

00661

1

lej

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

LA TEORIA FINANCIERA Y LA
VALUACION DE LA EMPRESA

T E S I S
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE :
MAESTRO EN ADMINISTRACION ORGANIZACION
P R E S E N T A

C. P. JUAN DANILO DIAZ RUIZ

México

1984.

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 está 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.

I N D I C E

	Pág.
PROLOGO	i
C A P I T U L O . I	1
Teoría Financiera en condiciones de certidumbre	
C A P I T U L O . II	51
Teoría Financiera en condiciones de incertidumbre	
C A P I T U L O . III	76
El Valor de los elementos de una Empresa	
C A P I T U L O . IV	92
Métodos clásicos de valuación de una Empresa	
C A P I T U L O . V	116
Valuación de una Empresa, Método propuesto	
C O N C L U S I O N E S	135
Anexos:	
1	137
2	138
3	141
4	142
5	146
OBRAS CONSULTADAS	147

PROLOGO

En la literatura financiera y formación académica de los encargados de la función financiera de la empresa de nuestro medio se han abordado temas tradicionales como el manejo del Capital del Trabajo; el Análisis de Proyectos de Inversión, la Mezcla del Financiamiento, el Comportamiento Bursátil de las Acciones, tales temas han sido desarrollados y comprendidos a través del apoyo que han brindado una literatura anglo-sajona con eventuales modificaciones, a fin de adaptarlos a nuestra realidad. (Veáse anexo 1)

Un tema que desde una perspectiva personal resulta interesante y que puede ayudar a plantear una solución, es el de determinar el valor de una empresa, desde el punto de vista financiero con el objeto de realizar negociaciones de adquisición o venta.

La estimación del valor de una empresa según la Literatura tradicional existente en nuestro medio se debe realizar a través del estudio y análisis de comportamiento bursátil de las acciones de la empresa; sin embargo es necesario reconocer que dos factores imposibilitan tal tarea: la imperfección del mercado bursátil y el hecho de que la mayoría de las empresas mexicanas no cotizan en Bolsa de Valores.

Ante tales circunstancias se requiere de la búsqueda y planteamiento de las alternativas que basadas en el rigor de la Teoría Financiera, permitan el establecimiento de un valor estimativo desde la perspectiva financiera que se encuentre ante la situación de emprender las negociaciones de compra-venta.

A través de este trabajo se desarrollan los siguientes conceptos:

- 1.- La Teoría Financiera en condición de certidumbre e incertidumbre que respalda al fenómeno financiero de las empresas.
- 2.- Los elementos que conforman el valor de la empresa con algunas consideraciones microeconómicas.
- 3.- Los diversos métodos de valuación de la empresa -

que incluyen tanto a los que consideran a la empresa cotizada en Bolsa de Valores como los que consideran a la empresa que no cotiza.

4.- La proposición de un método que cumple con los aspectos teóricos financieros fundamentales incluyéndose un ejemplo.

5.- Las conclusiones al trabajo realizado.

CAPITULO I

TEORIA FINANCIERA EN CONDICIONES DE CERTIDUMBRE

- 1.- INTRODUCCION
- 2.- TEORIA ECONOMICA DE LA SELECCION
- 3.- AXIOMAS DE SELECCION
- 4.- LA FUNCION DE UTILIDAD
- 5.- LA OPTIMIZACION DE LA UTILIDAD DEL CONSUMIDOR
- 6.- LOS MECANISMOS FINANCIEROS Y LA SELECCION DEL CONSUMIDOR
- 7.- LA APLICACION DE RECURSOS EN CONSUMO, AHORRO E INVERSION
- 8.- LA MAXIMIZACION DE LA UTILIDAD DEL CONSUMIDOR
- 9.- EL PROBLEMA GENERAL DE ASIGNACION DE RECURSOS EN N PERIODOS
- 10.- LA SELECCION DE INVERSIONES : EL TEOREMA DE SE PARACION
- 11.- LA SELECCION DE INVERSIONES APLICANDO EL VALOR ACTUAL

TEORIA FINANCIERA

1. INTRODUCCION

La necesidad que toda sociedad tiene de hacer una adecuada utilización de los recursos disponibles y realizar una justa repartición de la riqueza generada por el esfuerzo de sus miembros, sólo puede ser lograda con la aplicación de métodos racionales en el proceso de producción, y comercialización de los insumos y productos.

Tal racionalidad es obtenida gracias a la habilidad y formación de los recursos humanos productivos.

Dentro de una sociedad como la nuestra, caracterizada por una economía de mercado y en proceso de industrialización, la administración de empresas proporciona los elementos a través de los cuales los diversos factores de la producción pueden ser aplicados en forma racional.

Los recursos financieros de que disponen las organizaciones deben ser aplicados en forma racional dada su característica de escasez, con el objeto de acrecentar la riqueza de los portadores de éstos.

Los problemas que enfrenta la organización deben ser resueltos a través de la búsqueda de las mejores alternativas en la aplicación de recursos financieros. Tales alternativas deben ser prospectadas y planteadas considerando las oportunidades que presenta el medio ambiente y la actitud al riesgo de los tomadores de decisiones. El planteamiento y soluciones, propuestas deben basarse en el estudio y reflexión sistemáticos de los elementos que afecten las decisiones, tratando de eliminar todo aspecto subjetivo que los afecte.

En las siguientes líneas se desarrollan los conceptos más relevantes de la Teoría Financiera que sirven de base para entender los motivos y los posibles comportamientos de los individuos y las organizaciones en las decisiones de intercambio de recursos por bienes y servicios y que fundamentan el valor que puede ser atribuido a una empresa.

El objeto de la Teoría Financiera, es el análisis del proceso de asignación de recursos realizado por los agentes económicos a través del tiempo. Desde este punto de vista las Finanzas de la Empresa se enmarcan en el cuerpo de la Micro Economía, cuyo objetivo amplio es el análisis del comportamiento económico de la empresa en general. La Teoría Financiera hace uso de los métodos de análisis económico para estudiar el comportamiento racional de las decisiones de intercambio de recursos e inversión.

Los individuos y las organizaciones deben decidir la forma en que se realizará la asignación de recursos, en las diversas opciones que presente el mercado en base a la Teoría Económica de Selección que define el comportamiento de los agentes económicos particularmente los consumidores y ofrece un esquema de razonamiento válido, para efecto de un análisis financiero generalizado.

Para el desarrollo de cualquier hipótesis es necesario hacer referencia a generalizaciones y no a casos particulares, estas hipótesis tienen el mérito de ser racionales y no corresponden a comportamientos estrictamente casuísticos, pues éstos pueden ser extremadamente irracionales; el gran valor de estas teorías es que permiten el desarrollo de modelos explicativos parciales de Métodos de Análisis que permitan comprender mejor los mecanismos financieros.

2. TEORIA ECONOMICA DE LA SELECCION

La Teoría Económica de la Selección como cualquier otro cuerpo de Teoría, está encaminada a establecer generalizaciones empíricas acerca de los fenómenos que estudia. En este caso las generalizaciones se refieren a la forma en que la decisión de asignación de recursos cambia de respuesta frente a cambios en los factores o circunstancias que determinan la selección.

Para el desarrollo de esta teoría se deben identificar los elementos que intervienen en el proceso y que son:

a) El conjunto de oportunidades, que se refiere a - las diversas selecciones disponibles para el tomador - de decisiones en el medio ambiente.

b) Las preferencias de quien tiene la capacidad de - decisión y que son el resultado de sus características individuales: su personalidad, su experiencia y su for - mación cultural entre otras.

Estas preferencias pueden ser representadas en una - tabla que las muestre; tal representación resulta una - tarea difícil y casi imposible a realizar dada la gran cantidad de aspectos a considerar, para tal efecto las preferencias; un método alternativo se logra a través - del uso de modelos basados en axiomas de comportamien - to.

3. AXIOMAS DE SELECCION *

Una aclaración acerca de la utilización de la pala - bra axioma se hace necesaria, en este caso. Por ésta - se debe entender una suposición o una aproximación de - la realidad cuya última justificación esta dada por su - poder de predicción y de descripción de las conclusio - nes que de él se desprenden.

Para abordar la explicación de tales axiomas se u - tilizan las literales X, Y y Z; que representan el - conjunto de los objetos sujeto a la selección. Estos objetos considerados individualmente así como su for - ma son referidos a bienes, y en lugar de denominarlos - son representados por números 1, 2, n; ca - da conjunto es especificado por el número de unidades - "q" de cada bien que contiene el conjunto respectivo.

Los axiomas que describen el comportamiento del in - dividuo en la selección son:

(*) E. Fama y M.H. Miller "The Theory of Finance" Dryden Press, Hinsdale, Illinois, 1971

a. Axioma de Preferencia:

Para todo par de conjunto de objetos:

X (q₁, q₂,q_n)

Y (q'₁, q'₂,q'_n)

Un individuo racional puede decidir si:

- 1). El prefiere X a Y
- 2). El prefiere Y a X
- 3). Es indiferente entre X y Y

Así el individuo tiene la capacidad de optar por un conjunto de bienes en comparación con otro.

b. Axioma Transitividad:

Si quien decide debe seleccionar entre los siguientes conjuntos de objetos:

X (q₁, q₂,q_n)

X (q'₁, q'₂,q'_n)

Z (q"₁, q"₂, ... q"_n)

Si él prefiere X a Y, y Y a Z, entonces él preferira X a Z.

c. Axioma de No Satisfacción

El tomador de decisiones va a preferir o va ser indiferente para obtener un objeto suplementario a los que ya posee en un momento dado.

En otras palabras: Si los dos conjuntos de objetos - X y Y son:

$$X (q_1 q_2 \dots q_i \dots q_n)$$

$$Y (q'_1 q'_2 \dots q'_1 \dots q'_n)$$

Tal que:

$$q'_i = q_i + 1$$

El preferirá Y a X o será indiferente entre X y Y.

d. Axioma de Convexidad:

Si el que decide es indiferente entre dos conjuntos de objetos tales que:

$$X (q_1 q_2 \dots q_n)$$

$$Y (q'_1 q'_2 \dots q'_n)$$

Entonces él va a preferir X ó Y al conjunto Z tal -- que:

$$Z = dx = (1-d) y$$

ya que $dx > z$, y

$$y > (1-d)$$

4. LA FUNCION DE UTILIDAD:

Los axiomas de preferencia (a) y de transitividad - (b) anteriores permiten la definición de la función de utilidad.

A partir de estos axiomas se desprenden que quien decide se comportará de manera tal que buscará maximizar el valor de una "función de utilidad", tal función permite la asignación a cada conjunto de objetos un índice de satisfacción; así por ejemplo: Si la función de utilidad asignada a la posesión de cantidades q_1 - del objeto 1 y q_2 del objeto 2 esta definida por la relación:

$$U = U(q_1, q_2) = q_1^2 + q_2^2$$

y si se sabe que quien decide debe escoger entre el conjunto:

$$X \quad q_1 = 2, \quad q_2 = 7$$

$$Y \quad q_1 = 3, \quad q_2 = 4$$

Se sabe que el va a preferir X a Y, porque:

$$U(X) = 4 + 49 = 53$$

$$U(Y) = 9 + 16 = 25$$

Entonces $U(X) > U(Y)$

Los dos axiomas antes señalados nos permitirán jerarquizar todos los conjuntos de objetos por orden creciente de preferencia. Esta clasificación puede ser expresada por índices crecientes.

Representación Gráfica de la Función de Utilidad y de la Curva de Indiferencia:

Una representación gráfica simple de la función de utilidad solo es posible para dos productos, se hace necesario en ese caso imaginar tal función en una tercera dimensión y entonces a cada combinación de cantidades q_1 y q_2 de objetos se asocia un valor de utilidad en una tercera dimensión. De manera general se obtiene puntos indicando un relieve. Todos los puntos de una misma altura tienen una utilidad idéntica.

De la figura 1 y utilizando el axioma de No Satisfacción es posible eliminar los puntos a, b, d y e, situados en la curva de utilidad $U=100$. A partir de este axioma el autor de la selección preferirá o será indiferente a obtener una cantidad suplementaria del objeto 1, si la cantidad del objeto 2 no se conserva constante.

Representación Gráfica de las Curvas de Indiferencia

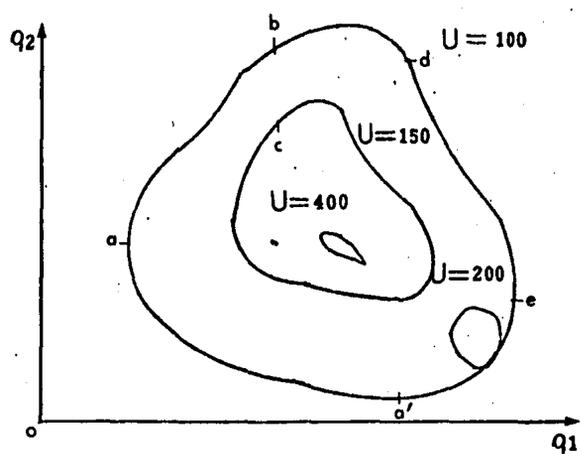


FIGURA 1

La proyección de estos puntos de una misma altura sobre el plano q_1, q_2 proporcionan las curvas que representan las combinaciones de q_1 y q_2 que tienen la misma utilidad, veáse figura 2, donde el tomador de decisiones será indiferente. Estas curvas, son llamadas curvas de indiferencia del consumidor. Este último buscará obtener la combinación de q_1 y q_2 que le permita obtener la más grande utilidad e intentará ubicarse en la curva de indiferencia que representa la máxima utilidad posible.

El axioma de Convexidad, limita su forma a curvas estrictamente convexas y puede ser calificado como tasa marginal de sustitución de q_2 por q_1 .

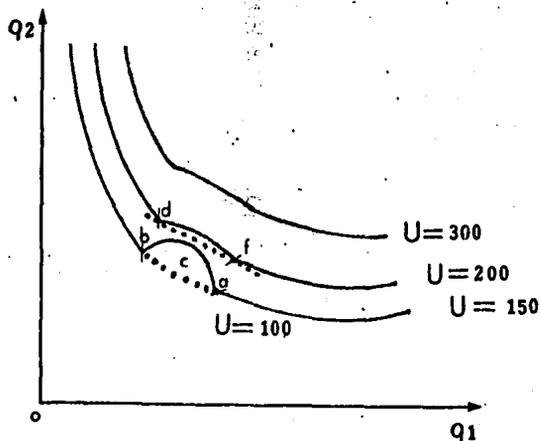


FIGURA 2

El axioma de convexidad se puede ejemplificar:

Siendo las dos combinaciones X y Y de cantidades de objetos q_1 y q_2 .

$$X (q_1, q_2): \quad q_1 = 8; \quad q_2 = 4$$

$$Y (q_1', q_2'): \quad q_1' = 4; \quad q_2' = 12$$

$$U(X) = U(Y)$$

A partir del axioma, el conjunto Z compuesto de q''_1 y q''_2 , y considerando que $d=1/4$ tal que:

$$q''_1 = dq_1 + (1-d) q'_1 = 5$$

$$q''_2 = dq_2 + (1-d) q'_2 = 10$$

tal que:

$$U(Z) = U(5,10) \begin{matrix} \geq U_x \\ \geq U_y \end{matrix}$$

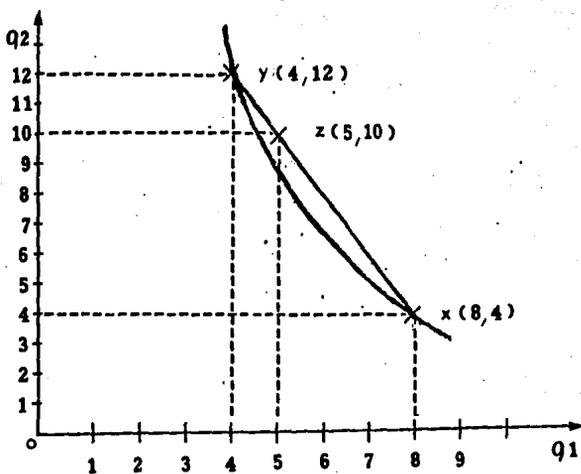


FIGURA 3

El punto Z representará las cantidades, q''_1 q''_2 , donde la utilidad será:

Siempre mayor o igual a los representados por:

$$X(q_1, q_2) \text{ y } X(q'_1, q'_2)$$

La convexidad puede interpretarse por el ejemplo -- siguiente:

$$(q_1 \ q_2) \text{ tal que } q_1 = 10; \ q_2 = 4$$

Si se quita una unidad de q_1 y se deben aumentar dos unidades de q_2 para conservar la misma utilidad, al retirar una unidad más q_1 , será necesario aumentar dos unidades a q_2 para conservar la misma utilidad.

5. LA OPTIMIZACION DE LA UTILIDAD DEL CONSUMIDOR:

A partir de las funciones y curvas así definidas y de acuerdo al comportamiento racional del consumidor, éste buscará alcanzar los consumos a partir de los recursos disponibles intentando maximizar su utilidad, de consumo con la restricción del ingreso (Y) disponible en el período.

El Caso de Dos Productos:

Con el objeto de obtener un modelo generalizado acerca de la decisión del consumidor, se parte del caso hipotético de dos productos q_1 y q_2 , cuyos precios son p_1 y p_2 respectivamente, se considera que el consumidor tiene un ingreso Y e intenta maximizar su consumo.

Los consumos óptimos serán obtenidos desde el punto de vista teórico al maximizar la función de utilidad.

$$U(c_1 \ c_2) \approx U(q_1 \ q_2) \quad (1)$$

Con la restricción de ingreso siguiente:

$$P_1 q_1 + P_2 q_2 = Y \quad (2)$$

Planteándose éste problema clásico de optimización con restricciones, éste que puede ser resuelto con la utilización de una función de Langrage.

El problema es maximizar:

$$L = U(q_1, q_2) - \lambda (P_1 q_1 + P_2 q_2 - Y)$$

Las condiciones para maximizar son que las primeras derivadas en relación a las variables y al coeficiente sean iguales a cero y que las condiciones de segundo orden --- sean satisfechas. en este caso al buscar una maximización deberá ser negativas. en lo que pueda obtenerse:

$$\frac{dL}{dq_1} = \frac{dU(q_1, q_2)}{dq_1} - \lambda P_1 = 0 \quad (3)$$

$$\frac{dL}{dq_2} = \frac{dU(q_1, q_2)}{dq_2} - \lambda P_2 = 0 \quad (4)$$

$$\frac{dL}{d\lambda} = P_1 q_1 + P_2 q_2 - Y = 0 \quad (5)$$

Las ecuaciones (3), (4) y (5), permiten encontrar q_1 , q_2 y determinar así la condición principal del óptimo; es decir:

$$\frac{dU(q_1, q_2)}{dq_1} = \frac{P_1}{P_2} \frac{dU(q_1, q_2)}{dq_2}$$

Que indica que las utilidades marginales de los productos deben ser igual a la relación de su precio.

La representación gráfica de lo anterior es el siguiente:

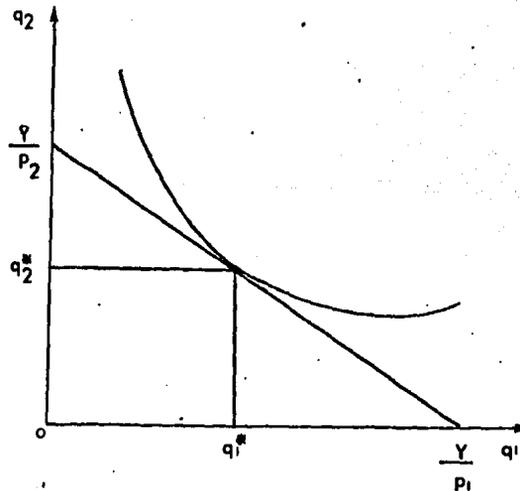


FIGURA 4

donde

Y = Ingreso disponible.

q_1 y q_2 = Cantidades a consumir (en el período 1 y 2 respectivamente).

q_1^* y q_2^* = Cantidades optimas a consumir (en el período 1 y 2 respectivamente).

El Caso de N Productos:

El anterior planteamiento en dos productos resulta a todas luces limitado y ha servido de inicio para consideraciones más generales en la búsqueda de la maximización de su función de utilidad para analizar el caso de N productos disponibles y que se puede plantear de la manera siguiente:

-) Maximizar

$$U = f(q_1, q_2, \dots, q_n)$$

$$q_1, q_2, \dots, q_i, \dots, q_n) \quad \text{que son las cantidades de productos.}$$

Con la restricción de ingreso siguiente:

$$Y - \sum_{i=1}^N p_i q_i = 0$$

Donde $p_1, p_2, \dots, p_i, \dots, p_n$ son precios de los productos - e Y es el ingreso disponible.

La solución a tal problema se obtiene con la optimización de la función de Langrange.

De donde se tendrá:

$$L = f(q_1, q_2, \dots, q_n) - \left(Y - \sum_{i=1}^N p_i q_i \right)$$

- y al derivarla en relación a $q_1 \dots q_n$ y al igualar todas las derivadas parciales a cero se obtendrá una matriz de $n+1$, ecuación definiendo las condiciones de primer orden y permitiendo encontrar los valores de $q_1 \dots q_n$ a reserva de que las condiciones de segundo orden, sean satisfechas que permitan la maximización correspondiente.

6.- LOS MECANISMOS FINANCIEROS Y LA SELECCION DEL CONSUMIDOR

Todo consumidor puede obtener a través del tiempo un cierto número de recursos financieros que puede asignar a consumos presentes o futuros lo que representa un verdadero planteamiento financiero. Por ejemplo el consumidor puede obtener un ingreso Y , en el período 1 y obtener ingresos futuros Y_t en los períodos t . Los ingresos futuros no pueden ser utilizados para fines de consumo en período 1; sin embargo, al recurrir al mercado de capitales y pedir prestado, puede anticipar ingresos futuros a pesos presentes que puede utilizar en la realización de un consumo inmediato en el período 1; se puede presentar también el caso de no consumir todo su ingreso Y en el período actual y colocarlo en el mercado de capitales hasta el período t ; período en el cual el individuo desea consumir su ingreso Y .

Gracias a estos mecanismos financieros el consumidor buscará optimizar su consumo a través del tiempo. Para la realización de tales movimientos se requiere de la existencia de un mercado perfecto de capitales. Este puede ser definido de igual manera que el mercado perfecto de bienes, pero en lugar de intercambiar bienes, las operaciones de intercambio se realizan con recursos financieros.

Siendo conceptualmente un mercado perfecto, éste debe reunir las siguientes características:

- Todos los actores del mercado tienen libre acceso
- Las informaciones de precios que se están seleccionando, los intercambios comerciales realizados y los compromisos contraídos no tienen costo alguno.
- Los individuos por si mismo no tienen influencia alguna sobre los precios, que son determinados por el equilibrio de la oferta y la demanda.

- No hay costo por las transacciones, ni impuestos.

Este mercado perfecto de capitales no tiene una existencia real mayor que el mercado perfecto de bienes; sin embargo él permite abordar un análisis y el entendimiento más claro de la interacción de los variables esenciales que entran en juego en un mercado real.

Con la suposición de la existencia de un mercado perfecto de bienes que permita la adquisición de bienes de consumo y la existencia de un mercado perfecto de capitales que asegure el intercambio de dinero actual por dinero futuro y reciprocamente, los dos mercados son perfectos y un consumidor puede tomar la decisión que le permita al mismo tiempo consumir e invertir racionalmente de acuerdo a su ingreso disponible. En tal situación el consumidor deberá comportarse conforme a la serie de axiomas mencionados con anterioridad. A partir de esta hipótesis se demuestra como un consumidor racional puede optimizar su consumo, repartiendo la utilización de recursos a través del tiempo en el mercado financiero.

. El Caso de Dos Períodos

El problema de decisión al que los consumidores deben enfrentarse inicialmente puede hacer referencia al caso de dos períodos. En éstos, el consumidor buscará optimizar su consumo del único bien disponible en el mercado; el precio de éste permanece sin variación en los períodos 1 y 2 durante los cuales se realizará el consumo.

Si:

$$C_1 = P q_1$$

$$C_2 = P q_2$$

Donde:

C_1 = Consumo en el período 1

C_2 = Consumo en el período 2

p = Precio igual para los dos períodos

q_1 = Cantidad del bien consumido en el período 1

q_2 = Cantidad del bien consumido en el período 2

El consumidor puede realizar un sacrificio "A" en su consumo del período 1, es decir ahorrar, a efecto de poder consumir mayor cantidad en el período 2.

El ahorro realizado en el período 1 y recibido en el período 2, es igual a A_2 :

$$A_2 = [(Y_1 + A_1) - C_1] \frac{1}{1\pi_2}$$

Donde:

A_1 y A_2 = Ahorro del período 1 y 2 respectivamente

C_1 = Consumo realizado en el período 1

Y_1 = Ingreso en el período 1

A_1 = Ahorro anterior que puede disponer en el período 1.

A_2 = Ahorro realizado en el período 1 y que puede disponer en el período 2.

