en el sentido, respectivamente, de que si no toman de forma explícita, se producirán implícitamente, y de que se adoptan constantemente a cada momento.

Se pretende poner en evidencia que un proyecto de inversión concreto debe reunir una serie de condiciones a determinar para que resulte en principio conveniente, desde el punto de vista económico, pero además que lo sea en mayor medida que otros, estando como es lógico todo ello, condicionado a las circunstancias y limitaciones que tenga la empresa.

El planteamiento que se adopta, en la determinación de aquellas condiciones, será eminentemente cuantitativo, pues como es fácilmente constatable, el tratamiento económico de las inversiones como lo hace la literatura sobre el tema, se ha dirigido tradicionalmente hacia un enfoque cuantitativo, dándosele una manifiesta prioridad sobre los aspectos cualitativos.

En este orden de ideas, y previo a la enumeración de los supuestos de los que parten los criterios de decisión, se apuntan dos consideraciones generales; una relativa a la estructura que, en general, se les da a los proyectos, en los modelos de decisión, y la otra, referida a la homogeneidad que se buscan en las magnitudes monetarias del proceso de inversión que, en otros aspectos, vienen influenciada por la propia estructura del proyecto.

Cada posibilidad de inversión puede ser descrita por una corriente de flujos de caja representativos de los montantes a pagar y a recibir en cada periodo, es decir, que los flujos monetarios no se limitarán a un solo período de tiempo, sino que tienen lugar en momentos de tiempo distintos, incluidos dentro de la vida temporal del proyecto.

Otro aspecto a tener en cuenta, es la forma en que se producen estos flujos a lo largo del tiempo. En este orden de ideas, podrá hablarse de modelos en los que esta corriente viene expresada por una curva que representa, en cada momento, una fuerza determinada en cuanto a velocidad, intensidad y amplitud de las unidades monetarias por

unidad de tiempo, esto es, suponemos que existe una corriente continuamente variable de aquellos dos componentes de signo.

## **CONCLUSIONES**

Un proyecto, no es un instrumento aislado, su realización tanto a nivel público como privado tiene repercusiones en un país, entidad o corporación. El impacto de los proyectos públicos o privados que se realizan en un país es directo en el desarrollo económico, medido éste en términos de crecimiento de ingreso nacional.

Un proyecto puede ser tan sencillo como la adquisición de maquinaria y equipo para una fábrica o tan complejo como el diseño de una plataforma de aterrizaje para aviones mercantiles. En ambos casos el proyecto involucra el uso de recursos para la obtención de beneficios. Para tal fin se precisa una serie de antecedentes que son los datos que aparecen en el propio cuerpo del proyecto, en el estudio de mercado se conseguirá información de demanda, precios y comercialización; en el estudio técnico necesidades físicas y materiales, elementos para la operación, cantidades de insumos así como su utilización y en el estudio financiero la estructura financiera, las necesidades a corto y largo plazo de capital, y análisis de estados financieros. Lo anterior constituyen factores que se considerarán para fundamentar de manera objetiva, la posibilidad de evaluar un proyecto.

Hasta aquí se han mencionado los conceptos más importantes y también aquellos que de alguna manera tienen relación con el tema. En el desarrollo de los capítulos siguientes se describirán en su oportunidad los conceptos específicos que sean necesarios.

## CAPITULO III

### ESTUDIO DE MERCADO.

Dentro del estudio de cualquier proyecto se debe tener como punto de partida el referente al estudio de mercado. Es lógico que se tome como primer paso del proyecto ya que las conclusiones que de él se sigan serán la base para los estudios siguientes, o sea los referentes a los aspectos técnicos, financieros y económicos.

El estudio del mercado incluye investigaciones de tipo social y económico como pudieran ser el análisis de los mercados o cuantía de la demanda de los bienes o servicios a producir, la forma como se han venido atendiendo dichas demandas y todos los factores que directa o indirectamente influyan en ésta. Es importante hacer notar cuál es la finalidad propia del estudio de mercado ya que suele confundirse con el estudio que se realiza sobre algún bien o servicio concreto.

En realidad el estudio desborda cualquier concreción y abarca un ámbito más amplio. Su fin es el de demostrar que se tienen un número suficiente de personas o empresas que demandan la realización de un proyecto que satisfaga esa demanda, la forma cómo se llevarán esos bienes o servicios a los demandantes. El factor tiempo dentro del cual se llevará dicha demanda tiene también importancia fundamental.

Investigación de mercado se llama al arte de acumular, clasificar, analizar e interpretar y organizar los datos, tanto cuantitativos como cualitativos o descriptivos que se obtienen de fuentes directas e indirectas ya sean internas o externas para ser utilizados por la Dirección de una empresa con el objetivo de aumentar las utilidades, bien sea aumentar el volumen de ventas, modificando el producto, disminuyendo su costo de producción y el de la distribución o bien sea de ambas maneras.

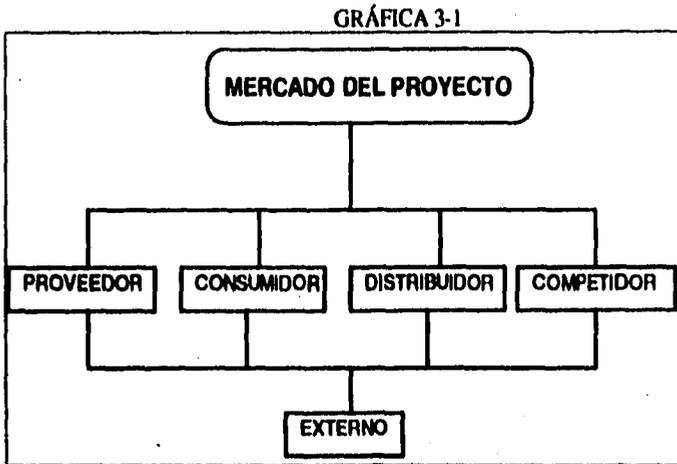
Aún cuando sobre la investigación de mercado se han propuesto muchas definiciones casi todos ellos concuerdan en lo esencial, así la definición de la American Marketing Association "La obtención, registro y análisis de todos los hechos relativos a la transferencia y venta de productos y servicios desde el producto hasta el consumidor".

Aún cuando la investigación es un elemento estadístico en la toma de decisiones de mercado, es necesario hacer notar lo peligrosa que puede ser el tomar decisiones basada únicamente en la investigación, ya que una investigación, por bien realizada que esté, jamás podrá ser la única base que sirva para tomar decisiones, puesto que difícilmente podrá substituir totalmente el buen juicio, la intuición y la experiencia; cualidades que debe poseer el ejecutivo o analista encargado de tomar las decisiones respecto al mercado del bien o servicio.

## EL MERCADO DEL PROYECTO

Al estudiar el mercado del proyecto, es necesario conocer todos y cada uno de los agentes que, con su actuación, tendrán algún grado de influencia sobre las decisiones que se tomarán al definir su estrategia comercial. Cinco son, en este sentido, los submercados que se reconocerán al realizar un estudio de factibilidad: proveedor, competidor, distribuidor, consumidor y externo.

En la gráfica 3-1 se muestra los submercados que se examinan al realizar un estudio de factibilidad de un mercado



El mercado de proveedor constituye muchas veces un factor tanto o más crítico que el mercado consumidor. Muchos proyectos tienen una dependencia extrema de la calidad, cantidad, oportunidad de la recepción y costo de los materiales. No son pocos los proyectos que basan su viabilidad en este mercado.

El estudio del mercado proveedor es más complejo de lo que puede parecer, ya que deberán estudiarse todas las alternativas de obtención de materias primas, sus costos, condiciones de compra, sustitutos, perecibilidad, necesidad de infraestructura especial para su bodegaje, oportunidad y demoras en la recepción, disponibilidad, seguridad en la recepción, etc.

Los alcances del mercado competidor trascienden más allá de la simple competencia por la colocación del producto. Si bien esto es primordial, muchos proyectos dependen sobremedida de la competencia con otros productos. El mercado competidor directo, entendiéndose por ello las empresas que elaboran y venden productos similares a los del proyecto, tienen también otras connotaciones importantes que considerar en la preparación y evaluación.

Será imprescindible conocer la estrategia comercial que desarrolle, para enfrentar en mejor forma su competencia frente al mercado consumidor. Cada antecedente que se conozca de ella se utilizará en la definición de la propia estrategia comercial del proyecto. Así, por ejemplo, conocer los precios a que vende, las condiciones, plazos y costos de los créditos que ofrece, los descuentos por volúmenes y pronto pago, el sistema promocional, la publicidad, los canales de distribución que emplea para colocar sus productos, la situación financiera de corto y largo plazo, entre otros aspectos, facilitará la determinación de estas variables para el proyecto.

El mercado distribuidor es, quizás, el que requiere del estudio de un menor número de variables, aunque no por ello deja de ser importante. En efecto, la disponibilidad de un sistema que garantice la entrega oportuna de los productos al consumidor toma, en muchos proyectos, un papel relevante. Es el caso de productos perecederos, donde el retraso más mínimo pueda ocasionar pérdidas enormes en la empresa. No sucede así con los productos no perecederos y cuya distribución puede programarse con holgura sin afectar a la rentabilidad de la empresa.

Los costos de distribución son, en todos los casos, factores importantes de considerar, ya que son determinantes en el precio a que llegará el producto al consumidor y, por lo tanto, en la demanda que deberá enfrentar el proyecto.

El mercado consumidor es probablemente el que más tiempo requiera para su estudio. La complejidad del consumidor hace que se tornen imprescindibles varios estudios específicos sobre él, ya que así se podrá definir diversos efectos sobre la composición del flujo de efectivo del proyecto. Los hábitos y motivaciones de compra serán determinantes al definir al consumidor real (el que toma la decisión de compra) y la estrategia comercial que deberá diseñar para enfrentarlo en su papel de consumidor frente a la posible multiplicidad de alternativas en su decisión de compra.

Y por último el mercado externo, que por sus características puede ser estudiado separadamente o dentro de los estudios anteriores. Recurrir a fuentes externas de abastecimiento de materias primas obliga a consideraciones y estudios especiales que se diferencian del abastecimiento en el mercado local. Por ejemplo, la demora en la recepción de la materia prima puede no compensar algunos ahorros de costo que se obtienen importándola, la calidad puede compensar menores precios internos, se puede esperar que el tipo de cambio y la política arancelaria suban y dejen de hacer más conveniente la importación, etc. De igual forma hay variables en los mercados competidores, distribuidor y consumidor externos que deben estudiarse por su efecto esperado sobre las variables del proyecto.

Ninguno de estos mercados puede estudiarse exclusivamente sobre la base de lo existente. Siempre podrá haber proveedores que la competencia directa no haya considerado, o potenciales competidores que hoy no lo son, o nuevos sistemas de

distribución no utilizados, e incluso mercados consumidores no cubiertos hasta el momento.

Al analizar la finalidad del estudio de mercado se llega a la conclusión de que la metodología a seguir para dicho estudio tiene varios pasos claramente definidos y son: el estudio de la demanda, el estudio de la oferta, el estudio de los precios y el estudio de la comercialización y el más importante el estudio del consumidor. Existen aspectos del estudio de mercado que son importantes de definir con claridad por su influencia en los estudios posteriores.

En un proyecto en el que la conclusión básica del estudio de mercado sea la estimación de la demanda actual y futura del resultado del proyecto, esto dará al estudio técnico el primer factor para determinar la capacidad que se necesita en el proyecto. El estudio financiero tomará, también esos datos de demanda para conocer los ingresos, necesidades de capital, etc. Es muy importante especificar claramente los bienes o servicios que se van a producir para poder hacer un estudio adecuado de la demanda y calcular la relación del mercado a la misma.

El aspecto de la comercialización es otro punto que hay que estudiar detenidamente. Este renglón es importante dado que los costos de la misma tanto en personal como en equipo, afectarán los costos de producción y distribución. Estos datos se usan en el estudio financiero. Podríamos añadir al campo de la comercialización el análisis de los sistemas de crédito al consumidor, sistemas en uso actualmente y los posibles a establecer.

Existen muchos proyectos de tipo eminentemente social, es decir, cuyo fin primero es llenar una necesidad de un servicio básico a una colectividad independientemente de que exista la posibilidad de recuperar la inversión. Otro caso semejante al anterior sería el de obras de infraestructura. Para este tipo de casos anteriormente mencionados, también se necesitan los estudios anteriores.

Resumiendo, podemos decir que como introducción al estudio de mercado es importante tener perfectamente identificado cuál será el beneficio principal, bien o servicio, que se obtendrá del proyecto. Es igualmente importante especificar cuáles serán los beneficios que se derivarán del mismo. Estos beneficios secundarios pueden obtenerse directamente de la operación del proyecto o como bienes y servicios generados indirectamente.

Será necesario investigar con gran cuidado cuál será el área del mercado del proyecto, aunque esto se ve con más detalle al estudiar la demanda y la oferta. Necesitamos conocer la población actual que encierra el área, su tasa de crecimiento, su características socio - culturales, su nivel de ingresos actuales y estimado futuro, y los factores que pudieran entorpecer la comercialización de los bienes o servicios.

Mediante estos estudios el investigador logra conocer la actual fertilidad de ventas, relativo de diferentes mercados, es decir, cuáles son los mejores mercados. También determina el volumen del mercado o sea el número de unidades del producto que los compradores adquirirán.

Estos estudios determinan en qué forma se colocará el producto y que cantidad va a requerir en las diferentes zonas que se hayan analizado, pues habrá áreas de mercado que requieran mayor cantidad del producto que en otras zonas.

A continuación se exponen las tendencias que afectan la longitud y rentabilidad del futuro proyecto:

a) Tendencias demográficas.- Constituyen uno de los elementos más importantes no solamente entre todos es el más previsible, sino por ser uno de los factores esenciales para la definición de la categoría del mercado.

b) Tendencias sociológicas. Las grandes modificaciones que afectan al modo de vida no presentan menos interés que la solución demográfica. Ya no que se trate de la evolución progresiva o de la descentralización industrial, de la violación del No. de mujeres que trabajan, de la duración del trabajo, etc. Cada uno de estos elementos tienen sus repercusiones, distintas según el producto, que pueden así mismo medirse por un estudio sistemático.

c) Tendencias económicas. Bien que las tendencias económicas se den a largo plazo (evolución de la producción, poder de adquisición, reparto de las rentas o saturación de las necesidades), bien que se produzcan a corto término (tendencias a la inflación, a la depresión, etc.) las tendencias económicas siempre existirán.

d) Tendencias comerciales. Añaden igualmente a la decisión relativa al futuro producto y su perfil. El desarrollo del libre servicio y de las grandes superficies de venta, la desespecialización y la concentración, la oposición de nuevos circuitos, la transformación del papel del mayorista etc., deben ser también consideradas con el mayor cuidado por las consecuencias que pueden tener sobre el producto a lo largo.

Ahora se analizara con mayor detenimiento varios de los aspectos antes mencionadas y que se consideran más importantes.

## **LA OFERTA**

La oferta es la cantidad de bienes o servicios que un cierto número de oferentes (productores) están dispuestos a poner a disposición del mercado a un precio determinado.

Se presentan una serie de dificultades para su cuantificación en especial cuando se trata de ver su aspecto futuro, debido sobre todo a que los datos de que se parte suelen ser bastantes incompletos y muchas veces hasta erróneos. Lo anterior se presenta en la práctica por exceso de celo o desconfianza que suele existir en algunas dependencias o empresas privadas, que ya ofrecen determinados bienes o servicios, en cuanto a manifestar su capacidad de oferta o sus planes de expansión. Si el nivel de oferta pretendido es por encima de empresas particulares, el problema anterior se descarta.

Teniendo en cuenta las dificultades antes mencionadas, podemos valernos de algunos métodos para el estudio de la oferta. Primeramente debemos decir que según su origen la oferta será interna, externa o combinada. Según el número de productos la oferta será dentro del campo de un sistema competitivo o de un sistema no competitivo. Enlazando las dos divisiones anteriores podemos decir que la oferta de un sistema competitivo puede ser interna, externa o combinada. Dentro de un sistema oligopólico, también será interna, externa o combinada.

Podemos construir un cuadro oferta - demanda que englobe todas las posibles combinaciones de las misma en cada proyecto. El análisis de la oferta competitiva se concretará en la definición de la capacidad de competencia del proyecto. Los datos que es necesario estudiar con cuidado serán los referentes a los costos de producción y calidad de los bienes o servicios actualmente ofertados para conocer la capacidad de nuestro proyecto para superarlas.

Si la oferta es de tipo oligopólico, además de estudiar cuál es la situación actual de la oferta, cuál es el régimen de mercado que la caracteriza y cuál es su posible evolución futura, es necesario una información más detallada, acerca de la capacidad instalada actual, y de la capacidad ociosa y de los planes de expansión de las unidades productoras existentes.

## **LA DEMANDA**

La demanda es la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado.

Estudiar la demanda busca demostrar y cuantificar la existencia de personas u organizaciones que son o pueden ser usuarios del bien o servicio que se proyecta ofrecer. No solamente se busca conocer la capacidad de pago de dichas personas u organizaciones, sino en qué cantidad se demandarán esos bienes o servicios que se piensa ofrecer. Concretando, se puede decir que son tres los aspectos importantes de la demanda: primeramente el conocimiento del volumen de dicha demanda durante la vida útil del proyecto con todas sus posibles variaciones; en segundo lugar, es necesario conocer qué parte de esa demanda será llenada con el proyecto propuesto; como tercero

y último punto es necesario indicar que bases se tuvieron para fundamentar los estudios anteriores.

Se debe empezar el estudio pensando quiénes van a ser los consumidores del producto nuevo, es decir determinar el mercado actual y descubrir hasta que grado va a ser competitivo nuestro producto con los de la competencia.

Esto podrá llevarse a cabo realizando una encuesta para discernir quiénes serán los compradores habituales y los no habituales de nuestro producto y los que se inclinen a los de la competencia, de tal forma que estos últimos se vayan convenciendo de las innovaciones y cualidades de nuestro producto, logrando una mayor penetración en el mercado concebida con una adecuada política de lanzamiento, que permita sensibilizar estos mercados y formar allí una clientela nueva.

El estudio de este análisis debe también comprender cuál va a ser el mercado futuro para nuestro producto teniendo en cuenta que obtenga un éxito duradero, que se traduzca en ventas importantes, a fin de considerar la interminable actitud de los consumidores para que el nuevo producto se adapte constantemente.

Generalmente se parte de dos bases o supuestos para fundamentar los estudios de la demanda. Primeramente podemos hablar de bases históricas para la estimación de la misma, y en segundo lugar se enfocará el estudio de la demanda futura.

Las bases históricas nos permiten conocer en base a datos estadísticos conocidos el comportamiento de la demanda en el pasado. Es muy importante que las estadísticas que se tomen en cuenta estén fundamentadas sobre realidades semejantes a las que se nos están presentando en el entorno del estudio del proyecto. Con el estudio histórico como se mencionó anteriormente, se busca formar una hipótesis de cómo se podría comportar la demanda futura en base al comportamiento del pasado. Es necesario tomar en cuenta para que la hipótesis resulte lo más real posible todos los factores económicos, políticos y sociales que podrían afectar el comportamiento de dicha hipótesis.

Enfocando la demanda hacia el futuro debemos tener como punto de partida el conocimiento de la evolución histórica de la misma aspecto tratado en el párrafo anterior. Conociendo la evolución histórica, debemos estar conscientes de que tiene una base razonable que la explique. Justificada la idea anterior, se hace necesario analizar los integrantes actuales y futuros de esa demanda. Analizar dichos integrantes quiere decir establecer puntos de comparación entre los referentes a la etapa histórica y los que se presentan actualmente o que se prevee que se presentarán en lo futuro, y si en dicho futuro son susceptibles de variar afectando las características de la demanda. Establecidos los parámetros anteriores se procede a cuantificar la demanda futura que se espera satisfacer.

Pudiera ser que se tuvieran en el país datos poco actualizados o muy superficiales para utilizarlos en nuestros estudios anteriores. Sería necesario en dicho caso buscar datos de proyectos semejantes que se hubieran dado en otro país y con base a ellos, siempre y cuando los integrantes fueran coincidentes hacer nuestro estudio correspondiente. En caso de un estudio a menor escala, como pudiera serlo el de una empresa privada, el problema por lo general es mucho menor por ser su ámbito de trabajo más reducido.

Cuando se trate de proyectos de carácter estrictamente social, o sea en que los usuarios o beneficiarios no pagarán el valor completo, o nada, del beneficio obtenido, se hace necesario conocer en una forma lo más real posible la demanda presente y futura para poder cuantificar el costo para la sociedad y la forma de poder absorberlo.

Cuando se trate de proyectos de carácter estrictamente económico, o sea en que los usuarios tienen la posibilidad de pagar el bien recibido, la estructuración, o estimación, de la demanda futura se cuantificará de la siguiente manera. Si el bien o servicio es de consumo final, importa conocer la tasa de crecimiento de la población, su ingreso, su distribución geográfica, su idiosincrasia y la influencia que pudieran tener los cambios tecnológicos en la consecución de ese beneficio. Si se trata de un bien intermedio es importante conocer la evolución de los que empleen ese bien en función de su futura utilidad o posible desborde de su uso. Si se trata de bienes de capital, lo que interesa es conocer la necesidad de expansión, mantenimiento o sustitución de dichos bienes.

## **LOS PRECIOS.**

Los precios, es la cantidad monetaria que los productores están dispuestos a vender, y los consumidores a comprar, un bien o servicio, cuando la oferta y la demanda están en equilibrio.

Dentro de este estudio se analizan los precios de los bienes o servicios a producir, precios de oferta, la forma cómo se cuantificaron y el efecto sobre la oferta y la demanda en caso de posibles variaciones.

La forma de fijar los precios de los bienes o servicios se basa en realidades bien definidas como son: los precios existentes en el mercado, precios fijados por el gobierno, precios que se fijan con base a los costos de producción de dichos bienes, precios fundados en ejemplos internacionales semejantes.

En obras de ingeniería, como carreteras, puentes, hidráulicas, etc., el financiamiento de las obras, por lo general, se logra en parte mediante el cobro de tarifas. Estas tarifas que se pagan por el bien o servicio recibido, suelen no reflejar un precio que se encuentra definido por el costo de producción de los mismos.

En estos casos se debe recomendar la imposición de tarifas que sirvan cuando menos para cubrir dichos costos de producción, aún cuando no se obtengan utilidades. Como las políticas gubernamentales que se siguen en estos casos imponen tarifas de varios tipos según el consumidor de que se trate, es necesario al hacer la estimación del mercado futuro, tener en cuenta estas diferencias.

## **LA COMERCIALIZACIÓN.**

La comercialización es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar.

