

Nº 51  
2 EJ.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

ANALISIS DE LA COLOCACION DE  
DEUDA Y CAPITAL

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
A C T U A R I O  
P R E S E N T A N:  
ALFREDO PATIÑO OLMEDO  
SERGIO GOMEZ LOPEZ

México, D. F.

1992

FALLA DE ORIGEN



## **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.

## INDICE GENERAL

INTRODUCCION	1
--------------	---

### CAPITULO I

#### Acciones y Obligaciones

1.1 Definición de acción	6
1.2 Características de las acciones	7
1.3 Fijación de precio de una emisión nueva de acciones comunes	11
1.4 Derechos generales de los tenedores de acciones comunes	15
1.5 Definición de obligación	24
1.6 Características de las obligaciones	26
1.7 Clasificación	30
1.8 Criterios para la emisión de obligaciones	34
1.9 Duda a largo plazo	35

### CAPITULO II

#### CAPM (Capital Asset Pricing Model)

2.1 Introducción	43
2.2 Características del CAPM	46
2.3 Planteamiento del modelo	52
2.4 Cálculo de betas	57

### **CAPITULO III**

#### **El Costo de Capital**

3.1 Apalancamiento financiero	62
3.2 El costo de capital	64
3.3 El costo de la acción en condiciones estáticas y en condiciones de crecimiento	70
3.4 Valuación de bonos y acciones	95

### **CAPITULO IV**

#### **El Estudio de Modigliani-Miller**

4.1 Propositiones fundamentales	100
4.2 El impuesto en las proposiciones	111

### **CAPITULO V**

#### **Financiamiento**

5.1 Financiamiento en acciones y deuda	117
5.2 Financiamiento según Modigliani-Miller	128

### **CAPITULO VI**

#### **Dividendos**

6.1 Política de dividendos	138
6.2 La política de dividendos según Modigliani-Miller	140
6.3 Modelo de Walter	150
6.4 Modelo de política de dividendos con impuestos	151
6.5 Modelo de Gordon	155
6.6 Modelo de Masulis y Trueman	158

## **CAPITULO VII**

### **Opciones y Títulos Convertibles**

**7.1 Opciones** 165

**7.2 Títulos convertibles** 170

**CONCLUSIONES** 178

**ANEXOS** 182

**BIBLIOGRAFIA** 210

**ESTA TESIS SE LA DEDICAMOS:**

**A NUESTROS QUERIDOS PADRES**

**A NUESTROS HERMANOS**

**A NUESTROS FAMILIARES**

**A NUESTROS AMIGOS**

**NUESTRO PROFUNDO AGRADECIMIENTO  
AL ACT. ALBERTO DE LA ROSA ELIZALDE  
POR SU GRAN APOYO Y ASESORIA EN LA  
REALIZACION DE LA PRESENTE TESIS**

**GRACIAS:**

**A LA UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO**

**A LA FACULTAD DE CIENCIAS**

**A NUESTROS PROFESORES**

# INTRODUCCION

---

## INTRODUCCION

El retorno al crecimiento económico con estabilidad de precios que vive el país, impone un marco de alta competitividad para el sector productivo nacional, que requiere de crecientes montos de financiamiento para el desarrollo de sus operaciones.

Gracias al desarrollo que ha experimentado el mercado de capitales en nuestro país se han podido crear las opciones de financiamiento para las empresas. Al mismo tiempo y en la medida en que el mercado se ha ido ampliando, la capacidad para canalizar un volumen mayor de recursos del público inversionistas a las empresas ha aumentado considerablemente.

En la actualidad el mercado de valores en nuestro país ofrece la posibilidad para las empresas que requieren de capital de trabajo, o para aquellas que están creciendo y tienen necesidad de ampliar su capacidad productiva, de obtener recursos del público a través de la emisión de diversos instrumentos tanto de deuda como de capital accionario.

Los fondos para la adquisición de activos pueden obtenerse interna o externamente. Las utilidades retenidas representan una fuente interna de fondos. La venta de títulos financieros sobre los ingresos y sobre los flujos anticipados de efectivo, derivados de la cartera de activos de la empresa pueden constituir las fuentes externas de fondos. Los instrumentos financieros que se emplean para financiar la trayectoria de expansión y crecimiento de la empresa reflejan la necesidad tanto de la corporación como de los

compradores de tales títulos. Sin embargo, en la presente tesis nos limitaremos a las fuentes de financiamiento a largo plazo: obligaciones y acciones comunes. Así como también las utilidades retenidas.

En el capítulo 1 se dan a conocer las principales características de las acciones y obligaciones, así como los principales criterios para la emisión de estos títulos, que sirven para el desarrollo en los capítulos posteriores.

En el capítulo 2 se da la teoría de la forma en que se valúan las acciones en condiciones de equilibrio de mercado mediante un modelo que sirve para la obtención de una medida de riesgo (beta), que determina la eficiencia del mercado tomando en cuenta los rendimientos estimados por el modelo y los rendimientos obtenidos en un período determinado.

En el capítulo 3 se define el concepto de apalancamiento financiero y costo de capital, se utiliza el costo según las condiciones en las que se encuentra la empresa. Y finalmente se aplica para la valuación de bonos y acciones.

En el capítulo 4 se dan a conocer las proposiciones fundamentales de Modigliani-Miller donde consideran como influye el valor de la empresa con el grado de apalancamiento.

En el capítulo 5 Primero se dan los dos diferentes métodos de financiamiento así como sus características para hacer un análisis mediante deuda y capital de acuerdo a un ejemplo. Y después se consideran las proposiciones de Modigliani-Miller (sin impuesto y con impuesto) en acciones comunes, obligaciones y utilidades retenidas.

En el capítulo 6 se define la política de dividendos. Se muestran

diferentes modelos donde se formulan las teorías para una política óptima de dividendos, donde cada uno se basa en diferentes supuestos.

En el último capítulo se definen las opciones, sus características, valuación y ventajas. Se definen los títulos convertibles, así como sus características y los principales criterios para su emisión.

# CAPITULO I

## ACCIONES Y OBLIGACIONES

## 1.1 DEFINICION DE ACCION

Es un título-valor que representa una de las partes en que se divide el capital social de una empresa. Sirve para acreditar y transmitir la calidad y los derechos del socio. El valor de liquidación de una acción, aproximadamente al valor contable de la misma, constituye el límite máximo de responsabilidad que contrae el accionista ante terceros y ante la propia empresa.

### 1. Custodia

Los títulos serán depositados y custodiados en la S.D. INDEVAL, S.A. de C.V., Instituto para el Depósito de Valores.

### 2. Forma de liquidación

La liquidación se hará 48 horas hábiles después de realizada la operación.

### 3. Tipos de acciones

Aún cuando en el pasado circularon en nuestro mercado algunas emisiones de acciones preferentes, hoy en día prácticamente ninguna empresa cotizada cuenta con una emisión de ese tipo, es decir, todas son acciones comunes. Los cambios y adiciones a la ley del mercado de valores contemplan la posibilidad de que una empresa emita acciones sin derecho a voto, lo cual hace posible que el inversionista extranjero que desea participar en nuestro mercado adquiera este tipo de acciones.

En el Anexo 1 se representa un diagrama para la emisión, y una oferta pública de compra y suscripción recíproca de las acciones.

## 1.2 CARACTERISTICAS DE LAS ACCIONES

### 1. Plazo

La vida de la empresa.

### 2. Rendimiento

1. Pago de dividendos, cuando la empresa tiene utilidades.
2. Aumento del valor de la acción en el mercado bursátil (ganancia del capital).

Normalmente quienes obtienen utilidades por dividendos son aquéllos que conservan las acciones durante varios años, o los que las poseen en el momento en el que pueden hacerse efectivos los derechos de cobro de dividendos.

En cuanto a las ganancias de capital, las obtienen las personas que compran acciones a determinado precio y las venden después a un precio mayor.

### 3. Posibles inversionistas

Dependiendo de las características y limitaciones legales o estatutarias de cada emisora, tanto en los porcentajes posibles a adquirir, como en el tipo de inversionista podrán ser personas físicas o morales de nacionalidad mexicana o extranjera.

### 4. Comisión

La comisión que pagarán los inversionistas por las operaciones que se realicen en el mercado de valores, será de 1.7% tanto para la compra como para la venta.

## 5. Ventajas

- a) Obtención de recursos para financiar proyectos de expansión, adquisiciones, consolidación de pasivos, etc.
- b) Mantener una fuente permanente de financiamiento a través de futuros aumentos de capital.
- c) El mercado le da un valor a la empresa, tanto por sus resultados como por las expectativas de desarrollo y apreciación general del público inversionista.
- d) El accionista en general cuenta con liquidez y cuando éste es persona física, tiene la ventaja fiscal de no acumular sus posibles ganancias de capital.
- e) La empresa se da a conocer entre la comunidad financiera nacional e internacional.

## 6. Listado previo de emisoras

Este ha sido establecido por la Comisión Nacional de Valores y la Bolsa Mexicana de Valores con objeto de simplificar y facilitar la realización de ofertas públicas.

Este mecanismo de listado previo tiene un carácter de simplificación administrativa ya que le da a las empresas que han tomado la decisión de hacerse públicas la oportunidad de obtener y mantener por un tiempo indeterminado la autorización de registro para poder realizar la oferta pública en el momento que se juzgue más adecuado.

Para el mercado accionario este mecanismo tiene la ventaja de que a través de él se puede tener una oferta de capital accionario más elástica, ya que al mantenerse una reserva de ofertas públicas potenciales, en un momento en que el mercado tenga un crecimiento

acelerado, éste podría verse equilibrado por estas ofertas que proveerían de más papel al propio mercado.

Una empresa que toma la decisión de hacerse pública, y que en esos momentos estima que las condiciones internas y externas no son las adecuadas, puede iniciar los trámites necesarios para ingresar al listado previo de emisoras, con un costo relativamente reducido.

La empresa podrá decidir el momento más oportuno para realizar su oferta pública, para lo cual únicamente tendrá que obtener la autorización de aviso de oferta pública y de prospecto de colocación, la cual se resolverá por la Comisión Nacional de Valores en un plazo de cinco días hábiles.

Esta medida, que sin duda estimulará la venta de acciones en nuestro mercado, facilitará que las empresas realicen sus ofertas en el momento en que lo consideren, el mercado les ofrece las condiciones más favorables para colocar su papel.

Las empresas que hayan obtenido el registro previo, podrán mantenerlo por el tiempo que deseen, cumpliendo con el envío de información y documentación que se requiere, según lo marca la Comisión Nacional de Valores y cubriendo únicamente los derechos de estudio y tramitación. Los derechos de inscripción se pagaran cuando surta efecto la propia inscripción, es decir, cuando se realice la oferta pública.

## 7. Costos

Para realizar una emisión de acciones la empresa incurre en una serie de costos, dentro de los cuales podemos mencionar los siguientes:

- a) Cuotas de registro e inscripción en el Registro Nacional de Valores e Intermediarios, en la Bolsa Mexicana de Valores y en el Indeval.
- b) Otros gastos relativos a la celebración de la asamblea de accionistas correspondiente, impresión de títulos, elaboración de prospecto y publicaciones de oferta pública.
- c) Comisión de la Casa de Bolsa.

### 1.3 FIJACION DE PRECIO DE UNA EMISION NUEVA DE ACCIONES COMUNES

Una empresa que hace su primer emisión pública de acciones comunes se dice que va al público. Cuando se va al público, casi siempre se incrementa sustancialmente el número de accionistas en la empresa. No existe un precio de mercado establecido para tales empresas, y la administración debe hacer un estimado de la empresa en cuanto al valor de mercado de todas las acciones de la empresa una vez que estas hayan sido emitidas. Después que se ha estimado el valor total de mercado, el precio estimado por acción es simplemente el valor de mercado dividido por el número total de acciones en circulación. Por ejemplo, supongamos que el valor de mercado de la empresa se estima en \$1 millón y habrá 200 000 acciones en circulación después de la emisión. Entonces el precio estimado por acción es:

$$\text{precio} = \frac{\$1\ 000\ 000}{200\ 000\ \text{acciones}} = \$5\ \text{por acción}$$

Desde el punto de vista de los dueños de las acciones de la empresa, el ingreso pertinente es la corriente de dividendos pagados por la empresa. Existen dos problemas prácticos que complican la aplicación directa de este principio para estimar el valor de mercado de la empresa. Primero, es difícil estimar lo que los inversionistas podrían pronosticar que es la corriente de dividendos en el largo plazo. Segundo, es difícil estimar la tasa de retorno requerida en acciones comunes si la acción no tiene ya un valor de mercado.

El modelo de crecimiento constante. Supongamos que el ingreso neto y los dividendos de la empresa han aumentado a una tasa muy regular durante los últimos años. La administración de la empresa no tiene razón para creer que el desarrollo futuro de la empresa vaya a diferir mucho del pasado. Si la empresa cree que los inversionistas evaluarán la empresa en una manera similar, el modelo de crecimiento de dividendo constante sería apropiado. El valor de la empresa  $V$  se puede estimar utilizando la relación:

$$V = \frac{D}{k - g}$$

donde

$D$  = pago de dividendo esperado el próximo año para todos los accionistas

$k$  = tasa de retorno requerida por los inversionistas

$g$  = tasa de crecimiento de dividendos en el largo plazo

Supongamos que la empresa espera ganar \$100 000 y pagar \$40 000 en dividendos el próximo año. Dada una tasa de crecimiento del 7 por ciento, el único factor es  $k$ . Puesto que aquí tratamos de calcular el valor de las acciones, necesitamos un enfoque alternativo para calcular la tasa de retorno requerida con base a sus conocimientos del mercado de valores y de la empresa. Las tasas de retorno en acciones de otras compañías similares a esta empresa y cuyas acciones se negocian en el mercado pueden servir para tener una idea de la tasa de partida. Agregar una prima de un cuatro a un seis por ciento a las tasas de interés corrientes de largo plazo en bonos de corporaciones es otra posibilidad. Supongamos que, basados en estos procedimientos, la tasa de retorno requerida se

estima en un 11 por ciento. Ahora tenemos suficiente información para utilizar la fórmula anterior para estimar el valor total de mercado de la empresa.

$$V = \frac{\$40,000}{0.11 - 0.07} = \$1,000,000.$$

Desafortunadamente, el modelo de crecimiento constante que utiliza tasas de crecimiento históricas a menudo no es aplicable. La mayor parte de las empresas que van al público no tienen un historial de crecimiento estable en ingreso y dividendos. Muchas de ellas nunca han pagado dividendos y no planean hacerlo durante algún tiempo en razón de sus necesidades de dinero para financiar inversiones. También es improbable que los inversionistas utilicen tasas históricas de crecimiento para la empresa en la estimación de su futuro potencial. Si la empresa ha crecido mucho más rápidamente que la economía o su industria en el pasado, los inversionistas probablemente no esperarán que esas altas tasas de crecimiento continúen indefinidamente.

**Razones comparativas precio-utilidades.** El método más popular para fijar precios a las acciones podría ser el uso de razones comparativas precio-utilidades. La razón de precio de mercado a utilidades por acción P/U se puede utilizar para comparar los precios de acciones de empresas. Para utilizar P/U como un método de evaluación, las razones se calculan para varias empresas similares a la empresa en cuestión que han negociado públicamente acciones. Además, se examinan las razones P/U para otras empresas que recientemente han ido al público. Las condiciones financieras,

prospectos de crecimiento, administraciones y cualquier otra información pertinente acerca de estas empresas se compara con los mismos atributos de la empresa en cuestión. Partiendo de este examen se hace un juicio subjetivo en cuanto a lo que podría ser un P/U apropiado para la empresa.

El método P/U es sencillamente una forma sistemática y estimar el valor de la empresa utilizando tanta información como sea posible.

#### 1.4 DERECHOS GENERALES DE LOS TENEDORES DE ACCIONES COMUNES.

Todo poseedor de acciones comunes recibe derechos sobre la compañía, estos derechos son establecidos por las leyes del estado.

En una compañía, la administración esta interesada en lo que quieren los inversionistas, en términos de los derechos y privilegios que reciben en la compra de las acciones de la empresa. Esto es por dos razones. Primero, la administración representa a sus accionistas y debe ser sensible a sus derechos si los intereses del accionista se van a cumplir efectivamente. Segundo, es posible que la empresa desee emitir acciones adicionales para reunir nuevo capital, y cuanto más atractiva sea la acción, más fácil será venderla o igualmente más alto será el precio en el que puede venderse.

##### 1. Derechos colectivos

Existen ciertos derechos colectivos que se les dan a los tenedores de acciones comunes. Entre los cuales encontramos:

- a) Reformar la escritura constitutiva con la aprobación de los funcionarios indicados en el estado de incorporación.
- b) Adoptar y reformar estatutos.
- c) Elegir a los directores de la corporación.
- d) Autorizar la venta de activos fijos.
- e) Participar en fusiones.
- f) Cambiar el monto de acciones comunes autorizadas.
- g) Emitir acciones, bonos, bonos sin garantía hipotecaria y otros valores.

## 2. Derechos específicos

Los tenedores de acciones también tienen derechos específicos como propietarios individuales:

- a) Votar en la forma prescrita por la escritura corporativa
- b) Vender sus certificados de acciones y, en esta forma, transferir sus participantes de propiedad a otras personas.
- c) Inspeccionar los libros de la corporación.
- d) Compartir activos residuales de la corporación en caso de disolución.

Dos importantes consideraciones intervienen en la propiedad de capital contable: el ingreso y el control. El derecho al ingreso lleva el riesgo de pérdida. El control implica responsabilidad y pasivos.

## 3. Ingreso

Los derechos de los accionistas sobre el ingreso se pueden denominar como residual, es decir, los accionistas reciben lo que queda después de que se les ha pagado a todos los otros inversionistas de la empresa. Por supuesto si las pérdidas son suficientemente grandes, la empresa puede ir a la quiebra hasta los poseedores de bonos pueden no recibir todo lo que se les adeuda, en este caso, los accionistas perderían su inversión total. Pero también estar en una posición residual también tiene sus ventajas. Si la empresa fuera a ganar \$500 000 durante el período actual, los poseedores de bonos recibirían solamente su interés fijo, digamos \$60 000 y los accionistas recibirían \$440 000. Conjuntamente con el mayor riesgo de un interés residual

va la oportunidad de una mayor recompensa.

El ingreso para los accionistas puede ser retenido por la empresa o ser pagado como dividendos. Los dividendos se pagan después de que los declara la junta de directores. En la mayoría de los casos, el ingreso de la empresa excede el pago de dividendos y parte del ingreso después de impuestos del período se retiene por la empresa (capítulo VI), como consecuencia de la retención, existe un incremento en el valor de las acciones de la empresa.

#### 4. Control

Los accionistas controlan la empresa a través de su derecho a elegir la junta de directores de la corporación. La junta de directores, a su vez, elige a los miembros de la administración quienes supervisan las operaciones diarias de la compañía. En teoría, los accionistas controlan directamente la empresa al elegir a los directores quienes, a su vez, nombran a los funcionarios de la corporación, en la práctica este control es un poco limitado. Muy a menudo, la administración selecciona a la junta de directores. En el momento de la elección, la administración enviará a los accionistas declaraciones de poder en las cuales los accionistas otorgan a la administración el derecho a votar por sus acciones. Por supuesto, los accionistas pueden dar sus poderes a un grupo externo si así lo deciden, sin embargo, esta es la excepción. Por lo común, los accionistas firman y devuelven los poderes que han recibido de la administración existente o simplemente no pueden ejercer su voto. Solamente una pequeña fracción de accionistas asiste a la mayor parte de las asambleas anuales. La toma exitosa por un grupo

externo es usualmente posible sólo después de que la administración existente ha administrado mal la sociedad durante un largo período de tiempo, el cual se indica por un período continuado de utilidades en descenso o pérdidas por parte de la sociedad.

Algunas empresas tienen más de una clase de acciones comunes en circulación, una de las cuales no tiene el privilegio de votar. Las acciones que no tienen derecho a voto, pueden o no suministrar una reclamación idéntica a dividendos, ingreso y activos como las acciones que tienen derecho a voto. Aunque las clases diferentes de acciones difieren solamente en el derecho a voto, las acciones sin derecho a voto usualmente tienen un valor de mercado algo más bajo, ya que el privilegio del voto es un derecho valioso.

#### 5. Votación acumulativa

La votación acumulativa consiste en que, cada poseedor de acciones con un determinado número de votos, puede aportar estos para cada uno de los candidatos a elegir, o puede acumular todos estos a un solo candidato. La votación acumulativa se ha diseñado para capacitar a un grupo minoritario de accionistas a obtener alguna voz en el control de la compañía mediante la elección de por lo menos un director ante la junta.

La naturaleza de la votación acumulativa se indica en la siguiente fórmula:

$$\text{req.} = \frac{\text{des. (N)}}{\text{num.} + 1} + 1$$

donde

req. = Número de acciones requeridas para elegir un número deseado de directores.

des. = Número de directores que desea elegir el accionista.

N = Número total de acciones de capital común en circulación y que tienen derecho a votar.

num. = Número total de directores que deben ser elegidos.

De la misma manera, si se tiene el número de acciones y se quiere saber el número de directores que se puede elegir, siguiendo los supuestos de la fórmula, se realiza un simple despeje:

$$\text{des.} = \frac{(\text{req.} - 1)(\text{num.} + 1)}{N}$$

#### 6. Derechos preferenciales o de prioridad de los accionistas

El derecho preferencial o de prioridad es el derecho de los accionistas a mantener su parte de la sociedad al comprar nuevas acciones emitidas por la empresa. Por ejemplo, si la sociedad tiene circulación 100 000 acciones comunes y planea emitir 50 000 nuevas acciones, un accionista que posee 100 de las 100 000 acciones en circulación (0.1 por ciento) tendrá derecho a comprar 50 de las 50 000 nuevas acciones (0.1 por ciento) antes de que esas nuevas acciones sean ofrecidas a otras personas.

El derecho de preferencia de prioridad es doble. Primero, protege el poder de control de los accionistas actuales. Si no fuera por esta garantía, la administración de una corporación, sometida a las críticas de los accionistas, podría evitar que éstos la eliminaran de la oficina emitiendo un número más grande de acciones adicionales a un precio muy bajo y comprando estas

acciones para sí misma. La administración aseguraría así el control de la corporación para frustrar la voluntad de los accionistas en cuestión.

La segunda protección, y la más importante, que el derecho de prioridad ofrece a los accionistas, tiene que ver con disolver el valor. Por ejemplo, supongamos que están en circulación 1 000 acciones de capital común, cada una con un precio de \$100, con el que el valor total de la empresa asciende a \$100 000. Se vende una cantidad adicional de 1 000 acciones a \$50 por acción, un total de \$50 000, elevando con ello el valor de mercado de la empresa a \$150 000. Cuando el valor total de mercado es dividido entre el nuevo total de acciones en circulación, se obtiene un valor de \$75 por acción. Por consiguiente, la venta de acciones comunes a una cantidad inferior al valor de mercado, capacitará a los nuevos accionistas a comprar acciones en términos más favorables que aquéllos que habían sido extendidos a los accionistas antiguos. El derecho de prioridad evita esto.

#### 7. Derecho a transferir acciones

Un accionista puede vender directamente sus acciones a otra parte simplemente firmando las acciones (en el reverso del certificado) a favor del comprador. Si las acciones se negocian públicamente, el accionista también puede transferir las acciones a través de un corredor. El comprador de las acciones (o el corredor), envía el certificado de las acciones, el cual ha sido transferido al comprador, a un agente que representa la sociedad anónima. El agente que transfiere, emite luego un nuevo certificado con el nombre del comprador de tal forma que el nuevo dueño pueda ser

registrado en los libros de la empresa como poseedor en el registro. El nuevo accionista está en posición para recibir dividendos sobre las acciones y tiene todos los derechos y privilegios asociados con la propiedad de las acciones.

#### **B. Uso de los derechos en el financiamiento**

Si el derecho de prioridad está contenido en la escritura constitutiva de una empresa, entonces la empresa debe ofrecer cualesquiera nuevas acciones a los accionistas existentes. Si la escritura constitutiva no prescribe un derecho de prioridad, la empresa puede elegir entre hacer la venta a sus accionistas existentes o a un grupo de inversionistas completamente nuevo. Si se venden a los accionistas existentes la flotación de acciones se denomina oferta de derechos. A cada accionista se le otorga una opción para comprar un cierto número de acciones nuevas, y los términos de la opción están contenidos en un papel denominado derecho. Cada accionista recibe un derecho por cada acción de capital que posee.

#### **G. Número de derechos necesarios para comprar una nueva acción**

Al dividir los fondos totales entre el precio de suscripción se obtiene el número de acciones que deben ser emitidas:

$$\text{Número de acciones nuevas} = \frac{\text{Fondos a ser obtenidos}}{\text{Precio de suscripción}}$$

De esto, lo siguiente consiste en dividir el número de acciones previamente en circulación entre el número de acciones nuevas,

para obtener así el número de derechos que se requieran para suscribirse a una acción de capital nuevo. Tómese en cuenta que los accionistas siempre reciben un derecho por cada acción de capital que poseen

$$\text{Número de derechos necesarios para comprar una acción de capital} = \frac{\text{Acciones antiguas}}{\text{Acciones nuevas}}$$

#### 10. Exderechos

Los derechos tienen un valor definido, y este valor se acumula para los tenedores de las acciones comunes. Pero cuando la acción es negociada durante el período de ofrecimiento, el procedimiento implica que la compañía establezca una fecha de ofrecimiento (o fecha de tenedor de registro) y que la acción quede en estado de exderechos después de esa fecha. Si la acción se vende antes de la fecha de ofrecimiento el nuevo propietario recibe los derechos, si se vende en la fecha de ofrecimiento o después de ella, los recibirá el antiguo propietario.

#### 11. Fórmula del valor de un derecho.

Mientras la acción se esta vendiendo con derechos, el valor al cual los derechos se venderan cuando sean emitidos, puede encontrarse mediante el uso de la siguiente fórmula:

$$\text{Valor de un derecho} = \frac{\left[ \text{Valor de mercado de la acción con derechos} \right] - \left[ \text{Precio de suscripción} \right]}{\left[ \text{Número de derechos que se requieren para comprar una acción} \right] + 1}$$

$$V = \frac{M - M'}{R + 1}$$

donde

M = precio de la acción con derechos

M' = precio de suscripción

R = el número de derechos que se requieren para comprar una nueva acción de capital

Para determinar el valor de un derecho cuando la acción quede en estado de exderechos, se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Valor de un derecho} = \frac{\left[ \text{Valor de mercado de la acción, exderechos} \right] - \left[ \text{Precio de suscripción} \right]}{\left[ \text{Número de derechos que se requieren para comprar una acción} \right]}$$

$$V = \frac{M_e - M'}{R}$$

M<sub>e</sub> = precio de la acción, exderechos

## 1.5 DEFINICION DE OBLIGACION

Las obligaciones, son títulos de crédito a largo plazo emitidos por una sociedad anónima o una sociedad nacional de crédito, que representan la participación individual de sus tenedores, en un crédito colectivo a cargo de la sociedad emisora.

Las obligaciones son instrumentos que utilizan las empresas para obtener financiamiento a largo plazo, por lo general de tres a quince años, que en ciertos casos se encuentran garantizadas de diversas formas, dependiendo del tipo de obligación que se trate.

La emisora expide títulos que comprenden una o varias obligaciones de cada serie, con valor nominal de \$100 (o sus múltiplos).

Los títulos de cada emisión serán iguales, tendrán el mismo valor nominal y los mismos derechos.