$1\pi_2$ = Precio en el período 1 de un peso recibido en el período 2. (tasa de actualización).

La interpretación que puede darse a:

$${}_1\pi_2 \text{ y a } \frac{1}{{}_1\pi_2}$$

es: ${}_1\pi_2$ se refiere al precio que se debe pagar en el período 1 para obtener un peso durante el mismo; (porque es recibido actualmente) y $\frac{1}{{}_1\pi_2}$ es el valor actual

de un peso en el período 1 que será recibido en el período 2. Si la tasa de interés que prevalecía en el mercado por un peso el día de hoy es de ${}_1r_2$, entonces:

$${}_1\pi_2 = \frac{1}{1 + {}_1r_2}$$

Lo que hace que:

$$\frac{1}{{}_1\pi_2}$$

Es el factor por el que debe multiplicarse una cantidad invertida en el período 1 para obtener su valor en el período 2:

$$\frac{1}{{}_1\pi_2} = 1 + {}_1r_2$$

Que en este caso, es definido como la tasa de crecimiento del período 1 al período 2 de un peso invertido en el mercado de capitales.

La transformación del ahorro realizado en:

$1(Y_1 + A_1 - C_1)$ en recursos de A_2 del período 2, puede estar representado por la pendiente $-(1 + {}_1r_2)$, de la siguiente figura.

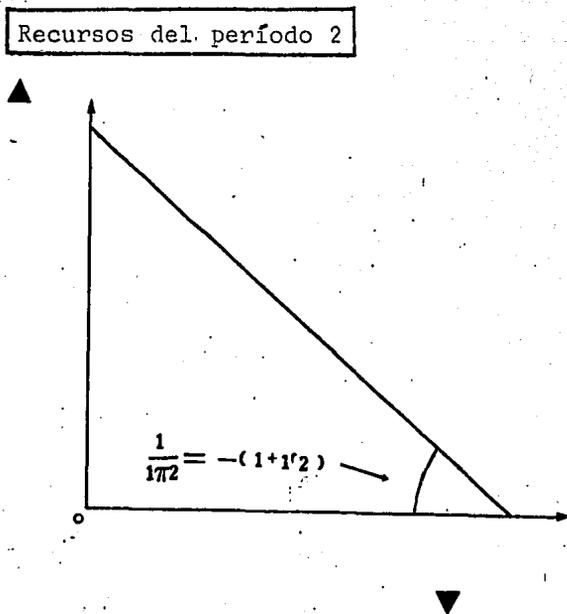


FIGURA 5

Recursos del período 1
($Y_1 + A_1 - C_1$)

El consumo en el período 2 será igual a:

$$C_2 = Y_2 + (Y_1 + A_1) (1 + r_2) - C_1 (1 + r_2)$$

Que puede ser expresado:

$$C_2 + C_1 (1 + r_2) - Y_2 - (Y_1 + A_1) (1 + r_2) = 0$$

La que iguala los consumos y los recursos disponibles expresados en valores del período 2 es decir a valor --

- futuro y que es equivalente a:

$$C_1 = \frac{C_2}{1+{}_1r_2} - (Y_1 + A_1) - \frac{I_2}{1+{}_1r_2} = 0$$

Que iguala los consumos y los recursos disponibles y permite expresarlos en valores del período 1, es decir - en valor actual.

Optimización del Consumo en dos períodos

El problema de optimización de consumo C_1 y C_2 en los períodos 1 y 2, para un consumidor es el maximizar su utilidad con la restricción de los recursos disponibles, - que puede formalizarse de la manera siguiente:

$$\text{Max } U (C_1 + C_2)$$

Sabiendo que:

$$C_1 + \frac{C_2}{1+{}_1r_2} = (Y_1 + A_1) - \frac{Y_2}{1+{}_1r_2} = 0$$

Lo que es equivalente al caso que hubiera un solo producto a consumir y se deseará maximizar $U (pq_1, pq_2)$; -- q^1 q^2 siendo las cantidades de los productos a consumir en los períodos 1 y 2 y p el precio que es fijo con la restricción:

$$pq_1 + \frac{pq_2}{1+{}_1r_2} - (Y_1 + A_1) - \frac{Y_2}{1+{}_1r_2} = 0$$

La maximización de la función es obtenida al satisfacer las condiciones de primer y segundo orden, al resolver el sistema de ecuaciones obtenidas de la función en relación a cada variable y al coeficiente de Langrange:

$$\frac{dL}{dC_1} = \frac{dU(C_1, C_2)}{dC_1} - \lambda = 0$$

$$\frac{dL}{dC_2} = \frac{dU(C_1, C_2)}{dC_2} - \frac{\lambda}{1 + r_2}$$

$$\frac{dL}{d\lambda} = C_1 + \frac{C_2}{1 + r_2} - (Y_1 + A_2) - \frac{Y_2}{1 + r_2} = 0$$

De donde resulta:

$$\frac{\frac{dU(C_1, C_2)}{dC_1}}{\frac{dU(C_1, C_2)}{dC_2}} = \frac{1}{1 + r_2} = \frac{1}{1 + r_2}$$

El óptimo es obtenido cuando la relación de las utilidades marginales de los consumos en períodos 1 y 2 es igual a la relación del precio del dinero en período 2 sobre su precio en período 1

Gráficamente esto puede ser expresado de la siguiente manera:

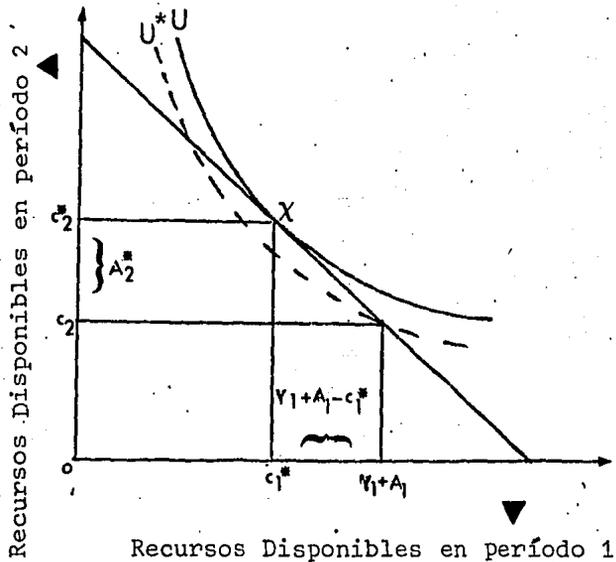


FIGURA 6

De la gráfica anterior se observa que si el tomador de decisiones hubiera consumido el total de sus recursos disponibles en el mismo período en el que contase con ellos; es decir en el período 1 en recursos disponibles la utilidad U sería menor que la U^* obtenida al ahorrar e invertir $y_1 + A_1 - c_1$ para obtener A_2 ; el punto máximo es el punto de tangencia X entre la curva de indiferencia y la recta por la que los consumos son C_2^* y el ahorro A_2^* se ubican.

- Optimización de la Asignación de Recursos a consumir en varios Períodos.

La asignación de varios recursos es una decisión a la-

- que debe enfrentarse un individuo y que debe ver realizada en un horizonte de tiempo de n períodos, pudiendo ser expresada como la solución al problema que consiste en -- maximizar la siguiente función de utilidad:

$$U(C_1, C_2, \dots, C_n)$$

Con la restricción:

$$C_1 + \frac{C_2}{1+r_2} + \dots + \frac{C_n}{\prod_{t=1}^{n-1} (1+r_{t+1})} - (Y_1 + A_1) - \frac{Y_2}{1+r_2} - \frac{Y_n}{\prod_{t=1}^{n-1} (1+r_{t+1})} = 0$$

Donde:

t^r_{t+1} es la tasa de interés aplicado a una cantidad en t y recuperada en $t+1$ períodos.

Las condiciones de optimización son las de una función de Lagrange. = L

$$L = U(C_1, C_2, \dots, C_1, \dots, C_n) - \left(C_1 + \frac{C_2}{1+r_2} + \frac{C_n}{\prod_{t=1}^{n-1} (1+r_{t+1})} - (Y_1 + A_1) - \frac{Y_2}{(1+r_2)} - \dots - \frac{Y_n}{\prod_{t=1}^{n-1} (1+r_{t+1})} \right)$$

La solución óptima como siempre en esta función se obtiene al igualar a cero sus derivadas parciales y cumpliendo las condiciones de segundo orden.

$$\frac{dL}{dC_1} = \frac{dU}{dC_1} - \lambda = 0$$

$$\frac{dL}{dC_2} = \frac{dU}{dC_1} - \frac{\lambda}{1+r_1} = 0$$

$$\frac{dL}{dC_n} = \frac{dU}{dC_n} - \lambda \frac{1}{\prod_{t=1}^{n-1} (1+r_t)} = 0$$

$$\frac{dL}{d\lambda} = C_1 + \frac{C_2}{1+r_1} + \dots + \frac{C_n}{\prod_{t=1}^{n-1} (1+r_t)} - (Y_1 + A_1) - \frac{Y_2 \dots}{1+r_2}$$

$$- \frac{Y_n}{\prod_{t=1}^{n-1} (1+r_t)} = 0$$

De donde se deduce que al aplicar las condiciones de primer orden, que el óptimo en relación a las utilidades marginales de consumo en dos períodos debe ser igual a la tasa de interés.

$$\frac{\frac{dU}{dC_t}}{\frac{dU}{dC_{t+1}}} = 1 + r_{t+1}$$

El conjunto de elementos que permite la asignación de recursos en el tiempo, en condiciones de certidumbre en un mercado perfecto de Capitales está expresado teóricamente por la solución mostrada anteriormente.

Las Inversiones

El autor de la selección (consumidor) ha sido considerado con recursos disponibles que podrá aplicarlos a un consumo o aplicarlos en el mercado de capitales para realizar consumos posteriores; sin embargo otros aspectos de ben incluirse en el modelo, a efecto de acercarse más a la realidad y que se refieren a la posibilidad de aplicar los recursos en inversiones otras que el ahorro.* En efecto el individuo se enfrenta a la posibilidad de invertir en la compra de unos productos con el objeto de revender los posteriormente, puede comprar maquinaria y equipo y/o materias primas, a fin de producir y poder así vender el producto final.

El Caso de Almacenaje

Suponiendo que el consumidor-inversionista cuente con una cantidad de dinero que se aplica en la compra de materias primas, la inversión en el año 1 es I_1 . Si el precio de la materias primas es P_1 y la cantidad adquirida es q , entonces:

* Se refiere a inversiones productivas y no al ahorro expresado hasta ahora que es depositado en el banco con la expectativa de un rendimiento.

$$I_1 = P_1 q$$

Si el precio de venta en el período 2 es P_2 y el costo de almacenaje es K , entonces él obtendrá en el período 2:

$$I_2 = (p_2 - K) q$$

A partir de la inversión I_1 obtendrá I_2 en 2 y la inversión almacenada permitiendo esa transferencia. El tomador de decisiones pudo haber aplicado el valor de I_1 en el mercado de capitales para obtener:

$$I'_2 = I_1 (1 + r_2)$$

En el caso de mercados perfectos I_2 es igual a I'_2 . El rendimiento de almacenaje no deberá ser superior a la tasa de interés del mercado. Un equilibrio se realiza para el precio de las materias primas y el precio del dinero.

Representación Gráfica:

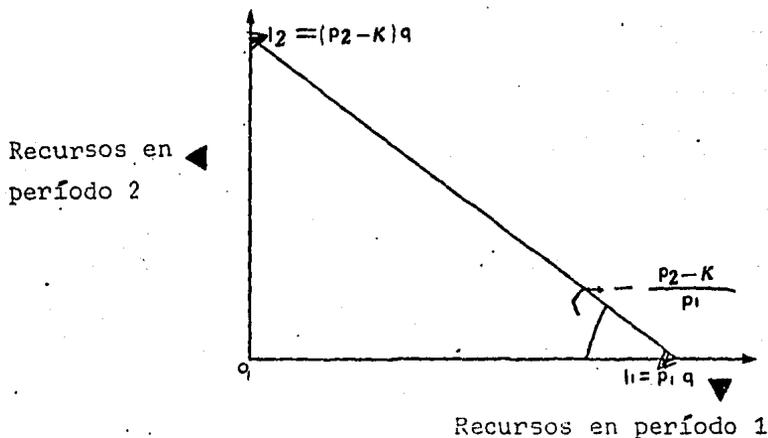


FIGURA 7

La operación de almacenaje esta representada por la -
 recta con pendiente

$$-\frac{P_2 - K}{P_1}$$

Pasando por I_1 . Adicionalmente es necesario señalar -
 que todos los puntos de esta recta, representan almacena -
 jes parciales.

• El Caso de la Inversión Productiva

De manera general la transformación de recursos del pe -
 ríodo 1 en recursos del período 2 es una inversión produc -
 tiva, consiste en la adquisición de los factores de la -
 producción (insumos) a fin de producir bienes que serán -
 vendidos.

De manera esquemática, esta operación productiva puede
 ser representada por la figura siguiente:

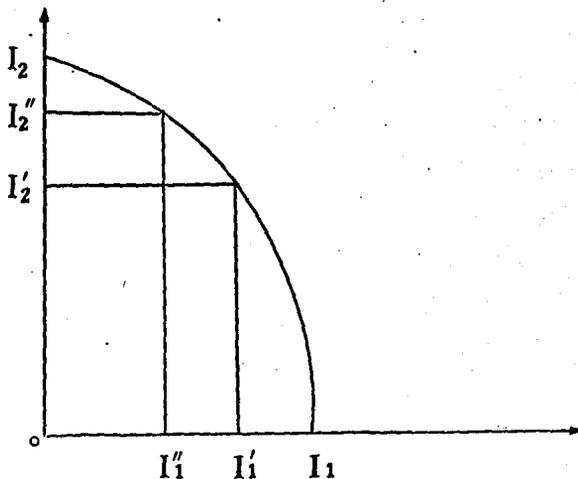


FIGURA 8

La forma de la curva así obtenida muestra la rentabilidad marginal de los recursos aplicados en el proceso de transformación que es decreciente. Lo anterior permite señalar que si las inversiones marginales sucesivas efectuadas son: I_1 , I'_1 y I''_1 , I'_1 y I''_1 y éstos son iguales, entonces los productos subsecuentes serán siempre tales que OI'_2 , I'_2 , I''_2 , observándose que las inversiones de valor $OI_1 - OI''_1$ producirán OI''_2 o más precisamente en la figura el valor de la inversión es considerado a partir de I_1 y la del producto a partir de 0.

7. LA APLICACION DE RECURSOS EN CONSUMO, AHORRO E INVERSIONES PRODUCTIVAS

Tomando como base los planteamientos anteriores acerca del consumo, préstamo e inversión se puede sintetizar el problema de asignación de recursos a través del tiempo, que consiste en maximizar la utilidad de los consumos con la posibilidad de obtener lo más de recursos posibles recurriendo al mercado de capitales y con la inversión productiva.

El Caso de Dos Períodos

Un empresario individual que posee recursos de inversión representados por la función $F(I_1, I_2)$, con posibilidades de realizar Ahorros en una tasa de interés de r_2 enfrentará las siguientes alternativas:

- Si utiliza el total de recursos de su inversión en período 1, él obtendría I_1 , si él utiliza el total de recursos de la inversión en período 2, él obtendría I_2 .
- Si aplica el recurso en 1 de su inversión en el mercado, obtendrá I'_2 , este punto se encuentra sobre la recta de pendiente $-(1+r_2)$ que pasa por I_1 .

- Si decide utilizar una parte de sus recursos en inversión de período 1, aplicándola al mercado y conservar otra en inversión, entonces: obtiene OI''_2 si invierte I_1 I'_1 . Al aplicar en el mercado de capitales el restante OI' , se obtiene $I''_2 V_2$.

Representación Gráfica:
recursos en 2

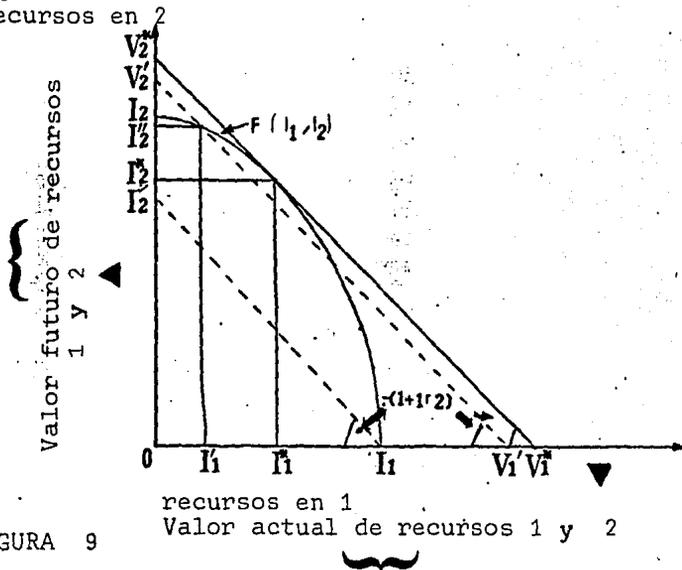


FIGURA 9

De lo anterior se observa que el empresario aumenta el total de sus recursos representados a valor actual por OV'_1 y en valor futuro, es decir en valor del período 2 por OV'_2 $V'_1 V'_2$ siendo una recta de valores actuales de pendiente $-(1+r_2)$.

Esta recta es también la que representa las oportunidades del mercado.

La inversión y la aplicación de recursos óptimos son obtenidos en el punto de tangencia entre la recta con la pendiente $-(1+r_2)$ y la curva $F(I_1, I_2)$ es decir en la curva V^*_1 y V^*_2 .

La expresión de lo anterior en forma matemática correspondería a:

Maximizar:

$$I_1 + \frac{I_2}{1 + r_2}$$

Con la restricción:

$$F(I_1, I_2) = 0$$

A efecto de resolver tal expresión utilizaría la función de Lagrange

$$\text{Max } L = I_1 + \frac{I_2}{1 + r_2} - \lambda (F(I_1, I_2))$$

$$\frac{dL}{dI_1} = 0$$

$$\frac{dL}{dI_2} = 0$$

$$\frac{dL}{d\lambda} = 0$$

$$\frac{\frac{dF(I_1, I_2)}{dI_1}}{\frac{dF(I_1, I_2)}{dI_2}} = 1 + r_2$$

De donde se desprende que el monto de inversión óptimo es obtenido cuando la tasa de rentabilidad marginal de la inversión es igual a la tasa de interés vigente en el mercado, maximizándose así los valores actuales de los recursos de dos períodos. Tales decisiones óptimas de inversiones se realizan en mercados perfectos, cualquiera que sea su función de utilidad. El empresario tendrá interés de producir I_2^* , a invertir I_1 I_1^* y recurrir al préstamo para consumir. OV^* representa el valor actual de los recursos de los períodos y OV_2^* el valor futuro con lo que se incluye el concepto valor actual en la decisión de inversión.

8. MAXIMIZACIÓN DE LA UTILIDAD DEL CONSUMIDOR

El problema de la maximización de la función de utilidad $U(C_1, C_2)$ en la restricción de recursos se puede plantear como sigue:

$$C_1 + \frac{C_2}{1 + r_2} - I_1 - \frac{I_2}{1 + r_2} = 0$$

y con la restricción de la función en inversión $F(I_1, I_2) = 0$ se logra con la optimización de la función:

$$L = U(C_1, C_2) - \lambda_1 F(I_1, I_2) - \lambda_2 \left(C_1 + \frac{C_2}{1 + r_2} - I_1 - \frac{I_2}{1 + r_2} \right) = 0$$

Las condiciones de maximización de primer orden, se escriben:

$$\frac{dL}{dc_1} = \frac{dU(C_1, C_2)}{dc_1} - \lambda_2 = 0$$

$$\frac{dL}{dc_2} = \frac{dU(C_1, C_2)}{dc_2} - \frac{\lambda_2}{1+r_2} = 0$$

$$\frac{dL}{dI_1} = -\lambda_1 \frac{dF(I_1, I_2)}{dI_2} + \lambda_2 = 0$$

$$\frac{dL}{dI_2} = -\lambda_1 \frac{dF(I_1, I_2)}{dI_2} + \frac{\lambda_2}{1+r_2} = 0$$

$$\frac{dL}{d\lambda_1} = F(I_1, I_2) = 0$$

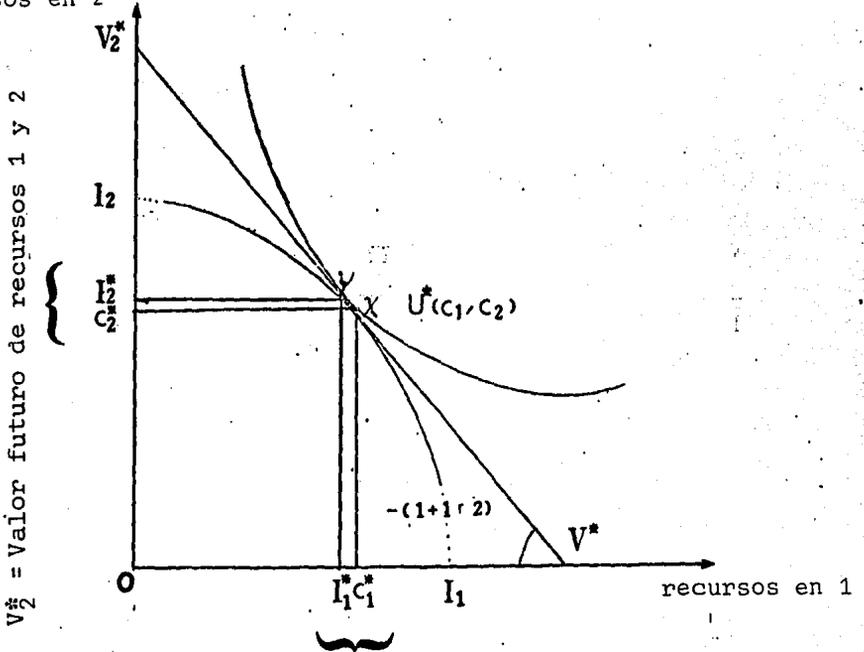
$$\frac{dL}{d\lambda_2} = C_1 + \frac{C_2}{1+r_2} - I_1 - \frac{I_2}{1+r_2} = 0$$

Con la reserva de obtener las condiciones de segundo orden, el conjunto de ecuaciones anteriores permiten obtener los valores I_1 , I_2 , C_1 , C_2 y así la utilidad en el punto óptimo

Representación Gráfica e Interpretación:

Para obtener una gráfica de conjunto, será necesario - completar las representaciones anteriores, introduciendo la función de utilidad $U(C_1, C_2)$. La curva de indiferencia óptima de acuerdo a los análisis de consumo (X) es tangente.

recursos en 2



V_1^* = Valor Actual de recursos 1 y 2

FIGURA 10

Los puntos óptimos de consumo e inversión son X y Y -- respectivamente. Si se sabe que el valor actual de los recursos de 1 y 2 (V_1^*) responde a la siguiente fórmula.

$$V_1^* = I_1^* + \frac{I_2^*}{1+r_2}$$

y que el valor futuro de los recursos 1 y 2 es:

$$V_2^* = I_1^* (1+r_1) + I_2^*$$

se concluye que: V_1^* = Valor futuro de recursos en el período de tiempo 1.

V_2^* = Valor futuro de recursos en el período 2

lo que de la posibilidad de que el individuo vea acrecentadas en el período 2 sus recursos que destinará al consumo en el período 2.

9. EL PROBLEMA GENERAL DE ASIGNACION DE RECURSOS EN N PERIODOS

Para obtener una generalización del modelo de asignación de recursos en varios períodos bajo consideraciones de certidumbre este debe plantearse inicialmente como:

Maximizar la función de utilidad

$$U (C_1, C_2 \dots C_n)$$

Con las restricciones de:

$$F (I_1, I_2 \dots I_n) = 0$$

Igualdad de recursos y consumos:

$$C_1 + \frac{C_2}{1+r_1} + \dots + \frac{C_n}{\prod_{t=1}^{n-1} (1+r_t)} - (Y_1 + A_1) - \frac{Y_2}{1+r_1} - \dots - \frac{Y_n}{\prod_{t=1}^{n-1} (1+r_t)} = 0$$

$$-I_1 - \frac{I_2}{1 + r_2} - \dots - \frac{I_n}{\prod_{t=1}^{t=n-1} (1 + r_{t+1})} = 0$$

La aplicación de la función de Lagrange es necesaria a efecto de obtener la solución óptima.

$$L = U(C_1, C_2, \dots, C_n) - \lambda_1 F(I_1, I_2, \dots, I_n) - \lambda_2 \left(C_1 + \frac{C_2}{1 + r_2} + \dots + \frac{C_n}{\prod_{t=1}^{t=n-1} (1 + r_{t+1})} - (Y_1 + A_1) - \frac{Y_2}{1 + r_2} - \dots - \left(\frac{Y_n}{\prod_{t=1}^{t=n-1} (1 + r_{t+1})} - I_1 - \frac{I_2}{1 + r_2} - \dots - \frac{I_n}{\prod_{t=1}^{t=n-1} (1 + r_{t+1})} \right) \right)$$

Derivando en relación a todas las variables y a λ_1 y λ_2 e igualando sus derivadas a cero, con la condición de segundo orden, se podrá confirmar que las igualdades siguientes, deben ser respetadas:

$$\frac{dU_1}{dC_t} = \frac{dU_{t+n}}{dC_{t+n}} \prod_{t=1}^{t+n-1} (1 + r_{t+1})$$

$$\frac{dF}{dI_t} = \frac{t + n - 1}{\prod_t (1 + r_t + 1)}$$

$$\frac{dF}{dI_{t+n}}$$

Estas generalizan los resultados obtenidos en los dos períodos y significan que:

- a) La aplicación del consumo para dos períodos están representados por el punto de tangencia entre una curva de indiferencia del individuo y la recta de oportunidades disponibles en el mercado de capitales.
- b) La aplicación a las inversiones está representada por el punto de tangencia entre la recta de ingresos del individuo y el conjunto de oportunidades de inversión.