La comercialización del bien o servicio producido es la última etapa del estudio de mercado. Se debe hacer un análisis detallado de la forma cómo se pretende llevar adelante este aspecto. Si se trata de una ampliación de algo ya existente, lo primero es estudiar la forma cómo está funcionando la comercialización actualmente y ver si se hace necesaria una readaptación o se puede seguir en la forma presente. La amplitud de este estudio estará dada en función de la magnitud del proyecto.

La estrategia comercial que se defina para el proyecto deberá basarse en cuatro decisiones fundamentales que influyen individual y globalmente en la composición del proyecto. Tales decisiones se refieren al producto, el precio, la promoción y la distribución. Cada uno de estos elementos estará condicionado, en parte, por los tres restantes. Así por ejemplo, el precio que se defina, la promoción elegida y los canales de distribución seleccionados dependerán directamente de las características del bien o servicio.

## **EL CONSUMIDOR**

La estrategia comercial que se defina tendrá repercusión directa en los ingresos y egresos del proyecto y será influida principalmente por las características del consumidor, y secundariamente del competidor.

La imposibilidad de conocer los gustos deseos y necesidades de cada individuo que potencialmente puede transformarse en un demandante para el proyecto, hace necesaria la agrupación de éstos de acuerdo con algún criterio lógico. Los criterios de agrupación dependerán, a su vez, del tipo de consumidor que se estudie. Al respecto, hay dos grandes agrupaciones:

- a) La del consumidor institucional, que se caracteriza por decisiones generalmente muy racionales basadas en las variables técnicas del producto, en su calidad, precio, oportunidad en la entrega y disponibilidad de repuestos, entre otros factores; y

b) La del consumidor individual, que toma decisiones de compra basado en consideraciones de carácter más bien emocional, como por ejemplo, la moda, la exclusividad del producto, el prestigio de la marca, etc.

En el caso de un consumidor institucional, las posibilidades de determinar y justificar su demanda se simplifica al considerar que ésta depende de factores económicos. En este sentido, basta con definir las ventajas que ofrece el proyecto sobre las otras opciones, para cuantificar la demanda en función de quienes se verfan favorecidos por ellas.

La agrupación de consumidores de acuerdo con algún comportamiento similar en el acto de compra se denomina segmentación, la cual reconoce que el mercado consumidor está compuesto por individuos con ingresos diferentes, residentes en lugares distintos y con distinto nivel educacional, edad, sexo y clase social, lo que los hace tener necesidades y deseos también distintos.

La segmentación del mercado institucional responde usualmente a variables tales como rubro de actividad, región geográfica, tamaño y volumen, medio de consumo, entre otras.

La segmentación del mercado de los consumidores individuales también se realiza generalmente, en función de variables geográfica, aunque tanto o más importante que éstas son las variables demográficas que clasifican al consumidor según su edad, sexo, tamaño del grupo familiar, nivel ocupacional, profesión, religión, etc. No menos importante es la clasificación por nivel de ingreso (y su distribución) complementado por los patrones de gastos. Una última clasificación es aquella que segmenta por variables psicológicas, como grado de autonomía en la decisión de compra, el conservadurismo y la clase social.

## **ANÁLISIS DE MERCADO VS. ANÁLISIS DE COMERCIALIZACIÓN.**

Se define el mercado ("market") como un grupo de individuos deseosos de adquirir un producto o servicio y con capacidad para pagarlo. La comercialización ("marketing") o distribución se refiere a los métodos que se utilizan para que el producto llegue al consumidor.

El análisis del mercado es el procedimiento mediante el cual se evalúa el deseo de comprar de un grupo de personas, su capacidad de pago y el efecto que los métodos de distribución ejercen sobre los bienes propios de cada mercado.

El análisis de la comercialización, en cambio, es el estudio de los métodos para comercializar los productos, los cuales pueden comprender la eficacia de la acción publicitaria, los sistemas de venta al menudeo, etc.

La relación entre el análisis del mercado y el análisis de la comercialización, puede apreciarse con mayor claridad si consideramos en primer lugar los tres elementos de toda investigación comercial. Encuadran en un primer grupo todos los hechos concernientes al producto o servicio; la segunda categoría está formada por los distribuidores (mayoristas, minoristas o ambos a la vez). El tercer elemento lo constituye el consumidor.

El grupo formado por los consumidores es, desde luego, el más poderoso y de mayores posibilidades en potencia. Es el que puede enriquecer al producto o llevarlo a la quiebra, tan poco es lo que se sabe de sus componentes. Y tal vez sea debido a la importancia de este grupo que buena parte de la investigación comercial está dedicada al análisis del consumidor. Pero sus resultados tendrán escaso valor sin una comprensión cabal de los dos pasos previos, o sea el producto y su distribución.

De los distintos estudios de los mercados los más importantes son los que se vinculan con la demanda, los gastos de distribución, las utilidades, los precios, y la publicidad.

Resumiendo todos los puntos tratados anteriormente podemos señalar los aspectos más importantes del estudio del mercado de cualquier proyecto.

CUADRO 3.1

1) El producto del Proyecto:	{ a) Principal b) Secundario c) Complementario
2.) El mercado del Producto:	{ La población, idiosincrasia, cuantificación, tasa de crecimiento, evolución
3) La Demanda:	{ a) Estudio actual b) Estudio teórico c) Estudio futuro.
4) La Oferta	{ a) Estudio actual b) Estudio teórico c) Estudio futuro.

5) La Comercialización

- a) Producto
- b) Facilidades a usuarios

6) Determinación de los precios

7) Resumen que indique las conclusiones del estudio del mercado en cuanto a factibilidad del proyecto.

## CONCEPTO BÁSICO DE MERCADOTECNIA

Antes de exponer la importancia que tiene la investigación de mercados como conjunto de información sistemática, es necesario definir:

**Mercadotecnia:** ese vocablo tan conocido y generalmente tan confusamente interpretado, es un descendiente lineal de la Economía de mercado, cuyos principios se han aplicado en técnicas específicas para dirigir óptimamente las actividades de cualquier empresa en el mercado.

**Mercadotecnia.** Es el análisis, organización, planeación y control de los recursos, políticos y actividades características de aquél y la medición de su capacidad para adquirir un determinado producto o servicio. Investiga el mercado potencial para una determinada empresa.

El análisis del mercado está íntimamente relacionado con la previsión de ventas con objeto de proporcionar a la dirección mercadológica aquellos datos e instrumentos en que poder basar los planes de control de ventas efectivas.

## DATOS SOBRE EL MERCADO.

Además de los datos del consumidor y del producto, se necesita información acerca de cada zona comercial y de territorio de ventas para asegurar una cobertura efectiva de todo el mercado.

Los datos de mercado esenciales para conseguir un programa de ventas eficientes son:

1. Parte que corresponde a nuestra empresa del potencial del mercado.
2. Volumen de ventas anterior y actual por servicio o producto y clases de clientes.
3. Política de precios, publicidad, distribución y cobertura del mercado por parte de la competencia.
4. Número de contactos y frecuencia de las visitas necesarias para conseguir la adecuada participación en el potencial del territorio en cuestión.

## **PERSPECTIVAS DEL MERCADO.**

La conformidad en los hábitos de gastar, medidos por las partes del presupuesto aplicadas a las grandes categorías, no quiere decir que todas las familias resulten igualmente buenos clientes potenciales del mercado. Puesto que los ingresos son tan importantes para determinar los gastos, a las familias de mayor renta les corresponden proporciones excesivamente grandes de los gastos totales en relación con sus cifras.

## **LA INVESTIGACIÓN DEL PRODUCTO.**

El mercado moderno del consumidor exige que el productor se mantenga siempre alerta con respecto a los gustos y aversiones del consumidor para producir aquellos bienes o servicios que mejor se adapten a sus necesidades. La extrema sensibilidad del consumidor con respecto a las características de un producto, exige a la empresa que introduzca constantemente cambios en los mismos. Ciertas empresas lanzan modelos nuevos cada año, mientras que otras efectúan modificaciones en sus productos con la rapidez que sus condiciones se lo permiten. Algunas empresas han descubierto que a veces con solo actualizar el producto o servicio puede conseguirse que el público vuelva a prestar atención a sus productos, y otros creen que lo mejor es disponer de una política de precios que lleve a conseguir una porción más provechosa del mercado.

## **CONCLUSIONES**

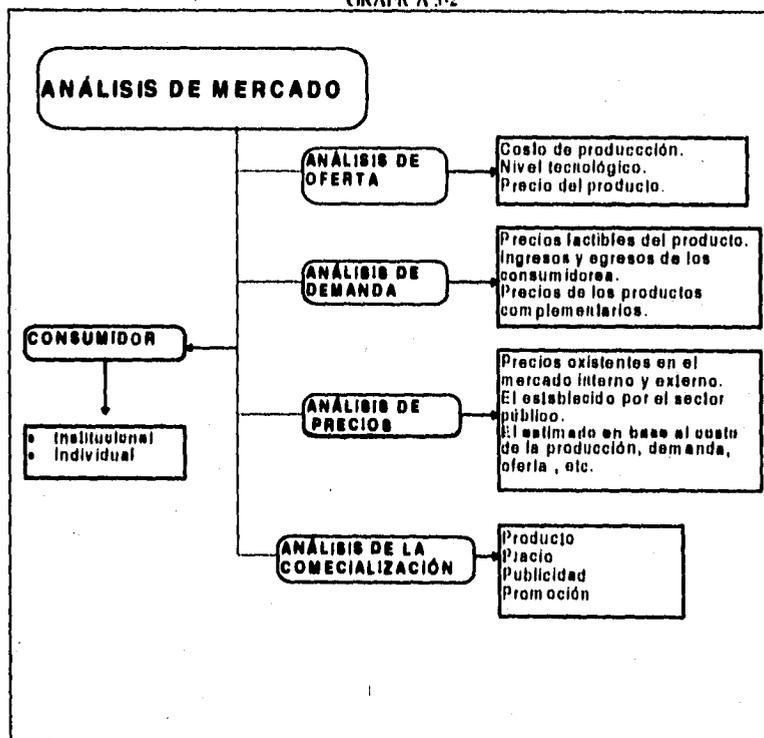
El estudio de mercado, es el primer punto a considerar pues a partir de este estudio se recomendará continuar con el proyecto o si la recomendación es detenerse por falta de mercado o por cualquier otra circunstancia, será innecesario realizar el proyecto. De las conclusiones obtenidas del estudio de mercado será punto de partida para los estudios técnicos, financieros y de evaluación.

Su objetivo es demostrar la existencia de necesidades en los consumidores por un determinado producto, es decir proporcionar los elementos de juicio necesario para establecer la presencia de la demanda, así como la forma de suministrar el producto a los consumidores.

Dentro del estudio de mercado hay cinco submercados de suma importancia: proveedor, competidor, distribuidor, consumidor, y externo; que se investigarán para la realización de un estudio de factibilidad. Para alcanzar los objetivos del mercado hay cinco componentes básicas, estas son: oferta, demanda, precio, comercialización, y consumidor.

En la gráfica 3-2 se muestra el procedimiento general de la investigación de un mercado.

GRÁFICA 3-2



## CAPITULO IV

### ESTUDIO TÉCNICO.

El objeto de incluir dentro del estudio de proyectos un capítulo dedicado a la ingeniería de proyectos es el de describir todos aquellos aspectos de carácter técnico que permitan conocer de manera concreta, cuales son las especificaciones técnicas de construcción, tecnológicas y de proceso, que requiere el proyecto, así como el contar con los elementos necesarios para determinar, tanto el costo de la inversión como los costos de producción directos e indirectos.

Es recomendable, si no se cuenta con un área de asesoría técnica, contratar los servicios de un especialista que proporcione dicha asesoría, ya que de los resultados de dicho estudio, al igual que de los ya mencionados, se desprende el éxito o el fracaso de un proyecto.

Los principales aspectos a considerar en el estudio técnico de un proyecto varían según las necesidades y características de éste, y el orden que se les dé dependerá de la importancia que tenga en el proyecto específico y son:

- a) Obtención de información técnica sobre productos, procesos y patentes.
- b) Evaluación técnica de las materias primas.
- c) Obtención del sistema de producción.
- d) Elaboración de diagramas de flujo.
- e) Selección de maquinaria y equipo.
- f) Elaboración de balances de materia y energía.
- g) Diseño de sistemas de transporte y manejo de materiales.
- h) Planos de distribución de la planta.
- i) Especificaciones de la obra civil
- j) Instalación y puesta en marcha de la empresa.

Todos los factores antes mencionados son importantes, así tenemos que la obtención de información técnica del proyecto nos va a ser útil para permitirnos una selección adecuada de la tecnología sobre bases técnicas y económicas.

Otro tipo de información necesaria es la relacionada con materias primas, sobre sus características químicas, físicas y biológicas o de todas sus variedades, lo que nos permitirá la selección del sistema de producción adecuado para obtener los mejores resultados, aprovechando al máximo los recursos disponibles para el proyecto dentro de las limitaciones existentes en la región donde se va a llevar a cabo.

El primer paso para llevar a cabo las especificaciones del sistema de producción en una empresa es la elaboración de diagramas de flujo, que pueden ser cualitativos o

cuantitativos, los primeros muestran el flujo de materiales y son necesarios por que un mal manejo puede ser la causa de serios daños de partes o productos y dislocar seriamente los programas de producción, los segundos contienen los consumos de materia prima, materiales y servicios auxiliares en cada operación como el combustible, agua y energía eléctrica entre otros.

Una vez realizado lo anterior es necesario elaborar balances de materia y energía para cada operación, incluyendo las cantidades de materiales y energía que entran y salen en cada etapa del proceso, esto nos permitirá determinar las capacidades de cada una de las unidades y los requerimientos de servicio así como los volúmenes de subproductos y desechos que deben esperarse de la operación de la empresa.

Con los balances de materia prima, materiales y energía y los diagramas de proceso se selecciona la maquinaria y después se procede a seleccionar tomando en cuenta el tamaño del mercado, la disponibilidad de recursos de inversión y el nivel técnico de la mano de obra.

Los diagramas de flujo de materiales también nos puede auxiliar para elaborar los planos de distribución de la empresa y deberá disponer de la siguiente información:

1. El número total de empleados que tendrá la empresa.
2. La lista de todas las operaciones que se efectuarán
3. La clase, tamaño y número de cada departamento de producción o servicio que tendrá la empresa.
4. El espacio requerido para almacenamiento del inventario.

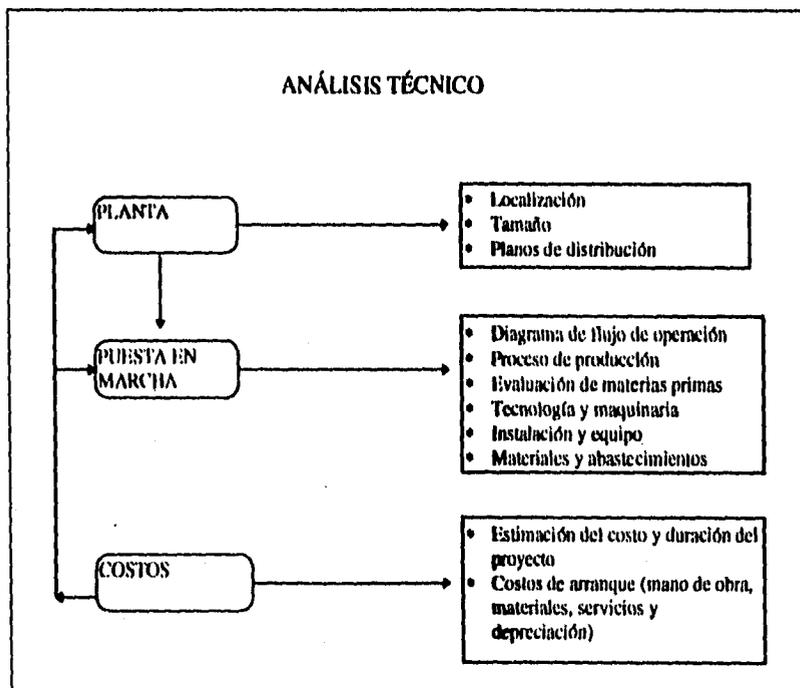
La meta fundamental de un plano de distribución de un proyecto es obtener la mejor relación entre espacio, inversión y costos de producción.

Una vez que se tiene el plano de distribución de la empresa se procede a la obtención de los presupuestos de la obra civil, tomando en cuenta las especificaciones básicas como son los materiales de construcción, el tipo y apariencia del edificio, la superficie a construir, el acabado de la construcción, las dimensiones de la construcción y la resistencia de la construcción.

Para la presentación y determinación del programa para la realización de un proyecto pueden emplearse técnicas de planeación y control de actividades tales como la Técnica de Evaluación y Revisión de programas (PERT), el Método de la Ruta Crítica (CPM), Técnica para el control y Análisis de la producción (PACT), Programación y estimación del costo mínimo (LESS), Programación, Control y Automatización por sistema de redes (SCANS) y Programación de la Aplicación de Recursos y Potencial Humano (RAMS).

El uso de los métodos anteriores dependerá de las necesidades del proyecto aunque la más usual es la Técnica de Evaluación y Revisión de Programas (PERT), ya que proporciona información sobre los problemas reales y potenciales que pueden presentarse en la terminación del proyecto y las probabilidades de lograrlo, y en dónde se encuentran las actividades más críticas y menos críticas en el proyecto total.

GRÁFICA 4-1 Aspectos más importantes en el estudio técnico.



Los aspectos básicos son determinantes para señalar, en términos generales, el tipo de problemas que plantea la fase técnica del proyecto, al considerar que su importancia relativa varía de acuerdo a su naturaleza.

El estudio técnico de un proyecto en sí es un proceso interactivo al cual las demás investigaciones se refieren varias veces hasta que finalmente se determina el concepto entero en el estudio de factibilidad.

En el planteamiento del proyecto final, se debe exponer de una manera objetiva y clara el camino que se siguió para llegar al diseño propuesto con el objeto de justificar dicha alternativa. Este punto es muy importante porque mostrará a los encargados de la evaluación y a los que tomen la decisión final, las razones que se tuvieron para elegir ese diseño que se piensa es el mejor en cuanto a la forma de lograr las metas propuestas con los recursos disponibles.

## **LA IMPORTANCIA DE LA LOCALIZACIÓN DE UNA PLANTA.**

Uno de los aspectos más importantes de un proyecto y que con mayor cuidado debe analizarse, es precisamente el de localización. El impacto económico que la localización de la Planta puede tener sobre un proyecto es definitivo y de un alto significado.

Tiene por objeto aportar la información que permita hacer una evaluación económica del proyecto y establecer las bases técnicas sobre las que se construirá e instalará la planta.

En esta fase se adoptará primero un proceso de producción adecuado y después se especificarán los gastos de maquinaria, equipo y obra civil para obtener cotizaciones y presupuestos, y en base a esto determinar la magnitud de la inversión y los costos de operación de la planta.

En este estudio con frecuencia se requiere de la contratación de servicios externos para resolver determinados problemas o porque se necesiten de conocimientos especializados para alguna área del proyecto y es recomendable que se recurra a ellos y evitar así pérdidas y gastos posteriores.

Es definitivo, porque una vez seleccionado el lugar más adecuado y ejecutado el proyecto, aquél no tiene flexibilidad en cuanto a corrección, simplemente se hizo una elección adecuada o inadecuada; en cualquier situación, la selección que se haya hecho subsistirá durante la vida del proyecto o llámesele ahora "planta" cualesquiera que sean las actividades de ésta.

La localización de un proyecto, por lo general se encuentra definida desde el momento en que se decide la posible ejecución del mismo. El proyecto generalmente debe la decisión de su realización en conveniencias determinadas a partir de preestudios tanto de mercado como económicos y con ello está decidida la localización.

Teniendo obligada la ubicación de un proyecto en una zona determinada, se procede a definir la localización. Un proyecto estudiara la conveniencia de un lugar para el establecimiento del mismo a partir de datos como la existencia de materias primas necesarias para la elaboración de su producto, o productos, que exista un mercado para

dichos productos, que se disponga de los medios de transporte adecuado tanto para proveerse de materias primas como para distribuir sus bienes, que haya la infraestructura necesaria para la industria, un clima adecuado es también factor importante, la obtención de la mano de obra necesaria y un sistema conveniente de salarios, que exista ambiente favorable tanto de la comunidad social como de los organismos públicos, condiciones institucionales estimulantes, posibilidades de obtener el terreno necesario a costo adecuado y otras condiciones que se juzgue necesario estudiar.

Para completar los estudios de localización se debe justificar la conveniencia de ésta apoyándose en los estudios base mencionados o sea se pretende demostrar como los proyectos se pueden integrar al medio donde se localizarán.

Como segundo punto importante de la localización es la realización de un anteproyecto en el que se aharque todas las obras con su instalaciones y las razones que llevaron a su proposición. Para el proyecto se realizaran estudios de los posibles lugares de su ubicación así como de las obras complementarias; se profundizarán todos lo datos referentes a topografía, hidrología, geológicos, de los efectos que el proyecto tendrá en la zona de su ubicación, etc.

Una vez que se llega a una decisión de la ubicación del proyecto, se procede a realizar los estudios definitivos de localización. Los reportes y planos que resulten de dichos estudios especificarán las dimensiones del terreno todos los aspectos técnicos que afectarán la realización de la obra originados por las características del terreno, ubicación de las distintas instalaciones y relaciones de funcionamiento que existirán entre ellas.

## **TAMAÑO.**

Terminando el estudio de la localización se tiene como segundo paso a seguir el estudio del tamaño de la obra. La definición del tamaño de la obra estará en función de su capacidad de proyecto deseada. Aquí intervienen de manera principal los estudios de mercado y los resultados y conclusiones derivados de ellos los cuales darán las necesidades de producción de bienes o servicios actuales y futuras, normas y extraordinarias que se requieren.

Estos estudios nos darán los datos que fundamenten la capacidad de cada unidad de servicio y los márgenes de operación que tendrán.

Es importante hacer notar algunos aspectos importantes respecto a lo anterior mencionado como el hecho de que por lo general nunca se dan las condiciones ideales necesarias para la realización del proyecto más adecuado a las necesidades.

Por ello este estudio debe analizar y justificar condiciones del tamaño debidas a los resultados del estudio del mercado, a la capacidad económica para la realización del mismo, a la posibilidad de tener los insumos materiales y humanos necesarios, a la naturaleza de la infraestructura existente en la actualidad y a los problemas políticos e institucionales que puedan surgir.

## **DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA.**

El objeto que se pretende lograr al determinar cuál será la distribución final de una planta, es el obtener la mejor relación entre el espacio, la inversión, la seguridad, los costos de producción, etc.