En cada título deberán aparecer:

- a) Nombre, nacionalidad y domicilio del obligacionista.
- b) La denominación, el objeto y el domicilio de la sociedad.
- c) El importe de la emisión, especificando el número y el valor nominal de las obligaciones emitidas.
- d) Tipo de interés pactado.
- e) El término señalado para el pago de interés, plazo, condiciones y forma en que han de ser amortizadas.
- f) Lugar de pago.
- g) Especificación y en su caso las garantías que se constituyen para la emisión.
- h) Importe del activo, pasivo y capital social pagado de la emisora, según el balance formulado para efectuar la emisión.
- i) Lugar y fecha de la emisión, con especificación de la fecha y

número de la inscripción en el Registro Público de la Propiedad y el Comercio.

j) Firma autógrafa de los administradores de la sociedad del representante común.

En el Anexo 1 se representa un diagrama para la emisión de obligaciones y una oferta pública de obligaciones subordinadas convertibles obligatoriamente a capital.

## 1.6 CARACTERISTICAS DE LAS OBLIGACIONES

Las características fundamentales y comunes de las obligaciones son:

### 1. Monto

El monto máximo a emitir es el del capital contable de la sociedad emisora. El monto a emitir se divide en series de igual valor, numeradas en forma progresiva, las que serán amortizadas de acuerdo con los plazos acordados.

### 2. Plazo

Generalmente, el plazo varía de tres a quince años a partir de la fecha de emisión, y pueden amortizarse parcial o totalmente antes del vencimiento de la emisión. Se puede incluir un período de gracia para la amortización del capital.

### 3. Cupones

Los títulos objeto de emisión pueden amparar una o varias obligaciones y llevan adheridos cupones que se desprenden del título y que se entregan a la sociedad emisora contra el pago de intereses que éstas devengan.

### 4. Tasa de rendimiento

Conforme a la estructura financiera de la emisora, se establece generalmente una sobretasa (en puntos o porcentaje) sobre el mayor de los rendimientos netos ofrecidos por los certificados de depósito bancarios, cetes, aceptaciones bancarias o bondes.

capitalizadas o equivalentes al plazo de los pagos de interés de la emisión (mensual o trimestral).

#### 5. Pago de intereses

Los intereses se causan a partir de la fecha de emisión, y usualmente se pagan mensual o trimestralmente.

Las tasas se revisan periódicamente con objeto de mantener un rendimiento adecuado al mercado. Para la determinación de la tasa de pago trimestral (en su caso) se promediarán las tasas de interés bruto de los meses que componen el período a pagar.

#### 6. Amortizaciones

La amortización total de la emisión se efectúa mediante uno o varios pagos consecutivos. Los pagos pueden ser trimestrales, semestrales, anuales, o de otra periodicidad, cubriendo cada pago el total de una serie. Se podrá establecer un calendario de amortizaciones parciales, sobre el que la empresa suela reservarse el derecho de anticipar pagos.

Si cualquiera de las condiciones establecidas en el acta de emisión tuviera que sufrir alguna variación, se deberá convocar a una asamblea extraordinaria de obligacionistas para que apruebe el cambio.

La reducción de los títulos se hace por medio de amortizaciones determinadas y programadas desde el inicio de la emisión. Su amortización puede ser también, mediante el sorteo anticipado o previamente programado. Por otra parte, se requiere de un representante común de los obligacionistas ante la empresa emisora la cual es, por lo general, una institución bancaria o casa de

bolsa a través de su área de finanzas corporativas. La mecánica de emitir varias series distintas de un mismo título, permite ir amortizando las obligaciones en función de las series, lo que asegura que todos los tenedores reciban la misma proporción de amortización y que se disminuya los trámites administrativos.

#### **7. Posibles inversionistas**

Podrán adquirir obligaciones las personas físicas o morales de nacionalidad mexicana o extranjera; instituciones de seguros y fianzas, hasta el 5% de la emisión; fondos de pensión y primas de antigüedad, hasta el 5% de la emisión; almacenes generales de depósito; sociedades de inversión; arrendadoras financieras y uniones de crédito, a menos que el acta de emisión especifique lo contrario.

#### **8. Custodia**

Los títulos serán depositados y custodiados en la S.D. Indeval, S. A. de C. V., Institución para el Depósito de Valores.

#### **9. Forma de liquidación**

La liquidación se hará 48 horas hábiles después de realizada la operación.

#### **10. Comisión**

La comisión que pagarán los inversionistas por las operaciones que se realicen en el mercado de valores, será del 0.25 % tanto para la compra como para la venta. Esta comisión se aplica sobre el importe total de la operación.

### 11. Ventajas para el inversionista

Dentro de las ventajas que pueden presentar las obligaciones para los inversionistas, es que el instrumento de renta fija a largo plazo, que mayor mercado secundario puede tener. Además, ya que independientemente de su forma de pago (trimestral o semestral), las tasas de interés se determinan mensualmente, el inversionista tiene mayor facilidad para evaluar sus decisiones de inversión.

### 12. Ventajas para la emisora

Dentro de las principales ventajas que tiene una emisora al financiarse a través de obligaciones están las siguientes:

- a) Le permite disponer de recursos financieros a largo plazo, que no comprometen su liquidez.
- b) Le ofrece la oportunidad y agilidad necesaria en la obtención de recursos para sus planes de expansión y renovación de la planta productiva.
- c) El costo de financiamiento se determina de acuerdo a las condiciones vigentes del mercado.
- d) No implica costos de reciprocidad, como ocurre en la gran mayoría de los financiamientos bancarios.

## 1.7 CLASIFICACION

Las obligaciones se pueden clasificar:

Con base a la garantía:

- a) Quirografarias
- b) Hipotecarias
- c) Prendarias
- d) Fiduciarias

Con base en el tipo de flujo:

1. Flujo de disposición de recursos:

- a) De disposición única
- b) Múltiples

2. Flujo de amortización e interés:

- a) Con rendimientos capitalizables
- b) Indizadas

Otras clasificaciones:

- a) Convertibles
- b) Subordinadas

**Clasificación con base en el tipo de garantía**

a) Quirografarias

Son aquellas que no tienen ninguna garantía en específico y que están respaldadas por la buena imagen de la sociedad emisora y por la solvencia económica de la misma. La simple firma del emisor hace que la empresa responda con todos sus bienes.

Los tenedores están en la misma categoría que todos los acreedores y la emisora no les concede ningún privilegio específico. Puede existir, sin embargo, un fiador solidario con la emisora.

#### b) Hipotecarias

Son aquéllas que están garantizadas por una hipoteca establecida sobre los bienes inmuebles de la Sociedad Emisora, que pueden incluir edificios, maquinaria, equipo y activos fijos de la misma o de otra persona física o moral.

Para el inversionista, el hecho de que estén respaldadas por una hipoteca, representa una garantía.

Es necesario, que en el Acta de Emisión se especifique a detalle todos los bienes dados en garantía.

#### c) Prendarias

Son aquéllas que se garantizan por diversos bienes muebles tales como maquinaria, vehículos, equipo, inventarios, etc.

#### d) Fiduciarias

Son aquellas que están garantizadas mediante la constitución de un fideicomiso que cuenta con recursos suficientes para la liquidación del crédito documentado y que bien puede incluir la instrucción explícita del pago de adeudo.

### Clasificación con base al tipo de flujo

#### 1. Flujo de disposición de recursos:

##### a) De disposición única

Son aquéllas cuyo monto total de la emisión se realiza a través de una sola colocación.

## **b) Múltiples**

Las obligaciones múltiples entran en un esquema de financiamiento a largo plazo basado en el de las obligaciones con pagos tradicionales y que se caracteriza por la alternativa de realizar colocaciones múltiples de fondos de acuerdo a un calendario de disposiciones sucesivas determinando previamente y que se apega a los lineamientos dictados por las autoridades financieras.

## **2. Flujo de amortización e interés:**

### **a) Con rendimiento capitalizables**

Este tipo de obligaciones tiene la característica de convertir en capital parte de los intereses. Estas pueden adaptarse muy bien a los flujos esperados por la empresa emisora, de manera que de antemano se prevea el financiamiento de recursos adicionales durante los primeros años del proyecto, al tiempo que al inversionista le pueden garantizar la reinversión automática de los intereses devengados con una alta tasa de rendimientos.

### **b) Indizadas**

Son aquéllas que tienen la característica de pagar sobre el principal una tasa de interés que está referida a algún índice o factor, el cual puede ser alguna tasa líder del mercado, o a la mayor de un grupo de tasas de referencia y que además puede incluir un diferencial o agregar en adición a la tasa de referencia. Una característica de este tipo de obligaciones es que la indización va en relación a alguna divisa.

## Otras clasificaciones

### a) Convertibles

Otorgan la facultad de ser canjeadas en acciones de la propia emisora, según se haya estipulado en el Acta de Emisión. Con este tipo de títulos la empresa no se descapitaliza, pues su pasivo se convierte en capital. Eventualmente y bajo ciertas condiciones, la conversión puede ser forzosa.

Las sociedades anónimas que pretendan emitir obligaciones convertibles en acciones se sujetarán a los siguientes requisitos:

- 1) Deberán tomar las medidas pertinentes para tener en Tesorería acciones por el importe que requiera la conversión.
- 2) En el acuerdo de emisión se establecerá el plazo a partir de la fecha en que sean colocadas las obligaciones y donde debe ejercitarse el derecho de conversión.
- 3) Las obligaciones convertibles no podrán colocarse bajo par.
- 4) La conversión de obligaciones en acciones se hará siempre mediante solicitud presentada por los obligacionistas, dentro del plazo que señala el plazo de emisión.
- 5) Durante la vigencia de la emisión de obligaciones convertibles, la emisora no podrá tomar ningún acuerdo que perjudique los derechos de los obligacionistas derivados de las bases establecidas por la conversión.

### b) Obligaciones subordinadas

La subordinación consiste en que el crédito, en caso de liquidación de la emisora, se pagará a prorrata después de haberse cubierto todas las deudas restantes de la institución. Un caso específico serían las obligaciones subordinadas convertibles.

## 1.8 CRITERIOS PARA LA EMISION DE OBLIGACIONES

Los criterios básicos para poder emitir obligaciones son:

1. Podrán emitir obligaciones todas las sociedades mercantiles constituidas como sociedades anónimas así como las sociedades nacionales de crédito, independientemente del grado de participación de capital extranjero.
2. El monto de las obligaciones a emitir, se fijará en base a la capacidad financiera de cada empresa.
3. La empresa deberá de mantener una estructura financiera sana que dependa del giro de la empresa.
4. Que la emisión no origine a juicio de las autoridades financieras un desequilibrio en el mercado.
5. No se autorizará emisiones en las que la amortización se haga en una sola exhibición.
6. No se podrá hacer emisión alguna de obligaciones por una cantidad mayor que el activo neto de la sociedad emisora.

## 1.9 DEUDA A LARGO PLAZO

La utilización de deuda se debe a dos factores. Primero, hay una ventaja en impuesto ya que el interés sobre la deuda es deducible de impuesto por la sociedad anónima mientras que los pagos de dividendos y ganancias retenidas de los accionistas no lo son. Esto es, que para la mayor parte de las sociedades anónimas el costo de capital después de impuestos sobre deuda, es más bajo que en capital. Segundo, aunque el impuesto a la sociedad no favorece la deuda, la empresa probablemente ampliaría algún grado de apalancamiento financiero ya que algunos inversionistas prefieren el tipo de ingreso de menor riesgo suministrado por deuda y otros prefieren los retornos de más alto riesgo de las acciones de una empresa apalancada.

Cuando la sociedad anónima toma fondos prestados en una base de largo plazo, emite una nota promisorias de largo plazo, llamada un bono al prestamista. El contrato entre la sociedad anónima y el prestamista se conoce como la escritura del bono. La escritura ordinariamente especifica que el acreedor recibirá pagos regulares de interés, por lo general, semianualmente, durante el término de la deuda y luego recibe el valor nominal o el valor al vencimiento del bono en la fecha de vencimiento.

El valor de mercado que le asignan los inversionistas a un bono es igual al valor descontado (valor presente) de los pagos en unidades monetarias prometidos al tenedor del bono, utilizando la tasa de interés de mercado para descontar esos pagos. La tasa de interés de mercado es la tasa de retorno requerida por los inversionistas en el bono (el rendimiento al vencimiento del

bono), el valor de mercado del bono sería:

$$v = \frac{c}{(1 + ko)} + \frac{c}{(1 + ko)^2} + \dots + \frac{c}{(1 + ko)^n} + \frac{vn}{(1 + ko)^n}$$

donde

v = valor de mercado del bono

c = pago de cupón

ko = rendimiento al vencimiento

vn = valor nominal o valor al vencimiento

Un bono generalmente no se vende por su valor nominal. El bono se podría vender por más o menos de su valor nominal dependiendo de la tasa de interés de mercado utilizada para descontar los pagos recibidos por el tenedor del bono. La tasa de cupón es solamente una forma de calcular las unidades monetarias que la empresa pagará por el bono cada año en pagos de cupón. Si la tasa de mercado es menor que la tasa de cupón, el bono se vende con un premio, y si la tasa de mercado excede la tasa de cupón, se dice que el bono se vende con un descuento.

## 1. Contrato de bonos

### a) Cláusulas del contrato de bonos

Una cláusula en el contrato del bono que protege al tenedor, generalmente significa mayores restricciones y obligaciones para la empresa. La cláusula hace a los bonos más atractivos a los prestamistas y, por consiguiente, facilita el endeudamiento, esto es, que la empresa puede tomar prestado a una tasa de interés más baja que su tal cláusula. La restricción agregada es el precio que

la empresa paga por esta ventaja de endeudamiento. Si se incluye una cláusula particular en un contrato de bonos dependerá, por consiguiente, de la situación de la compañía (la que determina qué tan gravosa es la cláusula) y de las actitudes de los prestamistas (en cuánto valoran la cláusula).

**b) Términos y cumplimiento del contrato de bonos.**

El contrato de bonos o escritura, especifica los diferentes términos acordados por la sociedad anónima y los tenedores de los bonos. La escritura estipula los pagos que la sociedad va a efectuar a los tenedores de los bonos, la identidad de cualquier propiedad que está garantizada, las provisiones de convocatoria y cualquier restricción en las actividades financieras de la empresa requeridas para proteger el interés de los tenedores de bonos. Estas restricciones adicionales se llaman estipulaciones de protección. Ellas relacionan el derecho de la empresa a pagar dividendos, a la necesidad de mantener un nivel dado de capital de trabajo y a cualquier otro requerimiento necesario que asegure la capacidad de la empresa para cumplir sus obligaciones de deuda. Tales restricciones representan una protección importante para los poseedores de los bonos.

**c) Cláusula de convocatoria.**

La cláusula de convocatoria en el contrato del bono asegura que la empresa puede comprar (convocar) los bonos después de que se han emitido a algún precio estipulado de convocatoria, el cual está generalmente por encima del valor nominal de los bonos. La diferencia entre el precio de convocatoria y el valor nominal del

bono se denomina el premio de convocatoria. Los inversionistas prefieren que no hubiese cláusula de convocatoria, ya que significa que la empresa puede forzarlos a venderle sus bonos a un precio particular. Para compensar al tenedor del bono de la desventaja de la cláusula de convocatoria, los bonos con tal cláusula generalmente pagan una tasa de cupón más alta.

#### d) Cláusula de fondo de amortización.

El contrato del bono puede incluir una cláusula de fondo de amortización que requiere que la sociedad anónima retire un número dado de los bonos en ciertos años específicos. Los medios estipulados de retiro, pueden ser, o convocando los bonos o comprándolos en mercado abierto.

Los fondos para retiro son transferidos a un banco comercial, quien entonces procede a convocar los bonos o comprarlos en el mercado (dependiendo del contrato). El retiro regular de bonos bajo un contrato de fondo de amortización reduce los bonos en circulación de la empresa. Este procedimiento de retiro es un beneficio para los tenedores de bonos restantes, ya que la reducción en deuda por pagar debido a los retiros del fondo de amortización, reduce el riesgo de la deuda restante disminuyendo la cantidad de deuda de la empresa aún por pagar.

## 2. Tipos de bonos

Los bonos pueden ser no garantizados y garantizados. Los bonos no garantizados, llamados bonos sin garantía son emitidos contra el crédito general de la sociedad anónima, mientras que los bonos garantizados son respaldados por una garantía de activos.

específicos.

**a) Bonos no garantizados**

Los bonos no asegurados o no garantizados, son respaldados por el crédito general de la sociedad anónima, esto es, por todos los activos de la empresa que no figuran como garantía sobre deuda asegurada. Estos bonos son, por consiguiente, no garantizados por ninguna propiedad específica. Las sociedades con excelente reputación de crédito tiene más probabilidad de emitir más bonos no garantizados en lugar de bonos garantizados. El tipo de activos poseídos por la empresa también afecta la selección entre emitir deuda garantizada y no garantizada.

**b) Bonos subordinados no garantizados**

Una emisión de deuda está subordinada a otra si tiene una prioridad a reclamación más baja a los activos de la empresa en caso de quiebra. La escritura especifica claramente si los bonos no garantizados son subordinados y qué deuda tiene la posición preferente relativa a los bonos no garantizados; estos bonos a menudo están subordinados a préstamos bancarios y a otra deuda de corto plazo. La deuda subordinada permite a la empresa incrementar su endeudamiento sin que peligre la posición de seguridad de la deuda anterior. Así la empresa puede obtener prestamos de más tiempo a un costo de interés relativamente bajo, especificando que cualquier deuda adicional asumirá una posición subordinada.

**c) Bonos de renta**

Los bonos de renta son una forma de deuda no asegurada que

requiere pago de interés solamente en la medida en que se gane, por parte de la empresa. Estos bonos los utilizan frecuentemente, compañías cuya capacidad para cumplir pagos de interés es cuestionable, por ejemplo, después de reorganizaciones. El contrato de bonos de renta varia, los pagos de intereses son algunas veces acumulativos, es decir, que si no se pagan en un periodo dado, se deben pagar en periodos futuros si se ganan por la empresa.

#### d) Bonos garantizados

La característica distintiva de un bono garantizado es que los activos particulares de la empresa se especifican en la escritura del bono como garantía sobre la deuda. En el caso de quiebra el poseedor del bono garantizado tiene la primera reclamación a los activos que garantizan esos bonos.

### 3. Deuda asegurada

#### a) Naturaleza de la reclamación.

Para fortalecer la posición de seguridad de los poseedores de bonos, el contrato de los bonos puede incluir una cláusula de propiedad adquirida posteriormente. Esta provee que cualquier propiedad adquirida por la empresa en el futuro, también servirá como garantía de los bonos. Además de la cláusula de propiedad adquirida posteriormente, el contrato de bonos puede permitir que la empresa emita deuda adicional asegurada por la misma propiedad que los bonos, hasta donde una nueva deuda no exceda un límite específico.

#### b) Las ventajas de la deuda a largo plazo

Los bonos ofrecen a los inversionistas el atractivo de proporcionar una corriente fija de retornos con un grado relativamente alto de seguridad. Por otra parte, los tenedores de bonos no comparten ninguna rentabilidad excepcional que la empresa pueda alcanzar. Además, los poseedores de bonos generalmente no tienen derecho a voto. Los bonos, por consiguiente, son atractivos para los inversionistas que están dispuestos a sacrificar la oportunidad de ganancias extraordinarias por la seguridad en el retorno.

La selección que la empresa haga de la estructura de capital dependerá de gran parte del grado de predicción de sus utilidades. Las empresas con utilidades relativamente estables y pronosticables pueden tomar prestado extensivamente con un alto grado de confianza de que las obligaciones de deuda se cumplirán. La ventaja de la deducción del interés en impuesto puede ser totalmente explotada en esta situación. Por otra parte, empresas con utilidades inciertas y volátiles harán menos uso de deuda, ya que el incumplimiento es más probable. Esta mayor probabilidad de incumplimiento significará que la empresa debe pagar una tasa de interés más alta sobre deuda. Además, los accionistas tendrán aversión al excesivo endeudamiento por parte de la empresa, ya que el peligro de quiebra es indeseable para ellos tal como lo es para los poseedores de bonos.

# CAPITULO II

## CAPM

### (CAPITAL ASSET PRICING MODEL)

## 2.1 INTRODUCCION

El precio de las acciones, en un momento dado, es el resultado de una serie de análisis por parte de los diferentes participantes del mercado. Las estimaciones sobre el riesgo y el rendimiento son subjetivas, variando en relación a la información disponible para cada analista. El resultado de dichas estimaciones sobre el riesgo y el rendimiento le permiten al analista hacer una mejor y más eficiente selección de entre los instrumentos disponibles en el mercado. Dentro del mercado, se entiende por riesgo de un instrumento, su variabilidad con respecto al rendimiento medio esperado.

Existen dos tipos de riesgos importantes que son componentes del riesgo total de una acción: el riesgo único o no sistemático y el riesgo de mercado o sistemático.

1. Riesgo único o no sistemático. Está constituido por factores propios de la empresa y ajenos al mercado. Es por ello que este riesgo es fácilmente nulificado mediante la diversificación. El riesgo único, es un riesgo que no paga el mercado.

2. Riesgo de mercado o sistemático. Es, el riesgo que es relevante, que forma parte del riesgo total que está correlacionado con movimientos en la actividad económica general. Este tipo de riesgo no es diversificable, ya que representa la variabilidad del instrumento debido a la variabilidad en el mercado. Variaciones en la tasa de interés, así como cambios en el nivel de precios, impactan a todo el mercado accionario en general, por lo que, son

fuentes importantes del riesgo de mercado. Es posible medir, para cada instrumento o portafolio su riesgo de mercado. Esta medida, denominada beta ( $\beta$ ), evalúa, si el rendimiento de una acción determinada tiende a fluctuar acorde con el rendimiento general del mercado. Una forma de definir  $\beta$ , es considerarla como una medida de variabilidad de una acción respecto a la variabilidad del mercado, la cual es el punto de partida para el modelo, que lleva el nombre de CAPM (Capital Asset Pricing Model), Modelo de Valuación de Activos de Capital.

$$\text{Riesgo Total} = \text{Riesgo Unico} + \text{Riesgo de Mercado}$$

$$\text{VARCR}_j = \text{VAR}(e) + b^2 \text{VARCRMD}$$

donde:

$$\text{VARCR}_j = \text{Varianza del rendimiento } j$$

$$b = \text{Pendiente de la línea de la regresión lineal del rendimiento del instrumento } j \text{ contra el rendimiento del mercado.}$$

$$\text{VAR}(e) = \text{La varianza del error de la regresión.}$$

Este resultado es importante porque se sabe que el riesgo diversificable está formado de términos del error, los cuales no se correlacionan con la cartera del mercado, puesto que tienen una correlación de cero, los términos del error pueden ser completamente eliminados mediante una diversificación sin costo. Si el riesgo diversificable puede eliminarse, no se asociará con él ninguna prima de riesgo y será irrelevante para determinar la tasa de rendimiento ajustada por el riesgo sobre activos individuales. Esto es que poseen portafolios que constan de muchos

valores y los eventos que son peculiares a empresas específicas habrán de tener un impacto casi nulo en el rendimiento global. Solamente una porción muy pequeña de los fondos de un inversionista se invierten en cada uno de los valores. Además, las variaciones en los rendimientos de un tipo de acción, habrán con toda probabilidad de cancelarse mediante variaciones complementarias en los rendimientos de otros valores.

### 3. Supuestos

El modelo asume un escenario de eficiencia de mercado, con las siguientes características o supuestos:

- a) Información completa para todos los participantes de mercado.
- b) No existen costos de transacción.
- c) Todos los inversionistas pueden prestar y/o pedir prestado a la tasa libre de riesgo.
- d) Los impuestos no tienen efecto alguno en las decisiones de inversión.

## 2.2 CARACTERISTICAS DEL CAPM.

Lo planteado por el modelo es que el premio de mercado varía según la beta. El modelo explica la relación entre riesgo y rendimiento mediante la siguiente ecuación:

$$E(R_x) = i + \beta(R_m - i)$$

donde:

$E(R_x)$  = Esperanza del rendimiento del portafolio o del instrumento x.

$i$  = Tasa libre de riesgo.

$\beta$  = Beta del portafolio o del instrumento x (riesgo de mercado).

$R_m$  = Rendimiento del mercado. Se entiende como rendimiento de mercado, al rendimiento del llamado Portafolio de Mercado, mismo que debe contener a todos los instrumentos de riesgo.

La derivación matemática del CAPM se muestra en el Anexo 2.

En otras palabras, el rendimiento esperado en un instrumento, será igual a la tasa libre de riesgo más el premio de mercado multiplicado por su beta. Dicho premio equivale al rendimiento adicional que recibe el inversionista por el hecho de invertir en un instrumento con rendimiento incierto en vez de un instrumento libre de riesgo. La beta refleja: características de la industria y políticas administrativas que determinan como los rendimientos fluctúan en relación a las variaciones en el rendimiento del mercado en general. La beta se calcula obteniendo la pendiente de la regresión lineal entre el rendimiento del mercado y el

rendimiento del portafolio o acción.

La gráfica (2.2.1) nos muestra la relación lineal que existe entre el rendimiento de la acción  $x$  y el rendimiento de mercado. La varianza, o el riesgo se mide a través de dicha relación lineal.

Expresándose de la siguiente manera:

$$\text{VAR}(R_x, t) = b^2 \text{VAR}(R_M, t) + 2b \text{COV}(R_M, t, e_x, t) + \text{VAR}(e_x, t)$$

donde:

$\text{VAR}(R_x, t)$  = Varianza de la acción  $x$  en el período  $t$ .

$b$  = Pendiente de la relación lineal.

$\text{COV}(R_M, t, e_x, t)$  = Covarianza entre el rendimiento del mercado y el error aleatorio del rendimiento  $x$ .

$\text{VAR}(e_x, t)$  = Varianza del rendimiento no atribuible al mercado.

Dado que la beta es el resultado de la relación lineal entre los rendimientos de la acción y el mercado, se puede definir como lo siguiente:

$$\frac{\text{COV}(R_x, R_M)}{\text{VAR}(R_M)} = \frac{\rho(\sigma_x \sigma_M)}{\sigma_M^2}$$

Ahora, el CAPM asume un mercado en equilibrio, en donde el coeficiente de correlación ( $\rho$ ) es igual a 1. De tal manera, sustituyendo en la ecuación anterior, nos queda:

$$\frac{1(\sigma_x \sigma_M)}{\sigma_M^2} = \frac{\sigma_x}{\sigma_M}$$

O, lo que es lo mismo, que la beta es el coeficiente de una relación lineal entre los rendimientos de una acción o portafolio y los rendimientos del mercado.

Por ello, existe una relación directa entre el rendimiento del mercado y el rendimiento del instrumento o portafolio. Es decir, establece la relación entre el riesgo sistemático y el rendimiento esperado. Esta relación está dada por el CAPM. Es así, como se establece una relación entre las diferentes betas y los diferentes rendimientos esperados (gráfica 2.2.2).

Esta función es conocida bajo el nombre de Línea del Mercado de Capitales. La pendiente de dicha línea, está determinada por la diferencia entre el rendimiento de mercado y la tasa libre de riesgo (Premio del Mercado). Sabemos que el llamado instrumento libre de riesgo no varía su rendimiento en función al rendimiento del mercado. Por ello se dice que su beta es cero. Esta relación riesgo-rendimiento del instrumento libre de riesgo forma parte de la Línea del Mercado de Capitales, ya que también es una opción de inversión para los participantes del mercado.