El modelo hasta ahora desarrollado pretende explicar los problemas a los que debe enfrentarse un tomador de decisiones a fin de asignar los recursos disponibles bajo certidumbre a las funciones de consumo y de inversión.

El conjunto de razonamientos ha sido elaborado para un sólo agente económico que consume e invierte y que adicionalmente optimiza su función de utilidad. En el caso de más agentes económicos consumidores e inversionistas, éstos tienen acceso al mercado de bienes y al mercado de capitales en las condiciones de mercados perfectos y su equilibrio que es logrado por el precio de los bienes y de las inversiones determinado por el juego de la demanda y la oferta.

10. LA SELECCION DE INVERSIONES: EL TEOREMA DE SEPARACION

- a) El Teorema de Separación del consumo e inversión. Con el objeto de simplificar los planteamientos señalados anteriormente, se debe recordar que el problema central en la asignación de recursos es el de buscar la maximización de los consumos del agente económico

-a través del tiempo. Si se considera que los consumos actualizados están representados por el Vector C, que las inversiones actualizadas lo son por el Vector I y los ingresos actualizados por el Vector Y, y el problema de asignación puede ser expresado por:

$$\text{Max } U(C)$$

Con las restricciones

$$1) \text{ De inversión: } F(I) = 0$$

$$2) \text{ De consumo, inversión e ingreso:}$$

$$C - I - Y = 0$$

El problema consistirá en maximizar la función de Lagrange L, tal que:

$$\text{Max. } L = U(C) - \lambda_1 (F(I)) - \lambda_2 (C - I - Y)$$

donde λ_1 y λ_2 son los multiplicadores de Lagrange. Como la función U es monótona creciente y los multiplicadores son positivos, ésta puede ser escrita de la manera siguiente

$$(1) \quad \text{Max } L = \text{Max} [U(C) - \lambda_2 (C - Y)] + \text{Max} [\lambda_2 I - \lambda_1 F(I)]$$

si

$$\lambda_3 = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

$$(2) \quad \text{Max } L = \text{Max} [U(C) - \lambda_2 (C - Y)] + \lambda_2 \text{Max} [I - \lambda_3 F(I)]$$

$$= \text{Max} [U(C) - \lambda_2 (C - Y) - \text{Max} (I - \lambda_3 F(I))]$$

Se obtienen dos medios equivalentes para resolver el problema de optimización; El primero consiste en una optimización completa única (1). El segundo en dos etapas (2); la primera viniendo a maximizar $(I - \lambda_3 F(I))$ y de terminar I^* , la segunda a maximizar $(U(C) - \lambda_2(C - Y - I^*))$, donde I^* representa el Vector de valores actuales de las inversiones.

De esta forma se ha demostrado que si existe un mercado de capitales, un inversionista-consumidor puede separar su decisión de inversión de su decisión de consumo. El individuo buscará así optimizar la inversión independientemente de su decisión de consumo y determinará su consumo utilizando la posibilidad de colocación de ahorros y de obtención de préstamos en el mercado. En la situación de un número mayor de inversionistas-consumidores con replantear el análisis, suponiendo que I es la parte de la empresa que detenta un accionista y $F(I)=0$ es la función de inversión de este.

Se puede inferir que por cada accionista el proceso es el mismo y que la empresa debe maximizar a través de sus inversiones su valor de mercado o el valor de las acciones en el mercado. Los consumos de los accionistas serán entonces funciones de sus propias preferencias y serán ajustados, ahorrando o recurriendo al préstamo en el mercado financiero.

En el caso de dos períodos y de dos inversionistas-consumidores quienes poseen cada uno la mitad de la empresa, representando su función de inversión, ésta es mostrada en la figura siguiente.

Recursos en el período 2

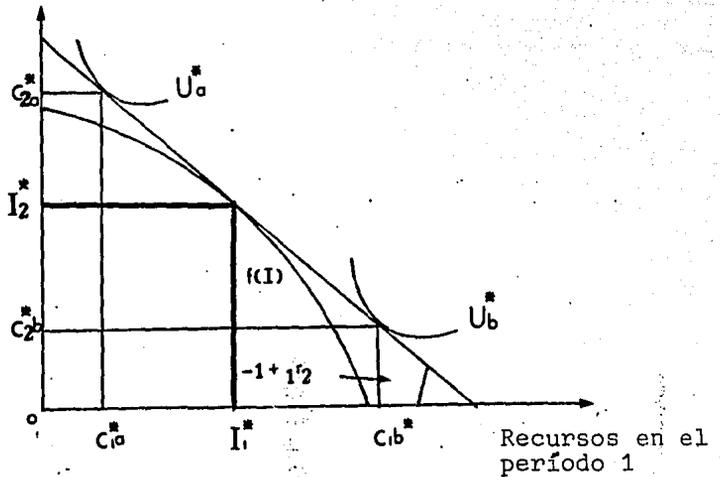


FIGURA 11

Los dos consumidores tienen la misma función de inversión $F(I)$, ya que cada uno de ellos poseen la mitad de la empresa. El consumidor a, demuestra una gran preferencia por consumir en el período 2 y el consumidor b, una fuerte preferencia por consumir en el período 1, lo que es diferente para los administradores profesionales de la empresa, quienes deben ser capaces de generar lo óptimo, OI_1^* en período 1 y OI_2^* en período 2. El consumidor a, colocará $I_1^* C_{1a}^*$ en la inversión y obtendrá $I_2^* C_{2a}^*$ en el período 2 y el consumidor b pedirá prestado $I_1^* C_{1b}^*$ y pagará $I_2^* C_{2b}^*$.

Los límites de la separación.

El valor explicativo de este teorema es válido; sin embargo es necesario hacer notar que no existe más que un punto óptimo de inversión en el caso mostrado anteriormente pues es un mercado perfecto la tasa a la que puede conseguirse un préstamo es igual a la tasa vigente en el mercado si se coloca un monto de inversión. Si se considera que existen tasas diferentes para uno y otro caso, que-

se incurren en costos de las transacciones y hay impuestos a los rendimientos de las inversiones de los agentes económicos; entonces no puede existir un óptimo único de inversión. Por ejemplo si existe una tasa por el costo de los recursos obtenidos en el préstamo y otra de rendimiento se obtendría esquemáticamente la siguiente figura

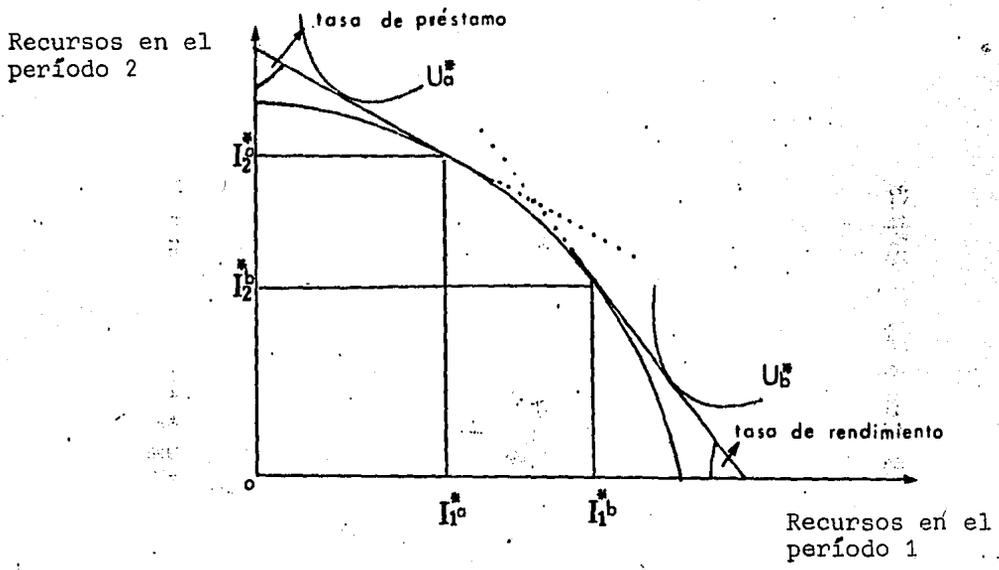


FIGURA 12

El consumidor a, desearía que el administrador de la empresa escoja la inversión correspondiente a I_1^*a y I_2^*a y el consumidor b preferirá I_1^*b I_2^*b

11. LA SELECCION DE INVERSIONES APLICANDO EL VALOR ACTUAL

Si se acepta como válido el principio de separación, la decisión la inversión consistirá en maximizar I , los recursos de inversión expresados en valores actuales son-

- la restricción de la función de inversión son:

$$\text{Max } I_1 + \frac{I_2}{1+r_2} + \dots + \frac{I_n}{\prod_{t=1}^{n-1} (1+r_{t+1})}$$

Con la restricción de $F(I_1, I_2, \dots, I_n)$. La expresión de maximización anterior no es otra que el valor actual del flujo neto de efectivo producido por la inversión y que serán entregados a los accionistas.

Teóricamente resulta que el proceso de selección de las inversiones consiste en maximizar el valor actual de los flujos netos que serán dados a los accionistas.

El criterio del valor actual que se desprende de la teoría es un criterio de mercado. El punto óptimo obtenido donde la recta representa la tasa de intercambio de mercado es tangente a la función de inversión, lo que significa que en el punto de inversión óptima la tasa de rentabilidad marginal de la inversión debe ser igual a la tasa de mercado. En este punto la tangente es una pendiente igual en valor absoluto a 1, -- más la tasa de mercado. El máximo del valor actual es así determinado en relación al mercado utilizando como tasa de actualización, la tasa vigente en el mercado. La utilización del criterio del valor actual en la selección de inversiones está así teóricamente justificada.

FUNCION DE INVERSION Y FUNCION DE PRODUCCION

Hasta ahora se ha considerado sin mayor precisión - una función de inversión de la forma $F(I_1, I_2, \dots, I_n) = 0$, y el problema ha consistido en maximizar:

$$V = I_1 + \frac{I_2}{1+r_2} + \dots + \frac{I_n}{\prod_{t=1}^{n-1} (1+r_{t+1})}$$

Con la restricción de esta función:

Las inversiones I representan los valores netos de las inversiones iguales a los ingresos restándoseles los egresos. En el caso de inversiones productivas el empresario combina en el proceso de producción las materias primas, la mano de obra y el equipo con el objeto de fabricar artículos para ser vendidos en el mercado.

a) El caso de dos períodos:

A efecto de analizar la función de inversión en dos períodos se hace el análisis siguiente:

Supóngase que:

1).- q_1' q_2' son los insumos de la producción

p_1' p_2' son los precios respectivos

la producción obtenida será:

q_1 de producto al precio p_1

2).- Las operaciones de adquisición de los insumos, la producción y la venta pueden realizarse en el mismo período.

3).- El empresario realiza la función en el período 1 y en el período 2.

4).- La función de producción en dos períodos es:

$$F(q_{11} q_{12}, q'_{11} q'_{12}, q'_{21} q'_{22}) = 0$$

Siendo el segundo número el índice el que muestra el período de la actividad.

5).- Las salidas de fondos en los dos periodos son:

$$S_1 = P'_{11} q'_{11} + P'_{21} q'_{21}$$

$$S_2 = P'_{12} q'_{12} + P'_{22} q'_{22}$$

6).- Las entradas de fondos son:

$$E_1 = P_{11} q_{11}$$

$$E_2 = P_{12} q_{12}$$

El problema consiste en maximizar el valor actual de los flujos netos de efectivo.

$$I_1 + \frac{I_2}{1 + r_2}$$

donde:

$$I_1 = E_1 - S_1$$

$$\frac{I_2}{1 + r_2} = \frac{E_2}{1 + r_2} - \frac{S_2}{1 + r_2}$$

Con la restricción de la función de producción:

$$F = F(q_{11} \ q_{12} \ q'_{11} \ q'_{21} \ q'_{12} \ q'_{22}) = 0$$

Sea:

$$\text{Max } I_1 + \frac{I_2}{1 + r_2} = \max (p_{11} q_{11} + \frac{p_{12} q_{12}}{1 + r_2}) -$$

$$- (p'_{11} q'_{11} + p'_{21} q'_{21} + \frac{p'_{12} q'_{12}}{1 + r_2} + \frac{p'_{22} q'_{22}}{1 + r_2})$$

Sabiendo que la función de producción es:

$$F(q_{11} \ q_{12}, q'_{11} \ q'_{21}, q'_{12} \ q'_{22}) = 0$$

La función de producción es definida por valores positivos y la resolución del problema se logra a través de la aplicación de la función de Lagrange en las condiciones de costumbre.

De la aplicación de la función y a fin de obviar su presentación paso por paso se obtiene principalmente:

$$- \frac{dq'_{11}}{dq'_{21}} = \frac{dF(\dots)}{dF(\dots)} = \frac{p'_{21}}{p'_{11}} \quad (1)$$

$$- \frac{dq'_{12}}{dq'_{22}} = \frac{\frac{dF(\dots)}{dq'_{22}}}{\frac{dF(\dots)}{dq'_{12}}} = \frac{P'_{22}}{P'_{12}} \quad (2)$$

$$- \frac{dq_{11}}{dq_{12}} = \frac{\frac{dF(\dots)}{dq_{12}}}{\frac{dF(\dots)}{dq_{11}}} = \frac{P_{12}}{1 + \frac{r_2}{r_1} P_{11}} \quad (3)$$

Así se encuentran las condiciones clásicas de la teoría de la empresa, en lo referente a los insumos:

La tasa marginal de sustitución entre dos insumos debe ser igual al óptimo en relación a sus precios (ecuación 1 y 2 antes mostradas) adicionalmente, la tasa de sustitución de dos productos en dos períodos debe ser igual a la relación de sus precios actualizados ecuación (3).

b).- La Aplicación del Criterio del Valor Actual:

El criterio de la maximización del valor actual para la selección de inversiones es mostrado generalmente de manera muy simple.

Siguiendo este criterio, un proyecto de inversión es aceptado si su valor actual es positivo y ante el dilema de escoger entre varios proyectos se le dá preferencia, desde el punto de vista financiero, al que arroja el valor actual más grande o bien, los que se apegan más a la política general de la empresa.

El valor actual se calcula siguiendo la fórmula siguiente:

$$v = \sum_{t=1}^n \frac{I_t}{(1+r)^n}$$

donde:

I_t = Es el flujo neto en el año t

r = Tasa de actualización única utilizada para n periodos.

El principal problema es el de fijar la tasa r de actualización y que bien puede ser la tasa de costo ponderado de Capital; o como último recurso la tasa de rendimiento ofrecida por el mercado de Capitales aumentándole un porcentaje de riesgo de acuerdo a la naturaleza en la inversión.

c) Criterio de Valor Actual medio o de Valor Actual marginal

De acuerdo al criterio de maximización de el Valor actual éste se logrará cuando la rentabilidad marginal de la inversión se iguale a la tasa de actualización o a la tasa del mercado, lo anterior implica que en el proceso de selección de una inversión, el criterio que consiste en seleccionar to do aquel proyecto que arroje un valor actual mayor que cero, es insuficiente, haciéndose necesario hacer una segmentación de todos los proyectos en pequeñas fracciones a fin de mostrar tanto las inversiones y los rendimientos por segmentos.

* Véase anexo No. 5

para calcular la rentabilidad marginal de estas funciones. El tamaño de la inversión estará así determinado después de la adición de la fracción en la que la tasa de rentabilidad sea igual a la tasa de actualización. Este método es válido desde un punto de vista teórico, ya que las más de las veces un proyecto de inversión no puede ser fraccionado.

La selección entre diversos proyectos de inversión excluyentes entre sí y con duración diferente, no es difícil, encontrarse desde el punto de vista teórico, pero también se encuentra lejana de ser una solución realista. Para que dos proyectos sean comparables se requiere que su análisis consideren la misma duración; lo que puede ser logrado desde el punto de vista teórico a través de renovar cada uno por el mismo período hasta igualarlos o bien hasta el infinito y comparar así sus valores actuales.

Si se opta por la renovación al infinito, el valor actual de un proyecto se expresa a través de:

$$V(n, \infty) = V(n) \left[\frac{(1+r)^n}{(1+r)^{n-1}} \right]$$

d) El criterio de la Tasa Interna de rendimiento:

Como se ha podido mostrar el valor actual resulta de la teoría general de la aplicación de recursos. El criterio para estudiar la aceptación de proyectos de inversión frecuentemente se realiza aplicando el método de la

tasa interna de rendimiento, esta sustitución es justificada en la medida en que la tasa sea actualizada, no obstante, existen diversas dificultades resultantes de su aplicación.

La tasa interna de rendimiento de un proyecto es la tasa de actualización que iguala el valor actual de las salidas de fondos con el valor a las entradas, lo que expresado a través de la siguiente fórmula:

$$\sum_{t=0}^n \frac{I_t}{(1+r)^t} = 0$$

donde:

$$I_t = E_t - S_t$$

I_t = es la diferencia entre las entradas (E_t) y las salidas (S_t) de fondos de un proyecto.

Un proyecto puede ser teóricamente llevado a cabo -- cuando la tasa interna de rendimiento es superior a una tasa de actualización o a la tasa de costo ponderado de Capital *, que debe ser la tasa exigida en condiciones de mercado perfecto de Capital.

El método de la tasa interna de rendimiento, supone que la tasa en un período es siempre la misma.

Se hace necesario indicar que si los resultados obtenidos de la aplicación por el método del valor actual son comparables con los de la tasa interna de rendimientos, éstas pueden dar clasificaciones diferentes en --- proyectos excluyentes.

* Véase anexo No. 5

Esta contradicción resulta de la diferencia entre las hipótesis implícitas a cada método, aplicando la tasa de rentabilidad interna se supone que los flujos de fondos producidos son implícitamente invertidos a la misma tasa durante la duración de vida de un proyecto, mientras que con el método de valor actualizado la tasa de reinversión implícita es la tasa de actualización aplicada. La diferencia entre las dos tasas utilizadas puede así provocar clasificaciones inversas por los dos métodos. El método correcto desde la perspectiva teórica es así el valor actual.

Otro problema que puede presentarse con la utilización de la tasa interna de rendimiento es cuando existen tasas de rentabilidad múltiples, lo que deberá resolverse con la descomposición del proyecto de inversión en diversas partes, a fin de obtener una tasa exacta.

Finalmente el problema de la limitación de fuentes de financiamiento disponible debe ser evocado, ya que los individuos o las empresas no poseen recursos ilimitados que pueden ser aplicados a fines de inversión y si la selección de inversiones se debe reformular.

Suponiendo que el empresario tiene a su disposición diversos proyectos de inversión, los cuales son perfectamente divisibles y que la fracción de cada proyecto se expresa por i , tal que: $0 \leq i_j \leq 1$. Cada uno de los proyectos generan un flujo de fondo anual I_{jt} . El conjunto del proyecto I_j producirá así un valor actual de:

$$I^*_j = \frac{\sum_i I_{jt}}{\prod_{t=1}^{n-1} (1 + r_{t+1})}$$

Supongamos adicionalmente que el individuo cuenta con una capacidad de financiamiento O_t^* actualizada por período de de:

$$O_t^* = \frac{O_t^*}{\prod_{t=1}^{t-1} (1 + r_{t+1})}$$

y que en cada período las salidas de fondos S_{jt}^* actualizadas son:

$$S_{jt}^* = \frac{S_{jt}}{\prod_{t=1}^{t-1} (1 + r_t + 1)}$$

Con la restricción de que las salidas de fondos no excedan a las entradas de los mismos:

$$\sum_{j=1}^K S_{jt}^* i_j \leq O_t^*$$

Que muestra que las inversiones en cada período no deben exceder a la capacidad de financiamiento disponible.

Requiriéndose Maximizar la función de inversión I_j^*

$$\sum_{j=1}^N I_j^* i_j$$

Con

$$0 \leq i \leq 1$$

Y las restricciones en cada período de que las salidas de fondos S_{nt}^* no excedan a la capacidad de financiamiento O_n^* disponible.

$$\sum_{j=1}^k S_{nt}^* i_j \leq O_n^*$$

El modelo hasta ahora presentado para la selección de proyectos de inversión está dado en condiciones de mercado perfecto y el equilibrio se logra en el punto en que la rentabilidad marginal de la inversión es -- igual que la tasa de mercado. La introducción de las restricciones financieras propias a las empresas o individuos dificultan la aplicación simple de este criterio, no obstante su valor teórico, como planteamiento inicial sigue siendo válido.

CAPITULO II

TEORIA FINANCIERA EN CONDICIONES DE INCERTIDUMBRE

- 1.- INTRODUCCION
- 2.- LA TEORIA DE LA SELECCION EN CONDICIONES ALEATORIAS
- 3.- AXIOMAS COMPLEMENTARIOS
- 4.- LA CONSTRUCCION DE LA FUNCION DE UTILIDAD EN CONDI -
CIONES ALEATORIAS
- 5.- EL MODELO DE APLICACION DE RECURSOS FINANCIEROS EN -
CONDICIONES ALEATORIAS
- 6.- LAS INVERSIONES EN CONDICIONES ALEATORIAS

LA TEORIA FINANCIERA EN CONDICIONES ALEATORIAS:

1.- INTRODUCCION

En el capítulo anterior se ha descrito, partiendo de la Teoría de Selección en condiciones de certeza y bajo los supuestos de la existencia de mercados perfectos de capitales y de bienes, como se comporta un consumidor racional en la aplicación de recursos financieros. El Teorema de Separación ha permitido deducir los criterios clásicos de selección de inversiones a partir del objetivo de la maximización de sus valores en el mercado. La utilización de estos criterios en un mundo con certidumbre es simple ya que los valores son determinados a partir de la tasa de interés del mercado y mas aún suponiendo que los flujos de fondos son estimados con certidumbre. En condiciones normales la noción del riesgo juega un papel relevante y la noción del valor del mercado queda limitada.

Por lo que se hace necesario determinar como los valores de las inversiones pueden ser establecidos ante flujos de fondos netos aleatorios y así contar con una teoría de selección de inversiones que defina los criterios de selección, considerando el riesgo, es indispensable describir los axiomas de comportamiento que definan las actitudes frente a recursos que son las variables aleatorias. Partiendo de estas definiciones se podrán desarrollar modelos explicativos acerca del comportamiento de los agentes económicos. El problema de aplicación óptimo de recursos entre consumo e inversión consistirá en tratar de maximizar el consumo, tomando en consideración por un lado la esperanza de recursos, y por otro el riesgo de la realización de esta esperanza.

Las líneas siguientes abordan el problema de aplicación de recursos en condiciones de incertidumbre.

2.- LA TEORIA DE LA SELECCION EN CONDICIONES ALEATORIAS:

Esta teoría de selección está basada en la representación de los objetos de la selección (que en este caso ---

son los variables aleatorias) y de los gustos del toma
dor de decisiones.

La teoría hace uso de los axiomas de selección que han sido mencionados en la teoría de selección en condiciones de certeza y de otros complementarios que permitan abordar el aspecto aleatorio en la toma de decisiones.

Los Primeros Axiomas son:

- a).- De preferencia
- b).- De transitividad
- c).- De no-saciedad

que han sido mostrados en el capítulo anterior

Los axiomas complementarios y que permiten la definición del criterio de la esperanza de utilidad, y del criterio de selección son:

3.- AXIOMAS COMPLEMENTARIOS

a) Axioma de Independencia

Siendo un conjunto de eventos E. Si el evento 'x' - de E es respectivamente: equivalente, superior e inferior al evento 'y' de E, entonces toda eventualidad 'z' de E, es tal que:

$$J(x, z : p, 1-p)$$

respectivamente: equivalente, superior o inferior a:

$$J(y, z: p, 1-p)$$

6

$$J(x, z: p, 1-p)$$

que es un juego de azar, en el cual el evento 'x' tiene una probabilidad p, y el evento 'z' tiene una probabilidad p-1 de realizarse y $J(y, z: p, 1-p)$ es un juego de azar en el cual el evento 'y' tiene la misma probabilidad p de realizarse. En otras palabras la clasificación de dos eventos no se modifican si éstos están asociados a un tercer evento en dos juegos en los cuales los dos eventos tienen la misma probabilidad de ocurrencia. Así por ejemplo si el conjunto E es el de números de 0 a 100 y si $x=60$ es más grande que $y=40$ y si se asocia una probabilidad de 0.4 a la realización del evento 'x' y de "y" y si se combina 'x' y 'y' a 'z' que equivale 30 en los juegos de azar correspondiente, entonces el tomador de decisión preferirá siempre el juego:

$$J(60, 30: 0.4, 0.6) \text{ al juego}$$

$$J(40, 30: 0.4, 0.6)$$

b).- AXIOMA DE EXCLUSIVIDAD, COMPLEMENTARIO DEL AXIOMA DE INDEPENDENCIA.