Los principales aspectos que deben tomarse en cuenta, para lograr una adecuada distribución de planta, son los siguientes:

- Que se facilite el proceso de producción
- Minimizar el transporte y manejo de materiales
- Optimizar tiempos y movimientos
- Disminuir riesgos en la planta
- Facilitar accesos de materias primas y materiales
- Reducir los problemas de eliminación de desechos
- Proporcionar comodidad operacional a los empleados

Para elaborar los planos de distribución se deberá contar con los diagramas de flujo de materias primas, productos y servicios, además de contar con la siguiente información:

- Lista de todas las operaciones que se efectúen
- La clase y número de departamentos que tendrá la planta, tanto de proceso como de servicio
- Dimensión de los espacios requeridos para los diferentes almacenes

## **DIAGRAMA DE FLUJO DE OPERACIÓN**

Este tipo de diagrama es necesario que sea incluido en el estudio técnico para mostrar gráficamente la trayectoria de las materias primas y las diferentes operaciones que se efectúan durante el proceso de producción para lograr el producto terminado. Este diagrama se utiliza en el diseño de los planos de distribución de la planta, así como en los planos de la obra civil.

## **PROCESO.**

En esta parte del estudio técnico se analiza detalladamente todo el proceso de producción de los bienes o servicios del proyecto. Se debe justificar cada solución adoptada comparando las alternativas estudiadas. Como primera etapa se ve todo lo relativo a los insumos que se usarán en el proceso la cantidad, las normas de calidad y especificaciones y los costos de adquisición de los mismos. Este aspecto anterior es muy claro para un proyecto.

## **DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PRODUCTO**

En este punto, se deben describir los siguientes aspectos:

- Especificaciones de calidad, tanto para mercado de exportación como internos.
- Tolerancia del producto
- Capacidad
- Resistencia y durabilidad
- Dimensiones.
- etc.,

La información recabada se utiliza básicamente para definir el proceso de producción y el tipo de equipos que serán necesarios para cumplir con las especificaciones técnicas del producto.

## **EVALUACIÓN TÉCNICA DE LAS MATERIAS PRIMAS.**

Para efectuar una adecuada evaluación técnica de las materias primas, debe obtenerse del estudio de disponibilidad de insumos, una relación de las materias primas a las que se tendrá acceso para hacer un análisis de cada una de ellas, determinando sus características físico-químicas o biológicas y estar en posición de decidir cuál es el proceso de producción más adecuado, dados sus costos, las características físicas y los volúmenes disponibles de materias prima para lograr que el producto tenga un nivel homogéneo de calidad.

Para realizar lo anterior deberá solicitar cotizaciones y las muestras representativas que sirvan para efectuar todas las pruebas que sean necesarias para definir sus características, entre las que se consideran la composición química, su estabilidad frente a agentes externos, su forma, tamaño, ángulo de reposo, resistencia mecánica, humedad de equilibrio, densidad, características dimensionales, etc.

## **SELECCIÓN DE TECNOLOGÍA**

La selección del proceso de producción deberá realizarse en función de los resultados que se obtendrán con su utilización, aprovechando al máximo los recursos disponibles y considerando las limitaciones existentes. Algunos de los aspectos que deben tomarse en cuenta para seleccionar el proceso de producción, son los siguientes:

- Disponibilidad de la tecnología
- Calidad de los productos obtenidos
- Experiencia de él o los técnicos
- Inversión requerida
- Disponibilidad de mano de obra
- Rendimiento de producción
- Complejidad de operación
- Obsolescencia de la tecnología
- Riesgos de operación
- Disponibilidad de materia prima
- Subproductos y residuos
- Costo de producción

## **SELECCIÓN DE MAQUINARIA**

La selección y especificación de la maquinaria, al igual que la selección de la tecnología se basa en el análisis de una serie de aspectos, dentro de los cuales existen los siguientes:

- Tecnología adoptada.
- Volumen de producción deseado
- Nivel de riesgo de operación
- Obsolescencia previsible
- Flexibilidad de operación
- Espacio no requerido disponible
- Facilidad de ampliación
- Condiciones de compra
- Costo de adquisición (cotizaciones)
- Costo de operación y mantenimiento
- Garantía y servicios por parte del proveedor.

Cabe resaltar que la selección de la maquinaria y equipo no solamente se basa en la elección de la unidad de menor costo, sino que deben tomarse en cuenta los aspectos técnicos, económicos y financieros.

## **SELECCIÓN DE TECNOLOGÍA**

La selección del proceso de producción deberá realizarse en función de los resultados que se obtendrán con su utilización, aprovechando al máximo los recursos disponibles y considerando las limitaciones existentes. Algunos de los aspectos que deben tomarse en cuenta para seleccionar el proceso de producción, son los siguientes:

- Disponibilidad de la tecnología
- Calidad de los productos obtenidos
- Experiencia de él o los técnicos
- Inversión requerida
- Disponibilidad de mano de obra
- Rendimiento de producción
- Complejidad de operación
- Obsolescencia de la tecnología
- Riesgos de operación
- Disponibilidad de materia prima
- Subproductos y residuos
- Costo de producción

## **SELECCIÓN DE MAQUINARIA**

La selección y especificación de la maquinaria, al igual que la selección de la tecnología se basa en el análisis de una serie de aspectos, dentro de los cuales existen los siguientes:

- Tecnología adoptada.
- Volumen de producción deseado
- Nivel de riesgo de operación
- Obsolescencia previsible
- Flexibilidad de operación
- Espacio no requerido disponible
- Factibilidad de ampliación
- Condiciones de compra
- Costo de adquisición (cotizaciones)
- Costo de operación y mantenimiento
- Garantía y servicios por parte del proveedor.

Cabe resaltar que la selección de la maquinaria y equipo no solamente se basa en la elección de la unidad de menor costo, sino que deben tomarse en cuenta los aspectos técnicos, económicos y financieros.

## **INSTALACIÓN Y EQUIPO.**

Están perfectamente desarrolladas las teorías y técnicas pertinentes a la planeación de las instalaciones y equipo. Estas incluyen la teoría de los inventarios, la teoría de la distribución, las técnicas de la programación matemática, la teoría de colas, la teoría de las secuencias y coordinación, las técnicas del PERT y CPM, y la teoría de reemplazo y mantenimiento, hay pocos aspectos de la planeación de las instalaciones y equipo para los cuales se carecen de técnicas de modelado y métodos de soluciones apropiados.

Una vez que se han determinado las exigencias de instalaciones adicionales que requieren los volúmenes futuros de producción

## **MATERIALES Y ABASTECIMIENTO.**

Los insumos necesarios para la operación de una planta pueden no presentar problema alguno para los que planean. Puede no haber ninguna razón para sospechar siquiera que serán deficientes los suministros futuros de materias primas, servicios públicos y otros. Pero aunque no sea problema la disponibilidad, los costos de los suministros pueden estar sujetos a cambios considerables.

Los posibles aumentos en los costos pueden ser lo suficientemente grande como para justificar la búsqueda de otras materias primas o considerar la conveniencia de producir las por cuenta propia. Cuando una compañía proporciona gran parte de alguna materia prima o de algún componente, la planeación para el futuro obviamente debe incluir consultas con tal proveedor para obtener seguridades, de parte de ellos, de que continuarán abasteciéndolos.

## **MANO DE OBRA.**

El término "mano de obra" (fuerza de trabajo, recursos humanos) generalmente enfoca los siguientes puntos, número de personas que se necesita; debe buscarse el número mínimo de hombres por tipo que se requerirá para el proyecto. Hay que tomar en cuenta que no se puede reducir drásticamente el nivel de contratación del personal (especialmente profesionales) sin afectar la optimización del proyecto.

Frecuentemente se fijan las metas de la organización antes de resolver definitivamente las necesidades de la planeación de personal, y por principio, a uno le agradecería fijar las metas de la planta en tal forma que se pueda mejorar alguna función de pérdida y ganancia. Si se fijan las metas de la compañía independientemente de las

necesidades de personal, parece lógico intentar reducir al mínimo el número de personas que se requieren. Esto equivale a aumentar la productividad de las personas. Sin embargo, solamente equivale a la reducción del costo de personal cuando el costo por persona es independiente del tipo.

Rara vez es éste el caso, porque generalmente se compensa en forma diferente a distintos tipos de personal. Si se fijan metas antes de establecer las necesidades de personal, y participan varios tipos de personal, el plan debe reducir el costo de personal, no el número de empleados.

## **ESTIMACIÓN DEL COSTO Y DURACIÓN DEL PROYECTO.**

Para obtener una correcta estimación respecto al costo del proyecto, resulta indispensable contar con un programa exacto de actividades que deban realizarse para concluir con el proyecto y los tiempos estimados para su ejecución. Basándose en esta información, se debe calendarizar las erogaciones por concepto, de tal manera, que se sepa de antemano, cuáles serán las erogaciones por período y cuál será tanto el costo total del proyecto, como la duración de éste, denominándose a dicho calendario, programa de erogaciones.

Es conveniente preparar el programa de erogaciones con diferentes grados de integración, ya que para justificar una inversión o solicitar el apoyo financiero de la banca, en primera instancia, se solicita un resumen del proyecto, el cual de resultar interesante, deberá apoyarse con un mayor grado de detalle.

## **COSTO DE ARRANQUE**

Resulta comprensible que cualquier proyecto requiera para iniciar sus operaciones, que sus almacenes cuenten con una reserva de materias primas y materiales suficientes para iniciar dichas operaciones, el costo de estas materias primas y materiales, así como los demás costos directos requeridos, al momento de arranque, se denominarán como costos de operación. Una planta no solamente debe tener existencias de materias primas y materiales, sino que deberá llenar las tuberías que abastecen los diferentes puntos de producción, por lo que al ser un monto de cierta importancia, se debe considerar para efectuar las proyecciones financieras del proyecto, por lo que en este punto, se deberá recopilar la información necesaria, como puede ser el volumen requerido, costo por unidad, etc.

## **FACTORES CUALITATIVOS**

Los factores predominantes en la selección de la mejor alternativa técnica son obviamente de carácter económico. Sin embargo, complementariamente puede ser necesario considerar algunos elementos de orden cualitativos que en algún momento adquiriera tanta relevancia como los factores de orden económico.

Los factores no económicos más comunes de considerar son la disponibilidad y la oportunidad de su abastecimiento, ya sea de tipo material como humano o financiero. La flexibilidad de adaptación de la tecnología a distintas condiciones de procesamiento de materias primas y la capacidad para expandir o contraer los niveles de producción frente a estacionalidades en el proceso o frente a la inestabilidad del flujo de abastecimiento de materias primas, pueden también adquirir importancia en un momento dado. Como éstos muchos otros factores cualitativos pueden llegar a ser preponderantes en la selección de la alternativa tecnológica.

## **CONCLUSIONES**

El objeto del estudio técnico, es el de describir todos aquellos aspectos de carácter técnico que permitan conocer de manera concreta, cuáles son las especificaciones técnicas de construcción, tecnología y de proceso, que requiere un proyecto, así como los costos unitarios para poner en marcha el proyecto. Otra finalidad de este estudio, es aportar información que permita hacer una evaluación económica del proyecto y establecer bases técnicas sobre las que se construirá e instalará la planta. En resumen, es la parte más compleja y delicada del proceso para la elaboración de un nuevo proyecto, de los resultados de este estudio, se desprende el éxito o fracaso de un proyecto.

Como conclusión, el estudio técnico de proyectos es la parte más compleja y delicada del proceso para la elaboración de un nuevo proyecto, ya que en ella se utilizan técnicas que requieren la contratación de especialistas, pero de su correcta aplicación dependerán los resultados de la instalación de una planta eficiente que se reflejará en resultados económicos satisfactorios.

Sin embargo es importante hacer notar que el estudio técnico está íntimamente ligado a los estudios tanto de mercado como económico-financieros, y existirá siempre interdependencia de unos con otros, por lo que el analista deberá estar informado de todo lo relativo a dichos estudios y conocer en qué forma afectarán su proyecto.

Si la investigación de mercado es la base de un proyecto o de una nueva inversión, el estudio técnico constituye el núcleo ya que todos los demás estudios derivados dependen de él, y en cualquier fase del proyecto es importante saber si es técnicamente factible y en qué forma se pondrá en funcionamiento.

Básicamente al formular un proyecto se debe pretender lograr un diseño que sea óptimo para la consecución de los bienes o servicios deseados, haciendo uso adecuado de los recursos disponibles.

Son tres aspectos más importantes que son necesarios estudiar al tratar el aspecto técnico del proyecto. En primer lugar tenemos el análisis de todo lo relativo a la localización, tamaño y proceso. Luego, como segunda parte, lo referente a las obras físicas necesarias y todo lo que se relacione con la puesta en marcha de las mismas. Por último se estudia lo relacionado con los costos basados en lo definido en los dos pasos anteriores.

## **CAPITULO V**

### **ESTUDIO FINANCIERO.**

El estudio financiero tiene por objeto demostrar que el proyecto puede realizarse con los recursos económicos disponibles. Este estudio está basado en las informaciones y resultados que se obtuvieron en los estudios de mercado y técnico. Como primer paso es necesario demostrar que la entidad pública o privada que pretende realizar el proyecto cuenta con los medios financieros necesarios para llevarlo adelante tanto en su fase de instalación y montaje como la de funcionamiento u operación del proyecto.

Los recursos necesarios para la etapa de instalación, constituyen el capital fijo del proyecto y señalan los requerimientos para la inversión, mientras que, los necesarios para el funcionamiento, constituyen el capital de trabajo.

Basándose en los estudios anteriores, de mercado y técnico, se conocen las necesidades de capital fijo o sea los renglones de tecnología, organización, terreno e instalaciones; y las de capital circulante o sea existencias y liquidez monetaria. Estas necesidades financieras deberán ser calculadas para toda la vida útil del proyecto.

Para obtener dicha información es necesario contar con un sistema de captación de las operaciones con el que mida, clasifique, registre y resuma con claridad en términos de dinero, las transacciones y hechos de carácter financiero.

De esta manera, la administración contará con una fuente de información que permita:

- a) Coordinar las actividades
- b) Captar, medir, planear y controlar las operaciones diarias
- c) Estudiar las fases del negocio y proyectos específicos
- d) Contar con un sistema de información central que pueda servir a los interesados en la empresa, como serían los propietarios, acreedores, gobiernos, etc.

### **ESTADOS FINANCIEROS.**

Los estados financieros interesan tanto desde un punto de vista interno o de administración de la empresa, como desde un punto de vista externo o del público en general. Son necesarios para juzgar la situación financiera y los resultados de operación de un proyecto.

El **balance general** (indica la posición financiera de la empresa en una fecha determinada), el **estado de resultados** (contiene un resumen de las operaciones financieras de la empresa durante un periodo determinado), y el **estado de cambios en la situación financiera** (muestra los cambios ocurridos en la situación financiera de una entidad entre dos fechas) de uso general, interesan a un mayor número de personas en virtud de que cubren los aspectos fundamentales de la operación de la empresas.

Los estados financieros principales tiene como objetivo informar sobre la situación financiera de la empresa en una fecha determinada y sobre los resultados de sus operaciones y el flujo de fondos por un periodo determinado.

Los estados financieros principales deben servir para:

- Tomar decisiones de inversión y crédito, lo que requiere conocer la capacidad de crecimiento de la empresa, su estabilidad y reutilidad.
- Evaluar la solvencia y liquidez de la empresa, así como su capacidad para generar fondos.
- Conocer el origen y las características de sus recursos para estimar la capacidad financiera de crecimiento.
- Formarse un juicio sobre los resultados financieros de la administración en cuanto a la rentabilidad, solvencia generación de fondos y capacidad de crecimiento.

Un estado financiero debe presentarse encabezado por el nombre de la empresa a que se refiere, una breve descripción de lo que muestra o contiene, la fecha o el periodo que cubre y la información que se presenta.

Deberá cuidarse que la terminología empleada sea comprensible, tomando en cuenta quiénes serán los lectores de los estados financieros. Por ser estados financieros, ésta referida la información en unidades monetaria, siendo recomendable que se indique la clase de moneda en que están expresadas.

Los estados financieros deben explicar bajo qué reglas particulares han sido preparados, para que las personas interesadas en los estados financieros puedan aplicar las técnicas de análisis y comparaciones con otros estados financieros y se formen un juicio respecto a la situación financiera de la empresa.

Estos estados son fundamentales para juzgar la situación financiera y los resultados de operación de una empresa, estos estados se relacionan entre sí en cuanto a la modificación sufrida en el capital contable, en virtud del resultado de las operaciones.

## **BALANCE GENERAL O ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA.**

El Balance General es el estado que muestra en unidades monetarias la situación financiera de una empresa o entidad económica en una fecha determinada.

El Balance General presenta la situación financiera de una empresa, por que muestra clara y detalladamente el valor de cada una de las propiedades y obligaciones, así como el importe de capital. Tiene el propósito de mostrar la naturaleza de los recursos económicos de la empresa, así como los derechos de los acreedores y de la participación de los dueños.

El Balance es un estado de situación financiera y comprende información clasificada y agrupada en tres categorías o grupos principales: activos, pasivos y patrimonio o capital. En cuanto a su importancia, es un estado principal y se considera el estado financiero fundamental. La situación financiera de un negocio se aprecia por medio de la relación que hay entre los bienes y derechos que forman su Activo y las obligaciones y deudas que forman su Pasivo.

El Balance General únicamente presenta la situación financiera de un negocio en una fecha determinada, o sea la del día en que se practica, porque si se hiciera un nuevo Balance al día siguiente, no presentaría exactamente la misma situación, debido a que los saldos de las cuentas no serían los mismo, aun cuando no se practicara ninguna operación, pues hay operaciones que se realizan solas, es decir, sin la intervención de ninguna persona: por ejemplo, la baja de valor que sufre el mobiliario por el transcurso del tiempo; la que sufren las instalaciones; la volatilización del líquido almacenados, etc.

Para que el Balance se pueda interpretar con mayor facilidad, tanto el Activo como el Pasivo de que se forme deben aparecer correctamente clasificados.

Por otra parte, el balance presenta valores que constituyen económicamente el capital que maneja la empresa, así como el aumento o rendimiento que ha tenido el capital propio invertido. Por lo anterior dicho, podemos considerar que el balance tiene algo de económico, aunque sus valores no sean reales.

Así pues, debemos considerar que el balance económicamente representa, un resumen estadístico que muestra el patrimonio de una empresa y sus rendimientos.

## Definiciones importantes para el estudio del Balance General:

**Capital.** La palabra capital tiene varios significados; generalmente, se dice que capital es el dinero de que dispone una persona, o bien, que es el conjunto de bienes que posee una persona.

**Activo.** Es el conjunto de bienes y derechos reales y personales sobre los que se tiene propiedad, así como cualquier costo o gasto incurrido con anterioridad.

**Pasivo.** Es el grupo de deudas y obligaciones por las cuales el deudor se obliga con el acreedor a pagar con bienes, dinero o servicios. Comprende obligaciones presentes que provengan de operaciones o transacciones pasadas.

**Capital Contable.** Designa la diferencia que resulta entre el Activo y el Pasivo de una empresa. Refleja la inversión de los propietarios en la entidad y consiste generalmente en sus aportaciones más sus utilidades retenidas o pérdidas acumuladas, más otros tipos de superávit, como pueden ser las donaciones y la actualización del capital. El capital contable también se conoce con el nombre de capital líquido o neto.

## CLASIFICACIÓN DEL ACTIVO Y PASIVO

Considerando que el Activo está formado por bienes y derechos de distinta naturaleza se ha optado por clasificar en grupos formados con valores homogéneos. Clasificación del Activo. La clasificación de los valores que forman el Activo se debe hacer atendiendo a su mayor y menor grado de disponibilidad.

**Grado de disponibilidad.** Se debe entender por grado de disponibilidad, la mayor o menor facilidad que se tiene para convertir en efectivo el valor de un determinado bien.

**Mayor grado de disponibilidad.** Un bien tiene mayor grado de disponibilidad, en tanto sea más fácil su conversión en dinero efectivo.

**Menor grado de disponibilidad.** Un bien tiene menor grado de disponibilidad, en tanto sea menos fácil su conversión en dinero efectivo.

Atendiendo a su mayor y menor grado de disponibilidad, los valores que forman el Activo se clasifican en tres grupos:

Activo circulante  
Activo fijo  
Activo diferido o Cargos diferidos

**Activo circulante.** Este grupo está formado por todos los bienes y derechos del negocio que están en rotación o movimiento constante y que tienen como principal característica la fácil conversión en dinero efectivo.

El orden en que deben aparecer las principales cuentas en el Activo circulante, atendiendo a su mayor y menor grado de disponibilidad es el siguiente:

Efectivo en Caja y Bancos  
Inversiones temporales de inmediata realización  
Documentos por cobrar  
Cuentas por cobrar  
Inventarios  
Pagos anticipador

**Activo fijo.** Este grupo está formado por todos aquellos bienes y derechos propiedad del negocio que tienen cierta permanencia o fijeza y se han adquirido con el propósito de usarlos y no venderlos; naturalmente que cuando se encuentren en malas condiciones o no presten un servicio efectivo, sí pueden venderse o cambiarse.

Los principales bienes y derechos que forman el Activo fijo son:

Terrenos  
Edificios  
Mobiliario y equipo  
Equipo de entrega o de reparto  
Maquinaria  
Depósitos en garantía  
Acciones y valores

**Activo diferido o Cargos diferidos.** Este grupo está formado por todos aquellos gastos pagados por anticipado, por los que se espera recibir un servicio aprovechable, ya sea en el ejercicio en curso o en ejercicios posteriores.

Los principales gastos pagados por anticipado que forman el Activo diferido o Cargos diferidos, son:

Gastos de instalación  
Papelería y útiles  
Propaganda o publicidad  
Primas de seguros  
Rentas pagadas por anticipado  
Intereses pagados por anticipado

Teniendo en cuenta que también el Pasivo está formado por deudas y obligaciones de distinta naturaleza, se ha juzgado conveniente clasificar éstas en grupos formados con valores homogéneos.

**Clasificación del Pasivo.** La clasificación de las deudas y obligaciones que forman el Pasivo se debe hacer atendiendo a su mayor y menor grado de exigibilidad. Grado de exigibilidad. Se entiende por grado de exigibilidad el menor o mayor plazo de que se dispone para liquidar una deuda o una obligación.

**Mayor grado de exigibilidad.** Una deuda o una obligación tiene mayor grado de exigibilidad, en tanto sea menor el plazo de que se dispone para liquidarla.

**Menor grado de exigibilidad.** Una deuda o una obligación tiene menor grado de exigibilidad, en tanto sea mayor el plazo de que se dispone para liquidarla.

Atendiendo a su mayor y menor grado de exigibilidad, las deudas y obligaciones que forman el Pasivo se clasifican en tres grupos:

Pasivo circulante o flotante  
Pasivo fijo o consolidado  
Pasivo diferido o Créditos diferidos

**Pasivo circulante o flotante.** Este grupo está formado por todas las deudas y obligaciones cuyo vencimiento sea en un plazo menor de un año; dichas deudas y obligaciones tienen como característica principal que se encuentran en constante movimiento o rotación.