Para la utilización del CAPM hay quién recomienda periodos de tiempo relativamente amplios, abarcando mayor cantidad de datos históricos para obtener una medida del riesgo sistemático más estable. Por otro lado, periodos más cortos de tiempo que incluyan únicamente información reciente y de relevancia. Tal es el caso de las empresas que hayan sufrido cambios recientes en su estructura de capital, convirtiendo los datos históricos anteriores a dicho cambio, en datos de menor relevancia que los más recientes.

### Limitaciones

Cualquier modelo económico es una simplificación de la realidad. El CAPM no es la excepción, asume ciertos supuestos con el fin de explicar y/o predecir rendimientos con base en la relación que existe entre el riesgo y el rendimiento. Ahora bien, es importante conocer los problemas en que se incurre al asumir dichos supuestos necesarios para llevar a cabo la simplificación intencionada.

Una de las principales limitaciones que encontramos es, que en el modelo se usan datos EX-ANTE (rendimiento del mercado) para llegar a conclusiones EX-POST (rendimientos esperados).

En realidad no se puede conocer a ciencia cierta el rendimiento del mercado, pero se puede estimar el rendimiento del mercado en función al riesgo país y la estabilidad de la economía.

Además, el escenario en que se sitúa al modelo (Eficiencia de Mercado), no se adapta a lo que sucede en la realidad. Tal es el caso del instrumento libre de riesgo, en el cual existe un riesgo, que va desde un incremento inflacionario no esperado, hasta la posibilidad de una falta de pago del instrumento. Así mismo, existen impuestos y costos de corretaje que, aunque no son significativos en la mayoría de los mercados, afectan los rendimientos de los instrumentos involucrados en el estudio.

Es importante hacer notar también que, el modelo relaciona el rendimiento de un instrumento únicamente con el rendimiento del mercado, sin tomar en cuenta factores exógenos de la economía en general que pueden afectar específicamente el rendimiento de algún instrumento.

Los factores que determinan las betas de cada instrumento, son los

siguientes:

1. Grado de apalancamiento de la empresa. Se puede decir que la beta de una compañía es el resultado de la beta de su capital y de su deuda. Esto se debe a que, el riesgo único que tiene una empresa se divide en dos riesgos:

a) Riesgo Operativo. Es el que se relaciona con operación diaria de una empresa. El riesgo específico radica en: la demanda por sus productos, sus precios, costos y eficiencia tecnológica y de tipo administrativo.

b) Riesgo Financiero. Este existe en las empresas que tienen deuda, y se refiere a que al existir una deuda existe un pago fijo pre-pactado de intereses, si la tasa de estos es mayor al rendimiento de los activos, se daría un descuento en el pago al capital que se da a los accionistas de la empresa.

Es por ello que la  $\beta$  de los activos es una media ponderada de la  $\beta$  de los diferentes riesgos que existen, como se puede observar en la siguiente expresión (gráfica 2.2.3):

$$\beta(\text{Activos}) = \beta(\text{deuda}) \frac{D}{D + C} + \beta(\text{capital}) \frac{C}{D + C}$$

donde:

D = Total de la deuda de la empresa.

C = Total de capital de la empresa.

2. Políticas administrativas de la empresa.

3. Proyectos adicionales que modifiquen el riesgo sistemático de la empresa.

Estos factores, de permanecer constantes a través de un período

determinado de tiempo, permitirán que la  $\beta$  de una empresa, permanezca significativamente estable. Lo interesante es ver que, debido a que estos factores sufren cambios a lo largo del tiempo, las betas no son estables.

Además de las limitaciones del modelo en sí, en este modelo se encuentran limitaciones que presenta el mercado mexicano dadas sus características. Dentro de estas destaca que, para poder cumplir con su poder predictivo, el modelo requiere de un Portafolio de Mercado que contenga instrumentos de riesgo que sean representativos de todos los activos riesgosos de la economía y por lo mismo de la economía en general. En el mercado mexicano, al igual que en otros, no existe un índice, o portafolio que cumpla con esta característica, específicamente el Índice de Precios y Cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores no incluye suficientes activos financieros, para que pueda ser una muestra real y verdadera de la economía. Además, al ser IPCBMV una muestra de un mercado considerado no eficiente, no puede haber eficiencia en el índice en sí. Con esto se concluye que, a pesar de que existía relación entre el riesgo único y el rendimiento para ciertos periodos cortos, la relación entre rendimiento sistemático era consistente con las implicaciones básicas del CAPM.

## 2.3 PLANTEAMIENTO DEL MODELO

### 1. Objetivo

El siguiente modelo pretende conocer la relación que guardan el riesgo y el rendimiento de las acciones del Mercado de Valores del grupo industrial, y estudiar la posibilidad de pronosticar los rendimientos de las mismas.

### 2. Planteamiento de la hipótesis

HO : El CAPM es capaz de pronosticar los rendimientos de las acciones que se cotizan en el mercado de valores.

HI : El CAPM es capaz de pronosticar los rendimientos de las acciones que se cotizan en el mercado de valores.

Variable dependiente: Rendimiento obtenido.

Variable independiente: Rendimiento estimado.

### 3. Planteamiento

Para el modelo :  $Re_{j,n,k} = T_{n,k} + (R_{m,n,k} - T_{n,k}) \beta_{j,k-1}$ .

donde las variables:

$Re_{j,n,k}$  : Rendimiento real esperado de la acción j para la semana n del mes k (variable dependiente).

$T_{n,k}$  : Tasa libre de riesgo real para la semana n del mes k.

donde:

$$T_{n,k} = \frac{t_{n,k} - \Pi_{n,k}}{1 + \Pi_{n,k}}$$

donde:

$t_{n,k}$  : Tasa libre de riesgo en términos nominales para la

semana n del mes k.

$\Pi_{n,k}$  : Inflación en la semana n del mes k.

$r_{m,n,k}$  : Rendimiento real que obtuvo el mercado durante la semana n del mes k.

Calculando:

$$r_{m,n,k} = \frac{R_{m,n,k} - \Pi_{n,k}}{1 + \Pi_{n,k}}$$

donde:

$R_{m,n,k}$  : Rendimiento nominal del mercado en la semana n del mes k.

Calculando:

$$R_{m,n,k} = \frac{D_{n,k}}{D_{n-1,k}} - 1$$

$D_{n,k}$  : Índice de Precios y Cotizaciones al final de la semana n del mes k.

$D_{n-1,k}$  : Índice de Precios y Cotizaciones al final de la semana n-1 del mes k.

$\beta_{j,k-1}$  : Coeficiente del riesgo sistemático de la acción j, con datos hasta el mes k-1. Aplicable para todo el mes k.

Para probar la hipótesis se comparan los rendimientos esperados ( $r_{e,j}$ ) y los rendimientos obtenidos ( $r_{o,j}$ ) en los diferentes periodos n. Donde cada ( $r_{o,j}$ ) se obtiene de la siguiente manera:

$$r_{0j,n,k} = \frac{R_{0j,n,k} - \Pi_{n,k}}{1 + \Pi_{n,k}}$$

donde:

$R_{0j,n,k}$  : Rendimiento en términos nominales de la acción j en la semana n del mes k.

Calculando:

$$R_{0j,n,k} = \frac{P_{j,n,k}}{P_{j,n-1,k}} - 1$$

donde:

$P_{j,n,k}$  : Precio final de acción j en la semana n del mes k.

$P_{j,n-1,k}$  : Precio final de acción j en la semana n-1 del mes k.

Con estas dos variables ( $r_{0j}$ ) y ( $r_{e_j}$ ), se correrá una regresión, para poder determinar la relación existente entre ambas.

Quedando la función de regresión de la siguiente manera:

$$r_{0j} = a_j + \beta_j r_{e_j}$$

donde:

$r_{0j}$  : Rendimiento real obtenido por la acción j (variable dependiente).

$a_j$  : Intercepto de la regresión de la acción j.

$\beta_j$  : Coeficiente de regresión.

$r_{e_j}$  : Rendimiento estimado de la acción j.

Con esto se obtendrá un coeficiente de regresión lineal entre ambas variables, mismo que servirá para probar la Hipótesis.

$H_0 : \beta = 1$

$H_1 : \beta \neq 1$

Si  $\beta$  es significativamente igual a uno, el modelo está pronosticando eficientemente el rendimiento futuro de la acción  $j$ .

#### 4. Muestra

El período que abarca el modelo es todo el año de 1991, tomando el precio de cada acción del grupo industrial del mercado de valores a fin de semana y mes (que operó la B.M.V.).

La muestra es de 4 acciones de este grupo que son representativas del mismo: ALFA, CONTAL, DESC, VITRO.

#### 5. Metodología

- a) Para cada una de las empresas contenidas en la muestra, se obtuvieron sus precios al cierre de cada semana y mes.
- b) Tomando como base el Índice Nacional de Precios al Consumidor, para así poder trabajar con rendimientos reales.
- c) Cálculo de betas: Incorporando datos de cada semana de 1991 se estimó el rendimiento.
- d) Se estimaron rendimientos reales  $(r_{j,n,k})$  para cada acción  $(j)$  en las semanas  $(n)$  de los diferentes meses  $(k)$ , dados a través del CAPM considerando como rendimiento de mercado el rendimiento real que haya presentado el mismo en dicho período, y tomando como tasa libre de riesgo la tasa de rendimiento real mensual para Certificados de la Tesorería de la Federación a 28 días. Para evitar distorsiones en el pronóstico de rendimientos que se atribuyan a malas estimaciones tanto del rendimiento de mercado como de la tasa libre de riesgo, se utilizaron los

datos reales.

- e) Se calculó el rendimiento que efectivamente ofrecieron las acciones mensualmente, durante el periodo de estudio  $(r_{o,j,n,k})$ .
- f) Se corrió la función de regresión lineal entre los rendimientos efectivos y los estimados por el CAPM.

#### 6. Datos Necesarios

Para poder realizar estos pasos se requirió de los siguientes datos:

- a) Inflación mensual por cada mes de 1991. Con esto se crearon los índices o factores necesarios para obtener y manejar sólo rendimientos reales.
- b) Tasas de Certificados de la Tesorería de la Federación con plazo a 28 días vigentes durante todo 1991. Con esto obtuvimos  $(t_{n,k})$ , tasa libre de riesgo real.
- c) Índices de Precios y Cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores por semana y mes durante todo 1991. Con esto se obtuvieron (en términos reales) los rendimientos de mercado.
- d) Precios al cierre de cada semana y mes para cada una de las acciones durante todo el año de 1991.

## 2.4 CALCULO DE BETAS

Para los cálculos de las betas se utilizó la siguiente fórmula:

$$\beta_j = \frac{\text{COV}(R_j, R_m)}{\text{VAR}(R_m)}$$

donde

$\beta$  = Beta de la acción j.

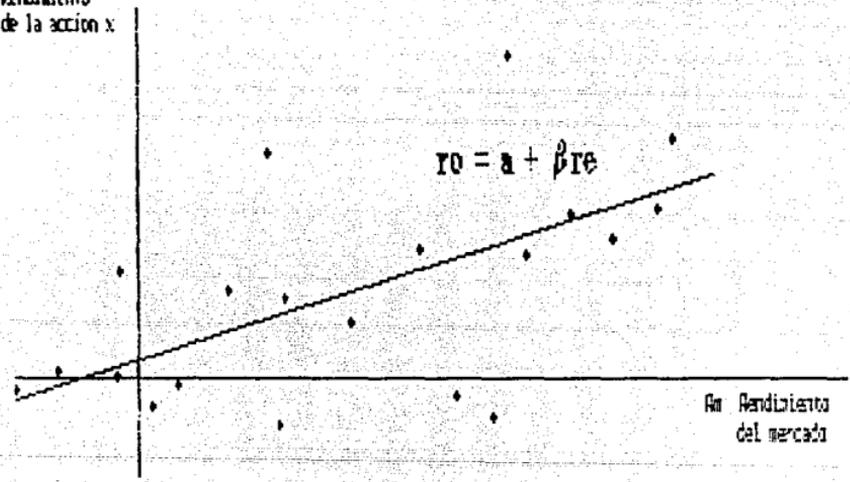
COV  $(R_j, R_m)$  = Covarianza del rendimiento real de la acción j con el rendimiento real del mercado.

VAR  $(R_m)$  = Varianza del rendimiento real del mercado.

La aplicación del CAPM y las regresiones finales se muestran en el Anexo 3.

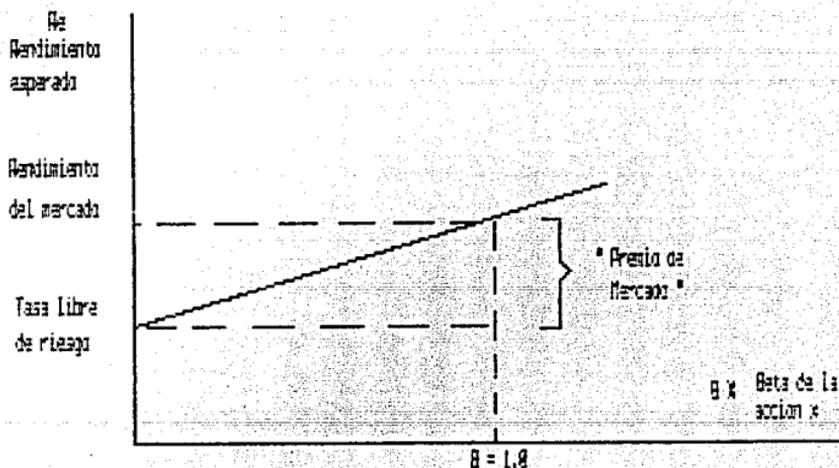
GRAFICA 2.2.1

$R_e$   
Rendimiento  
de la accion x

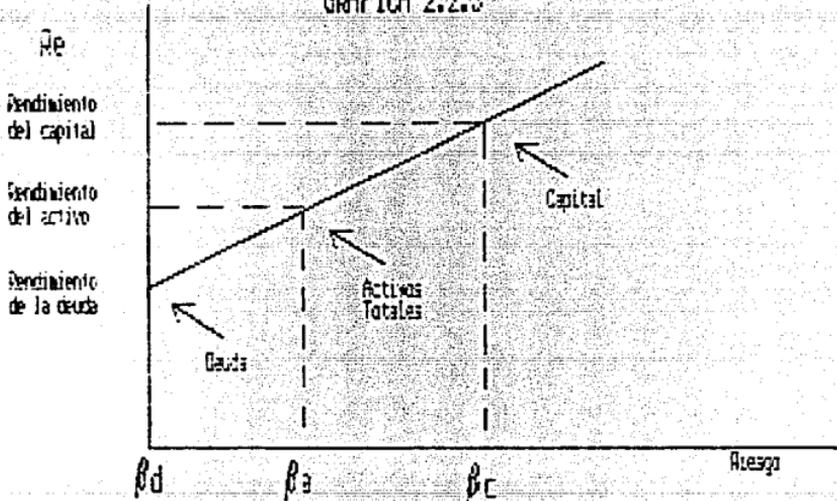


$R_m$  Rendimiento  
del mercado

GRAFICA 2.2.2



GRAFICA 2.2.3



# CAPITULO III

## EL COSTO DE CAPITAL

### 3.1 APALANCAMIENTO FINANCIERO

El apalancamiento financiero se refiere al uso de la deuda para financiar la empresa. Si todos los fondos fuesen proporcionados por los propietarios en la forma de acciones comunes, la empresa no tendría pagos contractuales fijos y periodicos de efectivo para el financiamiento. Pero el interés sobre la deuda que se vende para obtener financiamiento es un cargo financiero fijo que debe pagarse independientemente de las utilidades de la empresa. Cuanto más grande sea el uso de la deuda, mayor será el apalancamiento financiero, y mayor el grado en el cual los costos financieros se añadirán a los costos fijos de operación.

La adición de los costos fijos aumenta la volatilidad de los rendimientos netos para los accionistas comunes, y una mayor volatilidad significa mayor dispersión en sus rendimientos (o un mayor riesgo).

La estructura financiera se refiere a la forma en que son financiados los activos de la empresa. La estructura de capital o la capitalización de la empresa, es el financiamiento permanente representado por la deuda a largo plazo y por el capital contable de los accionistas. Por consiguiente, la estructura de capital de una empresa es tan sólo parte de su estructura financiera. El valor en libros del capital contable de los accionistas incluye acciones comunes, superávit de capital y monto acumulado de las utilidades retenidas.

El factor de apalancamiento es la razón del valor en libros de la deuda total a los activos totales, o al valor total de la empresa. A los activos totales les designamos el valor contable total en

libros. El valor total de la empresa, es el valor total de mercado de todos los componentes de la estructura financiera de la compañía.

### 3.2 EL COSTO DE CAPITAL

La empresa para financiar sus activos a largo plazo puede utilizar distintos tipos de recursos financieros. El costo que la empresa paga por estos recursos financieros se denomina costo de capital. El costo efectivo de cada una de las opciones financieras tiene un gran interés para la empresa, porque le va a permitir a ésta poder elegir los recursos financieros de menor costo, incrementando así indirectamente sus beneficios. Al hablar del costo de capital se hace alusión a uno de los objetivos fundamentales de la unidad económica de producción: la maximización del beneficio. En efecto, sólo cuando se ha definido un objeto general para la empresa, es cuando se puede afirmar que una decisión de inversión es interesante para la empresa, por ejemplo, o que una decisión de financiamiento no lo es tanto. Serán buenas aquellas decisiones que contribuyan a la realización de dicho objetivo, y serán malas en caso contrario.

El costo de capital se define como aquella tasa de retorno que toda inversión debe proporcionar para que el valor de mercado de las acciones de la empresa se mantenga. Al costo de capital también se le denomina como la tasa de retorno requerida.

#### 1. El costo de la deuda

El costo de la deuda en el caso en que no se considera el impuesto en las sociedades, está dado por la siguiente ecuación:

$$I_0 = \frac{S_1}{(1 + ks)} + \frac{S_2}{(1 + ks)^2} + \dots + \frac{S_n}{(1 + ks)^n}$$

$$= \sum_{t=1}^n \frac{S_t}{(1 + k_s)^t} \quad (3.2.1)$$

donde

$I_0$  = fondos recibidos por la empresa en el momento de contraer la deuda.

$S_t$  = importes anuales por concepto de interés.

$k_s$  = costo de las deudas.

Al incluir el impuesto, en las sociedades rentables hay que corregir el valor de  $k_s$  obtenido en la ecuación (3.2.1), pues los intereses de las deudas son deducibles de impuestos, y por lo tanto, el costo efectivo de las deudas para las empresas que obtienen beneficios es inferior a  $k_s$ .

El costo de la deuda con el impuesto será:

$$\bar{k}_s = k_s(1 - t_c) \quad (3.2.2)$$

donde

$t_c$  = el impuesto en las sociedades

El cálculo del costo de la deuda dado por la ecuación (3.2.2) supone que la empresa es rentable, ya que de lo contrario no se podrían deducir los intereses del impuesto y el costo de la deuda sería  $k_s$  y no  $\bar{k}_s$ .

Si la empresa decide mantener una proporción dada de deudas en la estructura de su capital, la deuda no es nunca pagada realmente. Tomando las deudas separadamente, seguro que son pagadas, pero a su vez son reemplazadas por otras deudas análogas. En este caso,

la fórmula apropiada para calcular el costo de las deudas no es (3.2.1) sino otra fórmula para el caso infinito, es decir:

$$ks = \frac{So}{I_o} \quad (3.2.3)$$

donde

$So$  = importe de los intereses anuales

A continuación probaremos la ecuación (3.2.3). Partimos de la fórmula (3.2.1) en la cual supondremos que  $S_1 = S_2 = \dots = S_n = So$  y que al final del año  $n$  se devuelve el importe  $I_o$  percibido en el momento inicial y se contrae otra deuda de idénticas características, y así sucesivamente

$$I_o = \frac{So}{(1 + ks)} + \frac{So}{(1 + ks)^2} + \dots + \frac{So}{(1 + ks)^n} \quad (3.2.3.1)$$

multiplicamos la ecuación (3.2.3.1) por  $(1 + ks)$

$$I_o(1 + ks) = So + \frac{So}{(1 + ks)} + \dots + \frac{So}{(1 + ks)^{n-1}}$$

$$I_o(1 + ks) = So \left[ 1 + \frac{1}{(1 + ks)} + \dots + \frac{1}{(1 + ks)^{n-1}} \right] \quad (3.2.3.2)$$

restamos la ecuación (3.2.3.1) de la ecuación (3.2.3.2)

$$I_o(1 + ks) - I_o = So \left[ 1 + \frac{1}{(1 + ks)} + \dots + \frac{1}{(1 + ks)^{n-1}} \right]$$

$$- S_0 \left[ \frac{1}{(1 + ks)} + \frac{1}{(1 + ks)^2} + \dots + \frac{1}{(1 + ks)^n} \right]$$

$$I_0(1 + ks - 1) = S_0 \left[ 1 - \frac{1}{(1 + ks)^n} \right]$$

puesto que  $n$  tiende a infinito entonces  $1/(1 + ks)^n$  tiende a cero; entonces

$$I_0 ks = S_0$$

$$ks = \frac{S_0}{I_0} \quad (3.2.3)$$

## 2. El costo de capital común

Aquí se supone que el accionista cuando invierte trata de maximizar el valor actualizado de los dividendos esperados. Por ello el valor de mercado de una acción puede representarse de la siguiente manera:

$$P_0 = \frac{D_1}{(1 + ke)} + \frac{D_2}{(1 + ke)^2} + \dots = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{D_t}{(1 + ke)^t} \quad (3.2.4)$$

donde

$P_0$  = valor de la acción

$D_t$  = dividendo por acción esperado para el año  $t$

$ke$  = tasa requerida de rendimiento

En el supuesto de que  $D_1 = D_2 = \dots = D_0$  se obtendría la ecuación

$$P_0 = \frac{D_0}{k_e} \quad (3.2.5)$$

El costo de capital común viene dado por  $k_e$ , que es la tasa de descuento que iguala el valor actual de todos los dividendos esperados en el futuro con la cotización de la acción, y se obtendrá despejándolo de la ecuación (3.2.5). En el caso de dividendos constantes,  $k_e$  sería igual a

$$k_e = \frac{D_0}{P_0} \quad (3.2.5)$$

Realmente resulta difícil calcular,  $k_e$ , ya que para ello se necesita conocer los futuros dividendos de la empresa, o las expectativas de los accionistas acerca de esos dividendos, ya que la cotización viene determinada por las expectativas de los inversionistas que demandan acciones de la empresa.

### 3. El costo de las utilidades retenidas

En el supuesto de que los dividendos futuros sean constantes, el valor de mercado de una acción vendrá dado por la ecuación (3.2.5). Ahora si por cada acción la sociedad retiene  $r$  unidades monetarias con la finalidad de financiar una inversión, cuya tasa de retorno esperada a perpetuidad es  $r$ , el nuevo valor de la acción en el mercado será:

$$P'o = \frac{D_o}{k_e} + \frac{r d_o}{k_e} \quad (3.2.7)$$

Si el dividendo fuera repartido, la riqueza del tenedor de una acción sería  $P_o + d_o$ . Para que la riqueza del accionista no descienda como consecuencia de la retención, tendrá que verificarse que:

$$P'o = \frac{D_o}{k_e} + \frac{r d_o}{k_e} \geq P_o + d_o = \frac{D_o}{k_e} + d_o \quad (3.2.8)$$

donde

$$r \geq k_e$$

Debido al impacto sobre la renta, el accionista no tendría a su disposición la totalidad del beneficio no distribuido. El costo de las utilidades retenidas se debe tener en cuenta la incidencia del impuesto. La ecuación (3.2.8) será de la siguiente manera:

$$\frac{D_o}{k_e} + \frac{r d_o}{k_e} \geq \frac{D_o}{k_e} + (1 - t_c) d_o$$

en donde

$t_c$  = el impuesto

De la ecuación anterior se deriva que

$$r \geq (1 - t_c) k_e$$

### 3.3 EL COSTO DE LA ACCION EN CONDICIONES ESTATICAS Y EN CONDICIONES DE CRECIMIENTO

. El costo de una acción común para una empresa en condiciones estáticas

Una empresa estática es aquella de la cual puede esperarse que los activos actuales, bien mantenidos, generen un ingreso neto anual constante, y cuyo valor neto no se cree que aumente a causa de las inversiones futuras.

Ahora veremos como se mide el costo de una acción común, la empresa cuya estructura de capital no incluye deuda.

Calcularemos  $k_e$ , el costo de capital con tres formas distintas de acciones: la nueva emisión, la suscripción privilegiada y las utilidades retenidas.

#### A) Nuevas emisiones

Supongamos que la empresa obtiene su capital vendiendo una emisión nueva al público. El costo del nuevo capital obtenido de este modo depende de la distribución de la emisión entre los antiguos y nuevos accionistas. Calcularemos el costo de las acciones, incluidos los gastos de reunión de capital. Para obtener el costo neto de la acción común es suficiente multiplicar el costo bruto por la fracción  $1/(1 - c)$ , donde  $c$  representa los gastos de emisión como un porcentaje de capital reunido.

Sean:

$n_0$  = número de acciones actuales

$n_1$  = número de nuevas acciones vendidas a los actuales (antiguos) accionistas

- $n_2$  = número de nuevas acciones vendidas a los nuevos accionistas  
 $n = n_0 + n_1 + n_2$  = número total de acciones después de la nueva emisión  
 $W = (n_1 + n_2)P'$  = magnitud del nuevo capital reunido  
 $P$  = precio actual del mercado de las acciones  
 $P'$  = precio al cual se venden las acciones nuevas  
 $d = P - P'$  = descuento sobre el precio, si lo hay  
 $k_e$  = costo de la acción común  
 $y$  = tasa de rentabilidad exigida por los accionistas, suponiendo que no se ve afectada por la transacción actual  
 $E$  = ganancias esperadas por acción, suponiendo que no se realizase la transacción actual  
 $r$  = rentabilidad perpetua y uniforme de la nueva inversión, deducidos de impuestos

Consideraremos tres casos

a) Primer caso. Supongamos que la totalidad de la nueva emisión, formada por  $n_2$  acciones, se vende a los actuales (antiguos) accionistas en proporción con sus actuales tenencias por un total de  $n_1P'$  unidades monetarias. Si se espera que el nuevo capital obtenga una rentabilidad perpetua de  $r$  anual, una vez deducidos los impuestos, las ganancias incrementales asociadas con cada nueva acción son iguales a  $P'r$  unidades monetarias. Cuando estos ingresos se capitalizan a  $y$ , obtenemos un valor actual de  $P'r/y$  unidades monetarias. Sin embargo, tendrá un efecto neutral sobre los actuales accionistas sólo si

$$P' = \frac{P'r}{y}$$

lo cual implica que  $r = y$ . Se deduce de esto que en este caso el costo de la acción común,  $k_e$ , es igual a la tasa de rentabilidad requerida por los accionistas:

$$k_e = y$$

(3.3.1)

En una empresa estática,  $y$  se mide mediante el índice E/P. De esto concluimos que si los accionistas actuales compran la totalidad de la nueva emisión de acciones comunes el costo de capital,  $k_e$ , no se ve afectado por el descuento al que se venden las nuevas acciones.

b) Segundo caso. En este caso, supongamos que la nueva emisión formada por  $n_z$  acciones comunes se vende a los nuevos tenedores por un total de  $n_z P'$  unidades monetarias. Si el nuevo capital obtiene una rentabilidad esperada de  $r$  anual, una vez descontados los impuestos, las ganancias de los tenedores de acciones comunes totalizan  $n_o E + n_z P' r$  unidades monetarias. Como los antiguos accionistas deben compartir estas ganancias (esperadas) con los nuevos accionistas, la riqueza del primer grupo permanece constante sólo si las ganancias por acción son constantes (esto último supone que la tasa de capitalización de los ingresos no se ve afectada por la transacción actual). Se dividen las ganancias totales por el número de acciones. Como las ganancias por acción son iguales a  $E$ , la transacción actual tendrá un efecto neutral sobre la riqueza de los antiguos accionistas.

$$E = \frac{n_0 E' + n_2 P' r}{n_0 + n_2} \quad (3.3.2)$$

Esta igualdad implica que  $r$  es igual a  $E/P'$ . Se deduce de ello que cuando la nueva emisión se vende únicamente a nuevos inversionistas, el costo de la acción común,  $k_e$ , será:

$$k_e = \frac{E}{P'}$$

donde  $E$  representa las ganancias por acción y  $P'$  el precio al que la empresa vende sus nuevas acciones.