Si los eventos x, y, z son tales que:

$$x > y \geq z \quad \text{ó} \quad x \geq y > z$$

Existe una sola probabilidad p tal que 'y' sea equivalente a $J(x, z: p, (1-p))$

Este axioma señala que no existe sino una sola probabilidad p , que hace al tomador de decisiones indiferente entre el evento 'y', y un juego de azar, en el que 'x' y 'z' tienen respectivamente las probabilidades p y $1-p$ de que se realice si 'x' y 'z' y 'x' y 'z'!

c).- AXIOMA DE CLASIFICACION COMPUESTA:

Si los eventos 'x', 'y' y 'z' son tales que x y z y x y z y si para el tomador de decisión "y" es equivalente a un juego $J('x', 'z', p_1, (1-p_1))$ y V es equivalente a un juego $J(x, z: p_2, (1-p_2))$ entonces si $p_1 = p_2$, y V si $p_1 = p_2$, y $p = V$

El conjunto anterior de axiomas de comportamiento y de clasificación permite establecer la utilización del criterio de la esperanza de utilidad, como el criterio de selección en condiciones aleatorias y determinar una función de utilidad, no obstante este conjunto de axiomas no es único, y otro conjunto de axiomas permite demostrar la validez del criterio de esperanza de utilidad.

4.- LA CONSTRUCCION DE LA FUNCION DE UTILIDAD EN CONDICIONES ALEATORIAS (*)

Suponiendo que el comportamiento del tomador de decisiones esté de acuerdo a los axiomas descritos en el modelo, es factible (a través de los axiomas de no-saciedad y de exclusividad) construir una función a partir de dos puntos arbitrarios de ingreso \$0 y \$ 1000, por ejemplo:

$$U(\$0) = 0 \quad \text{y} \quad U(\$1,000) = 100$$

(*) D. Vickers, "The Theory of the firm Production Capital and Finance" Mc. Graw-Hill Book Co., New York

En efecto, para todo valor de ingreso entre \$ 0 y \$ 1000 por ejemplo, existe una probabilidad y una sola tal que para el tomador de decisiones, la obtención certera de un ingreso y sea equivalente a un juego que produciría \$ 1000, con una probabilidad p y \$0 con una probabilidad $1-p$.

Sea:

$$Y \sim J(1000, 0 : p, 1-p)$$

El criterio de esperanza de utilidad permite entonces clasificar los juegos en función de su esperanza de utilidad.

Sea:

$$U(Y) = pU(\$1000) + (1-p)U(\$0) \Rightarrow U(Y) = \$100p$$

Se puede también decir que Y es equivalente certero del juego:

$$J(\$1000, \$0 : p, 1-p)$$

Ejemplo de construcción de una curva de utilidad:

Supóngase que se tenga la posibilidad de recibir ingresos entre \$0 y \$500,000 y que se afecta a una utilidad arbitraria de 100 a \$500,000 y una utilidad arbitraria de 0 a \$0.

Supóngase que se pudiese obtener \$100,000 de manera certera. En virtud de modelo existe una sola probabilidad p para que se fuera indiferente entre comprometerse a través de un contrato de obtener rendimientos de \$500,000 con la probabilidad p y \$0 con la probabilidad $1-p$ y así obtener \$ 100,000.

Supóngase que esta probabilidad sea de 0.50, la preferencia en este caso, se expresaría:

$$\$ 100,000 \sim J(\$500,000, 0 : 0.50, 0.50)$$

donde los \$ 100,000 es el equivalente certero del juego de azar \$ 500,000, 0: 0.5, 0.5

Sea:

$$U(\$ 100,000) \sim 0.50 \quad U(\$ 500,000) + 0.50 \quad U(0)$$

Esperanza de utilidad del juego

$$U(\$ 100,000) \sim 0.5 \times 100 + 0.5 \times 0$$

$$U(\$ 100,000) = 50$$

Como puede observarse no se puede concluir que la utilidad de \$500,000 sea el doble de la utilidad de \$ 100,000 para el tomador de la decisión, pues la función de utilidad clasifica las preferencias y no mide la intensidad de los gustos.

Con el objeto de poder construir la función de utilidad, se escogerá un punto entre \$0 y \$100,000 y que este sea \$ 30,000 y si se plantea cual es la probabilidad del juego en el cual quien decide sería indiferente entre -- recibir \$ 30,000 y comprometerse un juego que rindiera \$ 100,000 con una probabilidad p y o con una probabilidad $1-p$, sea la situación:

$$\$30,000 \sim J (100,000, \$0 \text{ } p', 1-p')$$

La probabilidad $p' = 0.4$ entonces :

$$\$ 30,000 \sim J (\$100,000 \text{ } \$0: 0.4, 0.6)$$

$$U (\$30,000) = U(\$100,000) \times 0.4 + U(\$0) \times 0.6$$

$$U (\$ 30,000) = 50 \times 0.4$$

$$U = 20$$

De esta manera se identificarían los puntos que permitirían construir la curva que podría incluir los puntos correspondientes a las pérdidas que equivaldría a la certeza de no recibir nada, por ejemplo un juego que rendiría \$30,000 con una probabilidad p y menos \$ 10,000 con una probabilidad $(1-p)$, si el tomador de decisiones respondiera que la probabilidad es igual a 0.75, entonces:

$$0 \sim J (30,000. \quad - \quad \$ 10,000: 0.75. 0.25)$$

$$U_0 = U (\$30,000) \times 0.75 + U (-\$10,000) \times 0.25$$

en el ejemplo sería:

$$U(-\$10,000) = - \frac{20 \times 0.75}{0.25} = - 60$$

Se puede notar la diferencia entre las nociones de esperanza de utilidad de los juegos.

$$J (\$30,000.- \$10,000: 0.75. 0.25)$$

La esperanza del juego es igual a cero.

$$- 60 \times 0.25 + 20 \times 0.75 = 0$$

La esperanza de ganancias del juego es igual a:

$$\$ 30,000 \times 0.75 - \$ 10,000 \times 0.25 = 20,000$$

Utilidad

Representación Gráfica

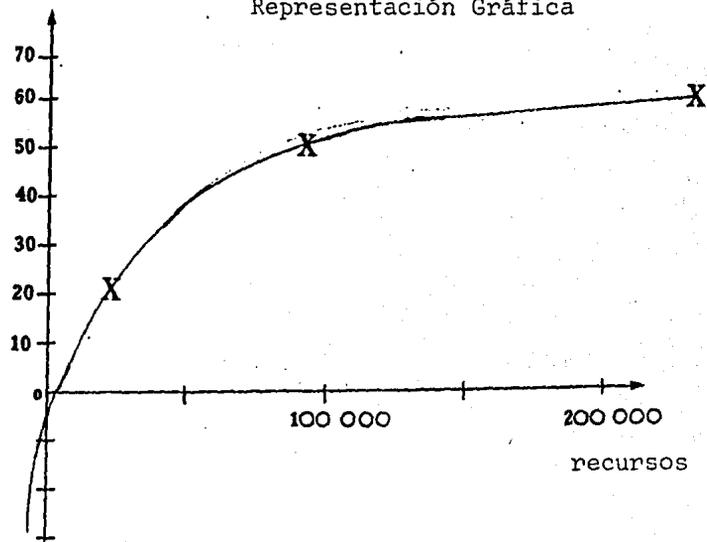


FIGURA 13

La Función de utilidad (*)

El axioma de no-saciedad implica que todas las funciones de utilidad son crecientes y monótonas, por lo que la utilidad marginal es siempre positiva.

En el ejemplo anterior la función de utilidad resultó cóncava, lo que significa que la utilidad marginal en relación a los recursos era decreciente.

Las funciones de utilidad también pueden ser convexas, en el caso de que la utilidad marginal en relación a los recursos sea creciente y que se representa por la figura siguiente:

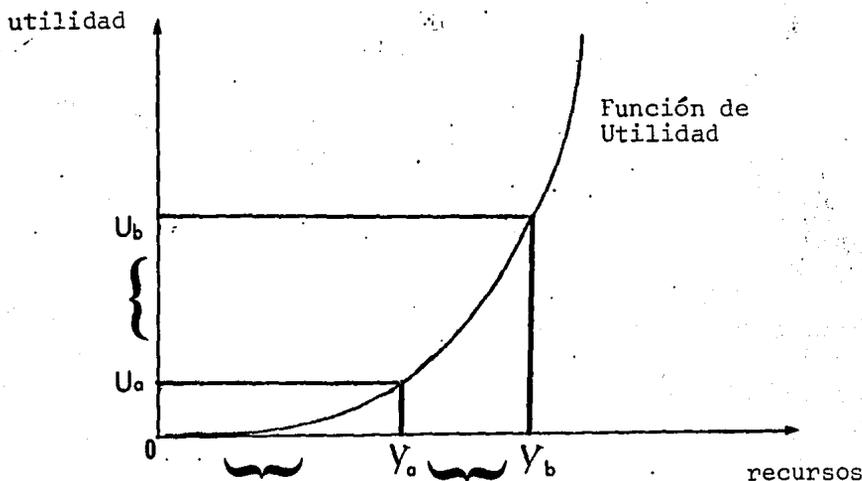


FIGURA 14

También pueden ser lineales lo que implica que la utilidad marginal es constante cualquiera que sea el nivel de ----

(*) J.F.Weston y E.F.Brihan, "Managerial Finance" The Dryden Press, Hinsdale, Illinois, 1978.

recursos como se muestra en la figura siguiente:

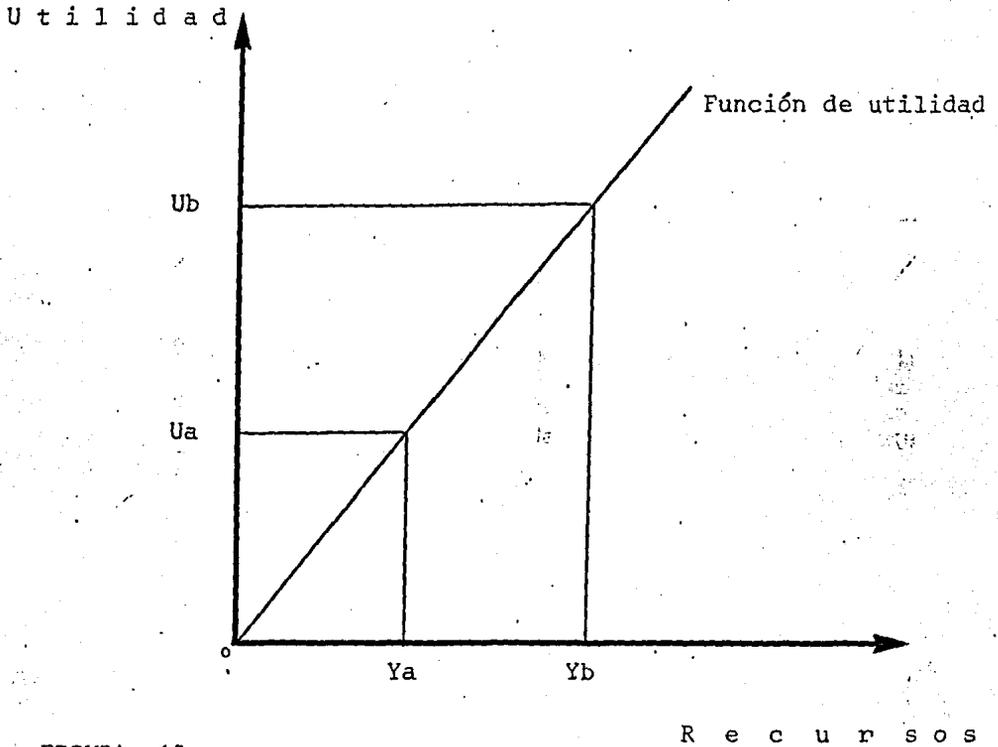


FIGURA 15

U_a, U_b = Utilidad proporcionada por la decisión de a y b respectivamente.
 Y_a, Y_b = Recursos proporcionados por la decisión a y b respectivamente.

De los anteriores conceptos se desprende que la función de utilidad para un individuo será resultado de su actitud al riesgo y puede ser:

- 1).- Cóncava: si representa a un individuo con aversión al riesgo.

- 2).- Convexa: Si representa a un individuo con preferencia al riesgo.

- 3).- Recta: Si representa a un individuo indiferente al riesgo.

De manera general se puede establecer una relación entre la esperanza de rendimientos producida a partir de una ley de probabilidad de estos rendimientos y el equivalente certero de recursos, correspondiendo a la ley de probabilidad que permita definir la actitud frente al riesgo. Para el tomador de decisiones que tiene una función de utilidad estrictamente cóncava, el equivalente certero asociado a una ley de probabilidad es siempre inferior a la esperanza de ganancia, de manera inversa; si la función es convexa, el equivalente certero asociado a una ley de probabilidad será siempre superior a la esperanza de ganancia.

Finalmente se debe señalar que las funciones de utilidad de los individuos son combinaciones de los tres tipos de las funciones de utilidad y que siempre serán continuos y con pendiente positiva.

El modelo de selección que ha sido determinado permite definir un modelo de aplicación de recursos en condiciones aleatorias en las funciones de utilidad y el criterio de esperanza y utilidad.

5.- EL MODELO DE APLICACION DE RECURSOS FINANCIEROS EN CONDICIONES ALEATORIAS:

La utilización del criterio de esperanza de utilidad y la función de utilidad pueden ser utilizadas para describir la actitud del consumidor frente a la decisión de

inversión - consumo a partir de que las rentabilidades de inversiones y de ahorro son variables aleatorias, descritas por sus distribuciones de probabilidad.

Conservando la hipótesis de mercados perfectos con posibilidades de existencia de inversiones perfectamente divisibles, es posible plantear el problema de aplicación de recursos por el consumidor en términos aleatorios.

Siendo Y el recurso disponible del consumidor, r la rentabilidad, observando el aspecto aleatorio de la inversión que puede realizar en el período 1 y si el consumo en el mismo período 1 es C_1 , entonces C_2 es el consumo en el período 2, que será una variable aleatoria definida por la relación.

$$C_2 = (Y_1 - C_1) (1 + r)$$

que indica que teniendo la oportunidad de invertir Y_1 en las oportunidades de inversión con rentabilidad r , C_2 es igual a los recursos del período 2, resultantes de esa inversión.

De acuerdo a los planteamientos anotados anteriormente respecto a la función de utilidad, si un consumidor se comporta de acuerdo con los axiomas, entonces:

- 1).- Es posible asociar en comportamiento una función de utilidad.

- 2).- Se puede clasificar los eventos aleatorios de los cuales se conoce las probabilidades de ocurrencia en función de la esperanza de utilidad.

La hipótesis de maximización de la esperanza de utilidad es suficiente para seleccionar en condiciones aleatorias. En efecto el tomador de decisiones debe teóricamente analizar la esperanza de utilidad de todas las -- decisiones de consumo e inversión posibles, y escoger las que produzcan la esperanza de utilidad mayor. Sin embargo no es posible analizar detalladamente todos los eventos y sus probabilidades, ya que son infinitos, haciéndose necesario hacer hipótesis complementarias.

Suponiendo que la distribución de probabilidades de los rendimientos de inversión r son normales, entonces éstos son descritos por su media o esperanza matemática μ_r y por su varianza o por su desviación estándar.

Se debe recordar que la varianza o la desviación estándar miden la dispersión de las distribuciones de probabilidades de las rentabilidades, adicionalmente es posible utilizar las variables, centradas reducidas a las Leyes normales r^1 de media 0 y de varianza 1, tal que:

$$r' = \frac{r - \mu_r}{\sigma_r}$$

La esperanza matemática y la varianza del consumo en el período 2 C_2 , puede ser expresada por:

$$\mu_{C_2} = (Y_1 - C_1) (1 + \mu_r) \quad \sigma_{C_2} = (Y_1 - C_1) \sigma_r$$

y entonces a partir de r^1

$$r = \sigma_r r^1 + \mu_r$$

resultando:

$$\mu_{C_2} = (Y_1 - C_1) (1+r - r^1 \sigma_r)$$

$$\sigma_{C_2} = (Y_1 - C_1) \left(\frac{r - \mu_r}{r^1} \right)$$

La esperanza de utilidad y la desviación estándar de los consumos son funciones simples de los medios y de las desviaciones estándar de la inversión.

Las actividades del consumidor respecto al riesgo son -- funciones caracterizadas por la esperanza de ganar y del -- riesgo medidos en la hipótesis por las esperanzas matemáticas y la varianza de las Leyes de probabilidad de los rendimientos. Al expresar la función de esperanza de utilidad en los parámetros μ y σ , es posible representar la actitud del consumidor para curvas con la misma esperanza de utilidad, para los cuales el consumidor es indiferente entre las diversas combinaciones de esperanza matemática y de varianza o desviación estándar.

La representación en términos algebraicos de tal actitud sería dado por una función cuadrática de la forma:

$$U = a + br - cr^2$$

en el caso de rentabilidad r inferiores a $b/2c$ el valor de la utilidad decrecerá, mientras que la utilidad aumente, lo que es contrario a los axiomas de comportamiento, que establecen que la utilidad debe aumentar cuando la rentabilidad y el consumo aumenten.

A manera de ejemplo y partiendo de la función de utilidad se mostrará como puede derivarse la función de esperanza de utilidad el criterio a utilizar.

$$E(U) = E(a + br - cr^2) = E a + E(br) - E(cr^2)$$

Mostrando que el operador de la esperanza matemática r está definido por su esperanza matemática M y su desviación estándar.

Como:

$$E(r) = \mu_r$$

$$E(r^2) = \mu_r^2 + \sigma_r^2$$

Resultando que:

$$E(U) = a + b\mu_r - c\mu_r^2 - c\sigma_r^2$$

estando así definida una función creciente de

$$\frac{d E (U)}{d \sigma_r} = b - 2 c \mu_r$$

Si $b - 2c\mu_r > 0$ ya que $r < b/2c$ y como la función está definida por sus rendimientos r :

$$r < \frac{b}{2c}, \quad \mu_r < \frac{b}{2c}$$

$$\frac{dE (U)}{d \mu_r} > 0$$

$dE (U)$ es una función decreciente de

$$\frac{dE (U)}{d \sigma_r} = -2c \sigma_r < 0$$

De lo anterior se puede observar que la función dada - como ejemplo es una función representando una aversión al riesgo ya que ésta crece con la esperanza de rentabilidad- r y decrece con el riesgo σ_r .

Al proyectar un esquema la media de rendimiento r y la desviación estándar r a puntos con la misma esperanza de utilidad, permitirá obtener las curvas que representan curvas de indiferencia de la esperanza de utilidad mostradas a continuación.

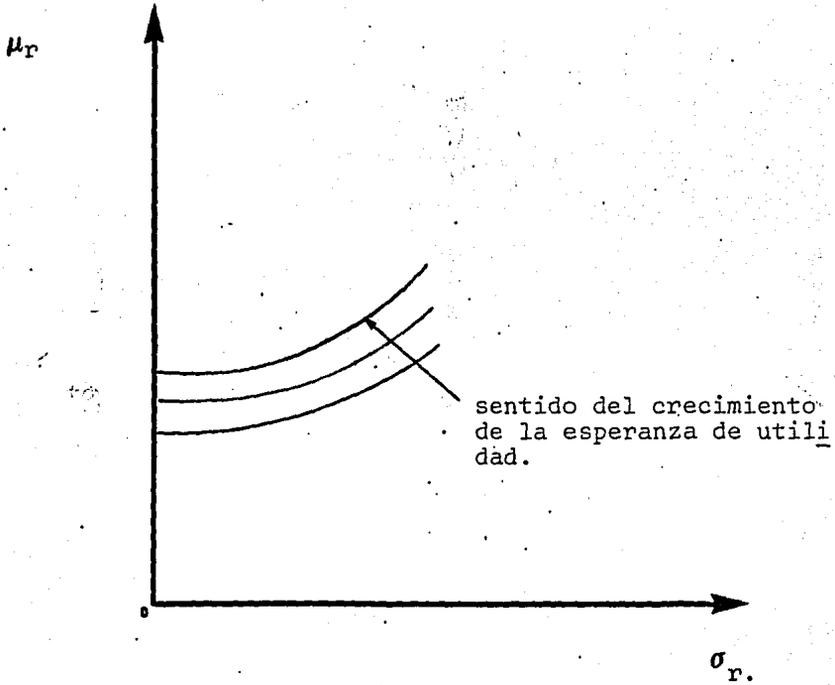


FIGURA 16

Estas curvas son convexas a lo largo de la curva de indiferencia $d E (u) = 0$

Sea:

$$d E U = \frac{\delta E (U)}{\delta \mu_r} \quad d r + \frac{\delta E (U)}{\delta \sigma_r} \quad d \sigma_r = 0$$

$$\frac{\delta E (U)}{\delta \mu_r} = b - 2 \mu_r > 0, \quad \frac{\delta E (U)}{\delta \sigma_r} = -2 c \sigma_r < 0$$

$$d E (U) = (b - 2 c \mu_r) \quad d \mu_r - 2 c \sigma_r \quad d \sigma_r = 0$$

Resultando que:

$$\frac{d \mu_r}{d \sigma_r} = \frac{2 c \sigma_r}{b - 2 c \mu_r} > 0$$

y ya que:

$$\frac{d^2 \mu_r}{d \sigma_r^2} = \frac{(b - 2 c \sigma_r) \quad 2c + 4c^2 \sigma_r \quad \frac{d \mu_r}{d \sigma_r}}{(b - 2 c \mu_r)^2} >$$

Las curvas de indiferencia son convexas Las curvas de -
indiferencia μ_r, σ_r convexas representan una situación de -
aversión al riesgo.

b) El caso de la preferencia al riesgo:

De la misma forma se puede definir las funciones de uti-
lidad relativa a la preferencia al riesgo y deducir así las
curvas de indiferencia, en tal caso las curvas serán cóncavas
y tendrá la forma siguiente:

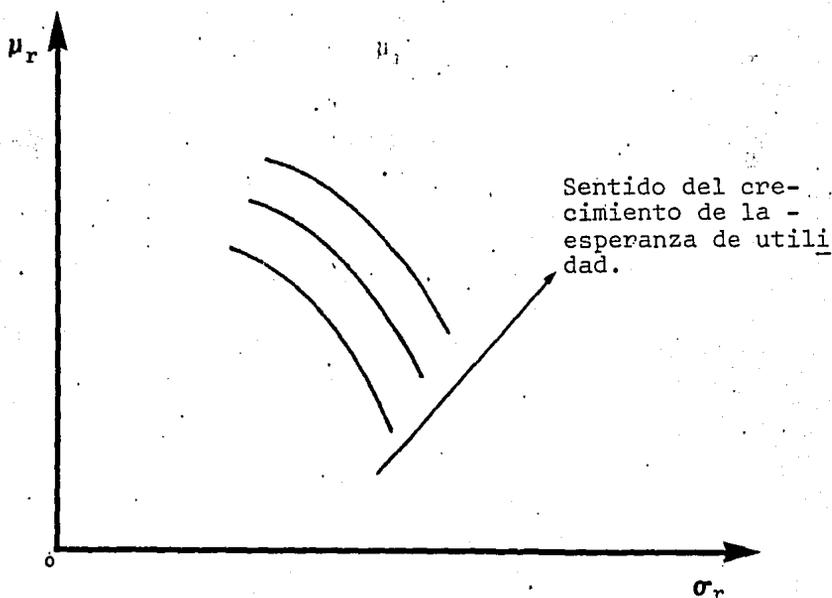


FIGURA 17

Las curvas así mostradas, consideran que la esperanza de utilidad es una función creciente de esperanza matemática μ_r y de desviación estándar σ_r .

c) Las medidas de preferencia o de Adversión del riesgo:

El análisis anterior ha permitido definir la aversión al riesgo.

Si la función de utilidad de la forma:

$U=F(Y)$ o Y representan recursos del agente económico, la relación:

$$\alpha = \frac{\frac{d^2U}{dY^2}}{\frac{dU}{dY}}$$

que define la actitud al riesgo, pues muestra la forma de las funciones de utilidad.

El tomador de la decisión presentará una aversión creciente constante o decreciente respecto al riesgo dependiendo de:

$$\frac{d\alpha}{dY} \begin{matrix} \Leftarrow \\ \Rightarrow \end{matrix} 0$$

También será posible definir una medida de preferencia o de aversión al riesgo a partir de la forma de las curvas de indiferencia de la esperanza de utilidad.