Las principales deudas y obligaciones que forman el Pasivo circulante o flotante son:

Proveedores  
Documentos por pagar a bancos  
Acreedores diversos  
Cuentas por pagar a proveedores

Pasivo fijo o consolidado. Este grupo está formado por todas las deudas y obligaciones con vencimiento mayor de un año, contando a partir de la fecha del Balance.

Las principales deudas y obligaciones que forman el Pasivo fijo o consolidado son:

Créditos recibidos de proveedores  
Hipotecas por pagar o acreedores hipotecarios  
Documentos por pagar (a largo plazo)  
Emisión de obligaciones  
Prestamos refaccionarios

Cuando existan créditos a pagar a largo plazo, digamos a cinco años, de los cuales se deba cubrir mensual o anualmente una parte determinada, dicha parte debe considerarse como un Pasivo circulante y, el resto del crédito, como un Pasivo fijo o consolidado.

Pasivo diferido o Créditos diferidos. Este grupo está formado por todas aquellas cantidades cobradas por anticipado, por las que se tiene la obligación de proporcionar un servicio, tanto en el mismo ejercicio, como en los posteriores.

Los principales servicios cobrados por anticipado que forman el Pasivo diferido o Créditos diferidos, son:

Rentas cobradas por anticipado  
Intereses cobrados por anticipado

Las cantidades cobradas por anticipado se deben considerar como un pasivo, porque en cambio se tiene la obligación de proporcionar un servicio equivalente a la cantidad cobrada anticipadamente. Los servicios cobrados por anticipado tiene como característica que su valor va disminuyendo con el transcurso del tiempo o conforme se vayan proporcionando dichos servicios.

No se debe olvidar que todo servicio cobrado por anticipado es convertible en utilidad conforme transcurre el tiempo o conforme se vayan proporcionando dichos servicios.

## **CLASIFICACIÓN DE CAPITAL CONTABLE**

Representa lo que invirtieron los de la empresa (sus accionistas) y refleja lo que se invirtió originalmente y las ganancias obtenidas desde entonces a favor de los propietarios (accionistas) y que fueron invertidos en la misma empresa. La

participación de los accionistas, representa el derecho residual de los propietarios misma que es la suma de las inversiones de los accionistas, más las utilidades acumuladas por la compañía previa sustracción de los dividendos declarados que han acumulado (a los cuales suele llamarse utilidades acumuladas).

El capital contable debe mostrar en el balance general, las partidas que lo forman, con objeto de mostrar las fuentes de que ha procedido. El capital contables está conformado por los siguientes conceptos:

Capital social:

Otras aportaciones de los socios o accionistas:

Utilidades retenidas

Actualización de capital

Aportaciones no reembolsables hechas por terceros

Utilidad o pérdida del ejercicio

#### CUADRO 5.1 CLASIFICACIÓN DE BALANCE

<b>ACTIVOS</b>	
<b>CIRCULANTE:</b>	<b>DISPONIBLE;</b> Efectivo en Caja y Bancos
	<b>REALIZABLES;</b> Inversiones temporales de inmediata realización, Documentos por cobrar, Cuentas por cobrar, inventarios
	<b>PREPAGADO;</b> Pagos anticipados
<b>FIJO:</b>	<b>DEPRECIABLE;</b> Edificios, Mobiliario y equipo, Equipo de entrega o de reparto, Maquinaria
	<b>NO DEPRECIABLE;</b> Terrenos
<b>OTROS ACTIVOS:</b>	<b>INTANGIBLES;</b> Crédito mercantil, patente
	<b>DIFERIDOS;</b> Gastos de forma y desarrollo Gastos de instalación
	Papelaría y útiles, Propaganda o publicidad, Primas de seguros,
	Rentas pagadas por anticipado, Intereses pagados por anticipado,
	<b>OTROS;</b> Fondos apartados para usos determinados
<b>PASIVO:</b>	
<b>CIRCULANTE;</b>	Proveedores, Documentos por pagar a bancos, Acreedores diversos, Cuentas por pagar a proveedores,
<b>FIJO;</b>	Créditos recibidos de proveedores, Hipotecas por pagar o acreedores hipotecados, Documentos por pagar (a largo plazo), Emisión de obligaciones, Préstamos relacionados
	<b>DIFERIDO;</b> Rentas cobradas por anticipado, Intereses cobrados por anticipado
<b>CAPITAL:</b>	
	Aportado por accionistas, reservas libres, ganancias retenidas

## **ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS O ESTADO DE RESULTADOS.**

Al terminar el ejercicio, a todo empresario no sólo le interesa conocer la situación financiera de su negocio, sino también el importe de la utilidad o pérdida que arroje el ejercicio y la forma en que se ha obtenido dicho resultado.

La situación financiera se puede conocer por medio del balance general, ya que dicho documento muestra detalladamente los recursos y obligaciones con que se cuenta.

Sin embargo, en el balance general aparece el importe de la utilidad o pérdida, pero no la forma en que ésta se ha obtenido, que es precisamente lo más interesante. Por consiguiente, de lo anterior resulta la necesidad de formar un estado que complementa al balance general, proporcionando con todo detalle la forma en que se ha obtenido la utilidad o pérdida del ejercicio, al cual se le da el nombre de estado de pérdidas y ganancias o estado de resultados.

El estado de Pérdidas y Ganancias muestra detalladamente y ordenadamente la forma en que se ha obtenido la utilidad o pérdida del ejercicio. Resulta un auxiliar muy estimable para normar la futura política económica de la empresa. Este estado muestra los efectos de las operaciones de una empresa y su resultado final, en forma de un beneficio o una pérdida.

Desde un punto de vista objetivo, el estado de ingresos y gastos muestra un resumen de los hechos significativos que originaron un aumento o disminución en el patrimonio de la entidad durante un periodo determinado. Para evaluar el futuro, con frecuencia se emplea el estado de ingresos y gastos, ya que los resultados obtenidos son una buena base como indicadores. La presentación del estado, por tanto, debe hacerse en la forma que el usuario obtenga mayor facilidad y provecho de él para la predicción del futuro.

Si es comparativo, el estado de ingresos y gastos reflejará las tendencias de las operaciones de un periodo a otro y para el usuario será de ayuda máxima como elemento de juicio. Si se presenta comparándolo con cifras de periodos anteriores y con cifras presupuestales, será de mayor utilidad, pues al determinar las variaciones se logra conocer las deficiencias o mejoras realizadas.

En las operaciones de una empresa hay una distribución muy clara entre ingresos, costos y gastos, y así debe ser expresado en el estado de ingresos y gastos.

Podemos considerar que los ingresos son las cantidades percibidas por una empresa como consecuencia de sus operaciones comerciales. Los costos y gastos, por el contrario, son las cantidades requeridas para la consecución del objeto de las actividades de una empresa.

Los costos y gastos, en el estudio de este estado, se clasifican en directos y periódicos. Son directos los que se generan simultáneamente al ingreso y como consecuencia de él; ejemplo: costo de ventas, comisiones pagadas a vendedores etc., Son periódicos o de estructura, los generados por el transcurso del tiempo y no se relacionan en forma directa con el ingreso; ejemplo: depreciación en línea recta, rentas etc.

El estado de Pérdidas y Ganancias o Estado de Resultados se considera como un estado complementario del Balance General. Este muestra únicamente la utilidad o pérdida del ejercicio, y al estado de Pérdida y Ganancias muestra la forma en que se ha obtenido dicho resultado.

## **ESTADO DE CAMBIOS EN LA SITUACIÓN FINANCIERA O BALANCE DE COMPROBACIÓN.**

Estado de cambios en la situación financiera, este estado se formula para informar sobre los cambios ocurridos en la situación financiera de la entidad entre dos fechas.

El estado de cambios en la situación financiera señala la generación y uso de los fondos (efectivo) entre dos fechas

Como se ha visto anteriormente, el balance general es un estado de situación financiera a una fecha determinada; el estado de ingresos y gastos muestra el resultado de las operaciones durante un periodo determinado. El estado que nos ocupa complementa la información para el usuario de los estados financieros sobre las fuentes de orígenes de los recursos de la entidad (aumento del capital contable, aumento de pasivos no circulantes, disminución de activos no circulantes, disminución de capital de trabajo), así como su aplicación o empleo durante el mismo periodo (disminución de capital contable, aumento de activos no circulantes, disminución de pasivos no circulantes, aumento de capital de trabajo), esto es, los cambios sufridos por la entidad en su estructura financiera entre dos fechas.

De lo anterior se aprecia que la estructura financiera de la empresa se ve afectada por los siguientes grandes grupos que sufren cambios:

- a) Capital de trabajo
- b) Activos no circulantes
- c) Pasivos a largo plazo
- d) Capital contable

A este estado se le ha conocido con diversos nombres, como estado de origen y aplicación de recursos o fondos, estado de fondos, estado de cambios en la posición financiera, análisis de los cambios en el capital de trabajo, denominación que dependen principalmente del enfoque que se le dé en cuanto a su preparación y formas de presentación.

El estado de cambios en la situación financiera persigue dos objetivos principales:

- a) Informar los cambios ocurridos en la estructura financiera de la entidad, mostrando la generación de recursos provenientes de las operaciones del periodo.
- b) Revelar información financiera completa sobre los cambios en la estructura financiera de la entidad que no muestran el balance general y el estado de ingresos y gastos.

La información debe seleccionarse, clasificarse y resumir, de manera que el estado muestre en forma clara el resultado de las actividades de financiamiento e inversión, así como los recursos provenientes de las operaciones y los cambios en la estructura financiera durante el periodo a que se refiera.

Este estado es de gran utilidad para la administración de la entidad, porque en él encuentra información necesaria para proyectar su expansión, programas de financiamiento, etc. En otras palabras le revela entre otra cosa, la capacidad de generar recursos que tiene la entidad.

Los informes financieros que contiene información relativa a la capacidad financiera de la empresa son el balance general, estado de origen y aplicación de los fondos.

## **FINANCIAMIENTO**

Cuando se ha determinado aproximadamente las necesidades financieras de la empresa, se debe procurar la disponibilidad de fondos. El capital puede llegar de muchas formas: deuda a corto y a largo plazo deuda garantizada y no garantizada, acciones preferentes, acciones comunes, utilidades, instrumentos híbridos como son los valores convertibles, los arrendamientos a largo plazo, etc.

Es muy importante conocer las características de los diferentes valores descritos anteriormente, para saber qué forma particular es la mejor para una situación determinada o si se debe probar un conjunto formado por algunos de cada clase, ya que las decisiones sobre financiamiento e inversión dependen unas de otras, por lo tanto deben determinarse simultáneamente el plan óptimo de financiamiento y el nivel óptimo de inversión.

## CUADRO 5.2

### FINANCIAMIENTO

#### 1.-ESTRUCTURA FINANCIERA Y COSTOS DE CAPITAL

- A. ESTRUCTURA FINANCIERA
- B. APALANCAMIENTO FINANCIERO
- C. COSTO DE CAPITAL

#### 2.-FUENTES DE FINANCIAMIENTO

- A. INTERNAS
- B. EXTERNAS

### 1.- ESTRUCTURA FINANCIERA Y COSTO DE CAPITAL.

Para resolver los puntos anteriores es necesario examinar la estructura financiera de la empresa y los efectos de usar apalancamiento financiero.

Estructuración financiera de la empresa. Para que la empresa pueda considerarse bien estructurada desde el punto de vista financiero, debe reunir tres características principales: estabilidad, solvencia y liquidez. Las inversiones deben estar planeados de tal manera que exista el equilibrio entre las fuentes del financiamiento empleado y en su distribución.

El financiamiento de la empresa. Una vez que el hombre de empresa tiene una idea clara de las posibilidades de éxito que puede tener el negocio que ha concebido fundado en los datos que le han proporcionado el análisis de las condiciones del mercado y definido el planteamiento en la forma de conseguir los medios necesarios para realizarlos.

Para determinar cual es la mejor forma de financiamiento para la empresa, es necesario analizar: su estructura financiera, el apalancamiento financiero y el costo de capital.

## **a) Estructura Financiera**

La estructura financiera está formada por los recursos monetarios aportados por los inversionistas y también por el dinero prestado de terceros. En el caso de una nueva empresa debe calcularse el posible monto de la estructura financiera para evitar que dificulten la operación

La estructura financiera se refiere al lado derecho del balance general, es decir al financiamiento de los recursos adquiridos por la empresa. También se le define como la relación que existe entre el pasivo y el capital contable, o bien como el financiamiento de los recursos adquiridos por la empresa, que pueden ser:

- Deuda a corto y a largo plazo.
- Acciones Preferentes
- Acciones comunes.
- etc.

La estructura de capital es sólo una parte de la estructura financiera de la empresa y representa el financiamiento permanente de la firma, que generalmente está constituida por deuda a largo plazo.

### **FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ESTRUCTURA FINANCIERA.**

#### **1.- Tasa de crecimiento de ventas futuras.**

Sirve para medir con qué extensión puede aumentar por apalancamiento las utilidades por acción. Si las ventas y las utilidades de una empresa aumentan a una tasa favorable, entonces sus acciones comunes alcanzan un alto precio esto significa que algunas veces el financiamiento por aportación es conveniente. Por lo tanto, la empresa debe comparar los beneficios de utilizar apalancamiento, frente a la oportunidad de ampliar su base de aportación cuando escoge entre alternativas de financiamiento futuras

#### **2.- Estabilidad de las ventas.**

La estabilidad de las ventas se relaciona directamente con las razones financieras de la deuda, ya que una empresa con mayor estabilidad en las ventas y en las ganancias puede incurrir en cargos fijos de deuda con menos riesgo que cuando sus ventas y ganancias están sujetas a declinaciones periódicas, pues tendría dificultad para cubrir sus obligaciones.

### 3.- Estructura competitiva.

La estabilidad de los márgenes de utilidad es tan importante como la estabilidad de las ventas, por tanto la capacidad del servicio de la deuda depende de las ganancias y del volumen de las ventas.

La facilidad con que las nuevas empresas puedan entrar a la industria y las posibilidades de las empresas competidoras para ampliar su capacidad influirán en los márgenes de utilidad.

### 4.- Estructura del activo de la empresa.

La estructura del activo influye en las fuentes de financiamiento de las empresas, por ejemplo: si se tiene activo fijo de larga vida es conveniente utilizar deuda hipotecaria a largo plazo, especialmente cuando la demanda de producción está relativamente asegurada. Por otro lado, las empresas que tienen como activos principales inventarios y cuentas por cobrar, se financian más con deuda a corto plazo, pues su valor depende de las ganancias continuas de la empresa en forma individual.

### b) Apalancamiento Financiero

El apalancamiento financiero es el uso de la deuda para elevar las tasas de utilidad del capital contable con relación a las utilidades disponibles por el activo, es decir, es el uso que las empresas hacen de recursos ajenos, por tanto se dice que a mayor proporción de pasivo respecto al capital propio hay mayor palanca financiera.

Cuando la utilidad del activo es mayor que el costo de la deuda se tiene un apalancamiento positivo, es decir favorable y usándolo se eleva la utilidad de la aportación. Sin embargo, si la utilidades son menores que el costo de la deuda entonces el apalancamiento es negativo, porque como implica mayor riesgo es menor la utilidad y mayores los intereses, por lo tanto disminuye el rendimiento del capital propio y esta reducción es mayor cuanto mayor apalancamiento emplea una empresa.

Lo anterior indica que de no existir el elemento riesgo, a mayor palanca financiera, se obtendría mayor rentabilidad del capital propio y en una situación así todas las empresas tratarían de proyectar al infinito su coeficiente pasivo/capital, que es el que mide la palanca financiera.

Ahora bien, no es posible por ejemplo tener una estructura de capital con 90% de pasivo y 10% de capital, puesto que ningún banco o acreedor aceptaría financiar tal cantidad de pasivo frente a tal capital, ya que al banco le interesa que le

paguen el capital y los intereses correspondientes y en este caso los representantes de ese capital no estarían tranquilos con la carga financiera que les representan los intereses de ese 90% de pasivos a la empresa. Por lo tanto el acreedor siempre exige el respaldo del capital de la empresa, previniendo una posible situación de insolvencia ya que a medida que el respaldo es menor el riesgo es mayor, y para otorgar préstamos adicionales exigirá una utilidad adicional.

Por lo tanto, a medida que se aumenta el uso de la palanca financiera aumenta la rentabilidad. Sin embargo, existe un punto en el que la estructura financiera empieza a ser más riesgosa y como ya se mencionó el costo de los pasivos empieza a subir, aún así el rendimiento del capital propio sigue aumentando, aunque a una tasa de crecimiento que llega el momento en el que el aumento de los costos por pasivo hace que este rendimiento empiece a bajar.

Por otro lado, la estructura de capital adecuada, es decir la que maximiza las utilidades de una empresa, varía de empresa a empresa.

Se puede concluir que si se introduce el factor riesgo la idea de proyectar el coeficiente pasivo/capital al infinito se hace peligrosa y se debe hacer un análisis juicioso del grado de endeudamiento en el cual se equilibren los beneficios de la palanca financiera con el riesgo financiero que lleva implícito. Para esto se van a estudiar dos tipos de riesgos.

#### 1.- Coeficiente pasivo/capital.

En este tipo de riesgo, el índice de endeudamiento plantea el riesgo de una posible insolvencia que aumenta a medida que financiamos nuestros activos con mayor porcentaje de pasivos, porque aumentan los costos fijos por intereses.

#### 2.- Dispersión de las utilidades esperadas.

Este riesgo se refiere a la dispersión relativa con que se puede plantear las utilidades disponibles a los accionistas.

En general, el problema principal del financiamiento al iniciar un negocio consiste en la determinación de los recursos de capital necesarios para su formación, y esto se logra mediante la correcta planeación del capital propio y del ajeno, ya sea a corto, mediano o largo plazo. Por lo tanto, es importante determinar la estructura financiera que va a adoptar la empresa, ya que una óptima elección de la misma dará buenos rendimientos y una mala elección llevaría a la quiebra.

Existen cinco factores importantes que se deben considerar en el estudio del endeudamiento de una empresa, estos son:

#### 1.- El costo del endeudamiento.

La deuda cuesta menos que el capital neto y al sumarse se contribuye a reducir el promedio ponderado del costo de capital en la compañía, además la estructura fiscal mexicana permite tratar el interés como un gasto de operación ordinario.

#### 2.- Palanqueo de las utilidades.

Una deuda de monto adecuado puede ayudar a mejorar el rendimiento del capital de los accionistas. Esto mientras el costo de la deuda sea menor que el rendimiento de las inversiones de la compañía, el flujo de efectivo adicional derivado de la inversión, se acumula en beneficio de sus dueños.

#### 3.- Incertidumbre sobre el flujo de efectivo.

El flujo operacional se define como la utilidad más depreciaciones y amortizaciones, para apreciar la incertidumbre de un flujo de efectivo se deberán tomar en cuenta los siguientes factores:

- Precios y volúmenes de venta
- Costos y gastos
- Nuevos productos
- Investigación y desarrollo
- Actividad económica
- Nuevas inversiones
- Desembolsos grandes y no recurrentes

La evaluación de la incertidumbre del flujo de efectivo sugerirá la conveniencia de evitar o limitar el endeudamiento.

#### 4.- Volatilidad del flujo de efectivo

Las compañías con flujos de efectivo constantes pueden poseer deudas más grandes con mayor seguridad, porque corren menos riesgo de ser afectadas por fallar en futuros saldos de efectivo que impidan el servicio a la deuda.

## 5.- Liquidez del activo

La liquidez de una empresa se mide por la proximidad al efectivo. Las compañías con buena liquidez pueden tomar préstamos más grandes sin correr riesgo.

### c) Costo de Capital

Se dota a la empresa de un capital, con el fin de que ésta lleve a cabo una actividad económica que produzca dichos satisfactores, mismos que al ser llevados al consumidor, tenga un valor de cambio tal, que el mismo arranque una plusvalía o interés como rendimiento al capital invertido.

El costo de capital proporciona una medida de la efectividad del diseño de la estructura financiera, los medios utilizados para medir el costo de capital son importantes para la economía considerada como un todo, por lo tanto, si las medidas del costo de capital son defectuosos la economía no crecerá tan rápidamente como podría hacerlo. Sin embargo, existen tres factores que complican el problema de la determinación del costo de capital:

- Los mercados de capital son imperfectos.
- Los distintos niveles de desarrollo de las empresas y formas de financiamiento dan lugar a diferentes clases de riesgo.
- Las diferencias en el tratamiento fiscal de las distintas formas de financiamiento.

Para hacer evaluación de proyectos de inversión, se considera que el costo de capital es la tasa de descuento que sirve de límite mínimo para la asignación de recursos financieros a nuevos proyectos, o sea, el costo de capital es la tasa de retorno que se necesita para justificar el uso de capital en un proyecto determinado.

El estudio del costo de capital se enfoca a los fondos provenientes de distintas fuentes de financiamiento. Básicamente se consideran dos formas de financiamiento:

1. Las que previamente especifican impuestos, intereses y dividendos, por ejemplo: los préstamos bancarios y las acciones preferentes.
2. Aquellas en la que no es posible hacer la determinación anterior, por ejemplo: la depreciación y las utilidades retenidas.

La decisión de invertir está íntimamente relacionada con las alternativas de financiamiento disponibles y un proyecto se acepta cuando la rentabilidad que ofrece se iguala o excede al costo que implica financiarlos.

El costo de capital propio es teóricamente más alto que el de pasivo, puesto que lleva implícito un mayor riesgo financiero. Además su cálculo se efectúa después de impuestos lo cual aumenta la diferencia entre ese costo de capital propio y el costo de un pasivo.

Por tanto, no se debe establecer que el costo de financiamiento de una inversión lo constituye sólo el interés o dividendo de una fuente específica de fondos, sino pensar en un concepto más general para establecer los mínimos de rentabilidad que deben ofrecer los proyectos de inversión.

El costo de capital es un programa de suministros de capital y los costos de ese capital varían con las cantidades de fondos que se proporcionen.

El costo de capital debe ser calculado como un promedio ponderado de los diversos tipos de fondos que usa: deuda, acciones preferentes y aportación. Cada tipo de fondo se define como un componente de la estructura de capital, y el costo de cada componente, se define como un costo componente.

Por tanto, para calcular el costo de capital global, debemos considerar los costos actuales o futuros de cada partida de pasivo y capital o simplemente el costo de obtener capital adicional. Sin embargo, las formas de determinar el costo de capital varían según el tipo de financiamiento (recursos propios o ajenos) que se utilice, ya que cada fuente de financiamiento tiene su propio costo y entre los más comunes se mencionan los siguientes:

**a) Costo de crédito comercial**

Se refiere básicamente al crédito que otorgan los proveedores. Para determinar este costo de capital existen dos alternativas:

1. Considerar el interés que se pagaría si se financiaran los recursos necesarios con otra fuente.
2. Calcular la rentabilidad que se obtendría con las oportunidades de inversión existentes en el mercado.