Como para una empresa estática  $y = E/P$ , la ecuación anterior la podemos escribir también como:

$$k_e = \frac{E}{P'} = y \frac{P}{P'} \quad (3.3.3)$$

donde  $P/P'$  mide el grado en que el precio actual del mercado excede el precio real que la empresa obtiene por sus nuevas acciones.

c) Tercer caso. Por último, ¿cuál es el costo del capital propio cuando  $n_1$  acciones se venden a los antiguos accionistas, y  $n_2$  a los nuevos accionistas por un total de  $W$  unidades monetarias?

La respuesta es la siguiente. Si el nuevo capital obtiene una rentabilidad esperada de  $r$  anual una vez deducidos los impuestos, las ganancias anuales para los accionistas ordinarios totalizan  $E_{n_0} + W r$  unidades monetarias de los cuales:

$$\frac{n_0 + n_1}{n} [ E_{n0} + W_r ]$$

unidades monetarias corresponden a los antiguos accionistas. Sin esto los ingresos de los antiguos accionistas totalizan  $E_{n0}$  unidades monetarias. Capitalizando este incremento de los ingresos a la tasa constante de  $y$ , hallamos que el valor de la inversión de los antiguos accionistas aumenta en

$$\left[ (E_{n0} + W_r) \frac{n_0 + n_1}{n} - E_{n0} \right] \frac{1}{y}$$

unidades monetarias. Como este incremento cuesta  $n_1 P'$  unidades monetarias a los antiguos accionistas, la transacción actual tiene un efecto neutral sobre la riqueza de los antiguos accionistas sólo si

$$\left[ (E_{n0} + W_r) \frac{n_0 + n_1}{n} - E_{n0} \right] \frac{1}{y} = n_1 P' \quad (3.3.4)$$

Haciendo operaciones

$$(E_{n0} + W_r) \frac{n_0 + n_1}{n} - E_{n0} = n_1 P' y$$

$$(E_{no} + W_r) \frac{n_o + n_i}{n} = E_{no} + n_i P' y$$

$$\frac{E_{no} (n_o + n_i)}{n} + \frac{W_r (n_o + n_i)}{n} = E_{no} + n_i P' y$$

$$\frac{W_r (n_o + n_i)}{n} = E_{no} - E_{no} \frac{(n_o + n_i)}{n} + n_i P' y$$

$$\frac{W_r (n_o + n_i)}{n} = E_{no} \left[ 1 - \frac{(n_o + n_i)}{n} \right] + n_i P' y$$

$$\frac{W_r (n_o + n_i)}{n} = E_{no} \left[ \frac{n - n_o - n_i}{n} \right] + n_i P' y$$

$$\frac{W_r (n_o + n_i)}{n} = \frac{n z E_{no}}{n} + n_i P' y \quad (3.3.5)$$

Obsérvese que  $n z E_{no} / n$  mide la extensión en que los nuevos accionistas participan en las ganancias de la empresa. Por consiguiente la ecuación (3.3.5) afirma que la riqueza de los antiguos accionistas permanecerá invariable si la parte de los ingresos incrementales que les corresponde alcanza precisamente:

1. A compensar el efecto de disolver la ganancia con acciones nuevas.
2. A suministrar la tasa requerida de rentabilidad del capital invertido en acciones nuevas por los antiguos accionistas.

A su vez, la ecuación (3.3.5) implica que  $r$  y el costo de la

acción.  $K_e$ , se mide mediante la fórmula:

$$k_e = \frac{n_{nz}}{(n_o + n_i)(n_i + n_z)} y \frac{P}{P'} + \frac{n_{ni}}{(n_o + n_i)(n_i + n_z)} y \quad (3.3.6)$$

Recordemos que  $y$  es el costo de la acción si se vende a los antiguos accionistas la totalidad de la nueva emisión, y que,  $y P/P'$  es el costo si la nueva emisión se vende totalmente a nuevos inversionistas. Por lo tanto, la ecuación (3.3.6) afirma que cuando la nueva emisión se vende, tanto a los antiguos como a los nuevos accionistas, el costo de la acción, es una combinación lineal de los costos calculados de acuerdo con los dos supuestos anteriores.

También observemos que la ecuación (3.3.6) se reduce a  $k_e = y$  si  $n_z$  es igual a cero, y  $k_e = y P/P'$  si  $n_i$  es igual a cero. Por lo tanto, los dos casos anteriores, son casos especiales de este modelo.

#### B) Suscripción privilegiada

Los accionistas de una empresa tienen prioridad en la suscripción de las nuevas emisiones de acciones, en proporción con sus tenencias actuales. El tenedor recibe un derecho por cada acción que posee en la fecha de ofrecimiento. Antes de la fecha de ofrecimiento, el precio de una acción incluye tanto el valor de la acción como el valor de un derecho. Por supuesto después de la fecha de ofrecimiento las acciones se venden a su precio anterior al derecho. El número de derechos necesarios para suscribir una

nueva acción se denomina índice de suscripción, y lo designaremos con la letra R. Para asegurar el éxito del ofrecimiento, es frecuente que la empresa fije el precio de la suscripción aplicando un descuento considerable al precio actual del mercado. El valor monetario de un derecho deriva de este precio menor. Los accionistas que reciben derechos pueden ejercerlos o venderlos. El valor de un derecho correspondiente al precio de mercado de una acción de acuerdo con el derecho está dado por la fórmula:

$$V = \frac{M - M'}{R + 1}$$

donde M representa el precio de mercado de la acción (de acuerdo con el derecho), M' el precio de la suscripción, R el índice de suscripción, y V el valor correspondiente de un derecho.

Si todos los accionistas actuales ejercen sus derechos, la transacción es idéntica a la nueva emisión (primer caso), y por lo tanto el costo de la acción ordinaria,  $k_e$ , está dado por la fórmula (3.3.1). Sin embargo, si los antiguos accionistas suscriben  $n_1$  acciones nuevas y venden los derechos restantes de modo que los nuevos inversionistas compren  $n_2$  acciones nuevas, la transacción es idéntica a las acciones nuevas (tercer caso), en todos los aspectos salvo uno. La diferencia es que en el caso actual los antiguos accionistas venden sus derechos a los nuevos accionistas. Como el dinero originado en la venta de derechos se invertirá a la tasa mínima de rentabilidad que la empresa debe obtener mediante la nueva acción se reduce en la proporción del ingreso originado en esa inversión. Cuando se contempla esta

diferencia, la condición de equilibrio (3.3.5) deriva:

$$\frac{W_r (n_0 + n_1)}{n} = \frac{n_2 E_{no}}{n} + (n_1 P' - n_2 RV) \quad (3.3.7)$$

Si la venta de derechos ha determinado ventajas del capital, la expresión  $n_2 RV$  es el resultado obtenido después de descontar el impuesto sobre las ganancias de capital. La ecuación (3.3.7) significa que la riqueza de los antiguos accionistas permanecerá invariable si la participación de los ingresos incrementales que les corresponde basta precisamente:

1. Para mantener los ingresos por acción que las antiguas acciones tenían.
2. Para suministrar la tasa requerida de rentabilidad sobre el exceso del capital invertido en las nuevas acciones por los antiguos accionistas respecto del capital que reciben de la venta de sus derechos a los nuevos accionistas.

Por consiguiente, la ecuación (3.3.7) implica que  $r$  y por lo tanto el costo de la acción,  $k_e$ , se mide mediante la fórmula:

$$k_e = \frac{n_0 n_2}{(n_0 + n_1)(n_1 + n_2)} \cdot \frac{P}{P'} + \frac{n_1 n_2 (n_1 P' - n_2 RV)}{(n_0 + n_1)(n_1 + n_2) P'} \quad (3.3.8)$$

Debe observarse que la nueva emisión (tercer caso) es en realidad un caso especial del modelo actual, pues la ecuación (3.3.8) se reduce a la ecuación (3.3.6) si no se otorgan derechos de

## ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

prioridad a los antiguos accionistas (es decir  $n_2RV = 0$ ).

### C) Utilidades retenidas

Las utilidades pueden distribuirse como dividendos o retenerse en la empresa. Asignamos a las utilidades retenidas un costo igual a la rentabilidad que los accionistas podrían haber recibido si se les hubiesen distribuido los ingresos. Debido a que los accionistas tengan la oportunidad de invertir los fondos en nuevas acciones de la empresa, el costo de las utilidades retenidas es por lo menos igual a  $y$ , la tasa a que los accionistas están capitalizando los ingresos de la empresa. Sin embargo, cuando se tiene en cuenta el impacto del sistema impositivo, el costo en realidad es menor que  $y$ . Este impacto, designado con la letra  $\tau$ , se mide restando la tasa impositiva marginal aplicada a las ventajas de capital de la tasa impositiva marginal aplicada al ingreso personal. Los accionistas sujetos a un impuesto marginal de  $\tau$  pueden obtener solo  $(1 - \tau)$  de cada unidad monetaria de dividendos, pero si se retuviera la unidad monetaria la empresa podría invertir una unidad monetaria. Por lo tanto, si  $y$  es la tasa de rentabilidad exigida por los accionistas, el costo de los ingresos retenidos para la empresa es sólo  $y(1 - \tau)$ .

Finalmente el costo de las utilidades retenidas para la empresa es menor que los costos de otras formas de acciones, porque los ingresos retenidos no implican gastos de venta, mientras que las restantes formas sí los tienen.

Se han deducido las fórmulas anteriores sobre la base del supuesto de que la tasa de rentabilidad requerida por los accionistas, no se ve afectada por la transacción actual. Es posible que la

práctica no confirme este supuesto, que quizás las características de riesgo de la nueva inversión difieran de las que se asocian con las inversiones anteriores de la empresa. Por lo tanto, podemos denominar  $\mu_1$  la tasa requerida de rentabilidad antes de la transacción actual, e  $\mu_2$  la tasa requerida después de la transacción. Si  $\mu_1$  o  $\mu_2$  no son iguales, deben ajustarse las fórmulas para que tengan en cuenta este cambio. Por ejemplo en el primer caso sobre las nuevas emisiones, la ecuación (3.3.1) acerca del costo de la acción común adopta esta forma distinta:

$$k_e = \frac{n_0}{n_1} \frac{E}{P'} \left[ \frac{\mu_2}{\mu_1} - 1 \right] + \mu_2 \quad (3.3.9)$$

En el segundo caso, la ecuación (3.3.3) adopta la forma

$$k_e = \frac{E n_0 ((\mu_2/\mu_1) - 1) + E n_2 (\mu_2/\mu_1)}{n_2 P'} \quad (3.3.10)$$

En el tercer caso, la ecuación (3.3.6) adopta la forma

$$k_e = \frac{E n_0}{W} \left[ \frac{\mu_2}{\mu_1} \left( \frac{n}{n_0 + n_1} \right) - 1 \right] + \frac{1}{W} \left[ \frac{n_1 n}{n_0 + n_1} P' \mu_2 \right] \quad (3.3.11)$$

donde  $W = (n_1 + n_2)P'$ .

Con referente a lo anterior, para que la riqueza de los accionistas actuales no se vea afectada por la nueva transacción, los ingresos provenientes de la nueva inversión que les corresponden deben bastar para aportarles una rentabilidad

satisfactoria sobre sus nuevas acciones y para compensar los cambios adversos en el valor de las acciones actuales. Esta variación adversa en valor de los papeles puede responder a la disolución de los ingresos determinada por la incorporación de los nuevos accionistas, o por un cambio adverso en la tasa de capitalización de los ingresos. Utilizando este principio, se pueden deducir las fórmulas correspondientes referidas al costo de la acción asociado con la suscripción privilegiada y las utilidades retenidas.

## 2. El costo de una acción común para una empresa en crecimiento

En lo anterior se expusieron las diferentes formas de calcular los costos de capital propio para una empresa. En cada una de estas ecuaciones,  $k_e$ , el costo de capital propio, se expresa como una función de  $y$ , la tasa de rentabilidad requerida por los accionistas. Estas ecuaciones son válidas tanto para las empresas estáticas como para las que crecen. En el caso de las compañías estáticas, como por definición falta el potencial de crecimiento,  $y$ , es igual a  $E/P$ , donde  $E$  representa las ganancias esperadas por acción originadas en los activos existentes, y  $P$  es el precio de mercado de las acciones. En otras palabras,  $y$  es simplemente la recíproca del índice precio-ganancias de las acciones de la empresa. Pero en el caso de la empresa que crece, la tasa de rentabilidad requerida por los accionistas es igual al índice de  $E/P$  más un factor que representa el potencial de crecimiento de la empresa. La determinación de este potencial de crecimiento es el factor de complicación en el cálculo del costo de la acción para la compañía que crece.

## A) Dos modelos de crecimiento permanente

El crecimiento de la empresa necesita oportunidades cada vez mayores de ganancia. Por lo tanto, se define a la empresa que crece como aquella que tiene oportunidades específicas de invertir fondos con una rentabilidad perpetua anual de  $r$  una vez deducidos los impuestos, una tasa que excede  $y$ , la tasa de rentabilidad requerida por los accionistas. En las compañías de este tipo,  $E/P$  tiende a ser inferior a la tasa requerida de rentabilidad en una magnitud relacionada con el potencial de crecimiento de la empresa. A continuación expondremos las modificaciones que se hacen a la fórmula  $E/P$  para que sea aplicable a las empresas que crecen.

### a) Primer Modelo

El modelo de Ezra Solomon contempla el factor de crecimiento al medir la tasa de rentabilidad requerida por los accionistas. Este se basa en el enfoque de la valuación sobre la base de las oportunidades de inversión, que afirma que  $P$ , el precio de mercado de las acciones de mercado de una empresa, está formado por dos componentes:  $V_1$ , el valor actual de los ingresos uniformes y perpetuos por acción originados en los activos existentes, y  $V_2$ , el valor actual por acción de las utilidades excesivas originadas en la capacidad de la empresa para invertir fondos a tasas atractivas de rentabilidad (tasas superiores a  $y$ , tasa requerida por los accionistas).

Consideremos una empresa que espera generar un ingreso anual constante de  $E$  por acción exclusivamente sobre la base de los

activos actuales, e invertir anualmente una suma constante según una rentabilidad perpetua de  $r$  por año después de deducidos los impuestos, siendo  $r > y$ . Supongamos que esta inversión constante (por acción) es igual a  $bE$ , siendo  $b$  la fracción de las utilidades retenidas y  $E$  las ganancias constantes por acción originadas en los activos actuales.

El precio de mercado de las acciones de la empresa,  $P$ , es igual a  $V_1 + V_2$ . El valor de  $V_1$  se determina capitalizando el flujo constante de ingresos netos originados en los activos existentes a la tasa  $y$ . Por consiguiente,  $V_1$  es igual a  $E/y$ . El valor de  $V_2$ , el potencial de crecimiento de la empresa, puede calcularse de la siguiente manera. Cada año la compañía reinvierte  $bE$  unidades monetarias por acción; el valor actual de esta serie de desembolsos es igual a  $bE/y$  unidades monetarias. La primera reinversión de  $bE$  origina una rentabilidad perpetua de  $bEr$  por año. Cuando se realiza la reinversión, el valor actual de esta perpetuidad es igual a  $bEr/y$ . La segunda reinversión de  $bE$  genera otra rentabilidad perpetua de  $bEr$  por año. Esta perpetuidad tiene un valor actual de  $bEr/y$  cuando se realiza la segunda reinversión. Pueden formularse afirmaciones similares para todas las inversiones sucesivas financiadas por los ingresos retenidos de la empresa.

Así, la compañía obtiene una serie infinita de valores a intervalos de un año, cada uno igual a  $bEr/y$ . El valor actual de una serie de este tipo es  $bEr/y^2$ . Pero para crear este valor, la empresa debe reinvertir  $bE$  cada año, y el valor actual de una serie de desembolsos de este tipo es  $bE/y$ . Por lo tanto,  $V_2$ , el valor neto del potencial de crecimiento de la empresa, está dado

por la expresión  $bEr/y^2 - bE/y$ , o bien

$$V_2 = \left[ \frac{bE}{y} \right] \left[ \frac{r - y}{y} \right] \quad (3.3.12)$$

Obsérvese que  $bE/y$  es el valor actual de todas las inversiones futuras (por acción) que la compañía espera realizar, y que  $(r - y)/y$  es una tasa de rentabilidad de estas futuras inversiones. Por lo tanto, el precio de las acciones de la empresa está dado por la expresión

$$P = \frac{E}{y} + \left[ \frac{bE}{y} \right] \left[ \frac{r - y}{y} \right] \quad (3.3.13)$$

Como en el caso de una compañía que crece,  $r$  es mayor que  $y$ , puede igualarse  $r$  a  $y m$ , siendo  $m > 1$ . Si reemplazamos  $r$  por  $y m$ , tenemos:

$$P = \frac{E}{y} + \left[ \frac{bE}{y} \right] \left[ \frac{y m - y}{y} \right]$$

$$P = \frac{E}{y} + \frac{bE (m - 1)}{y}$$

$$y = \frac{E}{P} + \frac{bE (m - 1)}{P} \quad (3.3.14)$$

que es la fórmula de Solomon para describir la situación simple de crecimiento. Debe observarse que el caso de falta de crecimiento es un caso especial de este modelo, pues la ecuación (3.3.14) se reduce a:

$$y = \frac{E}{P} \quad \text{si } m = 1$$

#### b) Segundo Modelo

La ecuación (3.3.14) se basa en el supuesto de que la empresa reinvierte una magnitud constante de unidades monetarias cada año en proyectos de un alto rendimiento. Pero ¿qué ocurre si la magnitud invertida de ese modo aumenta como función del tiempo?. Esta pregunta fue considerada por Ezra Solomon y también por Franco Modigliani y Merton Miller porque su análisis se basa en el enfoque de valuación sobre la base de las oportunidades de inversión.

Consideremos nuevamente una empresa cuyos activos actuales generan un ingreso anual esperado de E unidades monetarias por acción, y cuyos accionistas exigen una rentabilidad de y por sus acciones. Luego supongamos que la compañía reinvierte la fracción b de sus ingresos anuales cada año con una rentabilidad perpetua de r, siendo  $r > y$ . En estas condiciones, los ingresos de la compañía crecerán al ritmo de br por año y como un porcentaje constante de los ingresos actuales se reinvierte, las reinversiones también crecerán al ritmo de br por año.

El precio de mercado de las acciones de esta empresa, P, es igual a  $V_1 + V_2$ . Como antes  $V_1 = E/y$ . El valor de  $V_2$ , el potencial de

crecimiento de la empresa, puede calcularse de la siguiente manera. Al final de cada año, 1, 2, 3,..... la empresa reinvierte las siguientes magnitudes respectivas (por acción):

$bE, bE(1 + br), bE(1 + br)^2, \dots$  unidades monetarias

El valor actual de esta serie de desembosos es igual a:

$$\frac{bE}{1 + y} + \frac{bE(1 + br)}{(1 + y)^2} + \frac{bE(1 + br)^2}{(1 + y)^3} + \dots = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{bE(1 + br)^{t-1}}{(1 + y)^t}$$

$$= \frac{bE}{y - br} \quad (3.3.15)$$

La primera reinversión de  $bE$  unidades monetarias aporta una rentabilidad perpetua de  $bEr$  anuales. Cuando se realiza la inversión, el valor actual de esta perpetuidad es igual a  $bEr/y$ . La segunda reinversión de  $bE(1 + br)$  genera otra perpetuidad de  $bE(1 + br)r$  anuales. Esta perpetuidad tiene un valor actual de  $bE(1 + br)r/y$  en el momento en que se realiza la segunda reinversión. Pueden realizarse afirmaciones similares para todas las inversiones sucesivas realizadas con los ingresos retenidos de la compañía.

Por consiguiente, al final de año cero (en este momento) la empresa obtiene el valor actual indicado por la siguiente serie infinita.

$$\frac{bEr}{\gamma(1 + \gamma)} + \frac{bEr(1 + br)}{\gamma(1 + \gamma)^2} + \frac{bEr(1 + br)^2}{\gamma(1 + \gamma)^3} + \dots =$$

$$= \sum_{t=1}^{\infty} \frac{bEr(1 + br)^{t-1}}{\gamma(1 + \gamma)^t} = \frac{bEr}{\gamma\gamma - br} \quad (3.3.16)$$

Pero para crear este valor, la compañía debe reinvertir  $bE(1 + br)^{t-1}$  al final del año  $t$  (con  $t = 1, 2, \dots$ ), y el valor actual de esta serie de desembolsos es  $bE/(\gamma - br)$ . Por consiguiente,  $V_2$ , el valor neto del potencial del crecimiento de la empresa, está dado por la expresión

$$\frac{bEr}{\gamma\gamma - br} - \frac{bE}{\gamma - br}$$

o también

$$V_2 = \left[ \frac{bE}{\gamma - br} \right] \left[ \frac{\gamma - \gamma}{\gamma} \right] \quad (3.3.17)$$

Tenemos que,  $V_2$ , como antes, es igual al valor actual de las inversiones futuras multiplicado por una tasa de rentabilidad. La fórmula de la valuación está dada por:

$$P = \frac{E}{\gamma} + \left[ \frac{bE}{\gamma - br} \right] \left[ \frac{\gamma - \gamma}{\gamma} \right]$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{E}{y} \left[ 1 + \frac{(r - y)b}{y - br} \right] \\
 &= \frac{E}{y} \left[ \frac{y - br + br - yb}{y - br} \right] \\
 &= \frac{E(1 - b)}{y - br} \qquad (3.3.18)
 \end{aligned}$$

que es la fórmula de Modigliani-Miller. Tenemos que  $1 - b$  es el porcentaje de ingresos distribuidos como dividendos.  $(1 - b)E$  es el dividendo por acción en el año 1, representado como  $D_1$ . Sustituyendo  $D_1$  en la ecuación (3.3.18) tenemos

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{D_1}{y - br} \\
 y &= \frac{D_1}{P} + br \qquad (3.3.19)
 \end{aligned}$$

La ecuación (3.3.19) afirma que la tasa de capitalización para los ingresos de la compañía es igual al rendimiento del dividendo actual más la tasa a la que se espera que crecerán los ingresos, los dividendos y las reinversiones.

#### B) Un modelo de crecimiento temporario

Las ecuaciones (3.3.14) y (3.3.19) para calcular la tasa de capitalización,  $y$ , son aplicables a los accionistas que suponen

que la empresa creciera constantemente de acuerdo con una tasa fija. Pero en la realidad es más probable que el crecimiento tenga períodos de rápido crecimiento seguidos por períodos de estabilidad y luego de relativa declinación. Como antes, se supone que los ingresos de la compañía se capitalizan a la tasa  $y$ . Pero a diferencia de lo anterior, se supone que la magnitud que la empresa puede invertir a una rentabilidad de  $r$  (siendo  $r > y$ ), una vez deducidos los impuestos, crece exponencialmente los primeros  $z_1$ , para permanecer constantes durante los  $z_2$  años siguientes, y desaparecer gradualmente durante los últimos  $z_3$  años. Primero se analizarán por separado las tres fases del crecimiento, y al final se combinarán las tres en un modelo completo.

#### a) Caso del crecimiento exponencial

Consideremos una compañía la cual espera que gane una suma constante de  $E$  unidades monetarias por acción exclusivamente sobre los activos actuales. La compañía tiene oportunidades específicas de invertir la fracción  $b$  de sus ingresos anuales a una rentabilidad perpetua de  $r$  por año, una vez deducidos los impuestos, siendo  $r > y$ . Supongamos que estas oportunidades de inversión de elevado rendimiento duran  $z_1$  años y luego desaparecen. Sabemos que el valor del potencial de crecimiento de una empresa es igual al valor actual de las inversiones futuras multiplicadas por la tasa de rentabilidad. Por lo tanto, el potencial de crecimiento de esta empresa está dado por la expresión:

$$\left[ \frac{r - y}{y} \right] bE \sum_{t=1}^{z_1} \frac{(1 + br)^{t-1}}{(1 + y)^t} \quad (3.3.20)$$

donde los términos corresponden a los anteriores. Si A representa

la suma  $\sum_{t=1}^{z_1} \frac{(1 + br)^{t-1}}{(1 + y)^t}$ , la fórmula de valuación está dada por:

$$P = \frac{E}{y} + \left[ \frac{r - y}{y} \right] (bEA) \quad (3.3.21)$$

Como la ecuación (3.3.21) es un polinomio en  $y$  de grado  $z_1 + 1$ , no tiene solución algebraica exacta para  $z_1 \geq 5$ . Podemos dar una aproximación mediante métodos numéricos.

#### b) Caso de crecimiento constante

Supongamos ahora que la empresa tiene oportunidades específicas de invertir una magnitud anual constante de  $bE$  unidades monetarias por acción con una rentabilidad perpetua de  $r$ , una vez descontados los impuestos, siendo  $r > y$ . Estas oportunidades de inversión de elevado rendimiento duran  $z_2$  años y luego desaparecen (en este caso el supuesto difiere de la situación de crecimiento simple de Solomon). Tenemos que el valor actual del potencial de crecimiento de la empresa es igual al valor actual de las inversiones futuras multiplicadas por la tasa de rentabilidad. Por lo que el potencial de crecimiento de la empresa es:

$$\left[ \frac{r - y}{y} \right] bE \sum_{t=1}^{z_2} \frac{1}{(1 + y)^t} \quad (3.3.22)$$

Si B representa la suma  $\sum_{t=1}^{z} \frac{1}{(1 + \rho)^t}$  la fórmula de valuación

está dada por:

$$P = \frac{E}{\rho} + \left[ \frac{r - \rho}{\rho} \right] (bE)B \quad (3.3.23)$$

La ecuación (3.3.23) es idéntica a la fórmula de Solomon para la situación de crecimiento simple, a medida que  $z$  se aproxima al infinito.

#### c) Caso de declinación de crecimiento

Supongamos que durante el año actual la compañía tiene oportunidades específicas de invertir  $bE$  unidades monetarias por acción con una rentabilidad perpetua de  $r$ , después de descontar los impuestos, siendo  $r > \rho$ . Estas oportunidades de inversión de elevado rendimiento disminuyen en una magnitud constante de  $bE/z$  anuales, siendo  $z$  la duración en años del crecimiento de la compañía. Por consiguiente, la compañía invierte  $bE$  unidades monetarias el año 1,  $bE - (bE/z)$  el año 2, y así sucesivamente. Al fin del año  $z$  la empresa realiza su última inversión en proyectos de elevado rendimiento.