Si la función de la esperanza de utilidad esta expresada en función de μ o de σ que son las esperanzas matemáticas de rendimientos de un período y la desviación estándar respectivamente, entonces el tomador de decisiones mostrará una aversión al riesgo si

$$\frac{d\mu}{d\sigma} > 0$$

y de una preferencia al riesgo si

$$\frac{d\mu}{d\sigma} < 0$$

La relación $\frac{d\mu}{d\sigma}$ es así una medida de preferencia o de aversión al riesgo y la relación $\frac{d^2\mu}{d\sigma^2}$ permitirá precisar lo creciente, lo constante o lo decreciente de la aversión al riesgo.

6.- LAS INVERSIONES EN CONDICIONES ALEATORIAS

De acuerdo con el comportamiento del agente respecto a la aversión al riesgo se puede mostrar como un inversionista teniendo esta actitud escogerá las inversiones.

a) La esperanza matemática y el riesgo de la combinación de inversiones:

Cada inversión es caracterizada por la rentabilidad -- que ésta genera y esta rentabilidad es una variable aleatoria de la forma normal.

El inversionista individual es así caracterizado por su esperanza de rentabilidad μ_r y su desviación estándar σ_r .

Ninguna hipótesis sobre la naturaleza específica de la inversión ha sido precisada la inversión puede ser un depósito en el mercado de capitales o una inversión productiva negociable en un mercado perfecto, las oportunidades de inversión lo han sido en el más amplio sentido y el término rentabilidad se ha utilizado para caracterizarlos aunque en forma acostumbrada se habla de rendimientos, cuando se trate de una inversión en acciones que se realiza en el mercado bursátil.

Las inversiones deben ser perfectamente divisibles y se supone que éstas siempre son realizadas en el período 1 y que producen un rendimiento en el período 2.

La esperanza matemática y la varianza de la rentabilidad de un portafolio formado en fracciones X_1 de la inversión 1 y X_2 de la inversión 2 serán iguales a 1: ---
 $X_1 + X_2 = 1$

$$\mu_{rc} = X_1 \mu_{r_1} + X_2 \mu_{r_2}$$

$$\sigma_{rc}^2 = X_1^2 \sigma_{r_1}^2 + X_2^2 \sigma_{r_2}^2 + 2X_1 X_2 \sigma_{r_1 r_2}$$

Lo que puede ser generalizado cuando un inversionista tiene la posibilidad de realizar n inversiones i , la esperanza matemática y la varianza del portafolio compuesto en fracciones X_i de inversiones i serán iguales a 1.

$$\sum X_i = 1$$

$$\mu_{rc} = \sum_i X_i \mu_{r_i}$$

$$\sigma_{rc}^2 = \sum_{ij} X_i X_j \sigma_{ij}$$

Así la esperanza matemática de la rentabilidad de un conjunto de inversiones que una medida ponderada de la rentabilidad de las inversiones individuales que forman el portafolio y la varianza es una medida ponderada en varianza y covarianza.

Toda fracción de inversiones o inversiones completas o el conjunto de fracciones completas pueden ser representados en una figura de abscisas y de ordenados por un punto.

Por ejemplo:

Si existen dos inversiones cuya esperanza de tasa de rendimiento son de 20% y 30% y sus desviaciones estándar son de 4% y 5% y con Leyes de probabilidad normales:

$$r_1 \begin{cases} \mu_{r_1} = 20 \\ \sigma_{r_1} = 4 \end{cases} \qquad r_2 \begin{cases} \mu_{r_2} = 30 \\ \sigma_{r_2} = 5 \end{cases}$$

Lo anterior puede ser representado en la siguiente figura:

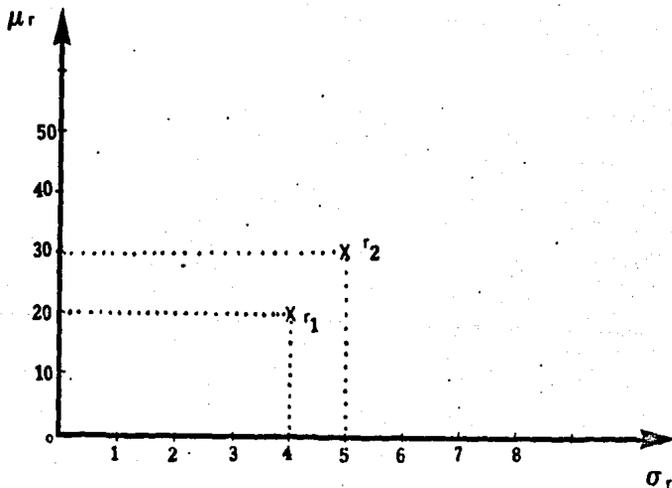


FIGURA 18

Supóngase que el consumidor desea seleccionar una porción X de la inversión con rentabilidad r_1 y una porción $1 - X$ de la inversión de rentabilidad r_2 . Las porciones óptimas X^* y $1 - X^*$ de inversiones serán el resultado de la actitud del consumidor frente a la esperanza de ganancia y medida por la desviación estándar.

Para realizar un análisis completo de las inversiones se requiere conocer la correlación existente entre las dos inversiones que puede ser expresado por la covarianza entre los dos proyectos sea por el coeficiente de correlación ya que los dos criterios están ligados entre sí por la relación.

$$Pr_1 r_2 = \frac{\sigma r_1 r_2}{\sigma r_1 \sigma r_2}$$

donde: $Pr_1 r_2$ es el coeficiente de correlación.

El interés de formar portafolios es el de diversificar las inversiones con lo que el riesgo de pérdida se disminuye, es decir el riesgo se diversifica. Generalmente el coeficiente de correlación permite determinar en que grado las inversiones están corriendo el riesgo o no en dos más inversiones; la medida en que el coeficiente de correlación tienda a cero, esto expresa que existe independencia entre éstas.

Esta noción de diversificación es una formulación rigurosa y conocida por los inversionistas, quienes intentaron en todo momento combinar inversiones con riesgo complementario para disminuir el riesgo en su portafolio. Teóricamente es posible suponer la existencia de portafolios perfectamente diversificados que estarían compuestos de fracciones de todas las inversiones existentes en el mercado.

PORTAFOLIOS EFICIENTES: (*)

Las diversas combinaciones de inversión pueden estar representados en una figura similar a la anterior, mostrándose puntos en función de la esperanza de rendimiento y varianza de rentabilidades.

Un conjunto de inversiones eficientes o portafolio de inversiones eficientes es un conjunto de inversiones tales que para una esperanza matemática superior o igual a una esperanza dada, no existe otro conjunto que tenga otra varianza más pequeña e inversamente no debe existir otro conjunto de inversiones que para una varianza dada tenga una esperanza matemática más grande.

El portafolio óptimo para un agente económico con aversión al riesgo debe ser entonces un portafolio eficiente.

De manera general para n proyectos, el conjunto eficiente de inversiones son representados por la frontera A B - de conjuntos posibles de la siguiente figura:

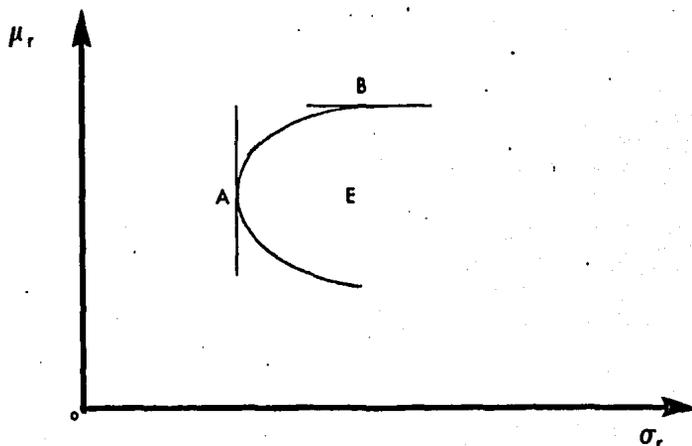


FIGURA 19

Es claro que cualquiera de los puntos que se encuentren en el conjunto E no satisfacen los criterios de eficiencia.

(*) J.C. Van Horne, "Financial Management and Policy", Prentice Hall, New Jersey, 1980.

CAPITULO III

EL VALOR DE LOS ELEMENTOS DE UNA EMPRESA

1.- INTRODUCCION

2.- EL VALOR DE UNA EMPRESA

3.- EL VALOR DE UNA EMPRESA EN UN MERCADO EFICIENTE

EL VALOR DE LOS ELEMENTOS DE UNA EMPRESA (*)

1) INTRODUCCION

Antes de abordar el problema central de este trabajo - se requiere hacer una mención acerca del significado del valor de un bien durable en una economía de mercado.

De manera generalmente aceptada la fijación del precio de venta de un bien, es determinada por las fuerzas de oferta y demanda que se presenta en el mercado y que puede ser mostrada a través de la figura siguiente:

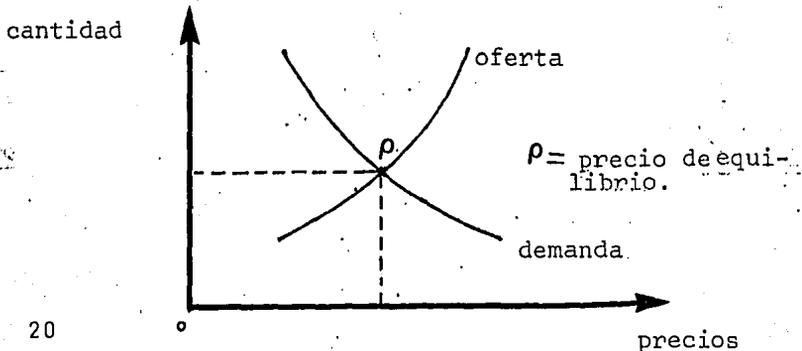


FIGURA 20

Fijación de precio de un bien en economía de mercado.

Dependiendo del tipo de producto los posibles compradores de un bien esperarán determinadas satisfacciones: - De un bien durable que no fuese adquirido con objetivos de lucro, el uso de este bien sería suficiente; sin embargo, en productos o bienes durables adquiridos como inversión, el comprador espera un flujo de fondos (rendimientos), tal sería el caso de la compra de una casa, en el primer caso habitarla, y en el segundo con el objeto de rentarla.

Ante la situación de adquirir un bien con el objeto de obtener rendimientos, la fijación del valor del bien en el instante de la compra (P_0), debe ser aquel que será igualado por los rendimientos esperados en el tiempo y el valor-

(*) R.H. Leftwich, "Le Système des prix et la repartition des Ressources"
H.R.W., Montreal, Toronto 1975

de reventa Va. en el período (n), que puede ser expresado de la manera siguiente:

$$P_0 = \frac{\bar{R}_1}{(1+i)} + \frac{\bar{R}_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{\bar{R}_n + \bar{P}_n}{(1+i)^n}$$

Donde:

P_0 = Valor del bien en el instante 0.

$\bar{R}_1, \bar{R}_2, \bar{R}_n$ = Ingreso esperado en el período 1, 2, etc.

\bar{P}_n = Valor esperado del bien en período n.

i = Tasa de actualización representando la remuneración separada de una inversión alternativa o el costo de oportunidad que considera los elementos siguientes:

- Un factor que muestre que un peso invertido a determinada tasa tendrá un valor superior al año siguiente, que un peso que no fue invertido
- Un factor de anticipación a la inflación
- Un factor correspondiente al riesgo estimado de la inversión.

Un inversionista racional no adquirirá la casa a menos que P_0 de la ecuación sea al menos igual al precio de P de mercado.

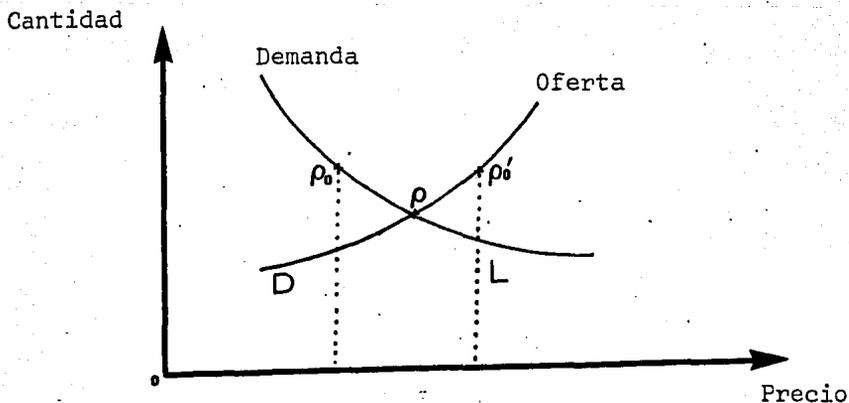


FIGURA 21

Relación entre el precio de Mercado de bienes de fondos a uso directo y al arrendamiento.

Si el precio de adquisición P_0 fuese inferior a P , el inversionista racional no adquiriría la casa con las siguientes consecuencias:

La demanda de arrendamiento aumentaría hasta P_0 , mientras que la oferta descendería hasta D , el equilibrio del mercado no puede realizarse por otro medio que el aumento del precio de arrendamiento de P_0 a P .

Si al contrario los ingresos actualizados de arrendamiento fuesen superiores al precio P , la oferta de casas aumentaría hasta P_0 . Los arrendatarios en ese caso teniendo interés en comprar una casa al precio P , la demanda de arrendamiento llegaría hasta el punto L . Los inversionistas deberían entonces esperar que el precio del arrendamiento llegue al punto P para que el equilibrio se restablezca. De lo anterior se puede concluir que en una economía de mercado, un proceso de intercambio deberá establecerse automáticamente el precio de un bien durable destinado al uso directo al nivel del valor actual de flujos financieros que puedan esperarse en caso de inversión.

nes.

La fijación del precio de un bien por el mercado presenta una serie de objeciones, mismas que sin ser exhaustivas son las que saltan a la vista y que se indican a -- continuación.

- La fijación del valor de un bien bajo este aspecto responde a las fuerzas entre la oferta y la demanda y probablemente omite la consideración del costo de éste.
- Considera un compartimiento normal del mercado sin hacer referencia a situaciones como la manipulación y concentración del poder de decisión de los productores por encima de los consumidores.

Las objeciones encontradas a la fijación del precio -- por las fuerzas del mercado, pueden ser depuradas si se considera los siguientes hechos:

- a) Los mecanismos de determinación del valor de un bien por el mercado son subjetivos en la medida en que estos descansan sobre las decisiones de -- los agentes económicos, sea compradores, productores e inversionistas, pero son racionales desde el punto de vista económico. En efecto, el comprador va a comprar la utilidad del bien a los flujos de fondos esperando y el productor el precio de venta a sus costos, en este caso existe un gran riesgo si el precio no ha considerado la demanda, así la determinación del valor por el mercado considera los costos del productor y considera integrada la demanda estimada.

Una mención se requiere acerca del sentido de la palabra subjetiva. En la medida en la que el valor del mercado refleja las estimaciones subjetivas de un gran número de operadores competentes, si se puede preguntar si éste no muestra la mayor objetividad posible.

- b) Si los productores muestran una manipulación en los precios de venta por encima de los consumidores, estos últimos tienen la oportunidad de rechazar la demanda de los bienes ofrecidos y ocasionan la salida de los productores que no procuran presentar bienes a precios competitivos.

2.- EL VALOR DE UNA EMPRESA

A diferencia de los bienes durables señalados anteriormente los que tienen una duración de vida conocida, las empresas tienen en general la característica de ser establecidas con el objeto de tener una vida que tiende al infinito; en efecto salvo en situaciones muy especiales y a efecto de aprovechar alguna circunstancia coyuntural la aportación que hacen los accionistas en la creación de una empresa es con la intención de aumentar la superficie productiva o generadora de rendimientos de ésta.

Una consideración debe ser hecha ya que la empresa es creada para efectos de tener una vida perpetua y si se aplicase el concepto de valor presente, se encontraría que el valor terminal de los activos fijos tendrían un valor infinito en el futuro lejano*(un peso actualizado a una tasa al 20% representaría a los 25 años solo \$ 0.01), si el análisis se aplica a períodos más cortos es más razonable, los bienes que componen a la empresa se les otorga un valor más cercano al precio de mercado más una posible utilidad.

Si se considera a la empresa como un conjunto de bienes que tienen un valor de mercado o como una entidad generadora de flujos financieros tal concepto se asemeja al valor que tiene un bien durable. La fijación del precio de un bien durable es realizada en función de valor de uso que representa para el tercero que lo adquiere; para la fijación del valor de una empresa se puede considerar el valor de mercado de los bienes que la componen o su capacidad de generación de fondos.

* Véase página No. 46

En el primer caso el enfoque patrimonial, el valor de la empresa se basa en aspectos contables como lo es la diferencia entre los activos y los pasivos, aquí es necesario hacer la referencia de saber si existe un mercado secundario capaz de adquirir los bienes restantes de liquidación de los pasivos o si realizan la serie de actividades que permita diferir la exigencia de cobro de los pasivos y continuar la actividad de la empresa.

En lo referente al enfoque de flujos de fondos se debe hacer referencia a la actividad propia de la empresa y señalar los mecanismos generadores de valor de la misma.

La explicación simple de la generación de fondos se señala a continuación, supóngase que una empresa muestra las siguientes cifras al inicio de sus operaciones:

Para mostrar la generación de fondos de una empresa se recurre al siguiente ejemplo que realiza las siguientes Operaciones:

1. La empresa inicia sus actividades en \$ 1000 mismos que aplicados en la compra de equipo por \$ 700 y \$ 300 son depositados en el banco.
2. Compra materias primas al contado por \$ 300 y paga \$ 570 en sueldos y salarios.
3. Al equipo se le aplica una depreciación del 10% anual.
4. Los impuestos representan el 10% sobre las ventas.
5. Retiene las utilidades generadas

Balance General de inicio de operaciones:

Efectivo en Caja y bienes	\$700	Pasivos	--
Maquinaria y Equipo	<u>300</u>	Capital Social	<u>\$1000</u>
Total de Activos	\$1000	Total pasivos y capital	\$1000

Los resultados de operación al fin del ejercicio son:

Estado de resultados:

Ventas		\$ 1000
Gastos		770
Depreciación		30
Impuestos		100
Utilidad Neta		<u>100</u>

El balance final al término del ejercicio son:

Efectivo en Caja y Bancos		\$ 830
Maquinaria y Equipo Neto		
Valor Adquisición	300	
Depreciación	<u>30</u>	<u>270</u>

Total Activo		\$ 1,100
Pasivos	—————→	- - -
Capital		1,000
Utilidades Retenidas	—————→	100
Total de Pasivos y Capital		<u>1,100</u>

De manera más simplificados en lo referente a la generación final de flujo de fondos se obtiene:

Ventas		\$ 1000
Gastos		770
Impuestos		100
Incremento en Efectivo Caja y Banco		<u>\$ 130</u>

que corresponden a:

Recuperación del desgaste

del Activo Fijo	\$ 30
Efectivo	<u>100</u>

De lo anterior se puede concluir que el equipo ha recuperado vía la depreciación su valor original.

Valo Neto	\$ 270
Depreciación	<u>30</u>
	300

La riqueza generada para los accionistas es de \$ 100

El valor que podríamos asignar a esta empresa bajo el supuesto de generación de fondos de \$ 130.= sería igual a:

$$V_0 = \frac{FF_1}{(1+i)} + \frac{FF_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FF_n + V_n}{(1+i)^n}$$

donde:

V_0 = Es el valor de la empresa en el tiempo (0);

FF_1, FF_2, FF_n = Son los flujos de fondos esperados en los periodos 1, 2, ..., n

V_n = Es el valor de reventa de la empresa en el periodo n

i = Es la tasa de actualización aplicada según el riesgo estimado.

De la estimación de los valores anteriores y aplicando la siguiente fórmula:

$$V_0 = \frac{FF_1}{(1+i)} + \frac{FF_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FF_n + V_n}{(1+i)^n}$$

Se tendría el valor de la empresa en el periodo (0), el siguiente inciso (3) trata de abordar con más detalle tal aspecto.

3.- EL VALOR DE LA EMPRESA EN UN MERCADO EFICIENTE

El valor de una empresa cotizada en la bolsa de valores puede ser considerada como la decisión de un agente económico de invertir cierta cantidad en el período 0 con la expectativa de recibir determinada cantidad en los períodos de su inversión que son los dividendos \bar{D} que la empresa es capaz de generar el valor terminal que pueda obtener de la reventa de las acciones. El anterior enfoque puede ser desarrollado bajo el supuesto inicial de existir condiciones de eficiencia en el mercado de acciones, incluyendo forzosamente una actualización de los fondos obtenidos en esos períodos. Así, lo anterior, puede ser expresado a través de la siguiente ecuación:

$$V_0 = \frac{\bar{D}_1}{(1+i)} + \frac{\bar{D}_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{\bar{D}_n + \bar{V}_n}{(1+i)^n}$$

donde:

- \bar{V}_0 = es la cotización de la acción en el período 0,
 $\bar{D}_1, \bar{D}_2, \bar{D}_n$ = son los dividendos esperados en los períodos 1, 2, n
 \bar{V}_n = es la cotización de reventa esperado de la acción en el período n,
i = es la tasa de actualización tomando en cuenta el riesgo estimado de esa acción.

La cotización de reventa esperada de la acción en el período n:

- (\bar{V}_n) refleja la anticipación de dividendos esperados que los inversionistas compradores de la acción esperan en el futuro tal como lo muestra la ecuación siguiente:

$$\bar{V}_n = \frac{\bar{D}_n = 1}{(1+i)^{n+1}} + \frac{\bar{D}_n + z}{(1+i)^{n+2}} \frac{\bar{D}_{n+n^1} + \bar{V}_{n+n^1}}{(1+i)^{n+n} 1}$$

Si el período de reventa de la acción V tiende al infinito se puede sustituir \bar{V}_n y V_{n+n} con los dividendos anticipados al infinito y mostrar la ecuación siguiente:

$$V_0 = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{D_t}{(1+i)^t}$$

De lo anterior se desprende que el valor de una acción y el de una empresa (que es la suma de acciones) es función, por una parte de la rentabilidad anticipada (la esperanza de crecimiento, de la estabilidad o de la reducción en los dividendos esperados) y por otra del coeficiente de actualización que remunerará el riesgo estimado para la empresa.

La rentabilidad esperada de una empresa es medida por los cambios de su valor en el tiempo, y que son los flujos de dividendos o de cambios en la cotización de la acción (que se determina por los flujos de dividendos esperados) tal como se muestra en la ecuación:

$$E(R_t) = \frac{\bar{D}_t + \bar{V}_t - V_t - 1}{V_{t-1}}$$

Donde:

$E(R_t)$ = es la rentabilidad esperada por la acción en el período t ,

\bar{D}_t = es el dividendo esperado por la acción en el período t ,

\bar{V}_t = es la cotización esperada de la acción al fin del período t,

V_{t-1} = es la cotización de la acción al final del período t-1,

por ejemplo:

V_{t-1} = \$ 50.00

\bar{V}_t = 55.00

D_t = 5.00

Por lo que corresponde al riesgo, éste existe ya que se invierte una cantidad precisa, con la expectativa de recibir una cantidad incierta que corresponde a los dividendos y al precio de reventa esperados de la acción.

Supóngase que en el ejemplo numérico citado anteriormente, el riesgo incurrido corresponde a una probabilidad del 10% de obtener una rentabilidad del 50%, con un dividendo al fin del período de \$5.00 y una cotización de \$70.00 (+20,00) y con una probabilidad de 10% con un dividendo igual a cero y una cotización de \$45.00 (pérdida de \$5.00)

El riesgo es diferente a la certidumbre ya en el caso del primero, éste puede ser estimado con probabilidades subjetivas de acuerdo a la dispersión de la rentabilidad esperada, mientras que la incertidumbre no proporciona ningún elemento que permita estimar el futuro. La medida de riesgo utilizada con más frecuencia es la dispersión simétrica de rentabilidades probables alrededor de la rentabilidad esperada, es decir la varianza que se expresa de la siguiente manera:

$$E(V_{rt}) = \sum_{t=1}^n (R_{xt} - \bar{R}_t)^2 P_{xt}$$

donde:

$E(VR_t)$ = Es la varianza esperada de la rentabilidad de la acción en el período t .

R_{xt} = Es la rentabilidad de la x probabilidad de la acción por el período t .

R_t = Es $\sum_{t=1}^n (R_{xt}) (P_{xt})$ o sea la rentabilidad esperada de la acción en el período t ,

P_{xt} = Es la probabilidad de ocurrencia de la x rentabilidad en el período t .

Considerando el ejemplo contenido y complementándolo de la siguiente manera:

VARIANZAS Y DESVIACION ESTANDAR PREVISTOS:

1	2	3	4	5	6
Pxt	Rxt	Rt (1x2)	Rxt - Rt (2-3)	$(Rxt - Rt)^2$ (2-3) ²	$E(VRt) =$ $Pxt(Rxt-Rt)^2$ (1x5)
%	%	%	%		
10	-10	1	-30	900	90
20	5	1	-15	225	45
40	20	8	0	0	0
20	35	7	15	225	45
10	50	5	30	900	90
		Rt=20%			Varianza esperada = 270

Desviación estándar esperada $\sqrt{270} = 16.43 \%$

En este caso se considera que en el período t , la rentabilidad esperada es de 20% y la desviación estándar de esta rentabilidad es del 16.43 %.