**b) Costo por préstamos bancarios**

En general el costo de esta forma de financiamiento antes de impuestos es igual a la tasa real que se cubre por el mismo. Esto se refiere a la tasa que considera el interés pagado contra el dinero recibido y disponible para su uso.

### c) Costo de las Obligaciones

En este caso se debe considerar la cantidad neta que puede ser recibida por la emisión contra la obligación contraída de efectuar pagos en efectivo sobre la obligación.

### d) Costo de Capital Preferente

Es la relación que existe entre el dividendo pactado y los ingresos netos por la venta de las acciones preferentes. Una característica de las acciones preferentes es que no tienen vencimiento.

### e) Costo de capital común

El costo de capital común en un mercado de capital altamente desarrollado se determina en función de los cambios en el precio de mercado de las acciones y se ve afectado por los dividendos o por las utilidades que la empresa obtiene o espera obtener.

### f) Costo de Utilidades Retenidas.

En un mercado de capital como el mexicano, el costo de utilidades retenidas se obtiene con las mismas alternativas que se mencionaron para la obtención del capital común. Sin embargo, existe un criterio más adecuado para determinar el costo de las utilidades retenidas y señala que debe tomarse en cuenta el rendimiento externo, si es más alto que el rendimiento sobre la inversión propia de la empresa, y si éste por el contrario es menor, entonces el costo de capital de las utilidades retenidas será el rendimiento sobre la inversión propia de dicha empresa.

## 2.- FUENTES DE FINANCIAMIENTO.

### a) Internas.

Son fuentes de financiamiento internas aquellas que se realizan dentro de la misma empresa, alguna de las más importantes son:

Emisión de acciones.  
Retención de utilidades  
Capitalización de reservas  
Ventas de activo fijo  
Reservas de amortización y depreciación

## **b) Externas.**

Las fuentes de financiamiento externas son las que se obtienen fuera del ámbito de la empresa, es decir con recursos ajenos y se clasifican de acuerdo a su plazo de vencimiento, como sigue:

### **a) A corto plazo**

Son los créditos que tienen vencimiento hasta de un año, entre los más comunes tenemos:

- 1.- El crédito de proveedores
- 2.- Créditos bancarios

### **b) A mediano plazo**

Estos plazos van de uno a cinco años y los principales créditos que ofrecen este plazo son los siguientes:

- 1.- Préstamos hipotecarios
- 2.- Préstamos de habilitación y avío
- 3.- Préstamos refaccionarios
- 4.- Emisión de obligaciones

### **c) A largo plazo**

Estos financiamientos otorgan un plazo mayor de cinco años y pueden ser los siguientes:

1. Mercado de capital
2. Mercado de valores
3. Arrendamiento

### **d) Propietarios preferentes**

Es conveniente este tipo de financiamiento cuando se tiene accionistas preferentes, no obligatorios, ya que tienen como única obligación el pago de dividendos antes que los comunes y ellos tratan de impedir un retiro prematuro de los títulos, para reinvertirlos en la empresa. Sin embargo, es necesario reglamentarlos de tal forma que les impida tener injerencia en las decisiones de la empresa.

### **e) Utilidades retenidas**

Aquí es importante considerar las políticas de la compañía. Por ejemplo: la creación de reservas es una política sana para lograr la capitalización de la empresa, que conducirá a maximizar las utilidades.

Aunque a la producción de los satisfactores, la empresa persigue como fin último y primordial obligación la obtención de ganancias, de tal manera que en cierto modo ésta mide su capacidad económica no en función de los bienes o servicios que la misma pueda producir sino en función del valor de cambio que tales bienes o servicios tengan al ser llevados al consumidor, ya que mientras mayor sea la

diferencia entre el precio de costo y el de venta, mayor será la productividad del capital invertido.

De acuerdo con lo anterior, podemos decir que el operar de la empresa se demuestra por la serie de actos financieros que realiza con objeto de cumplir sus finalidades; siendo aquí, cuando intervienen la contabilidad y sus principios para registrar tales operaciones, y con ello informar a través de los estados financieros, sobre la situación y sus resultados.

## CONCLUSIONES

El inversionista realizará asignaciones de numerario a un proyecto en general, sólo si espera en un futuro recibir una cantidad mayor a la erogación realizada, es decir, tiene la esperanza de obtener utilidades. La utilidad puede definirse como el resultado de la productividad de la inversión del capital.

Los encargados de administrar los recursos financieros de un proyecto, deben tener presente que como consecuencia del uso de capital requerirán obtener una utilidad de lo anterior se infiere la existencia de un "costo de capital", que puede definirse como la tasa de rendimiento que deberán recibir los inversionistas por motivo de sus aportaciones, de tal suerte que el valor de mercado de sus acciones aumente.

La tasa de rendimiento mínima fijada por la organización se puede determinar en base a aspectos internos y externos, es decir tomando en cuenta los porcentajes de utilidad (interés) que ella misma genera y los réditos de los mercados de dinero y de capital respectivamente.

El análisis financiero tiene como finalidad, demostrar que existen recursos suficientes para llevar a cabo el proyecto, así como la presencia de un beneficio (rentabilidad), en otras palabras, que el costo de capital invertido será menor que el rendimiento que de dicho capital se obtendrá en el período de tiempo dentro del que se considera que los efectos de la inversión son significativos: instalación, producción y liquidación.

La información que deberá contener el análisis financiero consta de cuatro partes:

- 1.- Información de los recursos financieros necesarios para el desarrollo integral del proyecto
- 2.- Análisis financiero
- 3.- El plan de financiamiento, indicando en este sí las fuentes son internas o externas
- 4.- Planeación de rendimiento.

## CAPITULO VI

### MÉTODOS DE EVALUACIÓN

Los métodos de evaluación son usados generalmente por el empresario privado pero también pueden usarse para evaluaciones de proyectos de tipo social, tanto si se trata de evaluaciones parciales, como podrían ser las que se refieren al equipo a usar en algunas obras determinadas, o de la evaluación total del proyecto.

El estudio de la evaluación es la parte final de toda la secuencia de análisis de la factibilidad de un proyecto. Cuando se acepta un proyecto de inversión de acuerdo con las reglas de decisión apropiadas se le incorpora al presupuesto de capital. Un proyecto de inversiones de capital es simplemente una oportunidad de inversión que requiere de recursos de capital y ofrece la perspectiva de obtener un rendimiento para el mismo, en un periodo mayor de un año. Una vez reunida la información necesaria, se está en condiciones de evaluar el atractivo de las diversas propuestas de inversión bajo estudio. Como el propósito en este capítulo es examinar los conceptos básicos de la elaboración del presupuesto de capital, se supone que el riesgo o la calidad de todas las propuestas de inversión bajo estudio, no difieren del riesgo de los proyectos de inversión ya existentes en la empresa, y que la aceptación de cualquier propuesta o grupo de propuestas de inversión no cambian el riesgo relativo de la empresa.

En este momento surge el problema sobre el método de análisis que se empleará para comprobar la rentabilidad del proyecto. Se sabe que el dinero disminuye su valor real con el paso del tiempo, como se vio en el capítulo I, a una tasa aproximadamente igual al nivel de inflación vigente. Esto implica que el método de análisis empleado deberá tomar en cuenta este cambio de valor real del dinero a través del tiempo. También se analizarán las ventajas y desventajas de los métodos de análisis.

Los datos generales necesarios para decidir respecto a un proyecto en particular son los siguientes:

1. Los flujos de efectivo del proyecto.
2. La incertidumbre que afecta a esos flujos
3. El costo del capital necesario para financiar el proyecto

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

## FLUJOS DE EFECTIVO

La proyección del flujo de efectivo constituye uno de los elementos más importantes del estudio de evaluación de proyectos, ya que la evaluación del mismo se efectuará sobre los resultados que en ella se determinan. La información básica para realizar esta proyección está contenida en los estudios de mercado, técnico y económico. Los flujos de efectivo de cualquier proyecto comprenden:

1. Los egresos iniciales de fondo (incluyendo el capital de trabajo comprometido)
2. Los ingresos y egresos de operación (ganancia o pérdida neta más intereses, así como los gastos que no se hacen en efectivo, como es la depreciación).
3. El momento en que ocurren los flujos netos subsecuentes.
4. El valor de desecho o salvamento del proyecto después del pago de impuestos (incluyendo la liberación del capital de trabajo).
5. La fecha de terminación.

Los egresos iniciales corresponden al total de la inversión inicial requerida para la puesta en marcha del proyecto. El capital de trabajo, si bien no implicará siempre un desembolso es su totalidad antes de iniciar la operación, se considerará también como un egreso en el momento, ya que deberá quedar disponible para que el administrador del proyecto pueda utilizarlo en su gestión. La inversión en capital de trabajo puede diferirse en varios períodos. Si tal fuese el caso, solo aquella parte que efectivamente deberá estar disponible antes de la puesta en marcha se considerará dentro de los egresos iniciales.

**EJEMPLO 6-1:** En el cuadro 6.1 se dan los flujos de efectivo de 4 proyectos. Todos ellos con la misma vida 5 años y desembolso de inversión de \$2000. Se supone que todos los proyectos tienen el mismo riesgo.

CUADRO 6.1

Año de vida del proyecto	A	B	C	D
0	-2000	-2000	-2000	-2000
1	1200	0	300	1000
2	1500	0	450	1000
3	300	150	750	1000
4	400	1300	1300	1000
5	-700	2000	1900	1000

Una vez aceptados, ningún proyecto puede abandonarse sin incurrir en los flujos de salida indicados. El proyecto A tiene flujos de efectivo negativos el cual se considera como proyecto extraordinario. Los proyectos B, C y D son ordinarios aunque D es del tipo anualidad con entradas anuales iguales.

Hay que distinguir entre los diversos flujos de efectivo asociados con el desembolso original, con los egresos o ingresos subsecuentes y con el valor de desecho, porque cada uno se calcula en forma ligeramente distinta. El desembolso original es la salida típica más importante. Refleja el dinero que se gasta para adquirir el activo o iniciar el proceso de inversión.

El valor de desecho representa la entrada de efectivo, después del pago de impuestos, que refleja el dinero que genera la venta del activo después de aplicarse el efecto impositivo que corresponda. Si la venta genera efectivo en varios periodos, el ingreso se debe reflejar en aquellos en que se recibe realmente.

El flujo neto subsecuente de un proyecto de inversión de capital es el ingreso que genera (entrada bruta) menos todos los gastos en efectivo, excluyendo el interés que se paga por el capital que se obtiene para financiar el proyecto y las deducciones aplicables, porque el interés es un gasto deducible de impuestos.

Un flujo neto subsecuente típico serían las ventas netas atribuidas al proyecto, menos todos los gastos en efectivo que no provengan de las operaciones (excluyendo el interés y las deducciones del impuesto que sean aplicables) y menos los gastos en efectivo de operación, como el costo de artículos que se vendan, los gastos de venta y administrativos y los impuestos que se paguen (excluyendo la depreciación que no es un gasto en efectivo).

**Salida de efectivo original.** Casi todos los proyectos de inversión de capital exigen un desembolso inicial para que se lleguen a obtener los beneficios futuros. Si una empresa ha decidido fabricar y vender zapatos, tendrá que invertir en instalaciones, materias primas, publicidad y muchas otras cosas antes de que pueda empezar a generar ingresos con la venta de zapatos.

## **PERIODO DE RECUPERACIÓN (PR)**

El periodo de recuperación de inversión es una medida de la rapidez con el que el proyecto reembolsar el desembolso original de capital. Este periodo es el número de años que la empresa tarda en recuperar el desembolso original mediante las entradas de efectivo que produce el proyecto.

**EJEMPLO 6-2 :** Los periodos de recuperación para los proyectos del cuadro 6.1 son:  
A, 2 años    B, 5 años    C, 4 años    D, 2 años

El mejor proyecto sería A y D, pero el dejar de considerar los flujos de efectivo da como resultado el ignorar los flujos de efectivo negativos que ocurren en el proyecto A en los últimos años del proyecto.

**CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:** Si el periodo de recuperación calculado es menor que el periodo de recuperación máximo aceptable, se acepta la propuesta; en caso contrario se rechaza. Expresado en símbolos:

$PR \leq n$  Aceptar

$PR > n$  Rechazar

en donde:

$n$  = Número de años de vida del proyecto

El principal inconveniente del método de recuperación; es que no toma en cuenta los flujos de efectivo después del periodo de recuperación; por lo tanto, no se puede considerar como una medida de rentabilidad. Dos propuestas, ambas con un costo de \$10,000, tendrían el mismo periodo de recuperación si las dos tuviesen flujos anuales de ingresos de efectivo netos de \$5000 en los primeros dos años, pero quizá cabe esperar que después de dos años uno de los proyectos ya no produzca flujos de efectivo, mientras que el otro probablemente dé flujos de efectivo de \$5000 en cada uno de los próximos 3 años. Por consiguiente, el método de periodos de recuperación de la inversión puede ser engañoso como una medida de la rentabilidad. Además de este inconveniente, el método no toma en cuenta la magnitud o el tiempo de los flujos de efectivo durante el periodo de recuperación. Sólo considera el periodo de recuperación en conjunto.

A pesar de ello, el método de periodo de recuperación de la inversión continúa siendo usado, con frecuencia como un complemento de otros más complicados. Permite a la dirección una visión limitada del riesgo y liquidez de un proyecto. Se supone que mientras más corto sea el periodo de recuperación, será menos riesgoso el proyecto y mayor su liquidez. La compañía que cuenta con poco efectivo tal vez encuentre útil el método para medir la pronta recuperación de los fondos invertidos. En este sentido, puede existir alguna utilidad al emplearlo, pero el método no toma en cuenta la dispersión de los probables resultados (sólo la magnitud y el tiempo del valor esperado de estos resultados en relación con la inversión original). Por tanto, no se puede considerar como un indicador adecuado del riesgo. Cuando se utiliza el método de periodo de recuperación, se trata en forma más apropiada como una limitación a satisfacer que como una medida de rentabilidad susceptible de ser maximizada.

## **TASA DE RENDIMIENTO PROMEDIO (TRP)**

La tasa de rendimiento promedio es una forma de expresar con base anual la utilidad neta que se obtiene de la inversión promedio. La idea es encontrar un rendimiento, expresado como porcentaje, que se pueda comparar con el costo del capital. Se calcula promediando los flujos de efectivo esperados a lo largo de la vida de un proyecto y posteriormente dividiendo el flujo anual de efectivo promedio entre el desembolso inicial de la inversión.

$$TRP = \sum_{t=0}^N \frac{\text{Flujos de efectivo}}{n} \frac{1}{(1+i)^t}$$

en donde:

(0) = Desembolso inicial de efectivo

n = Número de años de vida del proyecto

**EJEMPLO 6-3.** Supóngase que tomando los proyectos del cuadro 6.1 tenemos que promediando los flujos de efectivo esperados a lo largo de la vida de un proyecto y posteriormente dividiendo el flujo anual de efectivo promedio entre el desembolso inicial de la inversión, para el proyecto:

$$A = \left[ \frac{-2000+1200+1500+300+400-700}{5} \right] \div 2000 = 0.07$$

$$B = \left[ \frac{-2000+0+0+150+1300+2000}{5} \right] \div 2000 = 0.145$$

$$C = \left[ \frac{-2000+300+450+750+1300-1900}{5} \right] \div 2000 = 0.27$$

$$D = \left[ \frac{-2000+1000+1000+1000+1000+1000}{5} \right] \div 2000 = 0.30$$

Por lo tanto la TRP de:

$$A = 0.07 \quad B = 0.145 \quad C = 0.27 \quad D = 0.30$$

El criterio de TRP elige el proyecto D, como mejor. El principal problema de la TRP es que no toma en cuenta el valor del dinero a través del tiempo.

**CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:** ; Aceptese el proyecto si la TRP es mayor que el costo del capital y recházese si es menor. Expresado en símbolos:

$$TRP \geq k \text{ aceptar}$$

$$TRP < k \text{ rechazar}$$

en donde:

k = costo de capital

Aunque la TRP pueda ser relativamente fácil de calcular y de comparar con el costo del capital, presenta varios inconvenientes cuando se usa como regla de decisión en la evaluación de proyectos de inversión. En primer lugar, este método está basado en los resultados derivados del estudio financiero sin tomar en cuenta el valor del dinero en el tiempo puesto que no descuenta las entradas y salidas de efectivo futuras. En segundo, no toma en cuenta la componente tiempo de los ingresos, lo cual puede ser muy engañoso.

La virtud principal de la tasa de rendimiento promedio radica en su sencillez; utiliza información contable de fácil obtención. Una vez que se ha calculado la tasa de rendimiento promedio para una propuesta, se puede comparar contra la tasa de rendimiento requerida, o tasa límite, con el fin de determinar si se debe aceptar o rechazar una propuesta en particular. Los inconvenientes principales del método son que se basa en la utilidad contable y en los flujos de efectivo, y no toma en cuenta la oportunidad en el tiempo de los flujos de ingresos y egresos de efectivo. Se pasa por alto el valor en el tiempo del dinero; las utilidades del año anterior son valuadas igual que las del primer año.

## **VALOR ACTUAL**

El método del valor actual establece la relación de rentabilidad y toma en consideración el valor actual de las futuras utilidades. El criterio de decisión, incorpora todos los elementos que componen los criterios del presupuesto de capital en una sola gafa consistente que indica si el proyecto propuesto se debe aceptar o rechazar.

Muchas personas que utilizan este método no saben cómo asociar la tasa de descuento a las oportunidades alternas en el mercado de capital. A menudo, esta confusión conduce a invertir en proyectos no productivos y en rechazar aquellos que sí son productivos. El Valor Actual Neto tiene la ventaja de medir la rentabilidad teniendo en cuenta el valor actual del dinero.

El procedimiento general en que descansa el VA consiste en determinar si el valor actual de los flujos futuros esperados justifica el desembolso original (00).

**CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:** Si el VA es mayor o igual que el 00, el proyecto propuesto se acepta. Si el VA es menor que el 00, el proyecto se rechaza. Expresando con símbolos, el criterio de decisión VA es:

$VA \geq 00$  aceptar

$VA < 00$  rechazar

**EJEMPLO 6-4.** Continuando con el proyecto D, se tiene el desembolso original de \$2000 las entradas de efectivo son de \$1000 anuales mientras dure el proyecto que se recibirán al terminar cada año, y la duración será de cinco años. Se esta suponiendo que el costo de los recursos (k) es del 10% en condiciones de centidumbre. Se cuenta con todos los elementos necesarios para evaluar el proyecto.

El VA será por lo tanto.

$$VA = \frac{FS_1}{(1+K)^1} + \frac{FS_2}{(1+K)^2} + \dots + \frac{FS_n}{(1+K)^n} = \sum_{t=1}^n \frac{FS_t}{(1+k)^t}$$

en donde

FS<sub>j</sub> = entrada de efectivo en el periodo j

K = costo de los recursos

Sustituyendo el valor supuesto y consultando las tablas de valor actual se tiene:

$$VA = \frac{\$1000}{(1+.10)^1} + \frac{\$1000}{(1+.10)^2} + \frac{\$1000}{(1+.10)^3} + \frac{\$1000}{(1+.10)^4} + \frac{\$1000}{(1+.10)^5}$$

$$VA = \$ 3790.79$$

Adviértase que los ingresos individuales se deben descontar por un factor mas pequeño, tomado de la tabla, a medida que se vuelven más distantes, debido al valor del dinero en el tiempo. El VA corresponde al momento actual, porque todas las entradas de efectivo futuras se han traído al presente descontándolas según el tiempo. El VA se puede comparar directamente con el desembolso original, que está también en presente.

Comparando el VA de \$3790.79 con el costo de \$2000, el criterio del flujo de valor actual indica que se debe aceptar el proyecto. En otras palabras, el desembolso original rendirá mas que su costo en términos de los ingreso esperados ajustado según el tiempo. La inversión resulta atractiva.

El ingreso anual no tiene que ser uniforme. Por ejemplo, tomando el proyecto C del cuadro 6.1

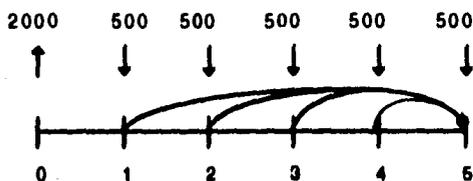
$$VA = \frac{\$300}{(1+.10)^1} + \frac{\$450}{(1+.10)^2} + \frac{\$750}{(1+.10)^3} + \frac{\$1300}{(1+.10)^4} + \frac{\$1900}{(1+.10)^5}$$

$$VA = 3275.78$$

Se tendrá un VA = 3275 Comparando VA con 00 se aceptará el proyecto porque VA es mayor que 00. Se puede aplicar el mismo procedimiento a cualquier serie de flujos.

## VALOR TERMINAL (VT)

El método del valor terminal (VT) se basa en la suposición de que cada ingreso se reinvierte en un nuevo activo, desde el momento en que se recibe hasta la terminación del proyecto, a la tasa de rendimiento que prevalezca. Suponiendo que se quiere realizar el proyecto D del cuadro 6.1, se tendría un desembolso original de \$2000 para un proyecto de 5 años, con entradas de \$1000 a fines de cada año, cada suma de \$1000 se reinvertiría en el momento de recibirse, por ejemplo, el 3% en los primeros 2 años y 5% anual hasta finalizar el año quinto en que termina el proyecto.



Esto indica a dónde van los flujos después de recibirse. La suma total de estos ingresos compuestos se descuenta luego de nuevo a la tasa  $k$  y se compara con el valor actual de las salidas, el costo original en este caso.

Si en este proyecto  $k=10\%$ , el valor actual de la suma terminal (VT) sería:

$$VT = 1000(1.03)^4 + 1000(1.03)^3 + 1000(1.05)^2 + 1000(1.05)^1 + 1000 / (1.10)^5$$

$$VT = \frac{\$5370.73}{(1.10)^5}$$

$$= \$3334.8$$

**CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:** Si el valor actual de la suma de los flujos reinvertidos (VT) es mayor que el valor actual de las salidas (OO), el proyecto se debe aceptar. Expresado con símbolos:

$$VT \geq OO \text{ aceptar}$$

$$VT < OO \text{ rechazar}$$

en donde:

OO = Desembolso inicial de efectivo

Por lo tanto, el VT de \$3334.8 es mayor que el costo original de \$2000, de acuerdo con el criterio VT se aceptaría el proyecto.

Obsérvese que el valor actual de la suma terminal difiere del valor actual de la serie de ingresos futuros del mismo proyecto. Esto se debe a que se tomaron diferentes tasa de rendimiento para la reinversión con el método VT.