De acuerdo con estos supuestos, el potencial de crecimiento de la empresa tiene un valor actual igual a:

$$\left[ \frac{r - \rho}{\rho} \right] bE \sum_{t=1}^{z} \frac{(z - t + 1)}{z(1 + \rho)^t}$$

deducido del siguiente modo. En cualquier año  $t$ , la empresa invierte

$$bE \frac{z_t - t + 1}{z_t}$$

con una rentabilidad de  $r$ , siendo  $r > y$ . Esta inversión produce una rentabilidad perpetua de

$$bEr \frac{z_t - t + 1}{z_t}$$

anuales, cuyo valor actual es igual a

$$bE \frac{r}{y} \frac{z_t - t + 1}{z_t}$$

en el momento en que se realiza la inversión. La  $t$ -ésima oportunidad de inversión, tiene un valor neto de

$$bE \frac{z_t - t + 1}{z_t} \frac{r - y}{y(1 + y)^t}$$

para la empresa al comienzo del año 1. Sumando esta expresión en el curso del año  $z_t$  (la duración del crecimiento de la empresa), se obtiene la siguiente expresión para  $V_2$ :

$$V_2 = bE \left[ \frac{r - \gamma}{\gamma} \right] \left[ \frac{1}{(1 + \rho)^1} + \frac{z_2 - 1}{z_2(1 + \rho)^2} + \dots + \frac{1}{z_2(1 + \rho)^{n_2}} \right] \quad (3.3.24)$$

Por lo tanto, el potencial de crecimiento continúa siendo igual al valor actual de las inversiones futuras multiplicadas por una tasa de rentabilidad.

Si  $C$  representa la suma  $\sum_{t=1}^{z_2} \frac{(z_2 - t + 1)}{z_2(1 + \rho)^t}$ , la correspondiente

fórmula de valuación esta dada por:

$$P = \frac{E}{\gamma} + \left[ \frac{r - \gamma}{\gamma} \right] (bE)C \quad (3.3.25)$$

#### d) El modelo completo

En el modelo completo la magnitud que la empresa invierte con una rentabilidad perpetua de  $r$  anual una vez descontados los impuestos se supone igual a una fracción constante  $b$  de sus ingresos anuales durante los primeros  $z_1$  años, constituye una magnitud constante durante los  $z_2$  años siguientes, y decae a cero de acuerdo con una tasa absoluta constante durante los últimos  $z_3$  años. Combinando los resultados de los tres subcasos, se obtiene la siguiente fórmula de valuación para el modelo completo:

$$P = \frac{E}{\gamma} \left[ \frac{r - \gamma}{\gamma} \right] (bE) \left[ A + \frac{(1 + br)^{z_1 - 1}}{(1 + \rho)^{z_1}} B + \frac{(1 + br)^{z_1 - 1}}{(1 + \rho)^{z_1 + z_2}} C \right] \quad (3.3.26)$$

donde los términos del segundo miembro son nuevamente las expresiones para  $V_1$  y  $V_2$ , respectivamente.

### 3.4 VALUACION DE BONOS Y ACCIONES

#### 1. Valuación de bonos

Una perpetuidad es un bono que nunca vence; es decir paga intereses indefinidamente.

Calculamos el bono perpetuo de la siguiente manera:

$$v = \frac{c}{(1 + ko)} + \frac{c}{(1 + ko)^2} + \dots$$

$$v = \frac{c}{ko} \quad (3.4.1)$$

La ecuación (3.4.1) se obtiene de una forma análoga a la ecuación (3.2.3).

En la ecuación (3.4.1),  $c$  representa el interés anual constante y  $ko$  es la tasa apropiada de interés (o tasa requerida de rendimiento) de la emisión de bonos. La ecuación (3.4.1) es una serie infinita de  $c$  unidades monetarias al año, y el valor del bono es la suma descontada de la serie infinita.

#### 2. Valuación de acciones

El precio de una acción común,  $P_0$ , depende del rendimiento que los inversionistas esperan recibir si compran una acción, y del riesgo de estos flujos esperados de efectivo.

Si el dividendo actual de la compañía es  $D_0$ , su dividendo en cualquier año futuro será  $D_t = D_0(1 + g)^{t-1}$ . Si se espera que los dividendos de la compañía crezcan a una tasa esperada de

crecimiento,  $g$ , la ecuación (3.2.4) será de la siguiente manera:

$$P_0 = \frac{D_0}{(1 + ke)} + \frac{D_0(1 + g)}{(1 + ke)^2} + \frac{D_0(1 + g)^2}{(1 + ke)^3} + \dots \quad (3.4.2)$$

$$P_0 = \frac{D_0}{ke - g} \quad (3.4.2.1)$$

A continuación probaremos la ecuación (3.4.2.1)

sea

$$P_0 = \frac{D_0}{(1 + ke)} + \frac{D_0(1 + g)}{(1 + ke)^2} + \dots + \frac{D_0(1 + g)^{n-1}}{(1 + ke)^n}$$

$$P_0 = D_0 \left[ \frac{1}{(1 + ke)} + \frac{(1 + g)}{(1 + ke)^2} + \dots + \frac{(1 + g)^{n-1}}{(1 + ke)^n} \right] \quad (3.4.2.2)$$

multiplicamos la ecuación (3.4.2.2) por  $(1 + ke)$ :

$$P_0(1 + ke) = D_0 \left[ 1 + \frac{(1 + g)}{(1 + ke)} + \dots + \frac{(1 + g)^{n-1}}{(1 + ke)^{n-1}} \right] \quad (3.4.2.3)$$

multiplicamos la ecuación (3.4.2.2) por  $(1 + g)$ :

$$P_0(1 + g) = D_0 \left[ \frac{(1 + g)}{(1 + ke)} + \dots + \frac{(1 + g)^n}{(1 + ke)^n} \right] \quad (3.4.2.4)$$

restamos (3.4.2.4) de la ecuación (3.4.2.3)

$$Po(1 + ke) - (1 + g) = Do \left[ 1 + \frac{(1 + g)}{(1 + ke)} + \dots + \frac{(1 + g)^{n-1}}{(1 + ke)^{n-1}} \right]$$

$$- Do \left[ \frac{(1 + g)}{(1 + ke)} + \dots + \frac{(1 + g)^n}{(1 + ke)^n} \right]$$

$$Po(1 + ke - 1 - g) = Do \left[ 1 - \frac{(1 + g)^n}{(1 + ke)^n} \right]$$

$$Po(ke - g) = Do \left[ 1 - \frac{(1 + g)^n}{(1 + ke)^n} \right]$$

suponiendo que  $ke > g$  y tenemos que  $n$  tiende a infinito, entonces,  $(1 + g)^n / (1 + ke)^n$  tiende a cero

$$Po(ke - g) = Do$$

$$Po = \frac{Do}{ke - g} \tag{3.4.2.1}$$

Si tomamos la ecuación (3.4.2)

$$Po = \frac{Do}{(1 + ke)} + \frac{Do(1 + g)}{(1 + ke)^2} + \frac{Do(1 + g)^2}{(1 + ke)^3} + \dots$$

$$= \sum_{t=1}^{\infty} \frac{Do(1+g)^{t-1}}{(1+ke)^t} \quad (3.4.2)$$

Para el caso continuo la ecuación (3.4.2) se convierte en:

$$\begin{aligned}
 P_0 &= \int_0^{\infty} Do e^{gt} e^{-ket} dt = Do \int_0^{\infty} e^{-t(ke-g)} dt \\
 &= - \frac{Do}{ke-g} e^{-t(ke-g)} \Bigg|_0^{\infty} = \frac{Do}{ke-g} \quad (3.4.3)
 \end{aligned}$$

El valor de la integral se ha obtenido suponiendo también que  $ke > g$ . de lo contrario, el valor de la acción se haría infinito al igual que el caso discreto.

CAPITULO IV

EL ESTUDIO DE  
MODIGLIANI-MILLER

#### 4.1 PROPOSICIONES FUNDAMENTALES

En la teoría de Franco Modigliani y Merton Miller, sostienen que excepto el efecto del impuesto de las sociedades, el valor de la empresa es independiente del grado del efecto de apalancamiento financiero existente en su estructura de capital.

##### Supuestos

- 1) Los mercados de capitales son perfectos.
- 2) Los inversionistas prefieren mayor riqueza que menos y son indiferentes a los incrementos en los dividendos o a los incrementos equivalentes en los precios de las acciones.
- 3) Inicialmente no consideran la existencia del impuesto (4.1). Posteriormente excluyen este supuesto (4.2).
- 4) Las empresas pueden clasificarse en clases homogéneas de riesgo, de modo que las ganancias de todas las empresas pertenecientes a determinada clase de riesgo se capitalizan según la misma tasa.

Proposición 1. El valor de mercado de cualquier empresa  $V$ , se halla capitalizando el ingreso neto en operación de acuerdo con cierta tasa adecuada.

$$V = \frac{\bar{X}}{\zeta} \quad (4.1.1)$$

donde  $\zeta$  es la tasa adecuada de capitalización para la clase dada de riesgo a la cual pertenece la empresa. Esto es a lo que MM se

refiere cuando afirma que las empresas en una clase dada de riesgo tendría la misma tasa aplicable de descuento. Según su explicación las empresas de diferentes tamaños difieren tan sólo en un factor escalar. Como el ingreso neto en operación,  $\bar{X}$ , se calcula antes de deducir los gastos por intereses, MM lo consideran independiente del efecto de apalancamiento de la estructura del capital de la empresa.

Otro aspecto de la proposición 1, si denominamos D y S los valores de mercado de las obligaciones y las acciones, respectivamente; entonces el valor de mercado es  $V = D + S$ , después definimos  $k_i$  como el rédito efectivo de los intereses de las obligaciones de la empresa, y  $k_e$  como el rédito esperado de las ganancias de las acciones de la empresa. Como al faltar el impuesto, el ingreso neto de operación es igual al interés de la deuda más las ganancias derivadas de las acciones, tenemos

$$\bar{X} = k_i D + k_e S \quad (4.1.2)$$

dividiendo esta ecuación por V

$$r = \frac{\bar{X}}{V} = k_i \frac{D}{V} + k_e \frac{S}{V} \quad (4.1.3)$$

Los índices  $D/V$  y  $S/V$  representan los porcentajes de las obligaciones y las acciones en la estructura de capital de la empresa. Por consiguiente, el segundo miembro de la ecuación (4.1.3) es el costo promedio ponderado del capital para la empresa, y en este caso los porcentajes de las obligaciones y las

acciones actúan como factores de ponderación. Si  $D = 0$ , entonces  $\xi = k_e$ . Es decir, si una empresa no tiene obligaciones, su costo promedio del capital es la tasa de capitalización de una pura corriente de acciones de su clase. Por supuesto, MM llegan mucho más lejos, ellos sostienen que el valor de  $\xi$  debe ser siempre igual a  $k_e$ , evaluado a  $D = 0$ . Por lo tanto la proposición 1 puede interpretarse también en el sentido de que el costo promedio del capital para una empresa es independiente de su estructura de capital y su valor es idéntico a la tasa de capitalización de una corriente de acciones de su clase de riesgo.

A manera de prueba supongamos que hay dos empresas A y B idénticas en todos sus aspectos salvo uno, las respectivas estructuras de capital. Ambas compañías pertenecen a la misma clase homogénea de riesgo y generan anualmente los mismos ingresos netos operativos de  $\bar{X}$ . Supongamos también que la empresa A está financiada por acciones, mientras que la empresa B se financia con una combinación de obligaciones y acciones, y que el valor de mercado de la empresa A es  $S_A$ , y los valores de mercado de las obligaciones y acciones de la empresa B son  $D_B$  y  $S_B$ .

La proposición afirma que como las empresas A y B tienen los mismos ingresos netos de operación, los valores totales de mercado de las dos empresas,  $V_A$  y  $V_B$  deben ser iguales. Es decir  $V_A = S_A = V_B = S_B + D_B$ .

Para establecer la igualdad entre  $V_A$  y  $V_B$ , MM razonan del siguiente modo. Supongamos que  $V_B > V_A$ . Esta discrepancia iniciará un proceso de arbitraje que aumentará  $V_A$  y disminuirá  $V_B$  hasta igualar los dos valores. Para comprender esta operación de arbitraje, consideremos el caso de un inversionista que posee la

fracción  $\alpha$  de las acciones de la empresa B. Si el inversionista retiene las acciones de esta empresa apalancada, la rentabilidad de su cartera,  $Y_B$ , está dada por la fórmula

$$Y_B = \alpha \bar{X} - k_i D_B \quad (4.1.4)$$

donde  $k_i$  es la tasa efectiva de interés sobre la deuda de la empresa.

Ahora, supongamos que dicho inversionista vende sus acciones por  $\alpha S_B$  de la empresa B y pide prestado una cantidad de dinero igual a  $\alpha D_B$ . Si invierte este fondo de  $\alpha(S_B + D_B)$ , o  $\alpha V_B$  en las acciones de la compañía A no apalancada, el efecto de apalancamiento financiero en esta nueva cartera será equivalente al de su antigua cartera. La rentabilidad de la nueva cartera,  $Y_A$ , está dada por la fórmula

$$Y_A = \frac{\alpha(S_B + D_B)}{S_A} \bar{X} - k_i \alpha D_B = \alpha \frac{V_B}{V_A} \bar{X} - k_i \alpha D_B \quad (4.1.5)$$

Comparando (4.1.4) y (4.1.5) observamos que si  $V_B > V_A$  ocurrirá que  $Y_A > Y_B$ . Si los efectos de apalancamiento son sustitutos perfectos, como afirman MM, los inversionistas que tienen acciones en la compañía B hallarán rentable desplazar sus inversiones a las acciones de la compañía A. Esta operación de arbitraje continuará hasta que el valor de la compañía que practica el efecto de apalancamiento,  $V_B$ , no sea mayor que el correspondiente valor de la compañía que no practica el efecto de apalancamiento,  $V_A$ .

Consideremos ahora el otro caso, es decir, que el valor de mercado

de la empresa apalancada,  $V_B$ , sea menor que el valor,  $V_A$ , la empresa no apalancada. Los inversionistas que tienen acciones en la compañía A, se les ofrece la oportunidad de un arbitraje rentable. Consideremos el caso de un inversionista que posee la fracción  $\alpha$  de las acciones de la empresa no apalancada, A, y cuya rentabilidad de la cartera,  $Y_A$ , está dada por la fórmula

$$Y_A = \alpha \bar{X} \quad (4.1.6)$$

Supongamos que vende sus acciones en la empresa A por  $\alpha S_A$  y usa lo que recibe para adquirir acciones en la compañía B. Como la compañía B esta apalancada, cada unidad monetaria invertida en las acciones de la compañía B compromete al inversionista en  $D_B/S_B$  de efecto de apalancamiento financiero. MM sostienen que el inversionista puede desarmar el componente de efecto de apalancamiento de su nueva cartera dividiendo sus fondos invertibles entre las acciones y bonos de la compañía B, del siguiente modo:

$$\text{acciones } \alpha \frac{S_A S_B}{V_B} ; \quad \text{bonos } \alpha \left( S_A - \frac{S_A S_B}{V_B} \right)$$

Como  $\alpha S_A S_B / V_B$  invertidas en las acciones de la empresa B comprometen al inversionista en  $(\alpha S_A S_B / V_B)(D_B / S_B)$  de las obligaciones de la empresa, este efecto de apalancamiento es exactamente desarmado por el hecho de que el inversionista tiene  $\alpha(S_A - S_A S_B / V_B)$  de las obligaciones de la empresa.

La rentabilidad de la nueva cartera,  $Y_B$ , está dada por la fórmula

$$\begin{aligned}
 Y_B &= \alpha \frac{S_A}{S_B} (\bar{X} - k_i D_B) + k_i \alpha \frac{SAD_B}{V_B} \\
 &= \alpha \frac{S_A}{V_B} \bar{X} - \alpha k_i \frac{SAD_B}{V_B} + \alpha k_i \frac{SAD_B}{V_B} \\
 &= \alpha \frac{V_A}{V_B} \qquad \qquad \qquad (4.1.7)
 \end{aligned}$$

Se observa que si  $V_A > V_B$ , ocurrirá que  $Y_B > Y_A$ . Más aún, si los inversionistas consideran los efectos de apalancamiento sustitutos perfectos, los accionistas de la empresa A comprobarán que es rentable desplazar sus inversiones hacia una combinación de obligaciones y acciones de la compañía B. Esta combinación de arbitraje, desarmar el efecto de apalancamiento de la empresa, mediante préstamo personal, continuará hasta que el valor de la compañía que no practica el efecto de apalancamiento,  $V_A$ , ya no sea mayor que el valor correspondiente de la compañía que lo practica,  $V_B$ . Como el arbitraje también impide que  $V_B$  supere a  $V_A$ , MM llegan a la conclusión de que en el estado de equilibrio,  $V_A$ , debe ser igual a  $V_B$ , según se indicó en la proposición 1.

Proposición 2. La segunda proposición de Modigliani-Miller consiste en una fórmula que expresa el costo de las acciones comunes,  $k_e$ , como función del costo promedio del capital,  $\zeta$ , la tasa efectiva de interés,  $k_i$ , y el índice de endeudamiento

$$D/S = \lambda;$$

$$k_e = \zeta + (\zeta - k_i)\lambda \quad (4.1.8)$$

En la teoría de MM  $\zeta$  es una constante, independiente de la estructura de capital de la empresa. Por consiguiente la ecuación (4.1.8) afirma que para cualquier empresa, el costo de las acciones comunes,  $k_e$ , es igual al costo promedio constante del capital,  $\zeta$ , más una sobre carga relacionada con el riesgo del efecto de apalancamiento financiero,  $(\zeta - k_i)\lambda$ .

Para deducir la ecuación (4.1.8), partimos de la ecuación (4.1.2)

$$\bar{X} = k_i D + k_e S \quad (4.1.2)$$

de esta ecuación, (4.1.2), despejamos  $k_e$ .

$$k_e = \frac{\bar{X} - k_i D}{S} \quad (4.1.2.1)$$

por la proposición 1 tenemos la ecuación (4.1.1)

$$V = \frac{\bar{X}}{\zeta}$$

de la ecuación (4.1.1), tenemos el ingreso neto en operación,  $\bar{X}$

$$\bar{X} = \zeta V = \zeta(S + D)$$

sustituyendo  $\bar{\lambda}$ , en la ecuación (4.1.2.1), resulta

$$k_e = \frac{\xi(S + D) - k_i D}{S}$$

$$k_e = \frac{\xi S + \xi D - k_i D}{S}$$

$$k_e = \xi + (\xi - k_i) \frac{D}{S}$$

$$k_e = \xi + (\xi - k_i) \frac{D}{S}$$

$$k_e = \xi + (\xi - k_i)\lambda$$

(4.1.8)

Implicaciones de la proposición 2. Es razonable suponer que para una empresa dada, el costo promedio de capital,  $\xi$ , supera el costo del préstamo,  $k_i$ . Por lo tanto un valor constante de  $\xi$  implica que el costo del financiamiento mediante capital propio,  $k_e$ , debe aumentar a medida que una empresa se endeuda más. La proposición 2 es una expresión particularmente conveniente para analizar el efecto sobre  $k_e$  del aumento del índice de la deuda en el supuesto de un costo promedio constante del capital. Como ilustración, supongamos que la tasa de interés sobre la deuda de una empresa está dada por la función:

$$\begin{aligned}
 k_i &= c && \text{con } 0 \leq \lambda \leq h \\
 k_i &= c + d(\lambda - h)^2 && \text{con } \lambda > h
 \end{aligned}
 \tag{4.1.8}$$

donde  $c$ ,  $d$ , y  $h$  son constantes positivas y  $\lambda$  es el índice de endeudamiento. Esta función indica que la tasa de interés sobre la deuda es igual al valor  $c$ , una constante, en tanto la deuda de la empresa no supere  $h$  veces el valor de sus acciones en circulación. Más allá de este punto crítico la tasa de interés varía según el efecto de apalancamiento de acuerdo con la expresión  $c + d(\lambda - h)^2$  (figura 4.1.1). ¿Cuál es el comportamiento implícito del costo de financiamiento mediante el capital propio en respuesta a las variaciones del índice de endeudamiento?

Consideremos primero el caso de  $0 \leq \lambda \leq h$ . La tasa de interés,  $k_i$ , tiene un valor constante de  $c$ . Reemplazando esta relación en (4.1.8) obtenemos

$$k_e = \zeta + (\zeta - c)\lambda$$

Como  $\zeta$  es también una constante

$$\frac{\partial k_e}{\partial \lambda} = \zeta - c$$

Por consiguiente,  $\lambda = 0$ , el costo de financiamiento mediante capital propio,  $k_e$ , es igual al costo promedio constante del capital,  $\zeta$ . A medida que  $\lambda$  aumenta,  $k_e$  aumenta según una tasa constante de  $\zeta - c$  (segmento  $GM_1$ , figura 4.1.1). Este aumento de  $k_e$  mantiene constante a  $\zeta$  a medida que la empresa se desplaza cada

vez más hacia el financiamiento de la deuda de bajo costo.

Después, consideramos el caso de  $\lambda > h$ . Reemplazando

$k_i = c + d(\lambda - h)^2$  en la ecuación (4.1.8), obtenemos

$$k_e = \zeta + [\zeta - c - d(\lambda - h)^2]\lambda \quad (4.1.10)$$

derivando  $k_e$  con respecto a  $\lambda$ , obtenemos

$$\frac{\partial k_e}{\partial \lambda} = \zeta - c - h^2 d + 4hd\lambda - 3d\lambda^2$$

$$\frac{\partial^2 k_e}{\partial \lambda^2} = -5d\lambda + 4dh$$

observese que:

1)  $\frac{\partial k_e}{\partial \lambda}$  existe para todos los valores de  $\lambda \geq h$ ;

2)  $\frac{\partial k_e}{\partial \lambda} = 0$  en  $\lambda = \frac{2}{3} + \left[ \frac{h^2}{9} + \frac{1}{3d} (\zeta - c) \right]^{1/2}$

3)  $\lambda > h$  y  $d > 0$  implica que  $\frac{\partial^2 k_e}{\partial \lambda^2} < 0$ , lo cual significa que la función que vincula  $k_e$  y  $\lambda$  es cóncava en sentido descendente. Se deduce de ello que a medida que  $\lambda$  aumenta más allá del valor crítico de  $h$ , el valor de  $k_e$  aumenta de acuerdo con una tasa decreciente, alcanza un máximo y luego disminuye (segmento  $M_1M_2$ , figura 4.4.1).

Combinando estos resultados llegamos a la conclusión de que la función de la tasa de interés adopta la forma indicada por la ecuación (4.1.9). El supuesto de MM de un costo promedio constante del capital,  $\zeta$ , implica que a medida que aumenta el índice de la deuda,  $\lambda$ , el costo del financiamiento mediante capital propio,  $k_e$ , primero aumenta y luego desciende.

Finalmente, la posibilidad de un costo decreciente del financiamiento mediante el capital propio, plantea el problema de la razón por la cual los inversionistas racionales deben atribuir un valor más elevado a las acciones de elevado riesgo financiero, que a las acciones sujetas a escaso riesgo financiero. La respuesta de MM es que algunos inversionistas se sientan atraídos por el riesgo, y están dispuestos a pagar un premio por las acciones arriesgadas.

## 4.2 EL IMPUESTO EN LAS PROPOSICIONES

Las proposiciones de MM con impuestos. En las proposiciones 1 y 2 que se expusieron anteriormente no se tomó en cuenta el impuesto. Cuando se tiene en cuenta el impuesto, MM adoptan la posición de que el financiamiento mediante deuda aumenta el valor y reduce el costo del capital. Sin embargo, consideran que la deducción del impuesto en relación con los intereses es la única ventaja del financiamiento mediante deuda.

Los impuestos influyen sobre el valor de una empresa apalancada. Supongamos que  $\bar{X}$  y  $\bar{X}^t$  representan, respectivamente, el ingreso neto en operación de una empresa antes y después de descontar los impuestos:

$$\begin{aligned}\bar{X}^t &= (\bar{X} - k_i D) - t(\bar{X} - k_i D) + k_i D \\ &= (\bar{X} - k_i D)(1 - t) + k_i D \\ &= \bar{X} - k_i D - t\bar{X} + tk_i D + k_i D \\ &= \bar{X} - t\bar{X} + tk_i D \\ &= \bar{X}(1 - t) + tk_i D\end{aligned}\tag{4.2.1}$$

donde  $t$  es el impuesto en las sociedades,  $(\bar{X} - k_i D)(1 - t)$  es la renta neta de impuestos que corresponde a los accionistas, y  $k_i D$  es el interés de las deudas.

En un trabajo posterior, MM corrigen las ideas expuestas en su trabajo original. Consideran que la renta media neta de impuestos, definida por la ecuación (4.2.1), consta de dos componentes:

- 1) Una renta incierta  $(1 - t)\bar{X}$
- 2) Una renta segura igual a  $tk_i D$ .

Por ello el valor de la empresa, dicen MM, debe ser el resultado de capitalizar ambas componentes separadamente. Así llamando  $\zeta^L$  como la tasa que capitaliza una renta neta de impuestos de una empresa no apalancada, para la clase dada de riesgo, tendremos que:

$$V_u = \frac{(1-t)\bar{X}}{\zeta^L}$$

$$\zeta^L = \frac{(1-t)\bar{X}}{V_u}$$

donde  $V_u$  es el valor de la empresa no apalancada, y llamando a  $k_i$  como la tasa que capitaliza una renta segura (o menos insegura) generada por las deudas, que se supondrá constante, tendremos que

$$D = \frac{R}{k_i}$$

$$k_i = \frac{R}{D}$$

donde  $R$  representa los gastos de intereses. Entonces el valor total de la empresa apalancada está dado por:

$$V_L = \frac{(1-t)\bar{X}}{\zeta^L} + t \frac{R}{k_i} \quad (4.2.2)$$

$$V_L = V_u + tD \quad (4.2.3)$$

donde  $V_u$  es el valor de la empresa no apalancada, y  $tD$  es el

aumento del valor asociado con el efecto de apalancamiento. Así MM sostiene que el valor de la empresa y el costo del capital se ven afectados por la estructura del capital.  $V_L$  es el valor de la empresa apalancada. Esta es la proposición 1 con el impuesto,  $t$ . La proposición 2 con impuesto se obtiene de la siguiente manera. De la ecuación (4.1.2), despejamos  $k_e S$

$$k_e S = \bar{X} - k_i D$$

Si a esta ecuación le agregamos el impuesto, obtenemos:

$$\begin{aligned} k_e S &= \bar{X} - k_i D - (C\bar{X} - k_i D)t \\ &= \bar{X} - k_i D - \bar{X}t + k_i Dt \\ &= \bar{X}(1 - t) - k_i D(1 - t) \end{aligned} \tag{4.2.4}$$

De la ecuación (4.2.2), despejamos  $(1 - t)\bar{X}$  y sustituimos en (4.2.3)

$$(1 - t)\bar{X} = \zeta^L V_L - \zeta^L t D \tag{4.2.5}$$

sustituimos (4.2.5) en (4.2.4)

$$k_e S = \zeta^L V_L - \zeta^L t D - k_i D(1 - t) \quad \text{sea } V_L = S + D$$

$$k_e S = \zeta^L S + \zeta^L D - \zeta^L t D - k_i D(1 - t)$$

$$k_d = r^l + r^l D/S - r^l D/S - k(C1 - U)D/S$$

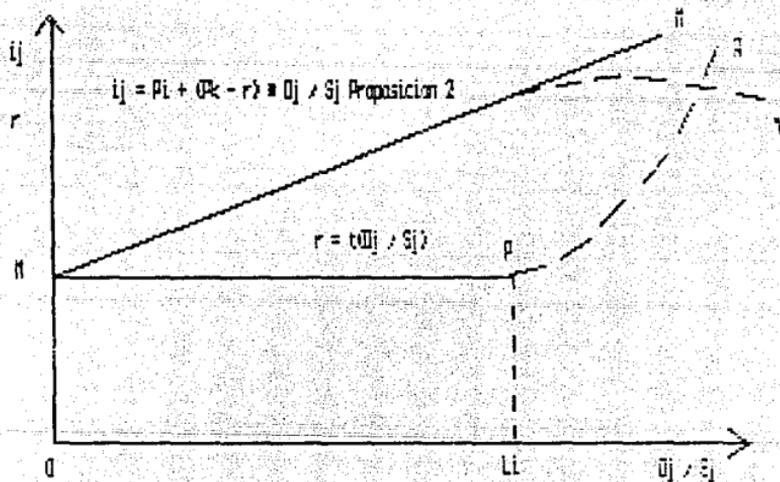
$$k_d = r^l + r^l C1 - U)D/S - k(C1 - U)D/S$$

$$k_d = r^l + (r^l C1 - U) - k(C1 - U)D/S$$

$$k_d = r^l + C(r^l - k)(C1 - U) \quad (4.2.6)$$

La ecuación (4.2.6) es la proposición 2 con impuesto, en la cual MM afirman, que el costo de capital es igual al costo de capital de la empresa no apalancada, más la diferencia después del impuesto entre el costo de capital de una empresa no apalancada y el costo de la deuda, ponderado por el índice de endeudamiento. Esta proposición afirma que el costo de capital aumenta con el índice de endeudamiento en una forma lineal, siendo la pendiente de la línea igual a  $(r^l - k)(C1 - U)$ .