Suponiendo que no se considerara necesario estimar el riesgo futuro, ya que la empresa ha demostrado un comportamiento homogéneo, esperándose que en el futuro ésta será similar, y se considerará que el riesgo pasado puede ser proyectado al futuro. A fin de simplificar, supóngase que las rentabilidades mostradas en la columna 3 del cuadro anterior no fuesen las rentabilidades mostradas por lo que no sería necesario calcular las probabilidades columna 1 de la tabla anterior.

Entonces la ecuación que medirá el riesgo será:

$$V_{ri} = \frac{1}{n} \sum_{t=1} (R_{it} - \bar{R}_t)^2$$

El cálculo de la balanza y la desviación estándar pasadas sería la siguiente

VARIANZA Y DESVIACION ESTANDAR ANTERIORES

1	2	3	4	5
Período	Rentabilidad (R_{it}) %	($R_{it}-\bar{R}_i$) %	($R_{it}-\bar{R}_i$) ²	Desviación Estándar $\sqrt{V_{Ri}}$
1	-10	-30	900	$\sqrt{450}=21.21\%$
2	5	15	225	
3	20	0	0	
4	35	15	225	
5	50	30	900	
	- \bar{R}_i = 20%	Varianza = 450		

En el anterior ejemplo el riesgo se toma como un fenómeno estadístico definido como una dispersión y no como un evento desfavorable. Se debe indicar que la utilización de la varianza y la desviación estándar esta basada en el hecho de que la dispersión real de las rentabilidades anteriores tienen una distribución normal.

Adicionalmente se considera como concepto de base la existencia de condiciones de eficiencia en el mercado de acciones, semejantes a los mercados perfectos de capital que permita analizar desde el punto de vista teórico el valor de una empresa cotizada.

Se debe recordar las condiciones de eficiencia del mercado que se refiere a:

-) La existencia de un número suficientemente grande de agentes.
-) Una información perfecta e instantánea
-) La no existencia de gastos de compra-venta y de impuestos.
-) La racionalidad de los inversionistas que no sólo están preocupados por la rentabilidad, sino que tratan de reducir al máximo el riesgo, es decir intentan minimizar la varianza al fin del período de la esperanza de rentabilidad esperada.
-) La igualdad que tienen todos los inversionistas para anticiparse a la esperanza de rentabilidad.
-) La igualdad del costo del dinero para todos los inversionistas.

Como puede observarse la reunión estricta de todas estas condiciones resulta imposible, no obstante sirven de base para determinar el valor de una empresa cotizada en Bolsa.

Así el modelo para determinar el valor de una empresa bajo la hipótesis de que el mercado es eficiente, se basa en el concepto del flujo de fondos esperados que a su vez son tratados como una cantidad específica por dividendos y valor terminal (certidumbre) o como una esperanza de recibir una rentabilidad y el valor terminal entre un rango de acuerdo a la dispersión de los rendimientos esperados (riesgo).

El problema principal después de la estimación de los flujos esperados y del valor determinado radica en la -- determinación de la tasa de actualización i por aplicar, ante lo cual existen diversas alternativas, principalmente:

- 1).-- Considerar a i al mismo valor que las tasas vigentes en el mercado.
- 2).-- Estimar a i de acuerdo al costo del capital del inversionista o la empresa; en este último caso se utilizaría el costo ponderado de capital. (Veáse anexo 5)

La mayoría de las empresas de nuestro medio no se encuentran cotizadas en bolsa, sin embargo los planteamientos anteriores pueden servir de base a la determinación del valor de una empresa, la ecuación:

$$V_0 = \frac{D_1}{(1+i)} + \frac{D_2}{(1+i)^2} \dots = \frac{\overline{D_n} + \overline{V_n}}{(1+i)^n}$$

sigue siendo válida en cuanto al numerador, ya que los flujos esperados no son diferentes al estar o no cotizados en Bolsa, solo que en este caso resulta más difícil la estimación del riesgo de la empresa, lo que en el caso de la empresa cotizada y apoyándose en los conceptos de la teoría financiera resulta bien problemático desde una perspectiva conceptual (Veáse anexo 2).

CAPITULO IV

METODOS DE VALUACION DE UNA EMPRESA

1.- INTRODUCCION

2.- METODOS ESTATICOS

3.- METODOS DINAMICOS

4.- METODO DE VALUACION BURSATIL

METODOS DE VALUACION DE UNA EMPRESA (*)

1.- INTRODUCCION

El problema de asignación de un valor a las empresas puede ser abordado a través de una serie de métodos que pueden ir desde prácticamente la aplicación de una simple resta hasta el desarrollo de métodos verdaderamente sofisticados en los cuales se consideren una serie de herramientas basadas en la aplicación de técnicas estadísticas acerca del comportamiento del mercado bursátil en general y las expectativas probables de comportamiento particular de la empresa sometidas al estudio.

Así estos métodos se pueden clasificar en tres grupos:

- I. Métodos estáticos basados en las cifras que los estados financieros históricos proporcionan.
- II. Métodos que combinan aspectos estáticos y dinámicos basados en los estados financieros históricos y la proyección de la actividad futura de la empresa.
- III. Métodos bursátiles basados en las informaciones que proporcionan los estados financieros y del mercado bursátil.

2.- METODOS ESTATICOS

Los métodos llamados estáticos se pueden clasificar a la vez en dos grupos:

- 1.- Los basados en el supuesto de no continuar las operaciones de la empresa.
- 2.- Los basados en el supuesto de que la empresa se encuentra en marcha y pretende continuar realizando sus operaciones.

A.- Métodos basados en el supuesto de que la empresa no continuara su actividad:

- (*) J. Alla, "L'evaluation de l'entreprise de la Theory á la pratique" Editions Cujans, Paris, 1978

- a) El método del valor neto contable, que corresponde a la simple determinación del valor del capital contable a través de la resta de los pasivos totales de la empresa de los activos totales y que puede realizarse a partir de los estados financieros auditados más recientes.

Este método obviamente no permite obtener un valor significativo y apegado a la realidad de la empresa, excepción hecha en el momento cuando una empresa ha sido constituida, ya que en este momento los valores contables corresponden a los valores de los activos en el mercado.

Aun cuando los estados financieros esten reexpresados, lo que permite reflejar valores lo más apegados al valor del mercado, ya que los activos fijos han sido revaluados y que cada cuenta tanto de balance como de resultados ha sido revisada de acuerdo a los principios de contabilidad generalmente aceptados, a fin de mostrar razonablemente la situación financiera de la empresa y los resultados de sus operaciones, no deja de existir una diferencia entre los valores mostrados en estos estados financieros y los valores que el mercado está dispuestos a adquirir los activos de la misma.

Por lo anterior, se puede concluir que éste método no permite realizar una valuación de la empresa que sirva de base para la compra venta de la misma.

- b) El método del valor de liquidación, que variará si la liquidación responde al deseo de liquidar a la empresa por mutuo propio, o si ésta responde a una situación forzada al encontrarse en quiebra judicial.

El valor que tendrá la empresa depende del precio de venta de los activos en el mercado secundario menos los pasivos que tenga la empresa, en realidad en este caso el valor de la empresa puede ser considerado como su valor mínimo ya que los activos considerados de manera separada tienen menor valor que cuando forman parte del conjunto empresa.

B.-Métodos de Valuación de la empresa bajo la perspectiva de continuar la actividad:

- a) Estimar un valor de la empresa a través de la revaluación de sus activos.

Este método consiste en la revaluación de los Activos -- fijos principalmente, de acuerdo a los cánones establecidos por los expertos valuadores quienes establecen el -- valor de los activos fijos a la luz del uso y mantenimiento dado al equipo y del valor de reemplazo de los -- mismos en el mercado. (vease anexo 4)

En realidad éste método puede ser calificado como la determinación del valor del inventario del activo y puede ser utilizado para los fines de crédito, para vender parcialmente el activo que la compone, o sea en caso de desinversión.

- b) El valor substancial que se basa en la determinación del valor de los activos excluyendo aquellos que no son indispensables para la realización de la actividad.

El valor substancial corresponderá en este caso al valor económico productivo de la empresa, pero no hace referencia a la rentabilidad que puede ser obtenida de tal inversión.

- c) El valor de la empresa basado en la determinación del capital necesario para la actividad.

Este método hace referencia al estudio financiero de la empresa, en cuanto al activo total que la actividad productiva de la empresa requiera, y las fuentes de financiamiento utilizadas.

Bajo un concepto financiero, los activos fijos requieren ser financiados principalmente por la aportación del capital de los accionistas y por el pasivo a largo plazo, en cuanto a los activos circulantes, deben ser financiados con pasivos circulantes.

En el caso de que el activo fijo este financiado paralelamente con pasivo circulante es claro, que este debe -- ser consolidado, sea a través de aportación de capital o haciéndolos pasivos a largo plazo, determinándose así -- la cantidad real de recursos permanentes requeridos por la inversión requiriéndose realizar un análisis de las -- fuentes de financiamiento relativas a la aplicación y -- que permite conocer los rendimientos reales de fondos -- para el desarrollo de las actividades de la empresa.

Los anteriores métodos permiten establecer un valor de -- los recursos que componen a la empresa, salta a la vista sus limitaciones para la determinación de un verdadero --

valor, ya que en los tres se omite la estimación la rentabilidad obtenida por la empresa y se refieren -- aspectos históricos más al potencial esperado de la misma.

3.- METODOS DINAMICOS

Con el objeto de determinar un valor más real de la empresa se requiere hacer una serie de consideraciones tales como el objetivo financiero de obtención de utilidades, los recursos materiales e intangibles que la componen, su comportamiento histórico en término de resultados, su potencial en términos tecnológicos, de mercado etc.

La utilización de conceptos tales como la utilidad neta, los dividendos o el flujo de caja para determinar el valor de una empresa, presenta una serie de limitaciones que a continuación serán revisados:

a) Método basado en la Utilidad Neta.

En este caso podría pensarse que el mejor parámetro para la valuación de una empresa es la utilidad neta que indica el rendimiento de una inversión, sin embargo; en su determinación el concepto de reinversión puede ser -- considerado dos veces.

Tratando de ejemplificar, considérese que existen tres empresas A, B y C con condiciones idénticas en un primer tiempo en lo referente a:

- 1) La rentabilidad de los fondos (1) propios igual al 20%.
- 2) La rotación de la inversión (2) igual a 1.
- 3) Un apalancamiento (3) de 50%

Unicamente difieren en su política de dividendos:

La empresa A, no distribuye, sino hasta el final del tercer año.

La empresa B, distribuye la mitad cada año.

La empresa C, Distribuye la totalidad de las utilidades a fin de cada año.

- (1) Utilidad Neta
Fondos Propios (capital contable)

- (2) Ventas
Activo

- (3) Pasivo Total
Activo Total

CONSECUENCIAS DE LA REINVERSION DE LAS UTILIDADES

Empresas	A			B			C		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<u>Resultados</u>									
Ventas	100	120	144	100	110	121	100	100	100
Cargas Totales (incluyen Gastos financieros e -- Impuestos) 90%	90	108	129.6	90	99	108.9	90	90	90
Utilidad Neta	10	12	14.4	10	11	12.1	10	10	10
Dividendos repartidos	0	0	0	5	5.5	6.05	10	10	10
Reservas	10	12	14.4	5	5.5	6.05	0	0	0
Estructura Financiera Fondos Propios 50%	60	72	86.4	55	60.5	66.5	50	50	50
Pasivos 50%	60	72	86.4	55	60.5	66.5	50	50	50
Total 100%	120	144	172.8	110	121	133	50	50	50

Al calcular la riqueza obtenida por los portadores de capital al fin del tercer año, el rendimiento de su inversión será igual en los tres casos.

Si se considera la hipótesis de las reservas acumuladas por A y B y que estarán disponibles al fin del tercer año y que los dividendos pagados a los accionistas de B y C han sido invertidos en Valores con rendimiento del 20% anual los resultados obtenidos serán a:

$$\begin{aligned} \text{A: } & 10 + 12 + 14 = 36.4 \\ \text{B: } & (5 + 5.5 + 6.05) + [5(1.20)^2 + 5.5(1.2) + 6.05] = 36.4 \\ \text{C: } & 10(1.20)^2 + 10(1.20) + 10 = 36.4 \end{aligned}$$

Sin embargo al actualizar las utilidades netas a la tasa del 20% se obtienen resultados diferentes:

$$\begin{aligned} \text{A: } & \frac{10}{(1+0.2)} + \frac{12}{(1+0.2)^2} + \frac{14.4}{(1+0.2)^3} = 25 \\ \text{B: } & \frac{10}{(1+0.2)} + \frac{11}{(1+0.2)^2} + \frac{12.1}{(1+0.2)^3} = 22.97 \\ \text{C: } & \frac{10}{(1+0.2)} + \frac{10}{(1+0.2)^2} + \frac{10}{(1+0.2)^3} = 21.06 \end{aligned}$$

Del ejemplo anterior podemos concluir que la valoración de una empresa a través de las utilidades netas actualizadas obtenidas en condiciones de reinversión de las mismas pueden diferir de una empresa a la otra en función de las reinversiones que se realizan. En este caso utilidad neta actualizada fué A B C.

La parte de utilidades no reportadas han sido capitalizadas dos veces:

La primera en el incremento de las utilidades netas de A y B que aumentarán en función de la rentabilidad de 20% de los fondos propios; la segunda vez el mecanismo de actualización considera una capitalización de sumas obtenidas a la tasa de actualización escogida. La actualización de utilidades netas en crecimiento implica que se considere dos veces este crecimiento y estas es la razón por la cual la actualización de utilidades cuando una parte o la totalidad de estas son reinvertidas exageran indebidamente la rentabilidad de la inversión. Situación que actualizada bajo un enfoque de flujo de fondos es distinta y donde un inversionista sería indiferente en adquirir cualquiera de las tres empresas ante la obtención de flujo de fondos iguales al final del tercer año.

- b) Los dividendos. Método que podrá ser aplicado en caso de que la empresa este cotizada en el mercado de valores y que adicionalmente este presente una relativa eficiencia, situación alejada de la realidad de nuestro mercado bursátil.
- c) El Flujo de Fondos de la empresa como alternativa en la Valuación de una Empresa.

Una primera aproximación del concepto del flujo de fondos líquidos, corresponden al saldo de los flujos positivos generados por la actividad de una empresa y los fondos utilizados, sin hacer referencia a su origen.

De manera más precisa y en cuanto a los resultados históricos de una empresa, el flujo de fondos obtenidos se calcula de la manera siguiente.

	Ventas	
menos	Costos y Gastos	(referidos a montos pagados en efectivo, es decir sin considerar la depreciación correspondiente)
menos	ISR y PTU	
más	Utilidades Extraordinarias	

más

Otros ingresos (subsidios, etc).

menos

Inversiones (que no correspondan a la actividad propia de la empresa).

más

o

menos

Incremento en el capital de trabajo.

igual

Flujo de Fondos líquidos

No debe perderse de vista que el objetivo de valuar una empresa es fundamentalmente tratar de conocer las posibilidades que esta tiene. En este caso la posibilidad de generar fondos. En tal circunstancia se debe referir al potencial de generar éstos de acuerdo a los aspectos externos -- que la pueden afectar y los aspectos internos que la componen.

Aspectos a considerar en la valuación a través del flujo de fondos:

- La valuación de una empresa se justifica en la medida en que se desee comprarla o venderla, en la expectativa de los flujos de fondos que se espera genere, de las consideraciones que se hagan respecto a la parte del mercado que ocupe, su situación respecto a la competencia y al potencial del crecimiento del sector de actividad.

El análisis de estas variables no escapan a la incertidumbre relativa al futuro. Sin embargo se requiere estar consciente del hecho de que estas variables tienen un peso mucho más importante que las técnicas propiamente financieras y deben respaldar los resultados que el análisis financiero arroje.

A fin de poder estar en condiciones de determinar el valor de una empresa, desde una perspectiva financiera los siguientes pasos deben ser realizados:

1.- Análisis del Pasado.

1.1) Análisis de los Resultados

Partiendo de Estados Financieros Históricos (3 a 5 años) auditados, estudiar el comportamiento y comparación de incrementos o posibles decrementos de los renglones de:

1) Medidas de la Actividad

a) Ventas Netas: que será el origen de flujos de Fondos que generará la empresa.

Otros ingresos: cuando son importantes.

b) Costo de lo Vendido: que representa el importe de los insumos o compras correlativas a la actividad de ventas realizadas.

c) Gastos de operación: que representa el importe de los gastos necesarios para realizar las funciones de distribución y administración de las actividades.

1.2) La Rentabilidad en la Empresa:

a) Margen Operativo: Que mide el porcentaje de aportación de la operación de la empresa.

Ventas - Costos de Ventas

Ventas

b) Utilidad Bruta: Determinar el monto y correspondiente porcentaje de las utilidades brutas que representan la capacidad generadora de éstas de la operación propiamente dicha, sin considerar los pagos que por utilización de financiamiento, si es que la empresa recurrió a él ni el pago de impuestos y reparto de utilidades a los trabajadores; adicionalmente sirve de base para medir el rendimiento de la empresa a través de aplicar la razón.

Utilidad Bruta

Costo de Producción

Costo de Ventas

- c) Gastos financieros: que corresponden a los importes - que la empresa debe pagar o ha pagado por la utilización de recursos otros que los fondos propios aportados por los accionistas.
- d) Utilidad Neta (después de ISR y PTU): que permite establecer el monto o capacidad generadora de utilidades que serán encargadas al reparto de dividendos y a la reincorporación como reservas al capital social de la empresa.
- e) La capacidad de auto-financiamiento: que representa - la capacidad de la empresa de generar fondos netos -- que serán determinados a partir de la utilidad neta anterior y aumentándole los montos por depreciación y amortización.

Este análisis de carácter general tendrá validez para el estudio de factores históricos si se observan los siguientes aspectos:

- i) Parámetros a estudiar más significativos de la actividad.
- ii) Datos homogéneos
- iii) Datos comparables con los resultados de otras empresas del sector y calculados por un período lo suficientemente amplio para permitir deducir algunas variaciones y/o comprobar su relativa razonabilidad.
- iv) Cifras ciertas en la medida que están avalados por el dictamen de un Contador Público.
- v) Reconociendo finalmente que las cifras históricas son el inicio de un análisis más amplio y por lo tanto el inicio también del trabajo de valuación de una empresa.

1.3) La rentabilidad económica de los Activos:

El análisis de este aspecto es fundamental ya que da luz acerca de la rentabilidad global de la empresa.

Su cálculo inicial se obtiene a través de la siguiente razón:

Utilidad Neta antes de ISR y PTU (0.50*)

Activo Total

* ISR y PTU

La rentabilidad económica se basa en la distinción fundamental para la evaluación del potencial de la empresa bajo del concepto de activo económico de la empresa y del activo financiero.

El activo económico incluye los activos necesarios para la actividad productiva de la empresa: Activos Fijos Netos, inversiones en filiales y el capital de trabajo es decir:

	Activos Fijos Netos
más	Capital de Trabajo
más	Inventarios
más	Clientes
más	Cuentas por cobrar
menos	Proveedores
menos	Otros pasivos a corto plazo
menos	Impuestos y derechos por pagar
igual	Activos Económicos

La determinación del activo económico es delicada - y requiere que para ello que se considere:

En el caso del Activo, excluir las cuentas que no afecten la actividad de producción y explotación de la empresa. En el caso del pasivo, retirar del activo económico las cuentas que no impliquen pago de intereses.

No importando la dificultad requerida, un análisis preciso requiere que se separe la rentabilidad económica propia de la superficie industrial y comercial de la rentabilidad de los activos totales y que pueden transformarse de manera más o menos rápido en medios de financiamiento.

Esta distinción es una más importante bajo una perspectiva de proyección, ya que la rentabilidad económica será el soporte de la proyección en términos de flujos de liquidez.

Se debe calcular la rentabilidad económica bruta, expresada por la razón:

$$\frac{\text{Utilidad Bruta}}{\text{Activo Económico}}$$

que da como resultado el plazo global de recuperación de los recursos invertidos antes de impuestos y permite medir la autonomía de la que gozan los directivos de la empresa. Sin embargo se puede hacer referencia a la rentabilidad económica propiamente dicha, es decir la capacidad de la empresa para obtener utilidades después de depreciación e impuestos y participación de utilidades y que permiten asegurar su crecimiento lo que puede ser mejor calculado por la razón.

$$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activo Económico}}$$

y que es la rotación del Activo económico o uso del Activo fijo.

A fin de analizar la política de inversión económica de la empresa se pueden utilizar las razones.

<u>Costo de Producción</u>	y	<u>Costo de Ventas</u>
Activo Económico		Capital de Trabajo

El análisis de varios años de esta razón financiera se hace necesario, en caso de que esta se mostrase estable podría presumirse que la empresa ha mostrado una política de inversiones y el Capital de Trabajo ha sido manejado razonablemente; en caso de que estas razones disminuya, indicaría que la empresa esta manejando un crecimiento de sus inversiones y que el capital de trabajo va en aumento en relación con sus operaciones; finalmente un aumento de la razón indicaría una política restrictiva de inversión y posiblemente en el corto plazo requiera realizar un esfuerzo importante en inversiones de activo fijo.

1.4)-La Rentabilidad Financiera

Las medidas de la rentabilidad del activo suponen que la empresa se financia básicamente con fondos propios. Cuando el costo del pasivo es inferior a la rentabilidad del activo económico, la utilización del pasivo, palanca financiera aumenta la rentabilidad de los fondos propios. El cálculo del efecto de la palanca se puede conocer a través de la aplicación de la siguiente ecuación:

$$R_c = r + (r-i) \frac{p}{C}$$

donde:

- Rc = Rentabilidad de los fondos propios;
- r = Rentabilidad económica después de impuestos -- (más gastos financieros);
- i = Costos de los pasivos después de impuestos
- p = Pasivos
- C = Fondos Propios

El estudio del costo del pasivo financiero bruto que se obtiene a través de la razón.

Gastos financieros (1-% ISR y PTU)

Pasivo Financiero

permite determinar las condiciones financieras con lo que la empresa se ha manejado en el pasado. Estrictamente hablando el resultado de su administración financiera se puede entender por su costo que se obtienen a través de la relación:

(Gastos Financieros - Productos financieros)

Pasivo

Un costo elevado del pasivo puede indicar fuertes necesidades de Pasivo, en el año o en un fenómeno de "limpieza" de pasivos a fin de año para el efecto de -- mostrar una situación financiera sana.

- 1.5- La rentabilidad de los fondos propios y el potencial de crecimiento interno de las empresas.

Este parámetro puede ser medido a través de la rentabilidad de los fondos propios y aumentándole la tasa de distribución:

$$g = R_C (1-d) = (r + (r-1) \frac{P}{C}) (1-d)$$

donde:

g = Tasa de crecimiento interno,

R_C = Rentabilidad de los fondos propios,

d = Tasa de distribución de dividendos,

r = Rentabilidad económica después de impuestos:

i = Costo de los pasivos después de impuestos

p = Pasivos

C = Fondos Propios (a valor nominal)

La dificultad en el cálculo de este parámetro radica en el hecho de que cada uno de sus componentes tienden a variar en el tiempo.

1.6 - Los problemas del análisis basados en los resultados pasados de la empresa principalmente son:

a) La aplicación de las razones financieras debe realizarse, en la medida de la disponibilidad de la información a cálculos semestrales, a fin de tener una idea más clara de los movimientos financieros de la empresa a través del tiempo.

b) Se debe distinguir si es posible, de los activos totales los que son activos financieros y los activos económicos entendiéndose por los primeros los que aplicados en inversiones en valores otros que los dedicados a la explotación y los últimos aquellos que son dedicados a la actividad propiamente dicha de la empresa.

2.- La depreciación del valor del dinero y sus consecuencias.
(Véase anexo 3)

a) Cuando la inflación aumenta en montos idénticos en los cargos y abonos reales y por consecuencia afecta al resultado bruto antes de gastos financieros e ISR y PTU, el resultado neto aumenta más rápido que el resultado bruto ya que las depreciaciones no están indexadas, el flujo de caja y en consecuencia la capacidad de auto-financiamiento aumentan más lentamente, por motivo de un aumento superior de los impuestos con respecto a la depreciación aplicada.

El aumento del flujo de caja puede ser suficiente para cubrir las necesidades de inversiones debido a la inflación excepto en las empresas que utilizan un monto considerable de activos fijos (empresas siderúrgicas, de producción eléctrica, etc.)

- b) Si la empresa está financiada por la deuda y el costo de ésta aumenta por causas de la inflación, su deuda va a aumentar bajo el efecto combinado de la depreciación del dinero; una alza de la tasa de interés disminuye la utilidad neta y el flujo de efectivo haciendo que la empresa requiera de fondos líquidos adicionales.