Por ejemplo si se hubiera supuesto que la tasa de rendimiento de la reinversión era igual al costo del capital (10%) y además constante por la duración del proyecto, el valor actual de la suma terminal y el valor actual de los ingresos anuales de \$1000 en 5 años habrían resultado iguales, como se demuestra en seguida:

$$VA = \frac{\$1000}{(1+.10)^1} + \frac{\$1000}{(1+.10)^2} + \frac{\$1000}{(1+.10)^3} + \frac{\$1000}{(1+.10)^4} + \frac{\$1000}{(1+.10)^5}$$

$$VA = \$3790.79$$

$$VT = 1000(1.03)^4 + 1000(1.03)^3 + 1000(1.03)^2 + 1000(1.03)^1 + 1000 / (1.10)^5$$

$$VT = \frac{\$6.1051}{(1+.10)^5}$$

$$= \$3790.79$$

La ventaja del método VT es que incorpora explícitamente la suposición acerca de cómo se van a reinvertir los flujos una vez que se reciban y clude a cualquier influencia del costo del capital en la serie de flujos. La dificultad radica en saber cuales serán en el futuro las tasas de rendimiento.

## VALOR ACTUAL NETO (VAN)

El valor actual neto es un enfoque del valor actual, en la elaboración del presupuesto de capital. La diferencia radica en que el VAN se resta al desembolso original del valor actual de las entradas de efectivo futuras, utilizando la tasa de rendimiento requerida cosa que no ocurre con el VA.

Este método actualiza una serie de valores anuales de costos y beneficios o el valor total al final de su periodo de vida de cualquier inversión para permitir su comparación ya sea teniendo como resultado alguna tasa de rendimiento de la inversión o simplemente valores actuales de la misma. Si el valor actual de los beneficios no excede el de la inversión, no se debe invertir.

Para aplicarlo encuentre el valor actual de los flujos netos esperados de efectivo de una inversión descontados al costo de capital y sustraiga de él el desembolso inicial del costo del proyecto

$$VAN = \frac{ES_1}{(1+k)^1} + \frac{ES_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{ES_n}{(1+k)^n} - (K) = \sum_{t=1}^n \frac{ES_t}{(1+k)^t} - (K)$$

**EJEMPLO 6-5** Por ejemplo, si el proyecto D, tiene el desembolso original de \$2000 las entradas de efectivo son de \$1000 anuales mientras dure el proyecto que se recibirán al terminar cada año, y la duración será de cinco años. Se esta suponiendo que el costo de los recursos (k) es del 10% en condiciones de certidumbre. Se cuenta con todos los elementos necesarios para evaluar el proyecto.

$$VAN = \frac{\$1000}{(1+.10)^1} + \frac{\$1000}{(1+.10)^2} + \frac{\$1000}{(1+.10)^3} + \frac{\$1000}{(1+.10)^4} + \frac{\$1000}{(1+.10)^5} - 2000$$

$$VAN = \$1790.79$$

**CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:** Aceptese si el VAN del proyecto que se propone es positivo y rechácese si es negativo. Expresando por medio de símbolos:

$$VAN \geq 0 \text{ ACEPTAR}$$

$$VAN < 0 \text{ RECHAZAR}$$

En el ejemplo, el proyecto se aceptaría: su VAN es mayor que 0. Algunos ejecutivos de finanzas lo encuentran más conveniente para informar de su decisión y comunicar el análisis correspondiente; pero de todos modos tienen que hacer la comparación cuando restan el desembolso original del valor actual de los ingresos futuros para encontrar el VAN. El método VAN mide la rentabilidad de un proyecto en función de sus efectos incrementales en el valor de la empresa en el mercado.

## TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR)

La tasa interna de rendimiento, es la tasa de interés que iguala el valor presente de los flujos de efectivo esperado en el futuro o ingreso con el desembolso inicial del costo.

El método de la Tasa Interna de Rendimiento trata de establecer una tasa de rendimiento que refleje el efecto del tiempo en los flujos de efectivo pero que, sin embargo, no emplea las tasas de descuento del mercado. La TIR se define como la tasa de descuento que haría que el VAN del proyecto fuese igual a cero.

Debido a los diversos problemas en los métodos de la tasa de rendimiento promedio y de periodo de recuperación de la inversión, la opinión general es que los métodos del valor actual brindan una base más objetiva para evaluar y seleccionar proyectos de inversión. Estos métodos toman en cuenta tanto la magnitud como la oportunidad de los flujos de efectivo esperados en cada periodo de la vida de un proyecto. Debe recordarse que la tasa interna de rendimiento, para una propuesta de inversión, es la tasa descontada que iguala el valor actual de los flujos de salida de efectivo esperado con el valor actual de los flujos de entrada esperados.

Si el desembolso inicial de efectivo, o costo, ocurre en el momento 0 se puede expresar en la forma siguiente

$$0 = \frac{F\$1}{(1+r)^1} + \frac{F\$2}{(1+r)^2} + \frac{F\$3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{F\$n}{(1+r)^n}$$

Por lo tanto el TIR vendría a ser  $r$  en el denominador de la ecuación,  $r$  es la tasa que descuenta la corriente de flujos de efectivo futuros -F\$1 hasta F\$ $n$ - para igualar el desembolso inicial en el momento 0.

Por lo regular, el criterio de aceptación que se emplea con el método de la tasa interna de rendimiento, consiste en comparar la tasa interna de rendimiento con la tasa de rendimiento requerida, también conocida como tasa límite o mínima. Si la primera excede la tasa requerida, se acepta el proyecto; en caso contrario, se rechaza. Si la tasa de rendimiento requerida es el rendimiento que los inversionistas esperan que gane la empresa en el proyecto, la aceptación de éste con una tasa interna de rendimiento que exceda la tasa de rendimiento requerida dará por resultado un aumento en el precio de mercado de la acción, pues la empresa acepta un proyecto con un rendimiento mayor del que se requiere para mantener el actual precio de mercado por acción.

**EJEMPLO 6-6** Se tomará el VA del proyecto D en el cual F\$1 a F\$5 = \$1000, 00) = \$2000, para ver cuál es el criterio de la TIR. La TIR ( $r$ ) de este proyecto es:

$$\$2000 = \frac{\$1000}{(1+r)^1} + \frac{\$1000}{(1+r)^2} + \frac{\$1000}{(1+r)^3} + \frac{\$1000}{(1+r)^4} + \frac{\$1000}{(1+r)^5}$$

$r = 42.3\%$

Adviértase que se tiene que calcular la TIR por interpolación para calcular el rendimiento. Primero hay que buscar aproximadamente el  $r$  apropiado para luego efectuar en realidad los cálculos y ver qué tanto se aproxima el valor actual al desembolso original. Si el primero resulta mayor (o menor) que el segundo, habrá que aumentar (o disminuir)  $r$  hasta que los dos resulten iguales. Si se hubiera aplicado

$r=40\%$ , el valor actual de las entradas de efectivo habría sido mayor que el desembolso original:

$$\frac{\$1000}{(1+.4)^1} + \frac{\$1000}{(1+.4)^2} + \frac{\$1000}{(1+.4)^3} + \frac{\$1000}{(1+.4)^4} + \frac{\$1000}{(1+.4)^5}$$

$$= \$2035.16536$$

Si se hubiera aplicado un  $r=42\%$ , el valor actual de las entradas de efectivo habría sido menor que el desembolso original:

$$= \frac{\$1000}{(1+.42)^1} + \frac{\$1000}{(1+.42)^2} + \frac{\$1000}{(1+.42)^3} + \frac{\$1000}{(1+.42)^4} + \frac{\$1000}{(1+.42)^5}$$

$$= \$1968.561$$

Interpolando se encuentra que el valor actual de las entradas de efectivo iguala al desembolso original aplicando un  $r=42.3\%$ , como se puede ver en el ejemplo. El grado de dificultad del cálculo ha desalentado a muchos usuarios, aunque disponiendo de una computadora se puede efectuar en cuestión de segundos.

Nótese también que  $r$  es interno con respecto al proyecto, a diferencia de la naturaleza externa del costo dado del capital,  $k$ , que se usa en el análisis del VA. Esto establece la regla de decisión.

**CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:** Acéptese el proyecto propuesto si su TIR es mayor o igual que el costo externo del capital determinado en los mercados financieros. Recházese si su TIR es menor que el costo externo del capital. Así pues:

$$\text{TIR } (r) \geq k \text{ aceptar}$$

$$\text{TIR } (r) < k \text{ rechazar}$$

En el ejemplo, si el costo externo del capital,  $k$  se establece al  $40\%$ , el proyecto se rechazará porque rendiría menos que los recursos que se utilizasen para llevarlo a cabo.

La TIR es un criterio atractivo para muchas empresas, porque  $r$  se expresa como porcentaje y se puede comparar fácilmente con el costo calculado del capital  $k$ , que se expresa también como porcentaje. Además, pocos piensan que la separación entre el cálculo de la TIR y el costo del capital ofrece una posición ventajosa desde la cual se puede juzgar el proyecto propuesto a la luz de sus propios méritos, "independientemente" del costo del capital que para esos pocos, parece fluctuar ampliamente, con frecuencia y más allá de su control.

Igual que el VA y el VAN, la TIR considera todos los elementos que entran en la evaluación de proyectos de inversión.

## PROYECTOS QUE SE EXCLUYEN MUTUAMENTE

En ocasiones sucede que no se pueden emprender simultáneamente dos proyectos aceptables porque la aplicación de los recursos resulta conflictiva; por ejemplo, si conviene fabricar un producto o comprárselo a otro fabricante. Es posible que las dos alternativas sean aceptables de acuerdo con el criterio de decisión que se aplique pero sólo se puede adoptar una. ¿cómo se puede estar seguro de que se elige lo mejor, y en qué manera afecta esta característica de mutua exclusión a los procedimientos de clasificación que se han estudiado?

La respuesta es relativamente sencilla si los proyectos se clasifican de acuerdo a una base comparable tal como el método del valor terminal, en donde la tasa de reinversión está explícita. Se acepta el proyecto cuyo valor terminal sea más alto. Por ejemplo, si los proyectos 2 y 3 del cuadro 6.2 se excluyen mutuamente, se emprenderá el de mayor rango (proyecto 2) y el de rango inferior (proyecto 3) se descartará. Si el capital disponible se limita a \$5000 suficiente para financiar los primeros 5 proyectos del cuadro 6.2 la imposibilidad de emprender el número 3 libera la suma de \$1000 permitiendo adoptar el que sigue en la clasificación (número 6)

CUADRO 6.2

Número de proyectos	Costo	VAN de valor terminal (valor terminal costo)
1	\$1000	\$2000
2	\$1000	1900
3	\$1000	1800
4	\$1000	1700
5	\$1000	1600
6	\$1000	1500

El método incremental también ayuda a elegir los mejores proyectos entre un grupo de alternativas que se excluyen mutuamente, el analista puede determinar si los ingresos adicionales justifican la adopción de un proyecto mayor renunciando a otros costosos, cuando se excluyen mutuamente. Esto se puede lograr viendo primero cuál requiere un desembolso menor. Luego se determina la TIR incremental sobre la diferencia de ingresos entre ese proyecto y el que le sigue en costo menor. Si la TIR incremental es mayor que el costo de capital ( $k$ ), se adoptará el proyecto mayor en vez del menor, puesto que la inversión adicional es un proyecto aceptable. Si en este grupo figuran más de dos proyectos que se excluyen mutuamente, se repetirá el proceso para determinar si la TIR incremental del siguiente proyecto menos costoso es mayor o menor que la del que se acaba de aceptar. Si su TIR incremental es mayor que el costo de capital, se aceptará renunciando al que se había aceptado antes.

Por ejemplo, supóngase que el costo de capital es del 6% y que todos los proyectos del cuadro 6.3 se excluyen mutuamente, de manera que sólo se puede adoptar uno. El análisis incremental compara en primer lugar el más pequeño (número 4) con el que le sigue (número 3). Para pasar del 4 al 3 se requiere una inversión adicional de \$1000 y el flujo de efectivo incremental es de -\$270 en cada uno de los primeros 3 años y de \$1.811.60 en el cuarto. Sin embargo, este flujo incremental tiene una TIR inferior al 1% y se debe rechazar. Usando todavía el proyecto 4 como norma, y una vez rechazado el proyecto 3, se compara con el 2, encontrando que los flujos de efectivo incrementales dan un rendimiento del 16% para la inversión adicional, de manera que se acepta el proyecto 2 en vez del 4. Por último, hay que comparar el proyecto 2 con el 1. En este caso la decisión es obvia: la serie de flujos de efectivo incrementales es negativa, de manera que no se obtiene beneficio alguno invirtiendo \$1000 adicionales para emprender el proyecto 1. De los cuatro proyectos que se excluyen mutuamente se elegirá el número 2, puesto que su TIR incremental excede al costo de capital.

CUADRO 6.3 Proyectos aceptables mutuamente excluyentes

Número de proyectos	Costo	TIR	Flujos de efectivo por año
1	\$9000	7%	\$3429.46 durante 3 años
2	8000	14	3,445.31 durante 3 años
3	6000	8	1,811.60 durante 4 años
4	5000	12	2,081.60 durante 3 años
<b>TIR incremental</b>			
Proyecto	Inversión adicional	Flujos incrementales	TIR incremental
4 contra 3	\$1000	-\$ 270.00 (años 1-3) + 1811.60 (año 4)	< 1%
4 contra 2	3000	+1363.71 (años 1-3)	16% aprox.
2 contra 1	1000	-15.85 (años 1-3)	negativo

## PROYECTOS DE CONTINGENCIA

Algunos proyectos no pueden ser emprendidos independientemente de otros activos, tales proyectos se denominan proyectos de contingencia. Por ejemplo, las inversiones en una nueva máquina pueden ser contingentes en un anexo a la fábrica. Las inversiones en un proyecto contingente únicamente pueden tener lugar si las dos preguntas pueden ser contestadas en forma afirmativa.

A) ¿Tiene los flujos de efectivo incrementales netos del proyecto contingente un valor anual neto positivo?

B) Cuando se toma conjuntamente, ¿Tienen los dos proyectos esto es el proyecto contingente y el proyecto del cual depende, un valor anual neto positivo?

Se debe tener cuidado en el análisis de los proyectos contingentes y es importante darse cuenta que excepto para inversiones completamente nuevas, la mayoría de los proyectos de inversión son proyectos contingentes. Si un proyecto es contingente respecto a otros activos, entonces hay que aceptar que no sería más lucrativo abandonar uno o más de los otros activos que llevar a cabo el proyecto. El concepto de flujo de efectivo incremental neto no implica que los proyectos contingentes puedan analizarse aisladamente de otros proyectos de los cuales tales proyectos dependen.

Algunas veces la empresa puede emprender un proyecto en particular en el caso y sólo en el caso que emprenda también otro proyecto determinado; es decir, el primer proyecto depende de la ejecución del segundo. Sin embargo, puede ser que la empresa quiera clasificarlos por separado, como si fueran independientes. Por ejemplo, una gran compañía de aerolíneas navieras quiere construir una instalación para descarga y almacenamiento, la cual serviría como centro de distribución y sería sumamente rentable. Sin embargo, la instalación sólo se podría construir en el caso de que se ampliara la plataforma de aterrizaje y se construyeran un dique muy costoso. La instalación y el dique se evaluaron por separado porque la empresa quiere que una constructora emprendiera el segundo. Esperaba convencer a la constructora de la conveniencia del dique puesto que para ella el costo de capital era mucho menor y el proyecto les resultaría aceptable, mientras que para la empresa no lo era debido a su mayor costo de capital.

CUADRO 6.4 Clasificación de proyectos de contingencia

Número del proyecto	Costo	Beneficio/Costo (BC)*
1	\$10,000	1.9
2	5,000	1.8
3	20,000	1.75
4	7,000	1.6
5	3,000	0.9

$$\bullet \text{ BC} = \frac{YA}{(X)}$$

El cuadro 6.4 da idea de la situación. El proyecto 1 es la instalación de descarga y almacenamiento y el proyecto 5 es el dique. Normalmente la empresa rechazaría el proyecto 5 porque su razón BC es menor que uno; pero puesto que el proyecto 1 depende de la ejecución del 5, habría que tomar el promedio ponderado de los proyectos 1 y 5 para determinar su conveniencia, a menos que se pudiera convencer a la constructora de que adoptara el proyecto 5. Por ejemplo:

$$\begin{array}{r} 10,000 \times 1.9 = 190 \\ 3,000 \times .9 = \underline{27} \\ 217 \end{array}$$

$$\text{El promedio de 1 y 5} = \frac{217}{13,000} = 1.669$$

El proyecto ponderado sigue siendo aceptable, pero ahora ocuparía el tercer lugar en el cuadro 6.4.

Las decisiones de inversión son muy importantes, pues implican la asignación de dinero a un plazo determinado, y estas decisiones implican el éxito o fracaso de un proyecto.

Las decisiones de inversión son algunas de las actividades más importantes de la evaluación de proyectos y deben tomarse basándose en los objetivos de ésta, y si bien es cierto que la demanda de inversiones por lo general supera a los recursos disponibles, es necesario añadir que cuando no surgen ideas y hay ausencia de oportunidades de inversión la existencia de las empresas peligrá, porque siempre habrá algunas que traten de superarlas día con día y para evitarse graves problemas es necesario promover la investigación y el desarrollo en todos los niveles, no con esto se trata de decir que la decisiones de inversión se deban tomar a la ligera pero sí deben surgir varias alternativas que nos permitan un nuevo desarrollo tanto para la empresa como para el personal que labora ahí.

El descubrimiento y desarrollo de nuevos proyectos es algo complicado y requiere de gran esfuerzo de parte de todo un equipo, al llegar a las decisiones de la inversión es importante que sea la alta gerencia quien asuma la responsabilidad, aunque la organización de una empresa con respecto a las decisiones de inversión es muy variada y el grado de centralización o descentralización dependerá de cada una de ellas, ésta actividad deberá estar a manos de expertos para evitar errores que puedan conducir al cierre permanente de actividades.

## CONCLUSIONES

Los métodos establecidos para decidir sobre la conveniencia o no de financiar un determinado proyecto se denomina evaluación. Como su nombre lo indica pondera los principales elementos de un proyecto y en función de su análisis se toma una decisión respecto al financiamiento. En este capítulo se analizaron los métodos para comprobar la rentabilidad del proyecto, para lo que debe proveerse una rentabilidad atractiva que justifique la asignación de recursos o bien, existirá una justificación muy clara de los beneficios frente a los costos de inversión y de operación del proyecto. El propósito de este capítulo es mostrar un análisis completo de los métodos en donde se describen las principales características y se explica como aplicar estos métodos, que se utilizan para dar rango a las propuestas de inversión. La selección de cuál método usar dependerá del problema que se vaya a analizar, de las preferencias del analista y de cuál arroja los resultados en una forma que sea fácilmente comprendida por las personas involucradas en el proceso de toma de decisión. A continuación se muestra un cuadro de ventajas y desventajas de los métodos analizados en este capítulo.

CUADRO 6.5

MÉTODO	VENTAJA	DESVENTAJA
Periodo de recuperación	Es una medida de la rapidez con el que el proyecto reembolsa el desembolso original de capital.	No toma en cuenta los flujos de efectivo después del periodo de recuperación, por lo tanto no se puede considerar como una medida de rentabilidad.
Tasa de rendimiento promedio	Expresa con base anual la utilidad neta que se obtiene de la inversión promedio.	No toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo puesto que no descuenta las entradas y salidas de efectivo futuro. También no toma en cuenta la componente tiempo de los ingresos.
Valor Actual	Incorpora todos los elementos que componen los criterios del presupuesto de capital en una sola gafa.	Muchas personas que utilizan este método no saben cómo asociar la tasa de descuento a las oportunidades alternas.
Valor terminal	Incorpora explícitamente la suposición acerca de cómo se van a reinvertir los flujos	Radica en saber cuales serán en el futuro las tasas de rendimiento.

	una vez que se reciban y eluden a cualquier influencia del costo del capital en la serie de flujos	
Valor actual neto	Mide la rentabilidad de un proyecto en función de sus efectos incrementales en el valor de la empresa en el mercado.	
Tasa interna de rendimiento	Es la tasa de descuento capaz de igualar el valor presente de los rendimientos futuros con el desembolso original	Hace un mal supuesto acerca de la tasa de reinversión y viola el principio de aditividad del valor.

Después de analizar cada una de las alternativas y tomar una decisión es necesario mantener un adecuado control sobre las inversiones realizadas vigilando si en realidad las estimaciones presentadas originalmente se están cumpliendo.

Para una adecuada selección es necesario conocer las características de los proyectos, ya que cada uno tiene ciertos elementos que lo distinguen de los demás, así como también es necesario que se tenga un amplio conocimiento sobre las inversiones.

## CAPITULO VII

### ANÁLISIS DEL RIESGO EN PROYECTOS

Hasta ahora, se ha trabajado bajo la hipótesis de que todas las estimaciones que el analista hacía de los proyectos eran ciertas, es decir se iban a cumplir en la realidad. Sin embargo, los flujos que se generarán en el futuro son pocas veces conocidos con certeza.

Por ello, para completar el análisis, se hace necesario contemplar el hecho de que estamos trabajando sobre estimaciones de flujos futuros y que estas estimaciones pueden no cumplirse.

Además, el grado de posibilidad de que dichas estimaciones no se cumplan influirá en la decisión final que adopte el inversionista. Por ello, el seleccionar proyectos sin tener en cuenta este factor, no es racional. Si al analizar dos proyectos, uno de los cuales tiene un alto rendimiento, pero también un alto riesgo de que las predicciones no se cumplan, mientras que el otro ofrece un rendimiento inferior pero con mayores posibilidades de que se cumplan las estimaciones, puede ocurrir que el inversionista prefiera el segundo frente al primero.

En lo que sigue, vamos a considerar esta posibilidad de no error en nuestras estimaciones y a incluirla en nuestros modelos de análisis. Existen diversos modelos de análisis de inversiones en una situación de riesgos, si bien ninguno de estos es perfecto, ya que todos tienen limitaciones: uno debido a la información que requieren para su aplicación y otros debido a las hipótesis en que se sustentan. Sin embargo, el resultado de aplicarlos es siempre mejor y aporta mayor nivel de información que los modelos de análisis en situación de certeza vistos hasta ahora.

La evaluación de proyectos de inversión exige que no haga suposiciones específicas respecto a los eventos futuros y elabore estimaciones también específicas de las entradas y salidas de efectivo que producirá un proyecto determinado. La necesidad de incorporar un futuro incierto a la evaluación de proyectos de inversión plantea algunas cuestiones que se examinan en este capítulo.

En su primera acepción, el riesgo puede definirse como la posibilidad de experimentar pérdidas. Así, se dice que los activos que presentan mayores probabilidades de pérdida son más riesgosos. Más formalmente, el término riesgo se emplea de manera indistinta con incertidumbre para denotar la variabilidad de los rendimientos de un activo.