GRAFICA 4.1.1



# CAPITULO V

## FINANCIAMIENTO

## 5.1 FINANCIAMIENTO EN ACCIONES Y DEUDA.

La empresa para financiar sus proyectos de inversión puede utilizar diversas clases de financiamiento. El costo que tiene la utilización de estos recursos para la empresa, se denomina costo de capital, (capítulo 3), y se define, como aquella tasa de retorno que toda inversión debe lograr a fin de que el valor de mercado de las acciones de la empresa se mantenga igual.

### 1. Características de los métodos de financiamiento.

La deuda como las acciones comunes son similares en una característica esencial. Son fuentes de dinero externas a la empresa y sus operaciones, en oposición a las utilidades retenidas, las cuales representan una fuente interna de fondos. Con la condición de que esa administración pueda convencer a otras personas del atractivo de invertir o prestar dinero a la empresa, virtualmente no hay límite para la cantidad de dinero que se puede reunir proveniente de fuentes externas. Las utilidades retenidas son internas para la empresa, y la cantidad de dinero que la empresa puede reunir al retener utilidades está estrictamente limitada por los ingresos de la empresa y la cantidad pagada en dividendos a sus propietarios.

Una gran ventaja del financiamiento con acciones comunes sobre el financiamiento con deuda, es la ausencia de cualquier requerimiento para hacer pagos a los accionistas. Si la empresa toma prestado dinero y luego se le acaba cuando se acerca un pago de deuda, tendría que vender algunos de sus activos para realizar el pago, y hasta se vería forzada por los acreedores a dejar el

negocio. Por otra parte, la empresa no tiene que pagar dividendos a sus accionistas, nunca tiene que pagar el dinero invertido por los mismos (cuadro 5.3.1)

Cuadro 5.3.1

---

Características de Financiamiento

---

Deuda	Acción Comun
1. La empresa debe pagar el dinero con intereses.	1. El dinero se reúne mediante la venta de derechos de prioridad.
2. La tasa de interés se basa en el riesgo del principal y los pagos de interés como lo perciben los prestamistas.	2. El valor de acción lo determinan los accionistas
3. La cantidad de dinero que se debe pagar, se especifica en un contrato de deuda.	3. Los dividendos no se exigen legalmente.
4. Los prestamistas pueden tomar medidas para recuperar su dinero.	4. Crea cambio en la propiedad.
5. Los prestamistas tienen un tratamiento preferencial en la liquidación de la empresa.	5. Los accionistas tienen derecho a voto.

5. Los pagos de intereses son deducibles de impuestos.

6. Los dividendos comunes no son deducibles de impuestos.

Para entender mejor el financiamiento mediante deuda y acciones comunes consideremos un ejemplo.

Una compañía X esta planeando el desarrollo de una mina y de la planta de procesamiento en terrenos de propiedad de la empresa. En el momento actual, éste es el único activo de la empresa. Los costos de desarrollo son de \$1 000 000 que se debe pagar en el primer año. El flujo de caja esperado, antes de impuestos de la operación es de \$480 000 por año. Supongamos que todo el flujo de caja de la mina se pagará en impuestos, dividendos e intereses y que se espera que todo el flujo de caja continúe indefinidamente. La tasa de impuestos a la corporación es del 50% y el flujo de caja después de impuestos es, por lo tanto, \$240 000. Supongamos que los dueños de la compañía X no tienen dinero para financiar este proyecto y la empresa tampoco. El millón en costos de desarrollo se debe reunir tomando prestado el dinero o omitiendo acciones comunes. Primero veremos el financiamiento con acciones comunes para ver el contraste con el financiamiento con deuda.

Si se emiten acciones comunes, los nuevos accionistas compartirán los flujos de caja futuros. Sus porciones dependerán del porcentaje de propiedad que tienen en la empresa en retorno por el millón que están invirtiendo en ella. El porcentaje de propiedad será una negociación entre los actuales propietarios, representados por la administración de la empresa, y los inversionistas. En general, Los inversionistas demandarán que por

lo menos la tasa de retorno esperada por ellos sea igual a la tasa de retorno disponible en los mercados financieros en inversiones de riesgo comparable.

Supongamos que la tasa de retorno requerida es del 12% anual. Entonces, para reunir \$1 000 000, los inversionistas en acciones deben esperar recibir el 12% al año del \$1 000 000, lo que es \$120 000 por año en promedio. Los \$120 000 representan el 50% del flujo de caja esperado después de impuestos en la mina. Bajo estas condiciones los nuevos accionistas deben obtener el 50% de las acciones de la compañía en retorno de su inversión de un millón. A los propietarios actuales se les dejará el 50% de las acciones y un retorno esperado de caja de \$120 000 por año.

Supongamos que el millón se pudiera reunir al tomar prestado el dinero a una tasa de interés del 8% anual, ya que el riesgo es menor en un préstamo. Los intereses serían al 8% del millón, o lo que es \$80 000 al año. El flujo de caja después de impuestos disponible para los propietarios originales, sería por consiguiente de \$200 000, (como se muestra en el cuadro 5.3.2). Los propietarios originales esperarían por lo tanto, recibir \$80 000 más por año si se utilizará financiamiento con deuda en lugar de las acciones comunes (\$200 000 - \$120 000). Esta diferencia en ingreso se debe a dos factores. Primero, la tasa de interés en la deuda (8%) es más baja que en la tasa de retorno requerida por los nuevos accionistas (12%). De los \$80 000 de diferencia entre deuda y acciones comunes, \$40 000 se deben a la diferencia de tasas (4% de un millón). Segundo, el interés en la deuda es deducible de impuestos, y esto contabiliza los \$40 000 restantes. Cuando se utiliza el financiamiento con deuda, la empresa paga solamente

\$200 000 en impuestos en cambio de \$240 000 en impuestos pagados con el financiamiento por medio de acciones comunes. Por consiguiente, los propietarios originales se benefician de la tasa de interés más baja en la deuda y de la deducción del interés en impuestos.

Cuadro 5.3.2

	Acciones	
	Comunes	Deuda
Flujo de caja antes de impuestos	\$480 000	\$480 000
Interés	0	(80 000)
Ingreso gravable	\$480 000	\$400 000
Impuestos (50%)	(240 000)	(200 000)
Utilidades después de impuestos	\$240 000	\$200 000
Utilidades para los accionistas comunes	\$240 000	\$200 000
Ingreso para los nuevos accionistas	\$120 000	0
Ingreso para los propietarios originales	\$120 000	\$200 000

## 2. Análisis de las utilidades antes de intereses e impuestos.

Si consideramos que la mina no gana \$480 000 antes de intereses e impuestos, necesitamos examinar otros niveles de intereses. Un método común utilizado para evaluar el impacto de las decisiones de financiamiento en el ingreso de los accionistas, es el de analizar la relación entre utilidades antes de intereses e impuestos (EBIT) y las utilidades por acción (EPS). Ya que los accionistas originales poseerán el mismo número de acciones

indiferente del método de financiamiento, las EPS (utilidades para los accionistas ordinarios dividido por el número de acciones en circulación) están directamente relacionadas con el ingreso que pertenece a los propietarios originales (EPS x número de acciones originales = ingreso de los propietarios originales). El nivel de EBIT varía de año a año según el éxito de las operaciones de la empresa. El análisis implica el tomar cada método de financiamiento propuesto y representar en una gráfica los EPS que resultarían de un valor dado de EBIT. La relación entre EPS y EBIT para cada método de financiamiento es una línea recta, que podemos comparar en la gráfica (5.3.1). Para ver esto, utilizaremos los datos de la compañía X.

1. Necesitamos la información del financiamiento existente utilizado por la empresa y los datos relacionados:

- a) La tasa de impuesto (50 por ciento).
- b) Interés por año en deuda en circulación (ninguno).
- c) Número de acciones en circulación.

2. Necesitamos los términos de los métodos alternativos de financiamiento:

- a) Deuda: intereses sobre deuda (8% sobre un millón = \$80 000).
- b) Acciones comunes: número de las acciones que se van a emitir (50 000).

3. La relación en la gráfica (5.3.1) entre EPS y EBIT para cualquier método dado de financiamiento es una línea recta, solamente se necesitan dos puntos para determinar completamente la línea. La selección entre los valores de EBIT usualmente se escogen para que sean representativos, de los niveles de EBIT que la empresa pudiera tener. Los cálculos de los EPS con EBIT =

\$200 000 y EBIT = \$600 000 se muestran en el cuadro (5.3.3) y los resultados de los cálculos se muestran en la gráfica (5.3.1).

Cuadro 5.3.3

	Acciones			
	Comunes		Deuda	
EBIT	\$200 000	\$600 000	\$200 000	\$600 000
Interés (deuda antigua)	0	0	0	0
Interés (deuda nueva)	0	0	0	0
Ingreso gravable	\$200 000	\$600 000	\$120 000	\$320 000
Impuestos	100 000	300 000	60 000	260 000
Utilidades después de impuestos	\$100 000	\$300 000	\$60 000	\$260 000
Utilidades para los accionistas comunes (1)	\$100 000	\$300 000	\$60 000	\$260 000
Número de antiguas acciones	50 000	50 000	50 000	50 000
Número de nuevas acciones	50 000	50 000	0	0
Total de acciones comunes (2)	100 000	100 000	50 000	50 000
EPS [(1)/(2)]	\$1 00	\$3 00	\$1 20	\$5 20

### 3. Impacto en el riesgo de los accionistas

El financiamiento con deuda proporciona ventajas de ingreso sobre las acciones comunes si la empresa esta funcionando bien, ellas aumentarán el riesgo si la empresa no lo hace. El financiamiento de más riesgo desde el punto de vista de los accionistas, es

deuda, porque los pagos de interés y principal son obligaciones contractuales de la empresa.

El riesgo financiero depende del método de financiamiento mientras que el riesgo del negocio depende de la naturaleza de las operaciones de la empresa. El riesgo de negocio está directamente relacionado con la incertidumbre en cuanto a la capacidad de la empresa para ganar una tasa de retorno satisfactoria en su inversión en el largo plazo. Implica incertidumbre, en cuanto a la demanda de los productos de la empresa y el precio de éstos. El riesgo del negocio depende de la calidad de la administración de la empresa y la habilidad de la misma para reaccionar ante sucesos no pronosticados. Fundamentalmente, entonces, el riesgo del negocio implica incertidumbre en cuanto a la rentabilidad en el largo plazo de la empresa (EBIT) y de sus inversiones y al valor potencial de la empresa en liquidación, si no puede ser operada con utilidad.

Si no hubiera riesgos en los negocios, la empresa se podría financiar como quisiera sin afectar el riesgo para sus propietarios y sin pagar una alta tasa de interés. Si la compañía X, sus propietarios y sus acreedores conocieran con seguridad que la mina produciría \$480 000 al año indefinidamente, no habría absolutamente ningún riesgo para los propietarios de tomar prestado \$1 000 000 a una tasa de interés del 8% anual ya que los \$80 000 de pagos de interés podrían siempre ser pagados de las utilidades de la mina. Si se desea, la empresa podría quedar completamente libre de deuda en unos pocos años pagando el flujo de caja después de impuestos hasta que el millón de deuda fuera cancelado. Sin embargo, los retornos de las inversiones del

negocio no son nunca ciertos. Analizaremos el financiamiento de la compañía X cuando no hay riesgo de negocio en la inversión de la mina.

Expresado en forma sencilla el problema y aislando la fuente de riesgo, supongamos que el costo de la mina y la cantidad de producto que se va a extraer son conocidos con certeza. Sin embargo, el precio es incierto. Existen tres precios posibles. A un precio bajo, la mina proporcionará solamente \$60 000 por año en un flujo neto de caja antes de impuestos de los costos de extracción del producto. A un precio medio, la mina proporcionará \$480 000 por año y a un precio alto la mina proporcionará \$600 000 por año. Supongamos que la probabilidad del precio alto es 0.35, la probabilidad del precio medio es 0.55 y la probabilidad del precio bajo es 0.10. El flujo de caja esperado antes de impuestos es, por lo tanto:

$$\begin{aligned}\text{Flujo de caja esperado} &= 0.35(\$600\ 000) + 0.55(\$480\ 000) \\ &\quad + 0.10(\$60\ 000) \\ &= 480\ 000\end{aligned}$$

que es el mismo valor para el flujo de caja antes de impuestos utilizado anteriormente.

Si se obtiene un precio alto o medio, no hay problema de financiamiento con deuda. Sabemos que los beneficios del ingreso por financiamiento con deuda son sustanciales para EBIT de \$480 000 y \$600 000. No obstante, existe un 10% de probabilidad de que solamente se generen \$60 000 por año de la misma mina debido al precio del producto. Si la empresa debe pagar \$60 000 por

interés en deuda, no suficiente dinero disponible, proveniente de las operaciones de la empresa para cumplir esta obligación. Entonces, en la práctica dependerá de varias cosas. Los propietarios de la compañía X podrían continuar explotando la mina por un tiempo, pagando los \$20 000 por año de déficit (\$80 000 - \$60 000) de su propio dinero si tiene la esperanza de que los precios aumenten en el futuro. El dejar de pagar los intereses forzaría a la empresa a ir a la quiebra y la mina se vendería. Los prestamistas tendrían la primera reclamación en el producto de tal venta hasta por la cantidad del principal de la deuda, \$1 000 000, y así los prestamistas tendrían pérdida y los propietarios no recibirían nada. En cualquier caso la empresa, sus propietarios y sus acreedores estarían en problemas.

La utilización de deuda amplifica la variabilidad inseparable de los EBIT y aumenta la variabilidad del ingreso del accionista.

Supongamos que las utilidades antes de interés e impuestos para el primer año de operaciones de la compañía X son \$200 000 y en el segundo año son \$180 000, una declinación del 10%. Los efectos de esta disminución en EBIT de los propietarios de la compañía X se encuentran en el cuadro (5.3.4) suponiendo que la inversión de un millón se está financiando completamente con deuda a una tasa de interés del 8% con acciones comunes. La disminución en ingreso para los propietarios originales es del 17% con financiamiento proveniente de deuda comparado con el 10% de disminución con financiamiento proveniente de acciones. Con financiamiento de acciones, todos los cambios, positivos o negativos, en ingreso se reparten entre todos los accionistas, mientras que con el financiamiento con deuda los prestamistas reciben un pago de

interés fijo y todos los cambios lo soportan los propietarios originales.

Cuadro 5.3.4

	Acciones Comunes		Deuda	
	1er año	2do año	1er año	2do año
EBIT	\$200 000	\$180 000	\$200 000	\$180 000
Interés	0	0	(80 000)	(80 000)
Ingreso gravable	\$200 000	\$180 000	\$120 000	\$100 000
Impuestos (50%)	(100 000)	(90 000)	(60 000)	(50 000)
Ingreso neto	\$100 000	\$ 90 000	\$ 60 000	\$ 50 000
Ingreso para los propietarios originales	\$ 50 000	\$ 45 000	\$ 60 000	\$ 50 000
Cambio en u. m.		-\$5 000		-\$10 000
% de cambio		-10%		-17%

Con esto observamos que la selección entre métodos alternativos de financiamiento implica un intercambio entre riesgo y retorno.

## 5.2 FINANCIAMIENTO SEGUN MODIGLIANI-MILLER

### 1. Financiamiento sin impuesto

Una vez que hemos visto las proposiciones de MM en el capítulo 4, ahora veremos la tasa de retorno requerida.

En el capítulo 4 vimos que el valor de mercado de una empresa sin impuesto, está dado por la fórmula:

$$V = S + D = \frac{\bar{X}}{\zeta}$$

donde

V = valor de mercado de la empresa

S = valor de mercado de las acciones

D = valor de mercado de las obligaciones

$\bar{X}$  = ingreso neto en operación

$\zeta$  = tasa de capitalización

Por lo que el valor de mercado de las acciones será:

$$S = V - D = \frac{\bar{X}}{\zeta} - D \quad (5.4.1)$$

Veremos que cualquier empresa donde no hay impuestos, sólo debe aceptar aquéllos proyectos de inversión cuya tasa de retorno esperada sea mayor o igual que la tasa de capitalización,  $\zeta$ , para cualquier tipo de financiamiento.

### A) Financiamiento mediante acciones comunes

Para financiar un nuevo proyecto de inversión, el número de acciones nuevas a emitir será igual a:

$$M = \frac{I}{P_1} \quad \text{entonces} \quad MP_1 = I$$

donde

M = número de acciones nuevas emitidas

I = inversión

P<sub>1</sub> = precio de emisión de una acción nueva

Una vez que se llevó a cabo la inversión nueva, el valor de mercado de las acciones será:

$$S_1 = \frac{\bar{X} + rI}{\zeta} - D = \frac{\bar{X} + r(MP_1)}{\zeta} - D$$

donde

r = tasa de retorno de la nueva inversión

S<sub>1</sub> = el valor de mercado de las acciones con la nueva inversión

Para que el valor de mercado de las acciones no descienda, tendrá que verificarse la ecuación:

$$CN + MDPo = NP_0 + MP_0 = S + MP_0$$

$$= \frac{\bar{X} + r(MP_1)}{\zeta} - D$$

donde

$N$  = número de acciones en circulación

$P_0$  = precio de mercado de una acción antigua

Restando (5.4.1) de (5.4.2) obtenemos:

$$MP_0 = r \frac{MP_1}{\zeta}$$

entonces

$$r = \zeta \frac{P_1}{P_0} \quad (5.4.3)$$

La ecuación (5.4.3) es la tasa de retorno requerida, o costo implícito del capital, para que el valor de mercado de las acciones no descienda.

Cuando  $P_1 = P_0$ , entonces  $r = \zeta$ , es decir, la tasa de retorno requerida coincide con el costo de capital.

#### B) Financiamiento mediante obligaciones

El financiamiento del nuevo proyecto de inversión requiere la emisión de un número de obligaciones,  $M'$ , igual a:

$$M' = \frac{I}{P_1'} \quad \text{entonces} \quad M'P_1' = I$$

donde

$M'$  = número de obligaciones nuevas, emitidas

$P_1^*$  = precio de emisión de una obligación nueva

Una vez realizada la inversión, el valor de mercado de las acciones será:

$$S_1 = \frac{\bar{X} + rI}{r} - D - M \cdot P_1^* \quad (5.4.4)$$

restando (5.4.1) de (5.4.4) obtenemos

$$\frac{rI}{r} - M \cdot P_1^* \quad (5.4.5)$$

para que  $S_1$  sea igual a  $S$

$$r = r$$

### C) Financiamiento mediante utilidades retenidas

Si las utilidades fueran distribuidas, la riqueza total de los inversionistas sería:

$$W = S + I = \frac{\bar{X}}{r} + I - D \quad (5.4.6)$$

donde

$W$  = la riqueza total de los inversionistas si las utilidades no se retienen.

En cambio si las utilidades son retenidas, y se utilizan para financiar el nuevo proyecto de inversión

$$W_1 = S_1 = \frac{\bar{X}}{\zeta} + \frac{rI}{\zeta} - D \quad (5.4.7)$$

donde

$W_1$  = la riqueza de los accionistas si las utilidades se retienen.

Restando (5.4.7) de (5.4.6), obtenemos:

$$\frac{rI}{\zeta} = I \quad \text{entonces} \quad r = \zeta$$

Por lo que para que  $W_1 \geq W_0$ , tendrá que ocurrir que  $r \geq \zeta$ .

## 2. La incidencia del impuesto

Ahora tomaremos en cuenta el impuesto y el valor de la empresa después del impuesto está dado por la fórmula:

$$V = S + D = \frac{(1-t)\bar{X}}{\zeta'} + tD$$

por lo que el valor de las acciones será:

$$S = \frac{(1-t)\bar{X}}{\zeta'} + D(t-1) = \frac{(1-t)\bar{X}}{\zeta'} - (1-t)D \quad (5.4.8)$$

donde

$t$  = el impuesto en las sociedades.

### A) Financiamiento mediante acciones comunes

Una vez que se ha realizado el proyecto de inversión, el valor de mercado de las acciones será:

$$S_t = \frac{(1-t)\bar{X}}{r^t} + \frac{(1-t)rI}{r^t} (1-t)D$$

Para que el valor de mercado de las acciones no descienda tendrá que verificarse la ecuación:

$$\begin{aligned} CN + MPo &= NPo + MPo = S + MPo \\ &= \frac{(1-t)\bar{X}}{r^t} + \frac{(1-t)r(CMP_1)}{r^t} - (1-t)D \end{aligned} \quad (5.4.9)$$

Restando (5.4.8) de (5.4.9), obtenemos:

$$MPo = \frac{(1-t)rMP_1}{r^t}$$

de donde

$$r = \frac{r^t}{1-t} \frac{Po}{Pi}$$

$$\text{Cuando } Po = Pi, \text{ entonces } r = \frac{r^t}{(1-t)}$$

### B) Financiamiento mediante obligaciones

Si se lleva a cabo la inversión, el incremento del resultado de explotación, neto de impuestos, será:

$$(1 - t)rI - kI + kI = (1 - t)rI + tkI$$

donde

$(1 - t)rI$  será capitalizado al tipo  $\zeta^t$

$tkI$  será capitalizado al tipo  $k$

Por lo que el valor de las acciones después de la inversión será:

$$\begin{aligned} S_t &= \frac{(1 - t)\bar{X}}{\zeta^t} + \frac{(1 - t)rI}{\zeta^t} + \frac{tkI}{k} (1 - t)D - I \\ &= \frac{(1 - t)\bar{X}}{\zeta^t} + \frac{(1 - t)rI}{\zeta^t} - (1 - t)D - (1 - t)I \quad (5.4.10) \end{aligned}$$

Restando (5.4.8) de (5.4.10) obtenemos

$$\frac{(1 - t)rI}{\zeta^t} - (1 - t)I = 0$$

para que  $S_t$  sea igual a  $S$ , tendrá que verificarse que

$$r = \zeta^t$$

### C) Financiamiento mediante utilidades retenidas

Si las utilidades fueran distribuidas la riqueza de los

accionistas sería:

$$W = S + I = \frac{(1-t)\bar{X}}{r^t} - (1-t)D + I \quad (5.4.11)$$

Pero si las utilidades se retienen y se utilizan para financiar un nuevo proyecto de inversión, la riqueza de los accionistas será:

$$W_1 = S_1 = \frac{(1-t)\bar{X}}{r^t} + \frac{(1-t)rI}{r^t} - (1-t)D \quad (5.4.12)$$

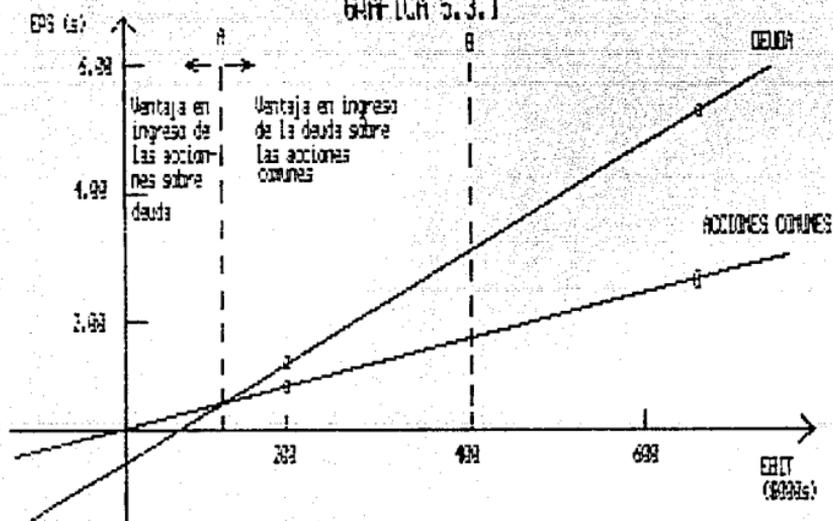
Para que  $W_1$  sea igual a  $W$  restamos (5.4.11) de (5.4.12) y obtenemos:

$$\frac{(1-t)rI}{r^t} = I$$

por lo que:

$$r = \frac{r^t}{1-t}$$

GRAFICA 5.3.1



# CAPITULO VI

## DIVIDENDOS

## 6.1 POLITICA DE DIVIDENDOS

La política de dividendos determina la división de las utilidades entre los pagos a los accionistas y su reinversión en la empresa. Los dividendos deben pagarse a partir de las utilidades de la empresa, ya sea de las utilidades del año en curso o de los años anteriores.

Las utilidades que se mantienen, como las utilidades que se retienen se suelen invertir en los activos que se requieren para la empresa. Las utilidades retenidas provenientes de años anteriores ya se encuentran invertidas en activos; no se mantienen en efectivo. Aún cuando la empresa tiene registradas las utilidades, tal vez no pueda pagar dividendos en efectivo debido a su posición de liquidez. Cuando una empresa está en crecimiento tiene grandes necesidades de inversión, en tal situación la empresa puede optar por no pagar dividendos en efectivo.

Cuando una empresa ha vendido deudas para financiar la expansión o para sustituir otras formas de financiamiento. Puede reembolsar la deuda al vencimiento reemplazándola con alguna otra forma de valor. La empresa requerirá de la retención de las utilidades.

Los contratos de deudas, con frecuencia restringen la capacidad de una empresa para pagar dividendos en efectivo. Tales restricciones, expresan que: 1) los dividendos futuros pueden pagarse tan sólo a partir de las utilidades generadas después de la firma del contrato de préstamo (es decir no pueden pagarse las utilidades retenidas anteriores), y 2) que los dividendos no pueden pagarse cuando el capital de trabajo neto (los activos circulantes menos los pasivos circulantes) se encuentra por debajo

del monto específico.

Una empresa que tiene utilidades relativamente estables, es capaz de predecir en forma aproximada cuales serán sus utilidades futuras. Por tanto, tal empresa tiene más probabilidades de pagar un porcentaje más alto de sus utilidades que una empresa inestable. La empresa inestable no puede predecir de que en años subsecuentes se realizarán utilidades esperadas, por lo que es muy probable que retenga una alta proporción de las utilidades. Un bajo dividendo será más fácil de mantener si las utilidades decaen en el futuro.