3.- A efecto de mejor abordar el estudio sobre un posible valor para la empresa es conveniente realizar:

- a) Un análisis en valor absoluto de los resultados que permite observar ciertos fenómenos que el análisis porcentual de las razones financieras no proporciona.

Su simplicidad permite formar grupos de cuentas que señalen las decisiones estratégicas seguidas por la dirección de la empresa y respecto a sus equilibrios económicos y financieros.

- b) Una proyección tratando de mantener el equilibrio entre el conjunto de necesidades futuras y los recursos internos y externos disponibles.

4.- Tipo de Flujo de Fondos de la Empresa.

Se requiere adicionalmente a los análisis anteriores realizar:

- a) Un estudio del tipo de flujo de fondos generados por ella.
- b) Un estudio de los requerimientos de fondos de la empresa y de su tesorería tradicionales.
- c) Estudiar los flujos reales y financieros que permiten medir la incidencia de fenómenos exteriores a la empresa, sus reacciones y su sensibilidad al riesgo.

d) Un análisis de flujo de fondos de tipo estratégico.

A través de éste análisis se determina la importancia de los costos de producción, de las cargas reales y los requerimientos de fondos respecto al mejoramiento o deterioro del flujo de caja, como la empresa ha manejado sus activos económicos y financieros, muestra la política de dividendos, la cobertura de riesgos observada, si la empresa ha recurrido a financiamientos externos y las consecuencias de las políticas seguidas desde el punto de vista fiscal.

Se debe analizar la rentabilidad de los flujos de fondos y el riesgo pasado de la empresa y tratar de distinguir las características del sector de aquellos factores implícitos de la empresa.

Es importante distinguir los factores de carácter cíclico de la actividad y la parte estructural de los elementos:

- 1.- Intensidad relativa en el caso del activo fijo.
- 2.- La importancia relativa en el uso de la máquina si es el caso.
- 3.- La proporción del valor agregado.
- 4.- Proporción en los pagos al personal productivo.
- 5.- Los gastos administrativos y de venta.
- 6.- El importe de las diferentes categorías de inventarios.
- 7.- Las relaciones en clientes y proveedores.

- 5.- Proyección del Futuro : El análisis del comportamiento pasado de una empresa se justifica en la medida en que sirva de base para la comprensión del futuro de la misma. Para que el método represente una utilidad real se deberá realizar la estimación de flujos de fondos esperados de la actividad propia de la empresa considerada de manera aislada.

En efecto si la adquisición de la empresa completara la superficie productiva o estratégica de otra empresa o empresas que ya se poseen se podría considerar eventualmente el flujo de fondos antes y después de integrar la empresa, lo último con el solo objetivo de considerar el-

impacto de esa acción y estimar los parámetros de negociación.

- 6.- Actualización del valor del dinero. Es indispensable reconocer que el endeudamiento tiene un impacto importante en la aplicación adecuada de la tasa de actualización. Para obtener el valor actual de la empresa se requiere analizar las tasas de actualización a aplicar.

Inicialmente para obtener el valor actual de la empresa de manera general, se deben separar los fondos propios del valor total de activos.

Para obtener el valor actualizado de los fondos propios es necesario actualizar el flujo de fondos netos esperados después de los gastos financieros aplicando la tasa de costo de los fondos propios.

Para obtener el valor actualizado del total de la empresa (Fondos propios y pasivos), es conveniente actualizar el flujo de fondos netos después de impuestos pero reintegrando los gastos financieros aplicando la tasa del costo ponderado de capital. (véase anexo 5)

En este último enfoque, el valor actual de los fondos propios que constituyen en realidad el valor de la empresa, para quien la comprara, puede ser determinada deduciendo del valor total, el pago anual del principal e intereses que son actualizados a la tasa del costo de los fondos propios, lo que no resulta fácil pues se debe considerar la actividad de la empresa su futuro, su medio ambiente, los aspectos tecnológicos, las capacidades de su administración, etc.

- 7.- Las ventajas del método de flujo de fondos se presentan a continuación:

a)- La relativa simplicidad de su desarrollo. Con la aplicación de este método un análisis se puede realizar con relativa facilidad, por ejemplo si el comprador de una empresa desea conocer los rendimientos de su inversión él puede calcular el importe de los dividendos

esperados y el valor de la liquidación de su inversión.

- b) - Se puede aplicar abarcando cualquier período según el tiempo esperado de inversión sea un año o incluso proyectarlo al infinito.
- c) - Sirve de base para la aplicación de casi cualquier método de evaluación más sofisticado.
- d) - Permite valorar cualquier empresa. A través de este método inicial se puede determinar el valor de cualquier empresa no importando: si tiene o no utilidades esté o no cotizada en Bolsa y sin considerar la importancia relativa de los activos fijos de la unidad productiva.

8.- Desventaja del método. La única desventaja puede ser atribuible a los errores en las proyecciones necesarias para el cálculo del flujo de fondos.

4.- METODO DINAMICO DE VALUACION BURSATIL:

Quando la empresa se encuentra cotizada en Bolsa, la valuación de la empresa se debe hacer también sobre un horizonte de tiempo futuro, ya que tal como se señaló en la teoría financiera que forma la primera parte de este trabajo, la solución a los problemas financieros bajo un enfoque estrictamente financiero deberán ser planteados en términos de opciones entre consumir en el "Instante Presente" o invertir con la expectativa de incremento de consumos en "Instantes Futuros".

En el caso de la empresa cotizada en Bolsa el accionista realiza inversiones en acciones a fin de obtener dividendos a través del tiempo y un valor terminal de las acciones al final de su inversión.

- El valor de la empresa en función de la actualización del valor futuro. Implica que los dividendos esperados a recibir en el futuro sean actualizados a fin de conocer las cantidades que realmente se recibirán en esa época. G. Bates (*) desarrolla un modelo de valuación bursátil de la empresa que considera estos conceptos:

(*) Bates G.- Méthode d'évaluation des actions"
Analyse Financière No. 3

El autor indica que los parámetros a utilizar son:

- E_o = La utilidad neta actual por acción.
 P_o = La cotización actual de la acción
 $P_o/E_o=M$ = El Per actual (utilidad neta actual/cotización actual de la acción).
 r = El porcentaje de crecimiento esperado de las utilidades por acción.
 i = La rentabilidad exigida por el accionista
 $P(n)$ = La cotización proyectada en un horizonte de tiempo
 E_n = La utilidad proyectada en el mismo período
 $P_n/E_n=m$ = La relación precio/utilidad proyectada.
 d = La tasa de distribución esperada de la utilidad.
 A = Factor de proyección del PER actual.

Para determinar los parámetros antes señalados es necesario observar los siguientes aspectos:

- 1).- Por lo que corresponde a la utilidad neta actual (E_o) se debe estimar la utilidad por acción que se espera obtener en el período. No tiene ningún sentido utilizar la utilidad por acción pasada a menos que se esperará una relativa estabilidad por acción y utilidad en el tiempo.
- 2).- La cotización actual P_o debe considerar la medida de cotizaciones de un período relativamente corto a fin de captar la cotización momentánea de la acción, que puede estar en el alza o baja.
- 3).- En cuanto al porcentaje esperado de crecimiento de utilidades r , se requiere realizar un estudio de la empresa, de su potencial en la generación de utilidades, el mercado de sus productos y la administración de la misma.

- 4).- En cuanto a la utilidad esperada por acción, corresponde a la utilidad actual por acción (E_0) multiplicada por el porcentaje de crecimiento esperado.

$$E_n = E_0 (1+r)^n$$

- 5).- Cotización proyectada $P(n)$ es una incógnita o una estimación del analista bursátil o el PER del mercado.
- 6).- La tasa de distribución esperada de utilidad (d) puede ser una extrapolación de las otras tasas utilizadas en el pasado, corregidas eventualmente ante posibles cambios en la política de dividendos.

El modelo propuesto por Bates considera dos posibilidades:

- 1).- Sin reparto de utilidades:

$$M = mA$$

ya que $PER_0 = \frac{P_0}{E_0} = M$, La relación precio utilidad proyectada.

es:

$$PER_n = \frac{P_n}{E_n} = \frac{P_0}{E_0} \left(\frac{1+i}{1+r} \right)^n$$

El factor $A = \left(\frac{1+i}{1+r} \right)^n$ permite pasar de un PER actual a un

PER proyectado, cuando se desconoce o estima la rentabilidad exigida por el accionista (i) y el porcentaje de crecimiento esperado de las utilidades por acción (r), P_n es la cotización futura que permite al inversionista obtener la rentabilidad exigida (L) y E_n es la utilidad por acción proyectada que corresponde a una tasa de crecimiento proyectada.

Finalmente cuando no hay distribución de dividendos, el PER anticipado (M) es aquel considerado como expectativa de crecimiento de sus beneficios, deberá permitir obtener una rentabilidad (i) que corresponde al riesgo de la empresa.

2).- Con reparto de dividendos.

$$M = mA - d \left(\frac{1+i}{1+r} \right)^n$$

d = distribución de dividendos

Cuando se opta por separar la distribución de dividendos, se requiere por una parte actualizar los dividendos (d) que se espera recibir en el intervalo de tiempo, a través de $\left(\frac{1+r}{1+i} \right)^n$ y que debe ser incluido en PER (m) a fin de obtener el total de ingresos esperados (dividendos + precio de resaca de la acción) que el inversionista espera a fin de justificar el PER actual (m), teniendo en cuenta el crecimiento esperado) y la rentabilidad que él exige (i).

Un análisis de sensibilidad puede ser realizado a través de la modificación de los parámetros mencionados, y determinar así el precio que el inversionista estaría dispuesto a pagar por la acción.

La principal ventaja de este método radicaría en el hecho de que los parámetros históricos han sido sancionados por el mercado y éstos serán objetivos en la medida en que el mercado bursátil tiende a ser un mercado perfecto, situación extremadamente difícil en nuestro medio.

Las desventajas de tal modelo bursátil radican principalmente en el hecho de que se basa en proyecciones difíciles a determinar con relativa precisión, por ejemplo:

- 1.- Las proyecciones financieras de la empresa son datos internos de la empresa, difíciles de obtener para analizarlos, las informaciones disponibles pueden ser difícilmente encontradas a través de notas acerca de posibles expansiones, la apertura de nuevas instalaciones, además de ser difícil determinar si la empresa realizará las ventas de operación esperadas, ya que es el mercado quién finalmente va a aceptar o no, los productos de la empresa en función de tamaño del propio mercado, de la calidad de los productos, la coyuntura económica y la existencia o no de productos sustituibles que ofrezca la competencia.

- 2.- Por lo que corresponde a la distribución de dividendos, también es verdaderamente difícil a estimar la posible política de la empresa en este sentido, ya que realmente una empresa buscará y aplicará a nuevas inversiones, reteniendo posiblemente diversas cantidades de utilidades para satisfacer una probable política de expansión.

A lo anterior hay que añadir que tanto el costo de capital como los rendimientos esperados son variables que se modificarán rápidamente en función de la situación económica que prevalezca.

- 3.- En cuanto a la proyección de valores terminales de la acción, también puede resultar poco realista los cambios en el medio ambiente económico.

Nuevamente aspectos como la inflación, la expansión o contracción de la actividad económica en general y los mercados en particular tendrán una fuerte incidencia en el valor de la acción.

- 4.- Es un modelo que puede aplicarse sin la utilización de la Informática; sin embargo, puede servir de base para desarrollar un programa informático más completo. Considerando cambios en las variables indicadas y realizar así rápidas simulaciones.

CAPITULO V

VALUACION DE LA EMPRESA POR EL METODO DEL SOBRE VALOR

- 1.- INTRODUCCION
- 2.- EL METODO
- 3.- LAS CARACTERISTICAS DEL METODO
- 4.- LAS VENTAJAS
- 5.- LAS LIMITACIONES
- 6.- UNA ILUSTRACION "HERRAMIENTAS, S.A."

VALUACION DE LA EMPRESA POR EL METODO DEL SOBRE VALOR

1.- INTRODUCCION

Un método alternativo al de Flujo de Fondos es el método del sobre valor que tanto por su sencillez de cálculo como por el reconocimiento de retribuir a los recursos financieros de la empresa, permite asignar un valor de negociación para efecto de compra-venta.

Este método permite analizar si la empresa estudiada es capaz de generar rendimientos por un exceso a una remuneración normal.

Este enfoque vá más allá de lo conocido como crédito mercantil contable, el cual es calculado ex post a la adquisición y que resulta de la diferencia entre el precio pagado y el valor sustancial o la capacidad de ventas o la buena imagen que tenga la empresa entre el público.

En caso de este método, un concepto similar al crédito mercantil es calculado antes de la operación de compra-venta en función de la capacidad que se espera tenga la empresa en generar rendimientos. Si éstos son superiores a los esperados considerando los recursos necesarios para la actividad se está haciendo referencia a un sobre valor que resulta de la diferencia de una rentabilidad normal obtenida en función en los recursos comprometidos y la capacidad esperada en la generación de los mismos.

Bajo este método cualquier empresa puede ser valuada sin importar el tamaño de su activo, el importe de sus operaciones, sus características tecnológicas. Lo importante es conocer e identificar los elementos fundamentales que permitan la estimación de los rendimientos esperados y compararlos con el eventual costo de adquisición de la empresa.

El método reconoce como punto de partida los resultados históricos y supone que éstos se verán incrementados en el futuro; sin embargo en el caso de pequeñas empresas se hace necesario tener la precaución de reconocer si la tendencia mostrada en el pasado, es o no producto de las relaciones del propietario y que una vez que éste venda la empresa, y disminuirán los resultados. En el caso de las empresas medianas y grandes el riesgo de un eventual de disminución de sus actividades, al ceder la propiedad se espera sean menos dramáticas.

El problema principal está en determinar lo que es un rendimiento normal y distinguir lo que es un rendimiento en exceso y atribuirle así un sobre valor.

El valor de una empresa como se ha mencionado anteriormente no se reduce al concepto de patrimonio. El principio del método está basado en la evaluación de los elementos que no están incluidos en el valor de los activos fijos; para cualquier inversionista racional el interés en comprar una empresa debe ser analizado en términos de oportunidad ya que toda inversión será realizada si se obtiene un rendimiento al menos igual que su costo de oportunidad.

La noción del sobre valor corresponde a la rentabilidad esperada de los capitales invertidos en la empresa y la rentabilidad exigida por el comprador.

2.- EL METODO

Los pasos siguientes describen el método para calcular el sobre valor de una empresa:

A.- Parámetros a considerar

- a.- Estimación de la rentabilidad económica futura de la empresa, que resultará del cálculo de la relación.

Utilidad esperada "Real"

Capital Invertido

La utilidad esperada "Real" hace referencia a un concepto económico que considera que el resultado de operación de una empresa se basa en los siguientes parámetros:

Utilidad Bruta de Operación

Menos:

Porcentaje estimado de inflación

Impuestos y PTU

Utilidad Real

Se deducen los conceptos inflación y los conceptos de ISR y la PTU, ya que así se obtiene la utilidad real desde una perspectiva económica, haciendo así referencia al potencial de generación de utilidades por la empresa.

La Utilidad Real así obtenida debe hacer referencia a los capitales necesarios para la actividad.

- b.- Estimación de los capitales o recursos necesarios para la actividad. En base al comportamiento histórico de la actividad normal se debe determinar la cantidad requerida tanto de activos fijos como de capital de trabajo que son indispensables para que la empresa desarrolle sus actividades.

En el caso de los activos fijos, es indispensable realizar un análisis exhaustivo a fin de determinar el importe de los activos verdaderamente necesarios para desarrollar las operaciones. Una vez eliminados los activos fijos inactivos se debe efectuar la revaluación de los mismos por experto valuador. (Veáse anexo 4).

En el caso del capital de trabajo se debe observar el comportamiento de las cuentas de activo y pasivo-circulante que corresponden a la estricta realización de las actividades y así poder determinar en porcentaje un importe en relación a las operaciones.

Finalmente los capitales necesarios para la actividad quedan expresados por la fórmula:

$$CNA = AFC + CTN$$

Donde:

CNA = Capitales necesarios para la actividad
 AFC = Activos fijos revaluados o a valor de reem -
 plazo.
 CTN = Capital de trabajo necesario para la activi-
 dad propiamente dicha.

B.- El Sobre Valor.

Este concepto corresponde a un excedente del rendimiento económico esperado respecto a la rentabilidad financiera exigida por el capital invertido.

Para la determinación del sobre valor se requiere estimar los resultados proyectados, así como proyectar los rendimientos de capital necesario para la reali-

zación de las operaciones que permitan evaluar un ren dimiento de sobre valor anual que correspondería a la ecuación siguiente:

$$SV_n = U R_n - k CNA_n$$

Donde:

SV_n = Sobre valor a obtener en el año n.

UR_n = Utilidad real del año n.

k = Rendimiento exigido por el inversionista.

CNA_n = Capitales necesarios para la actividad en el año n.

C.- El Valor De Una Empresa.

Calculada bajo éste método corresponde a la suma del activo total revaluado más el valor actual de la sobre utilidad proyectada.

Así:

$$V_o = A T R + S V$$

$$SV = A_n (UR_n - k CNA_n)$$

Donde:

V_o = Es el valor de la empresa

ATR = Es el activo total revaluado

SV = Es el sobre valor

A_n = Es el valor actualizado de \$1.00, obtenido en años a la tasa (k) de rentabilidad exigida por el inversionista.

UR_n = Utilidad real del año n

k = Rendimiento exigido por el accionista.

CNA_n = Capitales necesarios para la actividad en el año n.

3.- LAS CARACTERISTICAS DEL METODO SON:

- A.- Aunque relativamente sencillo, toma en consideración dos conceptos teóricos fundamentales:
- a) El concepto de intensidad de uso de Activos Fijos que depende a su vez del sector de actividad al que pertenece la empresa y la capacidad de administración financiera en términos de la necesidad de capital de trabajo.
 - b) El costo de capital de la inversión y su remuneración.
- B.- El método del sobre valor permite realizar un análisis de la administración del riesgo al poder estimar la volatilidad en la obtención del sobre valor de acuerdo al comportamiento de los parámetros siguientes:
-) La estructura de costos
 -) El nivel de la actividad
 -) El nivel y la estabilidad en las necesidades de capital de trabajo de la empresa.
- C.- El método estima que la duración del rendimiento condiciona el valor final del sobre valor.

Tal estimación depende fundamentalmente de la visión que tenga el potencial comprador. Desde una perspectiva práctica de la duración a considerar del rendimiento no debe exceder de 5 a 6 años, ya que el hacerlo por más tiempo deformaría los resultados.

4.- LAS VENTAJAS:

Este método que resulta a todas las luces aplicable -- presenta dos ventajas:

- A.- Permite realizar una valuación rápida fundada en la realidad financiera.
- B.- Incluye el cálculo del riesgo de manera fácil al realizar modificaciones de los principales parámetros utilizados, obteniéndose así las posibles combinaciones ante eventuales cambios, es decir permite estimar la sensibilidad en los resultados.

5.- LAS LIMITACIONES

No obstante sus ventajas el método presenta diversas objeciones. En razón de su propia naturaleza, por ejemplo el cálculo del rendimiento se basa en los excedentes de efectivo y desconoce el concepto de flujo de fondos, lo que no siempre resulta cierto principalmente en el caso de las empresas con fuerte crecimiento que requieren gran cantidad de fondos.

Las proyecciones financieras deben realizarse rápidamente lo que impide un razonamiento profundo acerca de las posibles políticas de inversión y financiamiento que la empresa puede realizar en el tiempo y los resultados proyectados normalmente son producto de una simple extrapolación a partir de los datos históricos sin embargo éstos pueden ser fácilmente corregidos al analizar las posibles políticas y expectativas de la empresa, gracias a la simplicidad en el cálculo de variación de parámetros.

6.- UNA ILUSTRACION DEL METODO: "HERRAMIENTAS, S.A."

a) Antecedentes:

Los propietarios de la empresa, "Herramientas, S.A." desean establecer los parámetros de valuación de la misma con el objeto de emprender negociaciones de compra-venta.

La empresa se dedica desde hace más de 10 años a la fabricación de herramientas de precisión que son -- vendidos a través de las ferreteras de la capital -- quienes distribuyen equipo y materiales para la industria metal-mecánica.

Los propietarios habiendo trabajado en su juventud en una empresa laminadora decidieron asociarse a -- efecto de constituir Herramientas, S.A. Los resultados hasta ahora tal como lo muestran los estados-financieros han sido satisfactorios; no obstante de bido a la edad de los actuales accionistas, 60 años en promedio, han decidido retirarse del negocio ven diendo a la empresa a una cadena de ferreteras quien desea diversificar sus actividades e incursionar en el campo productivo.

- b) Del análisis de resultados de operación, se muestra que el margen de contribución Utilidad Marginal/Ven tas sin considerar depreciación, gastos financieros e impuestos es del 13% aproximado en el último año.

A través de las operaciones de la empresa, la estruc tura de costos ha sido la siguiente:

Ventas	%
	100
Costos Variables (M.P. y Otros Gastos)	<u>61</u>
Utilidad Marginal	39

El último año fue de 41% aproximado.

El porcentaje de costos fijos, sin depreciación ha representado el 26% aproximado del total de ventas.

- c) El análisis de estructura financiera muestra que la empresa se caracteriza por una necesidad de fondos de tesorería permanente que ha sido cubierto con el auto financiamiento y con la utilización de pasivos a mediano y largo plazo.
- d) El crecimiento esperado de la empresa se estima en un 12% anual en los próximos 10 años y que incluye el 8% de inflación estimado.
- e) En cuanto al costo de recursos del eventual comprador se estima en un 9%.
- f) Con el objeto de saber cual es el importe verdadero del activo fijo de la empresa se practica un estudio por experto valuador, y éste determina los siguientes valores: (Veáse anexo 4)

Miles de Pesos

Maquinaria y equipo	2'000,
Otros activos (terreno construcción)	<u>1'500,</u>
T O T A L	3'500,

El valor en libros en este renglón es de \$2'896,000.00

- g) El capital contable a fines de 1981 es de \$3'273,000 al que se debe incrementar la diferencia entre el valor del activo en libros de \$2'896,000.00 y el valor determinado por la revaluación de \$3'500,000.00

Así el Activo Fijo corregido es de :

$$AFC = \$3'273 + (3'500 - 2'896) = \$ 3'877,000.00$$

- h) Se estima que la duración del sobre valor no es mayor de 6 años, en virtud de que las ventajas que muestra la empresa en término de su técnica, sus canales de distribución y lo atractivo de la actividad motivarán la entrada de nuevos competidores a más tardar en 4 años.
- i) A partir de los parámetros señalados anteriormente se ha de realizar las proyecciones financieras y se calculará el sobre valor en base a la siguiente fórmula:

$$S V = \sum_{n=1}^6 \frac{\text{utilidad}}{(1 + k)^n}$$

Donde:

S V = Es el sobre valor

n = Es la duración estimada del sobre valor

k = Es el costo del capital del posible comprador

- j) Los resultados iniciales obtenidos en base a los parámetros iniciales indican que el sobre valor (S V), será, (primer caso):

para 6 años \$ 1'592,000.00

para 10 años 3'131,000.00

En el último caso en la situación hipotética de que el crecimiento se prolonga a 10 años.

- k) El método al permitir realizar cambios en los parámetros utilizados y estimar los resultados ante-

eventuales cambios en la situación esperada de la empresa; ante tal posibilidad se aplicarán los siguientes cambios:

- .) Un aumento en la tasa de crecimiento del 2% (10% en lugar de 12% de crecimiento) se convierte en una disminución del 11% del sobre valor, (segundo caso):

De \$ 1'592,000.00 pasa a \$ 1'415,000.00 lo que funda ser juzgado como una sensibilidad considerable en los resultados.

- .) Un aumento en el capital de trabajo del 10% - (que en lugar del 20% pasaría al 30% de las ventas) (tercer caso):

En caso de mantenerse el crecimiento a una tasa del 13% el sobre valor pasaría a \$1'049,000 o sea una baja del 34% aproximado.

Si el crecimiento esperado es del 10% el sobre valor sería de \$ 907,000.00 (cuarto caso)

- .) Finalmente se puede realizar un análisis detallado de la sensibilidad del sobre valor centrándose en las modificaciones de los principales parámetros utilizados.