Para esto, se considera al riesgo como una situación que tiene múltiples beneficios futuros, de los cuales se conoce de antemano la probabilidad de ocurrencia, en base a la investigación previa de un mercado de prueba en relación a otros productos. Por otra parte, el concepto de incertidumbre, se refiere también a una situación de beneficios múltiples en el futuro, pero que sin embargo, se dispone de pruebas insuficientes para estimar una distribución de probabilidades.

## LOS EVENTOS INCIERTOS Y LOS PRONÓSTICOS DE LOS FLUJOS DE EFECTIVO.

La dificultad de la especificación de flujos de efectivo únicos deriva del hecho de que hay eventos futuros que afectarán los flujos de efectivo pero no sabemos por adelantado cuál de éstos ocurrirá. Para cada evento posible, debemos elaborar un pronóstico diferente de los flujos de efectivo derivados de la inversión. La incertidumbre surge porque no sabemos con seguridad cuál de los eventos posibles ocurrirá, y por ende no podemos estar seguros del flujo de efectivo que en efecto ocurrirá.

Empleamos el término evento para describir un estado futuro del mundo. Para algunos fines puede convenir la combinación de acontecimientos fundamentales para formar un evento principal. Por ejemplo, la lluvia o la nieve pueden traducirse en la cancelación de un espectáculo; por lo tanto podemos emplear un evento llamado "mal tiempo", en lugar de un evento llamado "lluvia" y otro llamado "nieve".

En un caso más importante, supongamos que una empresa está considerando la inversión en una planta para fabricar un producto cuya demanda es muy sensible a las condiciones económicas generales. Si tales condiciones son buenas, es probable que la demanda del producto se alta y la planta resulte rentable. Si las condiciones son malas, la demanda es baja y la planta no rentable. También en este caso la incertidumbre acerca de los flujos de efectivo asociados a la inversión deriva de la incertidumbre acerca de algún otro evento: las condiciones económicas generales. Si el estado futuro de las condiciones económicas generales pudieran pronosticarse a la perfección, podría pronosticarse el resultado de la inversión.

Los eventos podrían clasificarse en muchas formas, y ninguna clasificación será útil para todos los fines. Podríamos considerar como una categoría los eventos que afectan el nivel de la actividad económica en general. La situación política internacional, las políticas monetarias y fiscales del gobierno y el estado general de la confianza de la comunidad empresarial, podrían considerarse como factores que ayudan a determinar el nivel efectivo de la actividad económica.

Otra categoría podría ser la de los eventos que tienden a afectar a todas las compañías de la misma industria. Por ejemplo, todas las compañías de la industria siderúrgica resultarían afectadas por el resultado de las negociaciones laborales que determinen las tasas salariales en la industria, por nuevos descubrimientos importantes de mineral de hierro, por cambios en el costo de transporte ferroviario y acuático, y por los impuestos al consumo que afecten el acero. Una tercera categoría sería la de los eventos que afectan directamente a una compañía particular, como un cambio de su administración o un desastre natural como una inundación o un incendio. También podrían aislarse los eventos inciertos que afectan sobre todo a una categoría de productos o un proyecto de inversión particular.

La clasificación de los eventos es el primer paso para centrar la atención en lo más importante para una decisión particular. La conveniencia de una inversión tenderá a verse afectada más por unos eventos que por otros. Las consideraciones anteriores sugieren que, al evaluar una inversión incierta especificada, debemos considerar los resultados de la inversión en relación con los resultados de las otras inversiones

descripción de la probabilidad de los diversos eventos que pueden ocurrir, y en los métodos de resumen de los resultados posibles de la inversión asociados a tales eventos. Estos métodos, aplicados en este capítulo a inversiones individuales, pueden aplicarse también a las carteras de inversiones

## CONCEPTO DE VARIABLE ALEATORIA Y DE ESTADO DE LA NATURALEZA.

Antes de entrar en los modelos de análisis, será necesario definir algunos términos que se utilizarán posteriormente. Se denomina *variable aleatoria* a aquella variable que, a priori, puede tomar distintos valores. Un ejemplo sencillo sería el número de puntos de la cara superior de un dado después de lanzarlo. Antes de lanzar el dado, la variable aleatoria "número de puntos de la cara superior" puede tomar distintos valores: 1, 2, 3, 4, 5, o 6.

En todo lo visto en los capítulos anteriores, hemos considerado que las diferentes variables que intervienen en el proyecto son variables ciertas, es decir, que sólo pueden tomar un valor predeterminado. Sin embargo, si comenzamos a aceptar que la cifra de ventas del primer año puede ser N\$20,000 (que es nuestra mejor estimación), pero que también, según como se desarrollen los acontecimientos, ésta puede ser de N\$5,000 o de N\$12,000, estaremos considerando a la variable "cifra de ventas del año 1" como una variable aleatoria.

A cada uno de los posibles valores de una variable aleatoria se les denomina *estados de la naturaleza*, o simplemente Estados. En los ejemplos anteriores, los estados de la variable aleatoria "número de puntos de la cara superior del dado", los estados son 1, 2, 3, 4, 5, y 6; y en el de la variable "cifra de ventas del año 1", los estados son N\$5,000, N\$12,000 y N\$20,000.

## CONCEPTO DE PROBABILIDAD OBJETIVA Y SUBJETIVA.

Se denomina *probabilidad* a la medida de la posibilidad de ocurrencia de un determinado estado de la naturaleza. En la teoría estadística clásica, el valor de esta probabilidad se calcula en base a la relación entre casos favorables y casos posibles. Así, la probabilidad de que, al tirar el dado el resultado sea un 3 (es decir, la probabilidad del estado 3 de la variable aleatoria "número de puntos de la cara superior del dado") será:

$$\begin{array}{l} \text{Casos favorables} = 1 \\ \text{Casos posibles} \quad 6 \end{array}$$

y la posibilidad de que el resultado sea un número par será:

$$\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

Sin embargo, este concepto, que en el mundo de las ciencias exactas tiene un método de cálculo y un significado, al poderse repetir, en idénticas circunstancias, un experimento; pierde su significado en las ciencias sociales, ya que en éstas no se puede hablar de "casos favorables" y de "casos posibles" pues, entre otras cosas, el número de casos posibles es infinito.

Por ello, en las ciencias sociales, se suele tomar como probabilidad lo que se denomina "probabilidad subjetiva" que es un número comprendido entre 0 y 1 que cuantifica el concepto cualitativo de verosimilitud que para el sujeto decisor tiene un determinado suceso, basándose en su experiencia, intuición, sentimientos o conocimientos. En lo que sigue partiremos de la hipótesis de que los valores de la probabilidad subjetiva de cada estado son ya conocidos, dado que su obtención es un proceso subjetivo del empresario.

## LA ELECCIÓN BAJO INCERTIDUMBRE

El análisis de proyectos lleva implícitamente la necesidad de la toma de decisiones tales como la concreción, rechazo o postergación de un proyecto o, una vez decidida la realización del proyecto, la determinación sobre el tamaño o cualquiera de los parámetros que lo definen. El resultado del indicador de evaluación de un proyecto de inversión en el que intervienen una cantidad de variables que podemos calificar de inciertas o al menos de no controlables son descritas más adecuadamente en términos de probabilidad, ya sea mediante la distribución de densidad de probabilidad del resultado o, en su defecto, por su media y su varianza.

En condiciones de certidumbre absoluta, la selección entre alternativas constituye generalmente un problema de solución trivial: el sentido común indica que se debe elegir la de mayor beneficio (o de otro modo la que presente el mejor indicador de evaluación utilizado en el análisis). En cambio, bajo condiciones de incertidumbre la selección no se presenta tan evidente. El analista, enfrentado a las condiciones de incertidumbre necesita conocer cuál es el resultado más probable o promedio, y además el grado de riesgo, cuantificable con el planteo probabilístico en el que se intenta medir la probabilidad que tiene de ser alcanzado cada resultado.

## DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS INVERSIONES INCIERTAS.

El proceso de la toma de decisiones de inversión en condiciones de incertidumbre puede dividirse en tres pasos:

- 1) Descripción del rendimiento esperado,
- 2) Descripción de la incertidumbre asociada a los rendimientos, y
- 3) Evaluación de las características de riesgo y rendimiento de la inversión y si es posible la cuantificación de estos factores.

1) Descripción del rendimiento esperado. La palabra *esperado* se emplea en sentido de la probabilidad técnica, y es igual a la suma de los resultados posibles ponderados por sus probabilidades respectivas. Es de presumirse que los empresarios en general se refieren al valor esperado cuando hablan de los flujos de efectivo estimados de una inversión incierta. Pero en el caso de los bonos los flujos de efectivo que de ordinario se mencionan no son las cantidades esperadas sino las que se obtendrán si se cumplirán los contratos de los bonos. En el caso de un bono ordinario, esta cantidad es también la cantidad máxima que se recibiría. La cantidad esperada será menor que la máxima si hay alguna posibilidad de incumplimiento. Esta posibilidad es la razón principal de que los bonos emitidos por corporaciones privadas paguen tasas de interés mayores que los bonos de vencimientos similares emitidos por el gobierno federal. El mayor rendimiento de los bonos industriales es una compensación para el tenedor por la probabilidad de pérdidas si no se reciben los intereses o si no se paga el bono a su vencimiento.

2) Descripción de la incertidumbre asociada a los rendimientos. Cuando hay incertidumbre, el inversionista desearía saber más que el solo rendimiento esperado de su inversión. ¿Cuál es la pérdida máxima posible en que puede incurrir si la inversión se realiza? Por ejemplo, ¿con qué rapidez bajan las entradas al disminuir la actividad económica? ¿cuál es la relación existente entre el rendimiento de esta inversión y el rendimiento de otras inversiones que ya se han aceptado, se están considerando ahora? Si ocurre algo que haga bajar el rendimiento de las otras inversiones, ¿es probable que baje también el rendimiento de esta inversión?

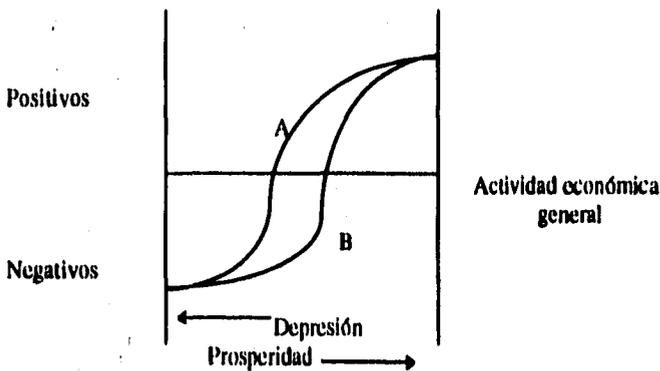
3) ¿Miden correctamente las consecuencias monetarias de la inversión su importancia para el inversionista? Considérese, por ejemplo, una inversión que requiera un desembolso de \$100,000 y tenga una probabilidad de 50% de generar un rendimiento de \$0 y una probabilidad de 50% de generar un rendimiento de \$250,000. El rendimiento esperado es de \$125,000. Sin embargo, la mayoría de las personas cuya riqueza total ascendiera a \$100,000 rechazaría esta inversión.

Deben tomarse en cuenta todos los factores anteriores para tomar una decisión de inversión razonable. Si sólo se contempla la rentabilidad de un conjunto dado de supuestos, sin pronunciamiento alguno en cuanto a la incertidumbre ligada a los supuestos, no se estará siguiendo un método sensato de toma de decisiones.

Como otro ejemplo de la forma en que el conjunto de resultados posibles podrían afectar la elección de inversiones, considérense las inversiones A y B de la gráfica 7-1. Allí aparecen los flujos netos de efectivo que pueden generar las dos inversiones dados diversos supuestos relativos a la actividad económica general.

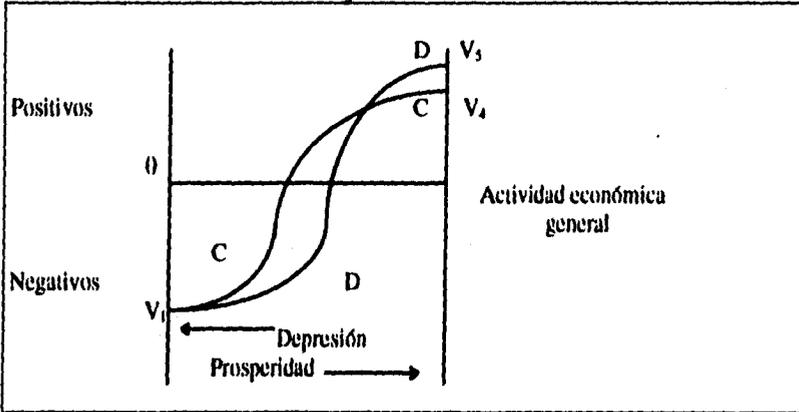
Adviértase que ambas inversiones tienen los mismos flujos positivos máximos y la misma pérdida máxima posible ( flujos de efectivo negativo máximo posibles). Sin embargo, el gráfico indica que la inversión A es más conveniente. En todos los puntos, el valor actual del flujo de efectivo de la inversión A es igual o mayor que el de la inversión B (podemos afirmar que la inversión A domina a la inversión B).

GRÁFICA 7-1 Valor actual de los flujos de efectivo



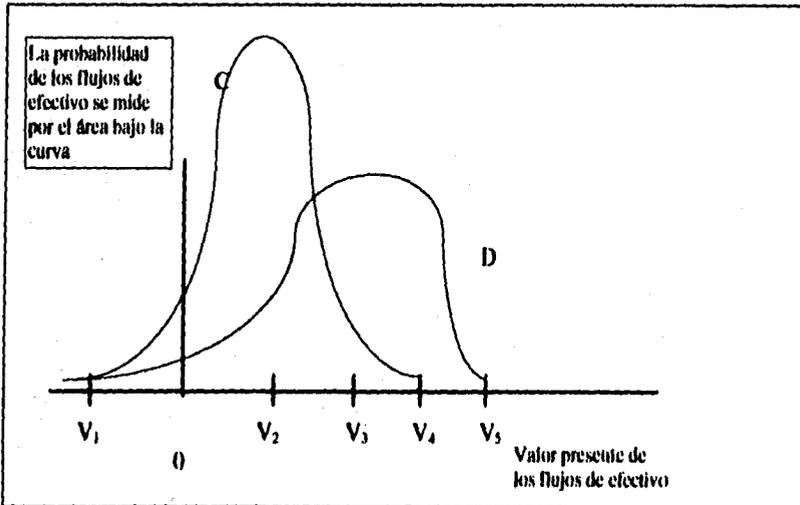
En la gráfica 7-2 aparecen dos inversiones mutuamente excluyentes, C y D. El valor actual máximo de la inversión C,  $V_C$ , es menor que el máximo de la inversión D, o sea  $V_D$ . ¿Cuál de las dos sería la mejor inversión? La respuesta a este interrogante es más complicada. Una respuesta posible es que la inversión que tenga el área mayor bajo la curva será la mejor (deberán restarse las entradas de efectivo negativas y el área resultante). La respuesta podría ser válida si cada valor actual posible tuviese la misma probabilidad de realización. Pero hay escasa razones para suponer que cada resultado sea igualmente probable. De ordinario debe trazarse otro conjunto de curvas (ver gráfica 7-3) que muestren las probabilidades de los eventos.

**GRÁFICA 7-2** Valor actual de los flujos de efectivo



Sin embargo, cuando empleamos la gráfica 7-3 no queda claro cuál de las dos inversiones sea más conveniente. Ambas inversiones tienen la misma pérdida máxima posible ( $V_1$ ), pero las ganancias máximas posibles son diferentes. La inversión D tiene una ganancia máxima ( $V_3$ ) mayor que la inversión C ( $V_4$ ). Si sólo consideramos la ganancia correspondiente al resultado más probable, advertimos que el resultado más probable de D ( $V_3$ ) es mayor que el resultado más probable de la inversión C ( $V_2$ ).

**GRÁFICA 7-3.**



Debe advertirse que en cuanto tomamos en cuenta los beneficios y las pérdidas, la posibilidad de una ganancia grande puede resultar más importante para el inversionista que la posibilidad de una pérdida muy grande, o al contrario.

En las secciones restantes de este capítulo nos ocuparemos sobre todo de los métodos para la descripción de la probabilidad de diversos resultados posibles, y para resumir el conjunto de resultados posibles correspondientes a una inversión incierta.

## VALORES ESPERADOS, VARIANZAS Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR.

Al trabajar con probabilidades resultan esenciales los conceptos del valor esperado, la varianza y la desviación estándar. Introduciremos estas ideas básicas mediante un ejemplo.

Cuadro 7.1 Cálculo del valor actual neto esperado de una inversión.

(1) Eventos posibles	(2) VAN de cada evento	(3) Probabilidad de evento	(4) (2) X (3)
1	- \$100	0.3	- \$30
2	0	0.1	0
3	50	0.1	5
4	0	0.2	0
5	50	0.1	5
6	200	0.2	40
		1.0	20

En el cuadro 7.1 la columna 1 enumera seis eventos posibles, la columna 2 el valor actual neto de una inversión particular si ocurre el evento en cuestión, y la columna 3 la probabilidad de cada eventualidad. Queremos calcular el valor actual neto "esperado". Para el efecto multiplicamos la probabilidad de cada renglón por el valor actual neto correspondiente. En la columna 4 aparecen los productos. La suma de las cantidades de la columna 4 es el valor neto esperado de esta inversión, que es un promedio ponderado. Cada valor actual neto posible está ponderado por la probabilidad de su presentación.

En el cuadro 7.1 hay dos eventos 2 y 4, que se traducen en un valor actual neto de cero. Aunque ambos eventos conducen al mismo valor actual neto, no son necesariamente idénticos. Por ejemplo, supongamos que los flujos de efectivo de los eventos, 2 y 4 sean los siguientes:

	Periodo		
	0	1	2
2	-\$200	\$110	\$121
4	- 100	55	60.5

Ambos conjuntos de flujos tienen un valor actual neto de cero con una tasa de descuento de 10%. Si la única característica importante de un evento es el valor actual neto al que conduzca, podrán combinarse los eventos que conduzcan a valores presentes netos idénticos (sumando sus probabilidades). En cambio si son importantes los flujos de efectivo de periodos específicos, los eventos sólo podrán combinarse si los flujos de efectivo de cada periodo son idénticos.

En el cuadro 7-2 aparece una nueva descripción de los eventos. El valor actual neto esperado no cambia por esta nueva combinación de los datos; sigue siendo \$20.

**CUADRO 7-2 Otro método de cálculo del valor actual neto esperado de una inversión incierta.**

(1)	(2)	(3)
Valor posible del VAN	Probabilidad de estos valores	Expectativas (2)x(3)
-\$100	0.3	-\$30
0	0.3	0
50	0.2	10
200	0.2	40
	1.0	20

Podemos obtener una idea más clara del significado de un valor esperado si examinamos las diferencias entre los valores presentes netos que pueden ocurrir y su valor esperado. En el cuadro 7-3, la columna 1 enumera los valores presentes netos posibles y la columna 3 las diferencias o desviaciones correspondientes de cada valor en relación con el valor esperado.

**CUADRO 7-3 Cálculo de la desviación esperada entre el valor actual neto y el valor actual neto esperado**

(1)	(2)	(3)	(4)
Valor posible del VAN	Probabilidad de tal valor	VAN menos el VAN esperado	Expectativas (2)x(3)
-\$100	0.3	-\$120	-\$36
0	0.3	- 20	- 6
50	0.2	30	6
200	0.2	180	36
	1.0		0

Es decir, cada valor de la columna 3 es el valor correspondiente de la columna 1 menos el valor esperado de 20. Los valores de la columna 4 son estas desviaciones multiplicadas por la probabilidades correspondientes. La suma de las cifras de la columna 4 es el valor esperado de las desviaciones, y la suma de estas desviaciones es cero. En realidad, podría probarse que la desviación esperada deberá ser siempre igual a cero.

Esto sugiere otra interpretación del valor actual neto esperado. Es un número en el centro de los valores posibles, en el sentido de que la suma de las desviaciones positivas a partir del valor actual neto esperado es igual a la suma de las desviaciones negativas, si ambos tipos de desviaciones se ponderan por sus probabilidades respectivas.

La varianza y su raíz cuadrada, la desviación estándar, se emplean comúnmente como medidas de la concentración de los valores presentes posibles alrededor de su valor esperado. La varianza se calcula elevando al cuadrado cada desviación y tomando el valor esperado de las desviaciones elevadas al cuadrado. En el cuadro 7-4 ilustramos el procedimiento. Las primeras tres columnas de este cuadro contienen las mismas cifras del cuadro 7.3. La columna 4 del cuadro 7-4 muestra el cuadrado de la desviación, y la columna 5 la desviación elevada al cuadrado y multiplicada por su probabilidad. La suma de las cifras de la columna 5 es la varianza. Para algunos fines conviene más trabajar con la desviación estándar, ya que sus unidades, son iguales que las unidades del valor esperado. En este ejemplo, la varianza del valor actual neto es \$11,100 (al cuadrado) y la desviación estándar es la raíz cuadrada de \$11,100, o sea \$105.35

**CUADRO 7-4 Cálculo de la varianza del valor actual neto.**

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Valor posible del valor actual neto	Probabilidad de tal valor	Valor actual neto menos el valor actual neto esperado	Desviación al cuadrado	Expectativas (2)x(4)
-\$100	0.3	-\$120	\$14,000	\$4,320
0	0.3	- 20	400	120
50	0.2	30	900	180
200	0.2	180	32,400	6,480
	1.0		Varianza	11,100

$$\text{Desviación estándar} = \sqrt{\$11.100} = 105,36$$

Se ha introducido los conceptos de varianza y desviación estándar del valor esperado empleando como ejemplo el valor actual neto de una inversión incierta. Sin embargo, estos conceptos tienen una aplicación mucho más general. Si podemos describir todos los resultados mutuamente excluyentes y exhaustivos asignando un valor numérico a cada evento incierto, podremos calcular el valor esperado y la varianza de estas cantidades numéricas. Los conceptos del valor esperado, la varianza y la desviación estándar se aplican si las cantidades numéricas representan el número de unidades vendidas, el flujo de efectivo del periodo, el rendimiento de una inversión, etc.

Si el valor específico de una cantidad, tal como el valor actual neto, depende del resultado de un evento incierto, llamaremos a esa cantidad variable aleatoria (ya definida anteriormente). El valor actual neto de una inversión podría denotarse por el símbolo  $X$ , donde el valor numérico específico de  $X$  depende del resultado de un evento incierto,  $X$  es una variable aleatoria.