Casi todas las corporaciones tratan de mantener un dividendo establecido por acción. Sin embargo, los dividendos aumentan en forma retrasada en relación con el incremento en las utilidades. Cuando los dividendos se han incrementado, se hace lo posible para mantenerlos a ese nivel. Si las utilidades disminuyen, el dividendo existente suele mantenerse estable hasta que queda claro que no ocurrirá una recuperación en las utilidades.

## 6.2 LA POLITICA DE DIVIDENDOS SEGUN MODIGLIANI-MILLER

Modigliani-Miller afirman que la política de dividendos sobre el valor de las acciones es irrelevante. Consideran que el valor de la empresa y el valor de las acciones, viene determinado por la capacidad de generar renta de sus activos. Por lo que este valor es independiente de la estructura financiera (la combinación entre recursos propios y ajenos), y también es independiente de la proporción de beneficios que la empresa reparta en forma de dividendos o que retenga como reservas.

MM suponen lo siguiente:

- 1) Mercados perfectos
- 2) Los inversionistas prefieren mayor riqueza que menos y son indiferentes ante un incremento en los dividendos o en los precios de las acciones.
- 3) Los inversionistas no tienen aversión al riesgo, para ellos es lo mismo un dividendo actual que un dividendo lejano.
- 4) No existen impuestos ni deudas.

Con estos supuestos MM consideran que el precio de las acciones será de la siguiente manera: el precio de cada acción debe ser tal que la tasa de retorno (dividendo más ganancia de capital invertida) para cada acción será igual para todo el mercado y para cualquier intervalo de tiempo. En caso contrario los accionistas podrían incrementar su capital vendiendo sus acciones y comprando otras con mayor tasa de retorno, sean:

$k(t)$  = el costo de capital de una empresa no apalancada al inicio del período  $t$

$d(t)$  = dividendos por acción pagados al inicio del período  $t$ .

$p(t)$  = precio por acción al inicio del periodo  $t$   
 $p(t + 1)$  = precio por acción al final del periodo  $t$

$$k(t) = \frac{d(t) + p(t + 1) - p(t)}{p(t)} \quad (6.2.1)$$

despejando  $p(t)$  de la ecuación (6.2.1)

$$k(t) = \frac{d(t) + p(t + 1)}{p(t)} - 1$$

$$1 + k(t) = \frac{d(t) + p(t + 1)}{p(t)}$$

$$p(t) = \frac{1}{1 + k(t)} [ d(t) + p(t + 1) ] \quad (6.2.2)$$

La ecuación (6.2.2) la formulamos en términos del valor de la empresa, multiplicando ambos lados por el número de acciones en circulación al inicio del periodo  $t$ ,  $n(t)$ .

$$n(t)p(t) = \frac{1}{1 + k(t)} [ d(t) + p(t + 1) ] n(t)$$

$$n(t)p(t) = \frac{1}{1 + k(t)} [ n(t)d(t) + n(t)p(t + 1) ]$$

$$V(t) = \frac{1}{1 + k(t)} [ D(t) + n(t)p(t + 1) ] \quad (6.2.3)$$

donde

$V(t) = n(t)p(t)$  = valor total de la empresa al comienzo del período  $t$

$D(t) = n(t)d(t)$  = dividendos totales pagados a los accionistas al inicio del período  $t$

Ahora el número de acciones en circulación al final del período  $t$ , será la suma de las acciones al comienzo de  $t$ , más las nuevas emisiones de acciones;  $n(t + 1) = n(t) + m(t + 1)$ , donde  $m(t + 1)$  es el número de acciones nuevas.

$$n(t + 1) = n(t) + m(t + 1) \quad (6.2.4)$$

Multiplicamos la ecuación (6.2.4) por  $p(t + 1)$ , el precio por acción al final del período  $t$ , de ambos lados y tenemos:

$$n(t + 1)p(t + 1) = [ n(t) + m(t + 1) ] p(t + 1)$$

$$n(t + 1)p(t + 1) = n(t)p(t + 1) + m(t + 1)p(t + 1)$$

Despejamos  $n(t)p(t + 1)$

$$n(t)p(t + 1) = n(t + 1)p(t + 1) - m(t + 1)p(t + 1)$$

$$= V(t + 1) - m(t + 1)p(t + 1) \quad (6.2.5)$$

Sustituimos la ecuación (6.2.5) en la ecuación (6.2.3)

$$V(t) = \frac{1}{1 + k(t)} [ D(t) + V(t+1) - m(t+1)p(t+1) ] \quad (6.2.6)$$

Si  $I(t)$  es el nivel dado de inversión de la empresa durante el periodo  $t$ , y  $X(t)$  es el beneficio neto total en dicho periodo, el capital que se necesitará emitir para financiar la parte de la inversión no financiada con utilidad retenida será:

$$m(t+1)p(t+1) = I(t) - [ X(t) - D(t) ] \quad (6.2.7)$$

Sustituimos la ecuación (6.2.7) en la ecuación (6.2.6).

$$\begin{aligned} V(t) &= \frac{1}{1 + k(t)} [ D(t) + V(t+1) - I(t) + X(t) - D(t) ] \\ &= \frac{1}{1 + k(t)} [ X(t) - I(t) + V(t+1) ] \quad (6.2.8) \end{aligned}$$

La ecuación (6.2.8) nos indica el valor de la empresa al comienzo del periodo  $t$ .

Puesto que  $D(t)$  no aparece en la ecuación (6.2.8) y que  $X(t)$ ,  $I(t)$  y  $V(t+1)$  son independientes de  $D(t)$ , esto implica que el valor de la empresa es independiente de las decisiones de distribución de dividendos.

Probamos que  $V(t)$  no es afectado por la política de dividendos. Es fácil probar que tampoco es afectado por cualquier decisión

futura de dividendos. Tal decisión futura de dividendos sólo puede afectar a  $V(t)$  a través de  $V(t + 1)$ , pero podemos repetir el razonamiento y mostrar que  $V(t + 1)$  y por lo tanto  $V(t)$  no es afectado por la política de dividendos en  $t + 1$ ; que  $V(t + 2)$  y por lo tanto  $V(t + 1)$  y  $V(t)$  no es afectado por la política de dividendos en  $t + 2$ ; y así sucesivamente. Por lo que, podemos concluir que dada la política de inversión de la empresa, la política de dividendos que elija no afectará el precio de las acciones ni al rendimiento total de los accionistas.

A manera de ejemplo vamos a tomar a dos empresas que son iguales en todos sus aspectos, excepto en su política de dividendos. Estas dos empresas tienen la misma cartera de activos, los mismos flujos de efectivo y las mismas utilidades cada año. Las empresas no tienen ninguna deuda, y además no existen impuestos. Modigliani-Miller muestran estos supuestos como sigue:

$$X_1(t) = X_2(t) \quad t = 0, 1, \dots, \infty \quad (6.2.9)$$

$$I_1(t) = I_2(t) \quad t = 0, 1, \dots, \infty \quad (6.2.10)$$

$$d_1(t) = d_2(t) \quad t = 1, \dots, \infty \quad (6.2.11)$$

$$d_1(0) \neq d_2(0) \quad t = 0 \quad (6.2.12)$$

Los primeros dos supuestos (6.2.9) y (6.2.10) indican que,  $X(t)$ , el beneficio neto total en el período  $t$ , e  $I(t)$ , los planes de inversión de las empresas, son idénticos en cada uno de los periodos de,  $t = 0$  a  $t = \infty$ . El tercer supuesto (6.2.11), dice que todos los dividendos futuros serán iguales para ambas empresas, es decir  $d_1(t) = d_2(t)$  con  $t = 1$  hasta  $t = \infty$ . Y por último el cuarto supuesto (6.2.12), afirma que la razón actual de pago de

dividendos es diferente para las dos empresas, esto es  $d_1(0) \neq d_2(0)$  con  $t = 0$ .

Considerando lo anterior, que las razones actuales de pago de dividendos son diferentes para las dos empresas, veremos que el valor de ambas empresas al final del período es el mismo. Para esto necesitamos un modelo de valuación. Tenemos que las dos empresas tienen el mismo riesgo ya que sus corrientes de flujo de efectivo en operación son iguales. Los flujos de efectivo de las dos empresas pueden descontarse a la misma tasa ajustada por el riesgo,  $k$ , el costo de capital de una empresa no apalancada. La tasa de rendimiento de un período,  $k$ , de un acción de capital es:

$$k(t+1) = \frac{d_j(t+1) + p_j(t+1) - p_j(t)}{p_j(t)} \quad (8.2.13)$$

donde

$k(t+1)$  = costo de capital de una empresa no apalancada en el tiempo  $t$

$d_j(t+1)$  = dividendos por acción pagados al final del período  $t$

$p_j(t+1)$  = precio por acción al final del período  $t$

$p_j(t)$  = precio por acción al inicio del período  $t$

Multiplicamos la ecuación anterior por el número de acciones en circulación,  $n_j(t)$ :

$$k(t+1) = \frac{n_j(t) [ d_j(t+1) + p_j(t+1) - p_j(t) ]}{n_j(t) [ p_j(t) ]}$$

$$k_{j,t} + 1 = \frac{n_{j,t} d_{j,t} + 1 + n_{j,t} p_{j,t} + 1 - n_{j,t} p_{j,t}}{n_{j,t} p_{j,t}}$$

$$k_{j,t} + 1 = \frac{n_{j,t} d_{j,t} + 1 + n_{j,t} p_{j,t} + 1}{n_{j,t} p_{j,t}} - 1$$

$$1 + k_{j,t} + 1 = \frac{n_{j,t} d_{j,t} + 1 + n_{j,t} p_{j,t} + 1}{n_{j,t} p_{j,t}}$$

$$n_{j,t} p_{j,t} = \frac{n_{j,t} d_{j,t} + 1 + n_{j,t} p_{j,t} + 1}{1 + k_{j,t} + 1}$$

$$V_{j,t} = \frac{D_{j,t} + 1 + n_{j,t} p_{j,t} + 1}{1 + k_{j,t} + 1} \quad (6.2.14)$$

donde

$D_{j,t} + 1$  = pago total de dividendos en efectivo al final del periodo  $t$ . =  $n_{j,t} d_{j,t} + 1$

$V_{j,t} = n_{j,t} p_{j,t} =$  valor de mercado de la empresa

Se tiene que el valor de la empresa es igual a la suma descontada de dos flujos de efectivo: los dividendos pagados,  $D_{j,t} + 1$ , y el valor de la empresa al final del periodo,  $V_{j,t} + 1 = n_{j,t} p_{j,t} + 1$ .

La causa por la que el pago de dividendos no afecta el valor de la empresa, dados los supuestos anteriores, es por los orígenes y las aplicaciones de fondos de la empresa. Los principales orígenes son los fondos internos que son proporcionados por los flujos de efectivo provenientes de las operaciones,  $X_{j,t} + 1$ , y los fondos

externos que son proporcionados por la emisión de nuevas acciones,  $m_j(t+1)p_j(t+1)$ , donde  $m_j(t+1)$  es el número de nuevas acciones. Las principales aplicaciones de los fondos son los gastos de inversión,  $I_j(t+1)$ , y los dividendos,  $D_j(t+1)$ . Sabemos que los orígenes y las aplicaciones de los fondos deben ser iguales, por lo que podemos escribir lo siguiente:

$$X_j(t+1) + m_j(t+1)p_j(t+1) = I_j(t+1) + D_j(t+1). \quad (6.2.15)$$

Despejando de la ecuación (6.2.15) los dividendos,  $D_j(t+1)$ .

$$D_j(t+1) = X_j(t+1) - I_j(t+1) + m_j(t+1)p_j(t+1). \quad (6.2.16)$$

Sustituimos la ecuación (6.2.16) en la ecuación, (6.2.14).

$$V_j(t) = \frac{X_j(t+1) - I_j(t+1) + m_j(t+1)p_j(t+1)}{1 + k(t+1)} + \frac{n_j(t)p_j(t+1)}{1 + k(t+1)} \quad (6.2.17)$$

Tenemos que si las nuevas acciones se emiten, entonces el número total de acciones en circulación al final del período  $n_j(t+1)$ , será la suma de las acciones actuales,  $n_j(t)$ , más las nuevas acciones,  $m_j(t+1)$ :

$$n_j(t+1) = n_j(t) + m_j(t+1) \quad (6.2.18)$$

Despejando el número actual de acciones,  $n_j(t)$ .

$$n_j(t) = n_j(t+1) - m_j(t+1) \quad (6.2.19)$$

Sustituyendo (6.2.19) en la ecuación (6.2.17), resulta:

$$\begin{aligned}
 V_j(t) &= \frac{X_j(t+1) - I_j(t+1) + m_j(t+1)p_j(t+1)}{1 + k(t+1)} \\
 &+ \frac{n_j(t+1)p_j(t+1) - m_j(t+1)p_j(t+1)}{1 + k(t+1)} \\
 &= \frac{X_j(t+1) - I_j(t+1) + n_j(t+1)p_j(t+1)}{1 + k(t+1)} \quad (6.2.20)
 \end{aligned}$$

Los dividendos no aparecen en la última ecuación de valuación (6.2.20), ya que la empresa puede elegir cualquier política de dividendos sin afectar la corriente de flujos en efectivo disponible para los accionistas. Debido a que se ha supuesto que no existen impuestos, los accionistas serán indiferentes respecto a si desean recibir sus flujos de efectivo como dividendos, si el efectivo les ha de ser pagado en forma líquida, o con ganancias de capital, o si el efectivo se ha de mantener como utilidades retenidas. La empresa puede optar por pagar dividendos actuales de los flujos de efectivo provenientes de las operaciones. Los fondos adicionales necesarios los proporciona la emisión de nuevos instrumentos de capital contable. Es la disponibilidad de

financiamiento donde no existen costos de transacciones lo que hace al valor de la empresa independiente a la política de dividendos, porque todas las inversiones rentables pueden realizarse independientemente de la magnitud de la razón de dividendos. En la ecuación (8.2.20) se tienen cuatro variables, todas ellas son idénticas para ambas empresas, aún cuando tengan diferentes razones actuales de pago de dividendos. Primero el costo de capital contable determinado por el mercado de las empresas no apalancadas, deben ser el mismo porque ambas empresas tienen riesgo idéntico. Segundo, se ha supuesto que los flujos actuales de efectivo provenientes de las operaciones y de los desembolsos actuales de inversión de las dos empresas son idénticos.

Finalmente, los valores de fin de período de las dos empresas dependen sólo de las inversiones futuras, de los dividendos y de los flujos de efectivo, los cuales también se han supuesto idénticos. Por tanto, los valores de fin de período de las dos empresas deben ser los mismos. La política de dividendos es irrelevante cuando no existen los impuestos.

### 6.3 MODELO DE WALTER

$$P = \frac{D + \frac{r}{K_e}(E - D)}{K_e}$$

P = precio actual de las acciones

D = dividendo por acción

r = rendimiento de la inversión

K<sub>e</sub> = costo del capital común

E = utilidades por acción

La ecuación indica que si el rendimiento de la inversión es mayor que el costo de capital ( $r > K_e$ ), las utilidades retenidas medidas por la diferencia entre E y D, el precio de las acciones aumentará. Ahora, si r fuera menor que K<sub>e</sub>, una disminución de las utilidades retenidas disminuirá el precio de las acciones. Walter concluye, que si la empresa tiene proyectos rentables, de manera que r sea mayor que K<sub>e</sub>, la empresa deberá pagar un bajo o ningún dividendo.

#### 6.4 MODELO DE POLITICA DE DIVIDENDOS CON IMPUESTOS

Supongamos una empresa donde la política de inversión no se ve afectada por su política de dividendos, y que no hay costos de transacciones asociados con la obtención de capital externo.

Supongamos que hay tres diferentes impuestos:

- 1) Una tasa fiscal corporativa,  $T_c$ .
- 2) Una tasa fiscal personal sobre el ingreso,  $T_p$ .
- 3) Un impuesto sobre las ganancias de capital,  $T_g$ .

También supongamos que no hay evasión fiscal, es decir, que tanto las empresas como los inversionistas pagan estos impuestos.

Mientras que la tasa fiscal personal sobre el ingreso recibido en forma de dividendos sea mayor que la tasa fiscal personal sobre las ganancias de capital ( $T_p > T_g$ ), los inversionistas preferirán que la empresa no pague dividendos. De cualquier forma, el precio por acción sería más alto del que resultara si se hubiesen pagado dividendos. Si los dividendos no se pagan, los accionistas que necesiten efectivo siempre podrán vender una fracción de sus tenencias. Al hacerlo, pagan impuestos sobre ganancias de capital que son más bajos que los impuestos que pagarían si hubiesen recibido dividendos.

Se trata de que los accionistas maximicen su ingreso después de impuestos. Pueden tomar dos alternativas: 1) pueden poseer acciones en una empresa constituida en su totalidad por capital contable y pedir prestado para obtener un apalancamiento personal, o 2) pueden comprar acciones en una empresa apalancada. En la primera alternativa es el factor de apalancamiento personal que se desea. La segunda alternativa es la forma de pago que elegirá

la empresa. Ya sea que pueda pagar las utilidades como dividendos o retenerlas y permitir a los accionistas que tomen su ingreso en forma de las ganancias de capital.

En el modelo se van a considerar dos casos:

1) Que la empresa pague la totalidad de sus ingresos en dividendos.

La empresa paga sus ganancias de capital como dividendos. El  $i$ -ésimo accionista recibirá el siguiente ingreso después de impuestos.

$$Y_{di} = [(X - rD_c)(1 - T_c) - rD_{pi}](1 - T_{pi}) \quad (6.4.1)$$

donde

$Y_{di}$  = ingreso después de impuestos para el  $i$ -ésimo accionista, si la empresa paga la totalidad del ingreso como dividendo

$X$  = flujos de efectivo provenientes de las operaciones de la empresa

$r$  = tasa de interés sobre préstamos, se supone idéntica para las empresas y para los accionistas

$D_c$  = deuda corporativa

$D_{pi}$  = deuda personal mantenida por el  $i$ -ésimo accionista

$T_c$  = tasa fiscal corporativa

$T_{pi}$  = tasa personal fiscal sobre el ingreso recibido por el  $i$ -ésimo accionista

El primer término de la ecuación (6.4.1) dentro de los corchotes es el flujo de efectivo después de impuestos,  $(X - rD_c)(1 - T_c)$ , esto se supone que se paga como dividendos. El ingreso para el accionista antes de impuestos es el dividendo recibido menos el

interés sobre la deuda (usada para comprar acciones),  $(X - rDc)(1 - Tc) - rDp$ . Ahora restamos los impuestos al ingreso personal y resulta el ingreso después de impuestos  $((X - rDc)(1 - Tc) - rDp)(1 - Tpi)$ .

2) Que la empresa no pague ningún dividendo.

La empresa no paga dividendos, en este caso suponemos que todas las ganancias de capital son inmediatamente realizadas por los inversionistas y gravadas a la tasa de ganancias de capital. El ingreso después de impuestos para el  $i$ -ésimo accionista es:

$$Y_{gi} = (X - rDc)(1 - Tc)(1 - Tgi) - rDp(1 - Tpi) \quad (5.4.2)$$

donde

$Y_{gi}$  = ingreso después de impuestos para el  $i$ -ésimo accionista, si la empresa no paga dividendos

$T_{gi}$  = tasa de ganancias de capital para el  $i$ -ésimo accionista

El accionista paga una tasa fiscal de ganancias de capital sobre el ingreso de la empresa y deduce los gastos de interés después de impuestos sobre la deuda personal. La ganancia de capital después de impuestos es  $(X - rDc)(1 - Tc)(1 - Tgi)$ , de esta restamos los costos de interés después de impuestos sobre la deuda personal  $rDp(1 - Tpi)$ .

En estos dos casos el accionista se encuentra en una mejor posición si la empresa no paga dividendos. si la empresa paga dividendos, el ingreso después de impuestos del accionista es menor que si la empresa retiene los flujos de efectivo y los utiliza para volver adquirir acciones, el accionista realiza una ganancia de capital y un ingreso después de impuestos que es mejor

cuando la empresa no paga dividendos.

Este resultado se cumple siempre y cuando la tasa fiscal personal sobre los dividendos sea mayor que la tasa de ganancias de capital. ( $T_{pi} > T_{gi}$ ).

Es fácil probar que  $Y_{di} < Y_{gi}$  (el ingreso después de impuestos para el  $i$ -ésimo accionista, si la empresa paga la totalidad del ingreso como dividendos, es menor que el ingreso después de impuestos para el  $i$ -ésimo accionista si la empresa no paga dividendos) con  $T_{pi} > T_{gi}$ .

$$T_{pi} > T_{gi}$$

$$- T_{pi} < - T_{gi}$$

$$1 - T_{pi} < 1 - T_{gi}$$

multiplicamos ambos lados por  $(X - rD_c)(1 - T_c)$

$$(X - rD_c)(1 - T_c)(1 - T_{pi}) < (X - rD_c)(1 - T_c)(1 - T_{gi})$$

y finalmente les restamos  $rD_{pi}(1 - T_{pi})$

$$(X - rD_c)(1 - T_c)(1 - T_{pi}) - rD_{pi}(1 - T_{pi}) <$$

$$(X - rD_c)(1 - T_c)(1 - T_{gi}) - rD_{pi}(1 - T_{pi}) <$$

$$[(X - rD_c)(1 - T_c) - rD_{pi}](1 - T_{pi}) <$$

$$[(X - rD_c)(1 - T_c) - rD_{pi}](1 - T_{gi}) - rD_{pi}(1 - T_{pi})$$

$$Y_{di} < Y_{gi}$$

## 6.5 MODELO DE GORDON

En este modelo Gordon considera que la política de dividendos afecta el valor de las acciones de la empresa.

El modelo es el siguiente:

Sea

$b$  = la proporción constante de las ganancias retenidas en el momento actual y en todos los momentos futuros. Gordon supone que la tasa de retención se mantiene constante en el tiempo

$Y_t$  = beneficios en el período  $t$

$D_t = (1 - b)Y_t$  dividendos del período  $t$

$r$  = rendimiento de la nueva inversión para cada uno de los sucesivos y futuros períodos de tiempo. Gordon supone que este tipo de rendimiento es constante para todas las inversiones

Por lo que el beneficio en el período  $t + 1$  será igual a:

$$Y_{t+1} = Y_t + rbY_t = Y_t(1 + rb) \quad (6.5.1)$$

de donde

$$Y_t = Y_0(1 + rb)^t \approx Y_0e^{rbt} \quad (6.5.2)$$

Si el valor de la empresa en el período cero es el valor actual de todos los dividendos futuros, descontados a un tipo constante  $k$ , el valor de la empresa en el momento cero,  $V_0$ , será igual a:

$$V_0 = \int_0^{\infty} D_t e^{-kt} dt = \int_0^{\infty} (1 - b)Y_t e^{-kt} dt$$

$$= \int_0^{\infty} (1 - b)Y_0 e^{rbt} e^{-kt} dt \quad (6.5.3)$$

resolviendo la integral

$$= (1 - b)Y_0 \int_0^{\infty} e^{rbt - kt} dt$$

$$= (1 - b)Y_0 \int_0^{\infty} e^{(rb - k)t} dt$$

$$= (1 - b)Y_0 \left. \frac{1}{rb - k} e^{(rb - k)t} \right|_0^{\infty}$$

para evaluar los límites:

Si  $k = rb$ ,  $V_0$  diverge.

Si  $k < rb$ , al evaluar  $t$  en el límite superior,  $V_0$  diverge.

Si  $k > rb$ ,  $V_0$  tiene solución.

Entonces:

$$V_0 = - (1 - b)Y_0 \frac{1}{(rb - k)}$$

$$V_0 = \frac{(1 - b)Y_0}{k - rb} \quad (6.5.4)$$

El valor constante  $b$ , en la ecuación (6.5.4), se puede considerar independiente de  $k$  y  $r$ , derivando  $V_0$  con respecto a  $b$  resulta:

$$V_0 = \frac{(1 - b)Y_0}{k - rb}$$

$$\frac{\partial V_0}{\partial b} = \frac{(k - rb)(-Y_0) - (1 - b)Y_0(-r)}{(k - rb)^2}$$

$$= \frac{-Y_0k + rbY_0 + Y_0r - rbY_0}{(k - rb)^2}$$

$$\frac{\partial V_0}{\partial b} = \frac{Y_0(r - k)}{(k - rb)^2} \quad (6.6.5)$$

En la ecuación (6.6.5), se puede observar que si  $r = k$ ,  $V_0$  es independiente del coeficiente de retención  $b$ , es decir, el valor de la empresa no es afectado por la política de dividendos. Si  $r > k$ , la primera derivada es positiva, lo que significa que conviene hacer  $b$  lo más grande posible (es decir igual a uno) para elevar al máximo el valor de la empresa, esta debe distribuir todas sus ganancias en forma de dividendos.

## 6.6 MODELO DE MASULIS Y TRUEMAN

Masulis y Trueman hacen un modelo tomando la inversión y los dividendos. Prueban con este modelo que los costos de diferir los dividendos pueden ser lo suficientemente grandes, para inducir a las empresas a pagar en forma óptima dividendos en efectivo.

Masulis y Trueman utilizan en los supuestos el sistema fiscal que dice lo siguiente:

- 1) Las corporaciones pagan una tasa fiscal marginal efectiva,  $T_c$ .
- 2) Los inversionistas pagan diferentes tasas fiscales personales sobre el ingreso por dividendos,  $T_d$ .
- 3) No existen impuestos sobre las ganancias de capital, es decir  $T_g = 0$ .
- 4) El ISR grava las readquisiciones regulares corporativas y el capital contable en la misma forma que los pagos de dividendos.
- 5) Existe una exclusión de dividendos del 85% de impuestos sobre todos los dividendos pagados por una corporación a otra.
- 6) No suponen deuda alguna.

La figura (6.6.1) muestra como el efecto de los impuestos sobre la oferta y la demanda de los fondos de inversión. El capital interno (las utilidades retenidas) y el capital externo (los fondos provenientes de nuevas emisiones) tienen diferentes costos para la empresa. Si las utilidades retenidas no son reinvertidas entonces el  $i$ -ésimo accionista recibirá después de impuestos el siguiente rendimiento por cada unidad monetaria pagando como dividendo

$$r_b(1 - T_c)(1 - T_d) = \text{costo de los fondos internos} \quad (6.6.1)$$

donde

$r_b$  = rendimiento antes de impuestos sobre las inversiones en activos reales

Cuando la tasa fiscal de un inversionista sea más grande el intervalo, mas probabilidades tendrá de querer que la empresa invierta sus flujos de efectivo en lugar de pagar dividendos, aun cuando los rendimientos de la inversión declinen con una mayor inversión. la línea WX de la figura (6.6.1) representa el costo de capital de los accionistas actuales en diferentes intervalos fiscales. En el inciso A se presenta un accionista con un alto intervalo fiscal y en el inciso B se presenta un accionista en un bajo intervalo fiscal. En el punto Y existen accionistas que no pagan ningún impuesto personal. Son indiferentes entre la retención de utilidades y la razón de pagos de dividendos porque su costo de oportunidades es el mismo que el costo de capital externo para la empresa.

$$r_b(1 - T_c) = \text{costo de los fondos externos} \quad (6.6.2)$$

Los fondos externos son más costosos para la empresa porque los inversionistas no pagan impuestos dobles (corporativos y personales) sobre los fondos aplicados a otros recursos. El costo de capital externo está representado por la línea horizontal YZ en la figura (6.6.1) de ambos incisos.