- 1) Considerando la sensibilidad del sobre valor ante los cambios en las variables el valor que puede atribuirse a Herramientas, S.A., del orden de --- \$ 5'000,000.00 ya que:

el sobre valor representa	\$ 1'000,000.00
los activos fijos corregidos	<u>3'877,000.00</u>
valor aproximado de la empresa	4'877,000.00
	= 5'000,000.00

HERRAMIENTAS, S.A

Balance General de Herramientas, S.A. al 31 de diciembre de:

	1978	1979	1980	1981
ACTIVO CIRCULANTE				
Cajas y Bancos	81	440	22	301
Deudores	31	41	73	105
Clientes	2'802	2'899	3'132	3'300
Inventarios	377	415	575	733
	<u>3'291</u>	<u>3'795</u>	<u>3'802</u>	<u>4'439</u>
Fijo Neto	908	933	2'700	2'877
	<u>908</u>	<u>933</u>	<u>2'700</u>	<u>2'877</u>
Otros Activos	17	17	19	19
	<u>17</u>	<u>17</u>	<u>19</u>	<u>19</u>
Activo Total	<u>4'216</u>	<u>4'745</u>	<u>6'521</u>	<u>7'335</u>
PASIVO CIRCULANTE				
Bancario	524	469	313	347
Proveedores	1'035	1'130	2'155	1'628
Impuestos por pagar	717	551	158	336
Otros acreedores	223	294	374	348
Total circulante	<u>2'499</u>	<u>2'444</u>	<u>3'000</u>	<u>2'659</u>
Largo Plazo			803	1'403
			<u>803</u>	<u>1'403</u>
Total Pasivo	2'499	2'444	3'803	4'064
	<u>2'499</u>	<u>2'444</u>	<u>3'803</u>	<u>4'064</u>
Capital Contable	1'717	2'301	2'718	3'273
	<u>1'717</u>	<u>2'301</u>	<u>2'718</u>	<u>3'273</u>
Total Pasivo y Capital (miles de Pesos)	\$ 4'216	\$ 4'745	\$ 6'521	\$ 7'335

HERRAMIENTAS, S.A.

Estado de Resultados del lode Enero al 31 de Diciembre de:

	1978	1979	1980	1981
Ventas	6'621	7'582	8'059	9'134
Crecimiento en %		14.5%	6.24%	13.4%
Costos				
Consumo de Materiales	2'508	2'941	2'896	3'693
Otros Gastos	1'140	1'034	1'259	1'306
T o t a l	3'648	3'975	4'155	4'999
Resultado Bruto	2'973	3'607	3'900	4'135
En % sobre ventas	45%	48%	48%	41%
Sueldos y Salarios	1'825	2'170	2'680	2'930
Utilidad bruta antes del ISR y PTU y Gtos Financieros.	1'148	1'437	1'220	1'205
En % sobre ventas	17.3%	19.0%	15.0%	13.2%
Gtos. y Prod. Financieros	112	89	123	61
Depreciación	118	76	149	180
Utilidad neta antes del ISR y PTU	918	1'272	948	964
ISR y PTU	467	689	531	409
Utilidad neta después del ISR y PTU	451	583	417	555
Flujo de efectivo (utilidad neta más depreciación)	569	659	566	735

Miles de Pesos

HERRAMIENTAS, S.A.

Análisis del Capital de Trabajo al 31 de Diciembre:

	1978	1979	1980	1981
1) Capital Contable	\$ 1'717	\$ 2'301	\$ 2'718	\$ 3'273
2) Pasivo a largo plazo			803	1'403
3) Capitales Permanentes (1+2)	1'717	2'301	3'521	4'676
4) Activos Fijos Netos	908	933	2'700	2'877
5) Otros Activos	17	17	19	19
6) Activos Permanentes	925	950	2'719	2'896
I.- Fondo Permanente Neto (3-6)	792	1'351	802	1'780
CAPITAL DE TRABAJO				
7) Deudores	31	41	73	105
8) Clientes	2'802	2'899	3'132	3'300
9) Inventarios	377	415	575	733
II.- Total Activo Circulante	3'210	3'355	3'780	4'138
10) Proveedores	1'035	1'130	2'155	1'628
11) Impuestos por Pagar	717	551	158	336
12) Otros acreedores	223	294	374	348
III.- Total Pasivo Circulante	1'975	1'975	2'687	2'312
IV.- Capital de Trabajo requerido (II-III)	1'235	1'380	1'093	1'826
En % de las Ventas	18.7%	18.2%	13.6%	20%
V.- Efectivo requerido (I-IV)	443	29	291	46
VI.- Financiamiento Tesorería Caja y Banco	81	440	22	301
Pasivo Bancario	524	469	313	347

Miles de Pesos

CALCULO DEL SOBRE VALOR ESPERADO DE
HERRAMIENTAS, S.A.

Primer Caso

- Hipótesis Básica:
- 1).- Crecimiento de ventas; al 12% anual
 - 2).- Inflación esperada; 8% anual
 - 3).- Utilidad esperada; 13% de la venta
 - 4).- Capital de Trabajo necesario; 20% de las ventas
 - 5).- Activo Fijo Constante; en \$ 2'000,000.00
 - 6).- Utilidad exigida 9% anual sobre el total de los activos necesarios para la actividad.
 - 7).- Impuesto sobre la Renta y P.T.U. al 50% de la utilidad.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.- Ventas (Crecimiento al 12%)	10'230	11'458	12'832	14'372	16'097	18'028	20'196	22'615	25'329	28'368
2.- Utilidad Bruta - (13% de 1)	1'330	1'489	1'668	1'868	2'093	2'344	2'625	2'940	3'293	3'689
3.- Inflación (8% anual)	162	174	189	204	220	237	256	277	300	324
4.- Utilidad Bruta (2-3)	1'168	1'315	1'479	1'664	1'873	2'107	2'369	2'663	2'993	3'664
5.- Utilidad Neta (ISR y PTU al 50%)	584	657	739	832	936	1'013	1'184	1'331	1'496	1'682
6.- Activos Fijos Necesarios	2'000	2'000	2'000	2'000	2'000	2'000	2'000	2'000	2'000	2'000
7.- Requerimientos de capital de trabajo (20% de 1)	2'046	2'292	2'566	2'874	3'219	3'606	4'038	4'523	5'066	5'674
8.- Total de activos necesarios para la actividad (6+7)	4'046	4'292	4'566	4'874	5'219	5'606	6'038	6'523	7'066	7'674
9.- Utilidad exigida (9% de 8)	364	386	411	439	469	504	543	587	636	691
10.- Sobre-valor (5-9)	220	271	328	393	467	549	641	744	860	991

El cálculo del sobre - valor se obtiene de:

$$S V = \sum_{a=1}^n \frac{S V n}{(1+K)^n}$$

Con el sobre - valor actualizado de acuerdo a la hipótesis plantada sería:

para 6 años = \$ 1'592,000.00

para 10 años = \$ 3' 131,000.00

Segundo caso

Cálculo del sobre valor considerando un crecimiento anual del 10%
todas las demás hipótesis iguales.

11.- Ventas	10'047	11'052	12'157	13'373	14'710	16'181	17'799	19'574	21'537	23'690
12.- Utilidad Bruta (13% de 1)	1'036	1'437	1'580	1'738	1'912	2'103	2'313	2'545	2'799	3'079
13.- Inflación	162	174	189	204	220	237	256	277	300	324
14.- Utilidad Bruta (2-3)	1'144	1'263	1'391	1'534	1'692	1'866	2'057	2'268	2'499	2'755
15.- Utilidad Neta des pues de I.S.R y P.T.U. (4 al 50%)	572	631	695	767	846	933	1'028	1'134	1'249	1'371
16.- Total de Activos Necesarios para la Actividad (6+20% X 11)	4'009	4'410	4'481	4'675	4'962	5'236	5'560	5'916	6'307	6'731
17.- REndimiento de la actividad exigida (9% de 16)	361	379	399	421	445	472	500	532	568	606
18.- Sobre valor (15-17)	211	252	296	346	401	462	528	602	681	771

Si la duración del sobre valor se estima en:

6 años= SV = \$1'415,000.00
10 años= SV = \$2'630,000.00

Variaciones en el Capital de Trabajo al
30% de las Ventas

Tercer Caso

Crecimiento de Ventas esperado del 12% anual
Capital de Trabajo 30% de las Ventas
Todas las Hipótesis restantes iguales.

	1	2	3	4	5	6
19.- Activos necesarios para la actividad (6+30% X 1)	5'069	5'432	5'850	6'312	6'829	7'408
20.- Rendimiento Exigido (9% de 19)	456	489	526	568	615	667
21.- Sobre Valor (5-20)	128	168	213	264	321	386

El valor del sobre valor para los próximos 6 años será de:

$$S V = \sum_{n=1}^6 \frac{S V_n}{(1+.09)^n} = \frac{S V_6}{(1+.09)^6} = \$1'049,000.00$$

Cuarto Caso

Crecimiento de Venta esperado del 10%.
Capital de Trabajo 30% de las Ventas.
Todas las hipótesis restantes iguales.

	1	2	3	4	5	6
22.- Activos Necesarios para la actividad (6 X 30% X 11)	5'040	5'315	5'647	6'011	6'413	6'854
23.- Rentabilidad exigida (9% X 22)	451	478	508	541	577	617
24.- Sobre valor	121	153	187	226	269	316

El sobre valor para 6 años en este caso es:

$$S V = \sum_{n=1}^6 \frac{M_n}{(1+.09)^n} = \$ 907,000.00$$

C O N C L U S I O N E S

A través de este trabajo se ha buscado destacar dos - principales aspectos:

I - La importancia de la Teoría Financiera básica para el correcto planteamiento y la adecuada solución de los problemas financieros.

En efecto, tradicionalmente los encargados de la función financiera de la empresa han proporcionado alternativas de solución a los problemas financieros, sin considerar los aspectos teóricos de las finanzas; ignorándose que los conceptos microeconómicos fundamentan el aspecto teórico de las mismas.

Actualmente las facilidades que brindan los equipos electrónicos de computación en el tratamiento de problemas financieros pueden tener un impacto negativo tanto en el planteamiento de problemas como en el entendimiento de los conceptos financieros básicos, ya que al mecanizarse se ingresan datos y se obtienen resultados en forma inmediata con el posible riesgo de una toma de decisiones inadecuada.

Ante tal perspectiva se hace indispensable la reflexión y la proposición de que en toda formación de expertos financieros se dé un énfasis especial a los aspectos fundamentales de la Teoría Financiera.

II - La aplicabilidad del método de Sobre-Valor para determinar una correcta valuación de la empresa dadas las características del medio ambiente empresarial en México.

A través de los otros métodos desarrollados y tratados en el presente trabajo se han encontrado serias limitaciones tanto de la información requerida y disponible como de las condiciones de eficiencia bursátil exigidos.

En efecto, el método del Sobre-Valor resulta a todas luces aplicable y atractivo como alternativa a la solución del problema de valuación de una empresa tanto por sus características como por las facilidades del cálculo.

Dentro de las principales bondades del método encontramos:

1.- El método está basado en aspectos teóricos de las Finanzas al considerar la remuneración actualizada de los fondos comprometidos en las actividades de la empresa.

2.- En la determinación del valor de la empresa se considera como básica la estimación de los valores substanciales que incluyen tanto los activos necesarios para la actividad como la necesidad de aplicar revaluaciones cuando el activo fijo así lo requiere.

3.- Permite calcular los efectos en el valor ante cambios tanto en el volumen de actividad, como en los recursos comprometidos. Es decir, permite establecer un estudio de sensibilidad.

4.- Exige el planteamiento inicial de una estimación más o menos precisa acerca de la duración esperada de la actividad normal de la empresa.

5.- Establece un Sobre-Valor que se adiciona al valor substancial y que se obtiene después de remunerar a valor presente los recursos comprometidos.

6.- Permite la incorporación del fenómeno inflacionario y su impacto tanto en los ingresos como en los egresos.

7.- Da la posibilidad de aplicarse con el apoyo de programas de simulación en computadoras sin perder sus fundamentos teóricos.

Por estas características, este método lo considero el más adecuado para efectuar la valuación de empresas ante la perspectiva de una operación de Compra-Venta, pues toma en cuenta tanto a los aspectos teóricos de las finanzas como a la realidad que viven nuestras empresas.

EVOLUCION FINANCIERAANEXO No. 1

Los encargados de la función financiera de la empresa de nuestro medio han adquirido los aspectos técnicos con la asistencia a cursos formales o de actualización donde se utilizan tradicionalmente las obras Administración y Política Financiera de J. Van Horne, de J. F. Weston, de Hunt, Williams y Donalson, de Johnson, de Philippatos, etc.

No obstante que el uso cotidiano de la Bibliografía señalada, es necesario reconocer que han sido los profesores Universitarios Norteamericanos - citados más abajo, quienes han establecido las reglas teóricas que aportan nuevas luces e importantes avances en la teoría financiera de los últimos 30 años.

- 1952 Joel Dean con "Capital Budgeting"
New York, Columbia University Press
- 1958 Jack Hirshleifer con on "The Theory of Optimal
Investment Decisions"
- 1958 F. Modigliani y M.H. Miller "The Cost of Capital,
Corporate Finance and The Theory of Investment"
American Economic Review
- 1959 H.M. Markowitz "Portafolio Selection Efficient
Diversification of Investmen"
New York, Contess Fondation Monograph No. 16
- 1964 W. F. Sharpe "Capital Asset Prices: A Theory of
Market Equilibrium under conditions of Riks"
Journal of Finance-September
- 1971 E. Fama y M. H. Miller "The Theory of Finance"
New York, Holt, Kine Hort and Wiston

Muchos de los conceptos desarrollados por estos autores son ignorados - por los financieros en la toma de decisiones debido, según mi punto personal de vista a dos aspectos:

La formación pragmática de esas personas por una parte, y por otra, a - que estos conceptos pueden ser entendidos si la persona posee una formación mínima de matemáticas y aspectos de microeconomía y que tradicionalmente - no forman parte de la formación de estos profesionistas.

En el caso de una empresa que se encuentra cotizada en Bolsa, el costo de capital hace referencia a un costo de oportunidad que es determinado por los agentes que intervienen en el mercado bursátil.

El costo de los fondos propios se puede obtener a través de los siguientes métodos:

- 1).- Calculando la relación utilidad por acción (UPA) / $\frac{\text{Cotización de la acción.}}{\text{(C.A.)}}$

U.P.A

C.A.

Esta relación ha sido considerada como un indicador del costo de los fondos propios de quien desea invertir en una empresa. El razonamiento en el que se basa es el siguiente: La utilidad por acción (UPA) muestra la parte de la utilidad que es pagada a los accionistas. Si el inversionista considera insuficiente la relación, éste presionará a la baja de una cotización de la acción e inversamente (la cotización de la acción en este caso es ta dado en función de la demanda en las acciones), a fin de obtener así una relación más satisfactoria. Este enfoque no puede ser aceptado por la misma simplicidad y lo irreal del planteamiento de las acciones, ya que todo el mercado deberá tener un comportamiento similar,

- 2).- También desde el punto de vista teórico existe otro método de cálculo a través de la fórmula de Gordon-Shapiro, que considera el crecimiento de la empresa que es el siguiente:

$$\frac{\text{Dividendo por Acción}}{\text{Cotización de la acción}} + \text{Tasa de crecimiento anticipada de los dividendos.}$$

La dificultad principal radica en calcular la posible tasa de crecimiento.

- 3).-Incluyendo el concepto del riesgo sistemático y el coeficiente beta, que indica que una empresa al cotizar en Bolsa su rentabilidad, Ra es producto de la intervención de la rentabilidad del mercado y el riesgo sistemático que se refiere a la relación entre la rentabilidad de la acción y la rentabilidad del mercado, lo que es conocido como el coeficiente Beta.

La ecuación que expresa la rentabilidad de una acción bajo este concepto es la siguiente:

$$Rat = dx + Bx Rm + Ext$$

Donde:

- Rat.= Es la rentabilidad de la acción en el período t.
- Rmt.= Es la rentabilidad del mercado medida tradicionalmente a través del índice bursátil en el período t.
- Bx.= Coeficiente beta, que expresa la relación entre las fluctuaciones de la rentabilidad de la acción (a) y las fluctuaciones de la rentabilidad del mercado (m) o sea, el riesgo sistemático.
- Ext.= Que es el riesgo específico de la empresa y que mide la dispersión de los puntos alrededor de la recta de regresión, que indica la parte de la rentabilidad de la acción (a) que no es explicada por el mercado (m).
- dx.= Que es la constante que indica la rentabilidad de la acción (a) cuando la rentabilidad del mercado es nula.

Si no se considera a Ext ya que es una variable aleatoria de esperanza nula, se puede indicar que el costo de los fondos propios bajo este criterio, será el siguiente:

$$CFP = RF + (E(R_m) - RF) B_x$$

donde

CFP = Costo de Oportunidad de los fondos aplicados en la inversión bursátil.

RF = Tasa de rendimiento en inversiones sin riesgo.

E(R_m) = Rentabilidad esperada por el mercado bursátil.

B_x = Es el riesgo sistemático de la acción en el mercado.

Este último enfoque parece ser el más sistemático y teóricamente bien fundado, solo que en nuestro mercado bursátil resulta inaplicable dada la imperfección de su comportamiento.

TASA DE INTERES E INFLACION:

Según Fischer, en su libro "THE THEORY OF INTEREST" Mac Millan, New York 1930, la tasa de interés a largo plazo (R_n), es igual a la suma geométrica de las tasas anticipadas corto plazo (r_1 r_2 etc.)

$$\begin{aligned} 1 + R_1 &= 1 + r_1 \\ (1 + R_2)^2 &= (1 + r_1) (1 + r_2) \\ (1 + R_n)^n &= (1 + r_1) (1 + r_2) \dots (1 + r_n) \end{aligned}$$

Lo que significa que la tasa de interés real es igual a la cantidad de bienes que un individuo desea recibir en el futuro para poder aceptar prestar una cantidad determinada en el presente.

Si existe inflación entre los dos períodos, el individuo exigirá una compensación anticipada por el aumento del precio esperado de los bienes y poder así consumir la máxima cantidad.

$$(1 + R_t) = (1 + r_t) (1 + I_t)$$

Donde:

(t) indica el período

(I_t) indica la inflación de ese período t .

AVALUOS DE ACTIVO FIJOANEXO No. 4

Ante la creciente necesidad que tienen las empresas de recurrir al avalúo de los Activos Fijos, para fines de reexpresión de sus Estados financieros, La Comisión Nacional de Valores, a través de su Circular No. II.6 del 3-III-82 señala los métodos de avalúos y otros aspectos a considerar por parte de los expertos-avaluadores. Este tipo de avalúos seguramente tendrá una mayor aplicación, a fin de mejor mostrar los efectos de la inflación en la casi totalidad de las empresas medianas.

A continuación sólo se mencionan los métodos propuestos en tal Circular:

Los Métodos más comúnmente aceptados que se deberán adoptar en la práctica de valuación para efectos de la citada Circular son:

- a) Método de la línea recta directo, el cual asigna valores a cada factor de depreciación o demérito en forma directa, según sea el caso del bien a evaluarse.
- b) Método de la línea recta ponderado, el cual asigna valores a cada factor de depreciación o demérito, previamente afectado por un determinado peso, según sea el caso del bien a evaluarse.

Ambos métodos se representan por las siguientes expresiones matemáticas:

$$a). \text{ V.N.R.} = \text{ V.R.N.} (1-n/N) \times \text{ F.C.} \times \text{ F.O.}$$

$$b). \text{ V.N.R.} = \text{ V.R.N.} 1-(n/N) (A) + \text{ F.C.} (B) + \text{ F.O.} (C)$$

Donde:

V.N.R.: Es el valor neto de reposición de un bien en la fecha que se practicó su avalúo.

V.R.N.: Es el valor de reposición nuevo de un bien que incluye los gastos de instalación que se tendrían que erogar en esa fecha, para que el bien a valor opere en condiciones normales.

"n" : Es el número de años de vida consumida en términos de producción y económicos de un bien, el cual no necesariamente es equivalente a la edad que tuviera, por simple diferencia entre la fecha del avalúo y su fecha de adquisición.

"N" : Es la vida útil total que se estima tendrá un bien en términos de producción y económicos en condiciones de operación normal.

F.C. : Es el factor de conservación o mantenimiento.

F.O. : Es el factor de obsolescencia.

A,B,C. : Son los pesos considerados o asignados en forma decimal.

Para la determinación de cada una de las variables que componen las expresiones matemáticas señaladas, se deberán seguir los siguientes criterios:

Valor de Reposición Nuevo

Este valor se determinará por medio de cotizaciones o precios estimados de bienes iguales o equivalentes. En caso contrario se determinará mediante los índices industriales respectivos del País de procedencia, según la rama industrial a la que pertenezca el bien a valorar.

Se entenderá como precios estimados aquellos valores o cotizaciones que de manera informal, pero con una variación razonable respecto de una cotización formal, son obtenidos en la práctica por los valuadores.

A este valor se le deberán agregar todos los gastos que se tendrían que erogar en la fecha del avalúo, por concepto de derechos y gastos importación, fletes, maniobras, gastos de instalación civil, mecánica, eléctrica, de ingeniería, etc. Su determinación se efectuará mediante montos estimados en forma absoluta o como una cantidad relativa (porcentaje) del valor de reposición, según sea el caso.

"n": Se determinará de acuerdo a la información proporcionada por la em-

presa, según sea su fecha de adquisición, y de acuerdo a la investigación del valuador durante la inspección física, para conocer realmente el tiempo de vida consumida en términos de producción y económicos.

En caso de que el valuador no contara con la fecha de adquisición del bien, tendrá que dar una estimación basada fundamentalmente en las prácticas con la empresa durante la inspección física.

"N" : La vida útil total que se estima tendrá un bien, se determinará por medio de boletines especializados, consulta de proveedores y de la experiencia directa de la empresa en cuestión.

Para los casos en los que los bienes a valorar tuvieran una vida consumida mayor al promedio determinado, como se indica en el párrafo anterior, el cálculo de la vida útil total se efectuará mediante la vida útil remanente que se estima al bien en términos productivos y económicos.

Desde un punto de vista financiero, la vida útil total es el periodo en que un bien es económicamente productivo; o sea, que produce precios-competitivos.

F.C. : Factor de Conservación:

El estado de conservación se determinará según estimación del valuador durante la inspección física de los bienes. Esta puede ser por causas-técnicas, funcionales o económicas.

Se entenderá por obsolescencia técnica, aquella condición que afecta el valor de un bien o equipo, debido al avance tecnológico que se da por cambios en el diseño o en los materiales de construcción.

Se entenderá por obsolescencia funcional aquella condición que afecta el valor de un bien o equipo, debido a su sobrecapacidad, capacidad inadecuada o influencias similares dentro del departamento o proceso productivo en que se encuentra; o bien, en relación con otro bien dentro de la propiedad de la empresa en cuestión.

Se entenderá por obsolescencia económica, aquella condición que afecta el

valor de un bien o equipo, debido a condiciones económicas propias del mercado en que se desarrolla la empresa en cuestión, poder generador de utilidades, etc.

COSTO DE CAPITALANEXO No. 5

El costo ponderado de Capital se obtiene a través de la aplicación de la siguiente ecuación:

$$\text{C.P.C.} = \text{C.F.P.} \left(\frac{\text{F.P.}}{\text{D.P.} + \text{F.P.}} \right) + \left(\frac{\text{D.P.}}{\text{D.P.} + \text{F.P.}} \right) i (1 - t)$$

C.P.C. = Costo ponderado de Capital

C.F.P. = Costo de los fondos propios

F.P. = Fondos Propios

D.P. = Deuda Permanente

i = Costo de la Deuda Permanente

t = Tasa de Impuesto Sobre la Renta y Participación de los trabajadores en las utilidades de la empresa.

El costo ponderado de capital puede ser utilizado como tasa actualización, o bien aplicar una tasa similar a la que impera en el mercado a los rendimientos bancarios, aumentando un determinado porcentaje, correspondiente a la inflación y al riesgo de la empresa, ya que este último concepto no lo incluye la tasa de interés bancario.

OBRAS CONSULTADAS

1. ALLA J.
L'evaluation de L'entreprise de la Theorie á la Pratique.
Editions Cujans Paris, 1978.
2. COPELAND E. y J. F. WESTON,
Financial Theory and Corporate Policy, Adisson Wesley Publishing
Co., Reading, Massachusetts, 1979.
3. FAMA, E. F., y M. H. MILLER.
The Theory of Finance. Hult, Rinchart and Wiston New York, 1972.
4. FISHER I,
The Theory of Interest, Macmillan New York, 1930.
5. LEFTWICH R.H.
Le systeme de prix et la répartition des Ressources, H. R. W.,
Montreal, Toronto, 1975.
6. MILLER M. y F. MODIGLIANI,
Dividend Policy Growth and Valuation of stocks. The Journal of
Business, Octubre 1961.
7. PHILIPPATOS, G.
Financial Management, Holden Day, INC. 1973.
8. REILLY F.
Investment Analysis and portafolio Management, The Dryden Press
Hinsdale Ill., 1979.
9. SHARPE M.F.
Portafolio Theory and Capital Markets New York, Mc Graw-Hill,
1970.
10. SALOMON, E.
The Theory of Financial Management New York Columbia University
Press, 1963.
11. VAN HORNE, J.
Financial Management and Policy Englewood Cliffs, N. J. Prentice
Hall, 1968.
12. WALTER, J.E.,
Dividend Policy and Enterprise Valuation, Wadworth Belmont
Calif., 1967.
13. WESTON J., BRIGHAM E.
Managerial Finance, The Dryden Press, Hinsdale Ill., 1978