El símbolo  $E$  se emplea para denotar el proceso de determinación del valor esperado de una variable aleatoria, la variable aleatoria específica cuyo valor esperado se está calculando se coloca en paréntesis. Ejemplo

$$E(X) = 20$$

Podría emplearse para resumir en términos simbólicos, los resultados de los cálculos que aparecen en los cuadros 7-1 y 7-2. Aunque  $X$  es una variable aleatoria, adviértase que  $E(X)$  es sólo un número cuyo valor depende de todos los eventos que podrían ocurrir. Con esta notación podría denotarse la desviación del valor actual neto de su valor esperado:

$$X - E(X)$$

La cantidad  $X - E(X)$  es en sí misma una variable aleatoria y podemos calcular su valor esperado. La ecuación

$$E [X - E(X)] = 0$$

resume los resultados del cálculo mostrado en el cuadro 7-3

En el cuadro 7-4 ilustramos el cálculo de la varianza elevado al cuadrado cada desviación y calculando luego el valor esperado de las desviaciones elevadas al cuadrado. En símbolos, podría describirse así este proceso:

$$E[(X - E(X))^2] = 11.110$$

Al emplear esta notación es importante que distingamos entre

$$[E(X)^2] = 20^2 = 400$$

y

$$E(X)^2 = 11500$$

La primera ecuación indica que se encontró un valor esperado y luego se elevó al cuadrado; la segunda que cada valor posible de la variable aleatoria se elevó primero al cuadrado y luego se calculó el valor esperado de estas cantidades al cuadrado.

Veremos que nos conviene representar el valor esperado empleando  $X$  en lugar de  $E(X)$ . Entonces podríamos escribir  $X^2 = 4(X)$  en lugar de  $[E(X)]^2 = 4(X)$ .

## **DECISIONES SOBRE INVERSIÓN EN CONDICIONES DE INCERTIDUMBRE**

En la actualidad, la mayoría de las inversiones y financiamientos se hacen sobre bases de incertidumbre, ya que generalmente se conocen los posibles flujos de fondos, pero se ignoran las probabilidades de ocurrencia de cada posible volumen, por eso, frecuentemente se establece una distribución de probabilidades subjetiva, en base a apreciaciones personales de lo que puede ocurrir, expresadas en términos de probabilidad que se obtienen a través de opiniones de los vendedores, gerentes divisionales, experiencias anteriores en productos similares etc.

### **1.- Utilidad esperada.**

La utilidad esperada es el promedio ponderado de las posibles ganancias de un proyecto determinado y sus respectivas probabilidades. La utilidad esperada para cada posible evento se multiplica por su probabilidad asignada y la suma de esos productos será la utilidad esperada del conjunto de eventos posibles.

### **2.- Valor subjetivo del riesgo y de las utilidades.**

En el análisis de inversiones y utilidades esperadas es importante señalar el valor subjetivo que se le asigne a un resultado frente a otro, ya que un proyecto similar puede ser evaluado en diferente forma, dependiendo del grado de escasez de recursos a que se enfrente una compañía.

Para tomar una decisión acertada se debe considerar los siguientes factores:

- a) Tamaño de la empresa e importancia del proyecto en relación a su volumen total de operaciones
- b) Preferencias de cada gerente en cuanto a riesgo y utilidades
- c) Posición financiera de la empresa y su capacidad para absorber posibles pérdidas
- d) Riesgo que esté asumiendo la empresa en otros aspectos

### 3.- Distribución de probabilidad.

El grado de incertidumbre que tiene un pronóstico de las utilidades anuales de un proyecto de inversión, se puede definir y medir en términos de distribución de probabilidades. Por ejemplo al pronosticar las utilidades podríamos considerar una estimación optimista o alta que se materializara si la economía nacional se encontrara en un período de prosperidad, una estimación pesimista o baja que se cumpliera si la economía nacional sufriera una depresión y una estimación más probable o de mejor conjetura que se cumpliera si la economía marcara un ritmo normal.

#### a) Medición del riesgo por medio de la desviación estándar.

El riesgo se mide y se define en términos de probabilidad: Cuanto más apretada sea la distribución de probabilidad de las utilidades futuras esperadas, menor será el riesgo de un proyecto dado.

La desviación estándar es una medida de riesgo, ya que mide el estrechamiento de la distribución de probabilidades de las utilidades de los proyectos y como ya se mencionó cuanto mayor sea la desviación estándar más estrecha será la distribución de probabilidades y en consecuencia menores los riesgos del proyecto

Puede existir el caso de dos proyectos que tengan la misma desviación estándar pero diferentes rendimientos esperados, en este caso es razonable asignar un grado mayor de riesgo a la inversión que tenga un rendimiento esperado mayor, ya que tiene más riesgo por cada peso de inversión.

### 4.- Efecto de la Cartera

El efecto de la cartera es la reducción que se hace del riesgo, por medio de la inversión en dos proyectos que tienen un alto grado de correlación negativa, es decir: Cuando se considera el riesgo de una inversión particular suele ser útil considerar la relación entre la inversión en cuestión y otros activos existentes o potenciales de oportunidades de inversión.

Para comprender el concepto basta con plantear un ejemplo en el que se debe seleccionar entre dos proyectos alternativos A y B que, evaluados con la aplicación del esquema probabilístico, han dado como resultado una distribución normal de la TIR con los siguientes valores medios y desvíos estándar.

Proyecto	TIR(%)	Desvfo estándar
A	14.8	1.4
B	16.2	5.2

En el esquema tradicional, se seleccionaría el proyecto B ya que presenta una mejor rentabilidad esperada, pero agregando las consideraciones del esquema probabilístico, la conclusión puede ampliarse.

El proyecto B tiene una probabilidad del 78.8% de superar una TIR del 12% en tanto que para el proyecto A esa probabilidad es del 97.7%. Desde este punto de vista, el proyecto A es preferible, ya que muestra un riesgo inferior de presentar una TIR por debajo de la tasa de corte.

Evidentemente, la elección que el decisor produzca está influida por su función de preferencia o curva de indiferencia, como suele llamarse, y por los cursos de acción alternativos de los que conozca los resultados o consecuencias específicas.

## **DIFERENCIA ENTRE RIESGO E INCERTIDUMBRE.**

Si bien los futuros movimientos de flujos de efectivo son desconocidos para la empresa en general, cabe la posibilidad de efectuar una estimación de sus posibles valores y atribuir probabilidades a cada uno de ellos. En estas circunstancias nos encontramos con que la distribución de probabilidades es conocida y hablaremos de una situación de riesgo.

La incertidumbre se diferencia del riesgo, precisamente en que la distribución de probabilidad del resultado no es conocida. Sabemos que nuestras predicciones pueden no cumplirse, pero no sabemos ni qué, es lo que puede pasar ni con qué, probabilidad. En el fondo, todos los modelos de análisis de inversiones en situación de riesgo, a lo que tienden es a sacar a la inversión del entorno de incertidumbre, sustituyéndolo por un entorno de riesgo

## MÉTODOS ALTERNATIVOS PARA TRATAR EL RIESGO.

Cuando dos proyectos de inversión tienen diferente grado de riesgo es necesario analizarlos, y para ello se conocen dos métodos:

### 1.- Método de tratamiento informal

Este método es más común para tratar el riesgo, ya que tiene una base estrictamente informal.

Este método puede formalizarse ligeramente presentando al analista la expectativa media y la desviación estándar del valor actual neto de cada proyecto, ya que éstas proporcionan una estimación objetiva del riesgo y evita que se tomen decisiones subjetivas usando factores de juicio que no tienen una base formal.

### 2.- Método de tasa de descuento ajustada al riesgo.

Las tasas de descuento ajustadas al riesgo se basan en funciones de cambio de los inversionistas entre el riesgo y el rendimiento, es decir, es lo que los accionistas de una firma determinada están dispuestos a cambiar entre el riesgo y el rendimiento.

## MÉTODO DE LA MEDIA Y LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR.

Este método permite probablemente la incorporación más directa del riesgo al criterio de decisión que utiliza el valor actual como variable de decisión. Para fines de ilustración, se usará el VA (valor actual), el cual, según puede verse en el capítulo VI, es:

$$VA = \sum_{t=1}^n \frac{FSt}{(1+k)^t}$$

en donde

$FSt$  = valor esperado del flujo en el periodo  $t$   
 $k$  = costo de capital \*

\*Esto presupone independencia entre los flujos de efectivo.

Adviértase la diferencia entre la estimación del flujo de este método VA y la que se obtuvo en el capítulo VI. En condiciones de certidumbre se utilizaron los puntos de estimación de una sola cifra para el flujo de cada periodo, mientras que la incorporación del riesgo lleva a utilizar la media de una distribución de resultados posibles en cada año. La diferencia radica en que usando la media se tiene que considerar también la dispersión.

Con el criterio de riesgo para el VA, el analista comienza por reunir las distribuciones de los posibles resultados y las probabilidades asociadas de cada proyecto en cada uno de los años para los cuales se debe estimar el flujo de efectivo, como se puede ver en el cuadro 7.5.

Cuadro 7.5 Distribución de probabilidades de los flujos de efectivo

Año	Flujos resultantes del Proyecto A	Probabilidad del	$\bar{X}$	$\sigma$
1	\$1,000	.10	\$2,000	\$547.72
	1,500	.20		
	2,000	.40		
	2,500	.20		
	3,000	.10		
2	1,900	.20	\$2,625	\$450.69
	2,500	.30		
	2,750	.20		
3	3,150	.30	\$2,275	\$346.32
	1,500	.10		
	2,250	.70		
	2,500	.10		
	3,000	.10		

Una vez que se obtiene la media y la desviación estándar, como en la tabla, se puede calcular el criterio de riesgo VA, si el costo del capital (k) es el 10%, como sigue:

$$VA = \frac{\$2000}{(1+.10)^1} + \frac{\$2625}{(1+.10)^2} + \frac{\$2275}{(1+.10)^3}$$

$$= \$5,696.84$$

$$\sigma = \frac{(\$547.72)^2}{(1+.10)^2} + \frac{(\$450.69)^2}{(1+.10)^4} + \frac{(\$346.32)^2}{(1+.10)^6}$$

$$= \$674.07$$

La primera diferencia importante entre el criterio de certidumbre y el del riesgo es que con este último se obtiene una desviación estándar que refleja explícitamente el riesgo. Adviértase que la desviación estándar del proyecto se calcula elevando el cuadrado cada término, de acuerdo con la fórmula correspondiente.

Adviértase asimismo que el uso del flujo medio de cada año puede dar resultados muy diferentes de los que se obtienen para la estimación de un solo punto. La media considera de manera explícita toda la gama de resultados posibles y no sólo aquél que al analista le parece subjetivamente el mejor. Con este método se tienen que considerar los otros resultados posibles y su efecto potencial en la ocurrencia.

La interpretación del resultado que se obtiene con el criterio de VA que incluye el riesgo es que el VA esperado es de \$5,696.84 y el riesgo asociado, medido por la desviación estándar, es de \$674.07. Se tiene ahora indicaciones tanto del riesgo que ofrece el proyecto como de su beneficio. Quienes tiene que decidir entre aceptar y rechazar están preparados para considerar si el beneficio esperado justifica el riesgo. Ya no se trata simplemente de aceptar en caso de que el VA exceda al costo del proyecto. Es muy posible que esta consideración explícita del riesgo obligue a reevaluar muchos proyectos que se habían aceptado sin discusión.

## CONCLUSIONES

En este capítulo introducimos la complicación del riesgo. Con el riesgo puede haber muchas y diversas secuencias de flujos de efectivo que ocurran si se aceptara una inversión. El decisor no sabe por adelantado cuál secuencia ocurrirá en efecto. En este capítulo consideramos métodos de descripción de estos resultados inciertos.

En el capítulo VI se procedió en el supuesto de que una inversión podría caracterizarse por flujos de efectivo que ocurran si se aceptara la inversión. Se descarto el riesgo suponiendo que sólo era posible un conjunto de flujos de efectivo. En este capítulo se introdujo la complicación de la incertidumbre. Una inversión es incierta si puede derivar de la aceptación de la inversión más de un conjunto de flujos de efectivo y el decisor ignora en el momento de tomar su decisión cuál conjunto de flujos de efectivo ocurrirá.

Se introdujo el concepto de probabilidad como medio de descripción de la posibilidad de presentación de diversos resultados. Si se describen los resultados en términos numéricos, ya sea como flujos de efectivo, valores presentes netos, tasas de rendimiento o alguna otra medida numérica, pueden emplearse el valor esperado, la varianza y la desviación estándar para resumir los resultados disponibles.

## CONCLUSIONES GENERALES

El propósito fundamental de esta tesis es mostrar una metodología para la adecuada elaboración y evaluación de proyectos y aunque no es una regla general a seguir por completo, sí muestra los puntos básicos que debe contener, y que variarán según las necesidades y características del proyecto del que se trate.

La empresa y el país entero atraviesan por momentos críticos en donde todas las decisiones que se toman tiene una gran influencia en los resultados que se obtengan por ello no es conveniente basarnos en lo que creemos que es lo mejor, sino en algo más objetivo que nos permita comparar y analizar cuál de las alternativas que se nos presenta nos conducirá a obtener los resultados deseados.

Ahora no se piensa en establecer una empresa como algo ajeno a su ambiente ya que esta forma parte de todo un sistema que influye directa e indirectamente en su desarrollo y su éxito o fracaso también le afectará a ese sistema, obstaculizando o limitando el desarrollo del país, y esto se puede evitar en muchos casos, a través de la realización de estudios apropiados de análisis y evaluación de proyectos.

El análisis y evaluación de los proyectos es de gran importancia, ya que más que nunca se debe evitar el desperdicio de recursos tanto técnicos como económicos y humanos, y no con esto se quiere decir, que la análisis de proyectos sea algo que se acaba de implantar, solo que no se le ha dado la importancia necesaria y ahora se requiere de una serie de datos más confiables para tomar una decisión.

Se debe buscar que todo sistema financiero trabaje en forma eficiente para que tanto el proceso de ahorro como el de inversión se lleven a cabo y el ciclo económico no se detenga, ya que las bases del desarrollo económico de un país se ven reflejados en el buen funcionamiento de un sistema financiero.

Los momentos inflacionarios por los que atraviesa nuestra economía es la más grande que se ha producido en la historia moderna del país y ha traído consigo dificultades económicas y financieras en todos los niveles, frenando el desarrollo principalmente del sector privado.

Por una parte ha obstaculizado las actividades de las empresas privadas al encarecer los insumos y materiales de importación, elevando considerablemente los costos de sus productos y multiplicando los costos en moneda nacional de su deuda externa.

Por otra parte su mercado de compra a disminuido ya que cada día baja más el poder adquisitivo de los consumidores. Y éstos no son los únicos problemas que las empresas han venido frenando, pero sí los que más influyen en la extinción de empresas pequeñas que tuvieron que dejar el paso a los fuertes por no contar con capital para hacer frente a sus problemas

Otro problema que se tiene actualmente es el del financiamiento ya que el crédito es escaso y caro para algunas empresa, e inaccesible para la mayoría. Ante todos estos problemas no se puede tomar decisiones de inversión por simple intuición, es necesario que los empresarios e inversionistas utilicen un estudio racional basado en técnicas confiables que permitan tomar la certeza de que se van a realizar lo más conveniente y en donde se muestren los riesgos y probabilidades de éxito de cada alternativa analizada.

El análisis de proyectos es una metodología muy completa que nos puede ser útil en ese análisis y como no es una regla a seguir en todos sus aspectos y fases, sino que es flexible y puede variar adaptándose a las necesidades y características del proyecto del que se trate.

Es muy importante aclarar que ésta metodología no se acaba de implantar, sino que ahora más que nunca la empresa debe tener conciencia de la práctica de su utilización y de lo mucho que puede ahorra no solo al emplearla para la toma de decisiones, sino al mejorarla conforme las propias necesidades de la empresa y de los nuevos proyectos que se emprendan.

Se debe tener mucho cuidado al utilizar esta metodología para que todos los datos que se vayan recopilando sean veraces y confiables porque de lo contrario se llegarían a resultados erróneos que conducirían al fracaso.

Hasta aquí se ha mencionado algunas problemáticas internas que pueden afectar la realización del proyecto, pero no podemos olvidar que la empresa forma parte de un sistema y como tal, se ve influenciado también por factores externos.

Uno de los factores externos que más afectan el desarrollo de algunas empresas es la desconfianza de los inversionistas, que trae como consecuencia el alto costo del crédito que ya se había mencionado, ya que al ver menos inversionistas y ahorradores, el dinero que entra y sale en el ciclo económico es menor, por lo que tiene que prestarse a altas tasas de interés y solo las empresas más fuertes lo pueden obtener.

El estudio de proyectos ha llegado a ser la mejor herramienta con que se cuente, para optimizar a la toma de decisiones, ya que al basarse dicho estudio en la interrelación de los aspectos técnicos, de mercado, financieros, económicos y sociales que afectan al proyecto, permite realizar una evaluación integral, midiendo como un sólo ente económico al proyecto.

El beneficio directo que se obtiene a nivel empresa, es el de realizar inversiones menos riesgosas, que tengan las mayores probabilidades de recuperar su inversión y generar utilidades.

Por lo que se refiere al nivel macroeconómico, al optimizarse la selección de los sectores a los cuales serán asignados los recursos financieros, se aumenta la probabilidad de que se genere la riqueza necesaria para el desarrollo de otros sectores y así sucesivamente hasta lograr el desarrollo integral del país y por lo tanto mejorar el nivel y condición de vida del país.

Todo lo mencionado nos muestra de una manera general, algunos de los problemas que tienen que enfrentar las empresas, y para llegar a un análisis más completo es necesario individualizarlo a cada uno de ellos para ver cuales son todos los factores que afectan su desarrollo, así como también ciertas alternativas de solución.

Por todo esto es necesario que las empresas, no importa su tamaño tengan conciencia de la importancia que tienen todas las decisiones que se toman, principalmente aquellas que de alguna manera afectan el desarrollo económico del país como lo son todos aquellos que se relacionan con la elaboración de proyectos de inversión.

## ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICAS

### CUADROS

	PÁG.
1.1 Cálculo del monto a interés compuesto	12
3.1 Aspectos importantes del estudio de mercado.	41
5.1 Clasificación del balance general	64
5.2 Análisis de financiamiento	68
6.1 Flujos de efectivo de proyectos	79
6.2 Proyectos que se excluyen mutuamente	90
6.3 Proyectos aceptables mutuamente excluyentes	91
6.4 Clasificación de proyectos de contingencia	92
6.5 Ventajas y desventajas de métodos de evaluación	94
7.1 Cálculo del valor actual neto esperado de una inversión	103
7.2 Otro método de cálculo del valor actual neto esperado de una inversión incierta	104
7.3 Cálculo de la desviación esperada entre el valor actual neto y el valor actual neto esperado	105
7.4 Cálculo de la varianza del valor actual neto	105
7.5 Distribución de probabilidades de flujos de efectivos	111

### GRÁFICAS

1-1 Valores del interés simple.	9
1-2 Valores del monto a interés simple	9
1-3 Comparación del crecimiento de interés simple e interés compuesto	11
1-4 Acumulación comparativa del interés simple e interés compuesto	11
2-1 Etapas de un proyecto de inversión	23
3-1 Submercados de un proyecto	32
3-2 Elementos del estudio de un mercado	44
4-1 Elementos del estudio técnico	47
7-1 Valor actual de los flujos de efectivo	101
7-2 Inversiones mutuamente excluyente	102
7-3 Probabilidad de los flujos de efectivo	102

## BIBLIOGRAFÍA

BACA URBINA G.; Evaluación de proyectos. 2a. Edición, McGraw-Hill, México (1990).

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO; Proyecto de Desarrollo. 1a. Edición, Editorial Limusa, México (1946).

BLANK TARQUIN; Ingeniería económica. 1a. edición., McGraw-Hill, Nueva York (1945) p.p. 177-263

BOLTEN, STEVEN E.; Administración financiera. 1a. edición, Editorial Limusa, México (1987), p.p. 195-219.

CAMPS A. MARIO; Evaluación económica y financiera de empresas. Editorial Tea.

COSS BU, RAÚL; Análisis y evaluación de proyectos de inversión. 3a. edición, Editorial Limusa, México (1990).

DE KELETY ALCAIDE ANDRÉS; Análisis y evaluación de inversiones. 2a. Edición, Editorial Eada Gestion, España (1992) p.p. 75-172.

EROSSA MARTÍN V. E. Proyectos de inversión en ingeniería. 1a. edición, edit. Limusa, México (1987).

FRANKS J. R., BROYLES J. E.; Técnicas modernas de administración financiera. 1a. edición, Editorial Limusa S.A., México (1983), p.p. 105-181

GARCÍA MENDOZA ALBERTO; Las inversiones a largo plazo y su financiamiento Editorial Ccesa, México (1983).

GITMAN LAWRENCE J.; Administración financiera básica. Editorial Harla, México (1990) p.p. 48-54,434-460.

GITMAN LAWRENCE J.; Fundamentos de administración financiera. Editorial Harla, México (1986), p.p. 179-237,403-430.

INFANTE VILLAREAL ARTURO; Evaluación financiera de proyectos de inversión. 1a. Edición, Editorial Norma, Bogotá Colombia (1986).

PORTUS LINCOYAN G.; Matemáticas financieras. 3a. Edición, McGraw-Hill, Santafé Bogotá, Colombia (1990), p.p. 15-127.

- LITTLE M. D. IAN; Manual de evaluación de proyectos. Editorial panamericana, México (1973).
- LYN SQUIRE; Análisis económico de proyectos. Edit. Tecnos S. A., Madrid (1977) p.p. 13-66
- MOORE JUSTIN; Manual de Matemáticas Financieras, 1a. Edición, Editorial Limusa, México (1992) p.p. 1-122.
- MORENO FERNÁNDEZ J.; Las finanzas en la empresa. 5a.ed. Mc Graw-Hill, México (1994), p.p. 11-356.
- NEWMAN DONALD G.; Análisis económico en ingeniería. 2a. Edic., McGraw-Hill, México (1985) p.p. 1-398.
- SAPAG; Preparación y evaluación de proyectos, McGraw-Hill, Santiago de Chile (1985)
- VISCIONE JERRY A. Análisis financiero 3a. edición, Editorial Limusa, México (1984) p. p. 17-42.
- VIVES ANTONIO; Evaluación financiera de empresas. 2a. edición, Editorial Trillas, México (1988), p.p. 15-324.
- WELSCH GLEN A. Fundamentos de contabilidad financiera .Editorial SEPA, Vol. I Argentina (1974)
- WESTON, J. FRED, BRIGHAM, EUGENE F., Administración financiera de Empresas. 4a. edición, Editorial McGraw-Hill Interamericana, México (1987) p.p. 372-397.

# **SOFTWARE**

**MICROSOFT WORD Ver. 6**

**HARVARD GRAPHICS Ver. 4**