La empresa tiene dos opciones de oportunidades de inversión. En la primera están representadas las inversiones en activos reales en el segmento AB, y las cuales tienen rendimientos decrecientes. En segundo lugar están representadas las inversiones en valores de

otras empresas. Estas inversiones en valores tienen rendimientos constantes, como se muestra en el segmento BC. El rendimiento antes de impuestos sobre las inversiones en valores de otras empresas se define como  $r_v$ . Hay un monto de inversiones en valores, pero su tasa de rendimiento después de impuestos para la empresa que se ve afectada por el hecho de que se tiene que pagar impuestos corporativos sobre el 15 % de los dividendos pagados a la compañía por otras empresas. Por lo que el rendimiento después de impuestos sobre las inversiones en valores es

$$r_v(1 - T_c)(1 - .15) \quad (6.6.3)$$

La empresa de la figura (6.6.1), inciso A, alcanza su decisión óptima de inversión/dividendo, usa fondos internos para realizar todas las inversiones en activos reales,  $I_a$ , y después invierte en valores de otras empresas hasta un monto de  $I^o$ . En este momento se detiene porque el rendimiento después de impuestos provenientes de invertir en valores es menor que el costo de oportunidad de capital, para un capital contable externamente proporcionado y observamos que la inversión en activos reales,  $I_a$  es menor que la inversión total  $I^o$ . Ya que todos los fondos internos han sido usados, no habrá pagos de dividendos. Los accionistas que se encuentran en un alto intervalo fiscal, inciso A, prefieren una razón baja (o ninguna) de pago de dividendos.

Los accionistas del inciso B, se encuentran en un bajo intervalo fiscal, tienen un costo de oportunidad más alto para los fondos internamente generados. Estos accionistas querrán invertir en activos reales para detenerse en  $I_a = I^o$ . Aquí en este punto, no

todo el capital generado internamente se ha gastado en inversiones reales y se han pagado en dividendos a los accionistas que están en un bajo intervalo fiscal, el costo de diferir dividendos es lo suficientemente alto para que prefieran el pago de dividendos.

Por lo tanto, la implicación de este modelo con diferentes tasas fiscales  $T_d$ , es que los accionistas que se encuentran en un alto intervalo fiscal preferirán que la empresa invierta más, y los accionistas de un bajo intervalo fiscal preferirán una menor inversión.

FIGURA 6.6.1

TASA DE RENDIMIENTO A) ACCIONISTA CON ALTA TASA

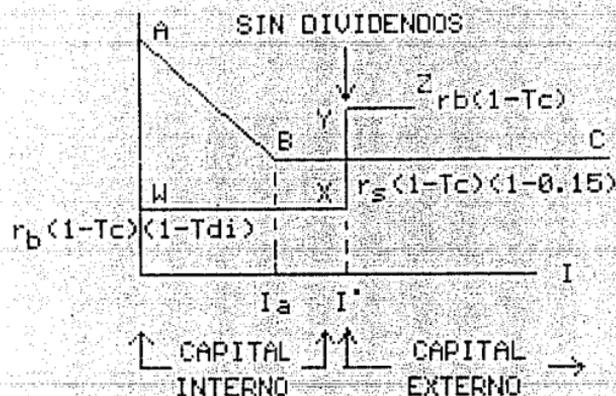
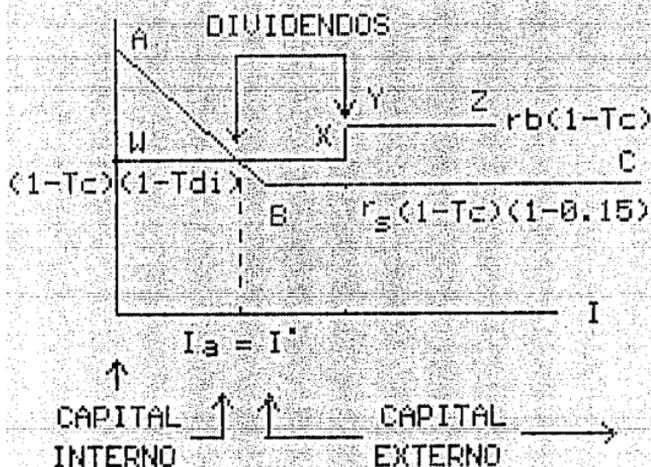


FIGURA 6.6.1

TASA DE RENDIMIENTO B) ACCIONES CON BAJA TASA



# CAPITULO VII

## OPCIONES Y

## TITULOS CONVERTIBLES

## 7.1 OPCIONES

Una opción es un contrato que le da a su tenedor el derecho de comprar o vender un número específico de acciones de una determinada empresa, a un precio predeterminado, el cual se denomina precio ejercido, para un período definido de tiempo.

El comprador de la opción paga una prima, otro nombre para el precio de la opción. Esta no es cuota inicial: tiene que pagarse el valor total y en efectivo (la prima es un precio de equilibrio que refleja todas las opiniones de los compradores y vendedores del mercado en un momento dado).

Existen opciones de compra y opciones de venta. La opción de compra (call option) proporciona al tenedor el derecho de comprar una acción común a un precio ejercido. La opción de venta (put option) otorga a su tenedor el derecho de vender una acción común al precio ejercido.

La opción especifica el número de acciones que el poseedor tiene derecho a comprar.

### 1. Valuación de las opciones

El valor de una opción de compra al vencimiento se escribe de la siguiente manera:

$$Cr = \text{Max} [0, S_T - F]$$

donde

$Cr$  = valor de la opción de compra al vencimiento

$S_T$  = precio de mercado de una acción

F = precio ejercido de la opción

La opción de compra es un contrato, que no paga nada a su tenedor si la opción expira y el precio de la acción es menor que el precio ejercido ( $S \leq F$ ), o la diferencia entre el precio de la acción y el precio ejercido (es decir si  $S > F$ ).

El valor de una opción de venta al vencimiento será:

$$V_r = \text{Max} [0, F - S_r]$$

donde

$V_r$  = valor de la opción de venta al vencimiento

En la opción de venta, esta expira sin ningún valor si el precio de la acción es mayor que el precio ejercido ( $S \geq F$ ) o la diferencia entre el precio ejercido y el precio de la acción ( $S < F$ ).

A manera de prueba tomaremos las opciones que sólo pueden ejercerse al vencimiento, entonces supongamos que tenemos una cartera en la que compramos una acción común y una opción de venta, y posteriormente vendemos una opción de compra. Ambas opciones están escritas sobre la acción común. Además, tienen la misma fecha de vencimiento, T, y el mismo precio ejercido, F, el cual es igual al precio de la acción, S.

Al vencimiento, puede ocurrir que el precio de la acción sea menor que el precio ejercido,  $S < F$ , o que el precio de la acción sea mayor o igual al precio ejercido,  $S \geq F$ . Si el precio de la acción es menor que el precio ejercido, el rendimiento de la cartera es:

1. El valor de la acción es	S
2. La opción de compra no tiene valor	0
3. La opción de venta sí tiene valor	<u>F - S</u>
4. Por lo que, su rendimiento es	F

Si el precio de la acción es mayor o igual que el precio ejercido, tenemos:

1. El valor de la acción es	S
2. La opción de compra sí tiene valor	-(S - F)
3. La opción de venta no tiene valor	<u>0</u>
4. Por lo que, su rendimiento es	F

Esta relación muestra que para las opciones que sólo se ejercen al vencimiento, existe una relación fija entre el precio de mercado de las opciones de compra y de venta, escrita sobre el mismo valor, con la misma fecha de vencimiento y precio ejercido.

## 2. Valor teórico de una opción

La opción tiene un valor teórico que se puede determinar de la siguiente manera:

$$O = (S - F)N$$

donde

O = valor teórico de la opción

N = número de acciones que se pueden adquirir con una opción

Un factor importante en la valuación de opciones es la volatilidad

en el precio de la acción relacionada. Más específicamente en una opción de compra, los aumentos en la volatilidad de la acción aumentan el valor de la opción para su tenedor. En la opción de venta ocurre el caso contrario.

Antes de recurrir a la opción hay que considerar sus ventajas y desventajas. El empleo básico de la opción es como incentivo de la empresa. Cuando se ofrece conjuntamente con la venta de otros valores, la opción añade un atractivo que puede inducir a la compra a inversionistas que de otro modo no mostrarían interés. Esto ocurre particularmente en el caso de aquéllos que buscan la oportunidad de participar en el capital común de la empresa sin comprar las acciones. Cuando se hace uso de la opción la empresa recibe recursos adicionales. Es decir, la empresa habrá vendido acciones comunes adicionales, incrementando su capital social. Una desventaja sería que cuando la opción se ejerce en efectivo, existe una obligación para la empresa, esto puede dar lugar a la dilución en las utilidades por acción.

### 3. Combinación de opciones de compra y venta

Con frecuencia, los eventos impredecibles de las empresas pueden presenciar que el precio de una acción este próximo a cambiar en forma considerable, y los inversionistas no saben si este va a elevarse o a caer. En tal situación los inversionistas que están conscientes del riesgo de las opciones podrían utilizar inmediatamente una estrategia conocida como straddle, la cual consiste en la compra o extensión simultánea de varias opciones de compra y venta con precios y fechas de expiración idénticos. Esto le permite al comprador obtener una utilidad de un cambio

importante del precio en cualquier dirección, al mismo tiempo que limita el riesgo del total de primas pagadas en forma combinada. Recíprocamente, este sistema produce un ingreso importante por primas para quienes extienden opciones que toman el punto de vista contrario, según el cual, el precio de la acción no cambiará o cambiará muy poco.

## 7.2 TITULOS CONVERTIBLES

Un valor convertible es aquel que puede canjearse por otro tipo de valor, generalmente por acciones comunes de la compañía que emitió los valores convertibles. Las obligaciones son un tipo de valor convertible.

### 1. Precio de conversión

El precio de conversión representa el importe del valor nominal de una obligación que es canjeable por una acción común.

Las tasa de conversión y precios se pueden determinar conforme la siguiente ecuación:

$$\frac{\text{valor nominal de la obligación}}{\text{precio de conversión}} = \text{tasa de conversión}$$

En ocasiones la tasa de conversión o el precio de conversión no es constante a través del tiempo. Generalmente, el precio de conversión es ajustado para tomar en cuenta las divisiones (splits) de acciones o los dividendos en acciones que tienen lugar durante la vida de las obligaciones.

### 2. Valor de conversión.

El valor de conversión representa el valor de mercado actual de número de acciones en las cuales los valores se habrán de convertir. Este valor de la obligación es la tasa de conversión por el precio actual de mercado por acción. El valor de mercado actual de las obligaciones podría ser o no igual al valor teórico.

Cuando el precio de mercado y el valor teórico coinciden se dice que el título convertible se está negociando con paridad.

### 3. Prima

En ocasiones, las obligaciones convertibles se venden con prima, o sea a un precio superior a la par. La prima puede expresarse como un porcentaje del valor teórico de conversión. Una obligación que tiene un precio actual de mercado  $M$  y una tasa de conversión de  $R$ , su precio actual de mercado de la acción en la cual se convertirá es de  $S$ . El valor teórico de conversión de la obligación  $V$  se puede determinar de la siguiente forma:

$$V = RS$$

donde

$R$  = tasa de conversión

$S$  = precio actual de mercado de las acciones

La prima de conversión (o descuento) se determina dividiendo la diferencia entre precio de mercado de la obligación y el valor de conversión teórico ( $M - V$ ) por el valor de conversión teórico  $V$ .

la prima  $P_M$  es

$$P_M = \frac{M - V}{V}$$

Otro método para determinar las primas (o descuentos) se basa en el valor de inversión. El valor de inversión es el precio al cual la obligación podría venderse si no incluyera cláusula de

conversión. Supongamos que la obligación tiene un valor de inversión  $I$ , entonces la prima  $P_t$  es:

$$P_t = \frac{V - I}{I}$$

#### 4. La teoría de valores convertibles

Las obligaciones convertibles poseen algunas características de las obligaciones y algunas características de las acciones comunes. Derivado de lo anterior, un modelo de valuación respecto a obligaciones convertibles habrá de incluir algunos elementos de las teorías de valuación de las obligaciones y algunos elementos de la valuación de acciones. El valor de mercado de una obligación ordinaria (que no incluye la cláusula de convertibilidad) podrá determinarse mediante la siguiente ecuación:

$$P_0 = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} + \frac{V}{(1+r)^n} \quad (7.2.1)$$

donde

$P_0$  = precio actual de mercado

$C_t$  = ingreso anual derivado de la obligación

$V$  = valor nominal de la obligación, el cual será pagado al vencimiento

$r$  = rendimiento calculado con relación al valor al vencimiento

$n$  = número de años para que venza la obligación

Si las obligaciones se convirtieran, no habrán de conservarse

hasta su vencimiento. Por lo tanto, la ecuación (7.2.1) podrá modificarse para tomar en cuenta la convertibilidad de la obligación. Entonces tenemos que:

$$P_0 = \sum_{t=1}^N \frac{C_t}{(1+k)^t} + \frac{VC}{(1+k)^N}$$

donde

VC = valor de conversión de la obligación

k = tasa de rendimiento esperado (k  $\geq$  cupón de interés sobre la obligación convertible)

N = número de años hasta la fecha en que se lleve a cabo la conversión (N  $\leq$  n)

Con lo anterior sabemos que el valor de conversión (teórico) de una obligación (VC) está relacionado con el precio de la acción en la cual se convertirá. Si el precio actual de la acción es  $S_0$ , entonces los aumentos en los precios de las acciones a través de un período de tiempo podrán expresarse mediante:

$$S_t = S_0(1 + g^*)^t$$

donde

$S_t$  = precio de la acción al final del período t

$g^*$  = tasa de crecimiento esperado en el precio de las acciones

Por lo tanto, el valor de conversión (VC) es igual al precio esperado de la acción ( $S_t$ ) por la razón de conversión (R), o el número de acciones recibidas al llevar a cabo la conversión

$$VC = So(1 + g^*)^t R$$

### 5. Razones para emitir valores convertibles

La emisión de valores convertibles constituye una forma de financiamiento con el futuro mediante el capital social, puesto que tanto el emisor como los inversionistas suponen que las obligaciones se convertirán en acciones antes de su vencimiento. Para poder asegurar que la conversión sea llevada a cabo, los términos de conversión (razón y precio de conversión), deberán fijarse de tal manera que puedan alcanzarse, de lo contrario los inversionistas no comprarán tales obligaciones. Además, la mayoría de las obligaciones incluyen una cláusula de pago anticipado de las obligaciones. Si el precio de mercado de las obligaciones llega a ser lo suficientemente alto, la compañía podrá obligar a los inversionistas a que procedan a la conversión, ejercitando la cláusula de pago anticipado de las obligaciones.

Otra razón para emitir obligaciones convertibles, podría ser que las condiciones de mercado no sean propicias para emitir acciones comunes aún cuando la compañía así lo desee. Además, las obligaciones convertibles generalmente pagan tasas de interés más bajas con relación a las obligaciones no convertibles que se consideren comparables, puesto que la cláusula de convertibilidad actúa como un incentivo para el inversionista, quien a su vez está dispuesto a sacrificar una ligera reducción en el pago de intereses.

Las obligaciones convertibles constituyen una forma de diferir el financiamiento mediante capital social, permitirán que la empresa emisora tenga un mayor apalancamiento hasta en tanto se haga la

conversión de las obligaciones. Adicionalmente, los cargos por intereses sobre las obligaciones convertibles son un poco más bajos que los intereses que se pagan sobre obligaciones no convertibles. Por otra parte, cuando se haga la conversión de las obligaciones, habrán de diluirse las utilidades por acción. Esto significa que las utilidades totales después de impuestos se tendrán que distribuir entre un mayor número de acciones comunes. Si los inversionistas piensan que un elevado número de obligaciones se convertirán en acciones comunes, podrá esto tener un efecto depresivo sobre los precios de las acciones. Si todo lo demás se mantiene constante, la mayor oferta de acciones provocará una disminución en los precios de las acciones. Si las obligaciones no se convierten en acciones, la empresa tendrá que seguir pagando los intereses de la deuda y se le podrá dificultar obtener mayores fondos prestados.

La decisión de la empresa para vender un título convertible se debe basar, como todas las decisiones financieras, en la situación particular de la empresa y en las condiciones del mercado de títulos. No hay razón para suponer que los títulos convertibles son, en promedio, superiores a otros tipos de financiamiento. Puede parecer que existe una ventaja para la empresa porque los bonos convertibles o acciones comunes se pueden vender a un rendimiento menor que el requerido si los títulos fueran no convertibles. Sin embargo, si en último término esto resulta en beneficio para la empresa (y por consiguiente, para los accionistas existentes), depende de la tendencia futura en el precio de las acciones comunes de la compañía. Si las acciones comunes de la empresa no se valorizan mucho, entonces los

accionistas comunes están en mejor situación ya que la conversión nunca ocurrirá. Por otra parte, si la empresa prospera y el valor de sus acciones aumenta, la conversión ocurrirá y los poseedores de títulos convertibles efectivamente habrán comprado las acciones comunes de la compañía a un precio barato. En este caso, los accionistas comunes de la empresa están peor de lo que habrían estado si la empresa inicialmente hubiera emitido títulos no convertibles. Por consiguiente, la decisión de la compañía de emitir títulos convertibles esencialmente involucran un juego en el curso futuro de las acciones de la empresa.

Los beneficios reales pueden ser proporcionados por los títulos convertibles si la empresa desea incrementar su deuda en circulación, pero para reducir estos cargos fijos de los títulos más tarde, reemplazándolos con acciones comunes. Si la empresa fuera a emitir bonos no convertibles ahora y acciones más tarde para pagar esos bonos, incurriría en costos de flotación dos veces (ahora y después cuando se venden las acciones). Pero con títulos convertibles la empresa podría emitir deuda convertible ahora, la cual sería convertida en acciones comunes en la fecha posterior, con los costos de flotación incurridos solamente en el período corriente. Si se anticipa un aumento en las acciones comunes de la empresa en un período posterior, de tal forma que se pueda esperar que la conversión ocurra, este enfoque evitará que los costos de reembolso asociados con el reemplazo de la deuda no convertible por acciones comunes.

Generalmente, las emisiones de títulos convertibles tienen una cláusula de convocatoria que proporciona a la empresa los medios para obligar a los poseedores de títulos convertibles a

convertirlos en acciones comunes. Si el valor de conversión del valor convertible se eleva por encima del precio de convocatoria, la empresa puede, simplemente, convocar los títulos y la conversión será forzada. Para asegurar que los poseedores de títulos convertibles conviertan y no permitan simplemente que el valor sea convocado, la administración no convocará una emisión convertible a menos que el valor de conversión sea de alguna forma mayor que el precio de convocatoria.

# CONCLUSIONES

## CONCLUSIONES

Desde la perspectiva del financiamiento, la Bolsa Mexicana de Valores proporciona los medios para hacer compatibles las condiciones con las necesidades de recursos para la operación y el crecimiento de las unidades productivas. La diversidad de mecanismos e instrumentos del Mercado de Valores Mexicano permite la obtención de fondos no solamente a las grandes compañías, sino también a las pequeñas y medianas empresas, que son fundamentales para la generación del empleo y la integración económica regional y sectorial. La integración, a su vez, es indispensable para lograr un crecimiento autosostenido y suficientemente sólido para enfrentar con éxito la competitividad en los mercados mundiales.

En función del tamaño y necesidades de las empresas, el financiamiento facilita el crédito de largo plazo mediante la colocación de obligaciones, asimismo fortalece la capitalización de las compañías con la colocación de títulos accionarios.

Se ha indicado a lo largo de este trabajo, la importancia de la deuda y el capital para que la empresa maximice sus beneficios, dentro del financiamiento a largo plazo en condiciones de incertidumbre. Es por ello que el desarrollo de los modelos, obtengan resultados cada vez más satisfactorios, que es la base en la toma de decisiones para las áreas financieras.

Las instituciones financieras hacen uso de los principales tipos de instrumentos financieros: acciones y deudas.

Las explicaciones del financiamiento mediante deuda y capital proporcionan una base para tomar decisiones de elección en la

empresa. El uso de los derechos permitirá a los accionistas preservar sus posiciones o mejorarlas. Las cláusulas de bonos permiten a la empresa emisora y a los inversionistas una garantía dentro de su posición.

El CAPM se fundamenta en la eficiencia del mercado. La presencia de ineficiencia en algunos o varios de los aspectos del mercado mexicano, ocasionan que el modelo no se acerque a la realidad en su capacidad para pronosticar el riesgo.

En el costo de capital, la empresa utiliza recursos financieros que le va a permitir elegir cuales de estos son de menor costo, dependiendo del nivel de crecimiento de la empresa, lo cual es equivalente a maximizar el valor de mercado, para establecer el grado óptimo de minimización del costo de capital de la empresa.

En las proposiciones fundamentales de Modigliani-Miller se consideró que el valor la empresa es independiente de su grado de apalancamiento al exceptuar el impuesto. Al incluir el impuesto en las sociedades, Modigliani-Miller sostiene que influye sobre el valor de la empresa apalancada. Las condiciones del mercado no se ajustan a los supuestos considerados por estos autores.

El ejemplo visto anteriormente para el financiamiento de deuda y capital proporciona una base para tomar decisiones firmes, de acuerdo a la empresa. Y por último en los supuestos de Modigliani-Miller la empresa debe aceptar sólo aquellas decisiones en que la tasa de capitalización sea inferior que la tasa de retorno para cualquier tipo de financiamiento.

Las diferentes políticas de dividendos dependen de los supuestos que se tomaron en cada uno de los modelos. Con esto se concluye que dependiendo de las condiciones de la empresa se toma una

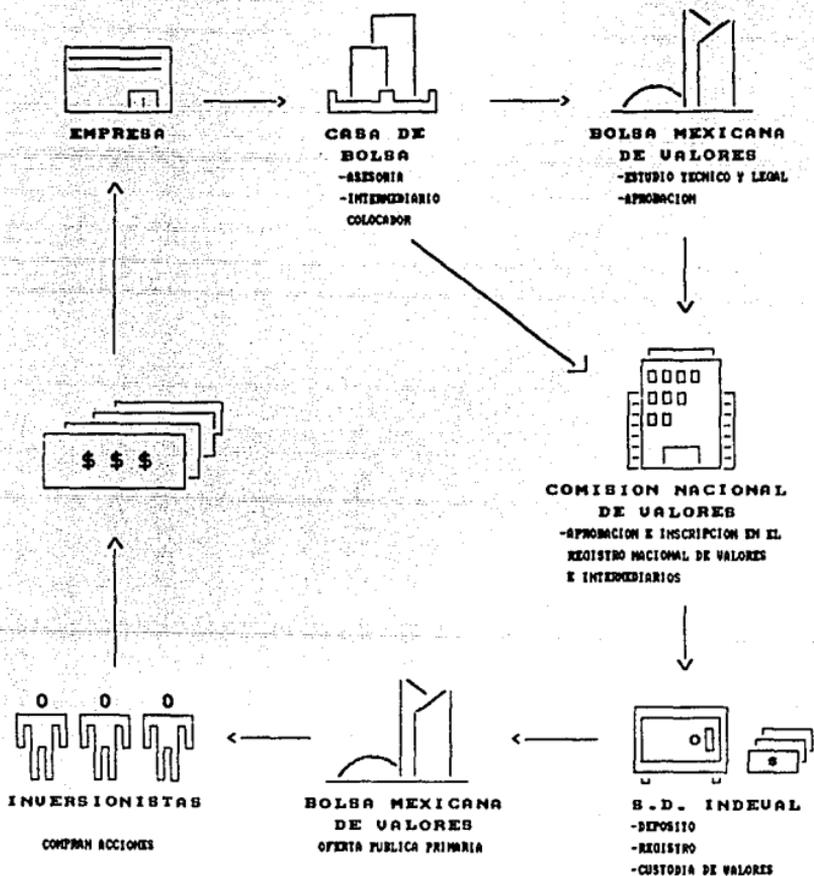
diferente política de dividendos.

Las opciones representan un instrumento adicional para la inversión y un medio para manejar el riesgo para los inversionistas. Los títulos convertibles representan para las compañías una fuente de financiamiento con el fin de que la emisora tenga un mayor apalancamiento hasta realizada la conversión.

# ANEXOS

# ANEXO 1

## ACCIONES



**OFERTA PUBLICA DE COMPRA DE ACCIONES  
DE ACCIONES BURSATILES, S.A. DE C.U.  
(CBABSA)  
Y SUSCRIPCION RECIPROCA DE ACCIONES  
DE VALORES DE MONTERREY, S.A. DE C.U.  
(VAMSA)**

PERIODO DE LA OFERTA: 21, 22 Y 23 DE OCTUBRE DE 1991  
FECHA DE LIQUIDACION: 25 DE OCTUBRE DE 1991

QUE SE LLEVARAN A CABO MEDIANTE LOS SIGUIENTES MECANISMOS:

1) SE INVITA A TODOS LOS TENEADORES DE ACCIONES (CBABSA), A EJERCER LA SUSCRIPCION Y PAGO DE LAS ACCIONES DE VAMSA Y A VENDER SUS ACCIONES (CBABSA), EN LOS SIGUIENTES TERMINOS Y CONDICIONES:

1.1) VALORES DE MONTERREY, S.A., DE C.U. (VAMSA) OFRECE A LOS TENEADORES DE ACCIONES DE ACCIONES BURSATILES, S.A. DE C.U., CASA DE BOLSA (CBABSA), QUE SUSCRIBAN A TRAVES DE LA BOLSA MEXICANA DE VALORES, S.A. DE C.U., ACCIONES ORDINARIAS NOMINATIVAS, CON VALOR NOMINAL DE 10,000.00 M/M Y LAS PAGUEN AL PRECIO CONVENCIONAL DE \$6,000.00 M/M POR ACCION, CORRESPONDIENDO 10,000.00 M/M A CAPITAL SOCIAL Y 40,000.00 M/M A PRIMA DE SUSCRIPCION DE ACCIONES; CON LA CONDICION DE QUE A SU VEZ LE VENDAM, A TRAVES DE LA BOLSA MEXICANA DE VALORES, S.A. DE C.U., ACCIONES DE ACCIONES BURSATILES, S.A. DE C.U., A RAZON DE 8.955 ACCIONES DE (CBABSA), CON UNOP 10 DE QUE SEAN TENEADORES, POR 1 (UNA) DE LAS ACCIONES DE VAMSA.

1.2) SIMULTANEAMENTE A LA SUSCRIPCION Y PAGO DE LAS ACCIONES DE VALORES DE MONTERREY, S.A. DE C.U. (VAMSA) ESTA OFRICE ADQUIRIR A TRAVES DE LA BOLSA MEXICANA DE VALORES, S.A. DE C.U. ACCIONES ORDINARIAS, SIN EXPRESION DE VALOR NOMINAL, DE ACCIONES BURSATILES, S.A. DE C.U., CASA DE BOLSA (CBABSA), A UN PRECIO DE \$,770.34 M/M; SIEMPRE Y CUANDO SUS TENEADORES SUSCRIBAN Y PAGUEN LAS ACCIONES DE VAMSA EN LOS TERMINOS DEL INCISO 1.1) ANTERIOR.

LOS TENEADORES DE LAS ACCIONES (CBABSA), QUE ACEPTEN EJERCER LA OFERTA ANTES INDICADA, DEBERAN HACERLO ANTES DEL DIA 23 DE OCTUBRE DE 1991, CONFORME AL PROCEDIMIENTO ESTABLECIDO EN EL PROSPECTO DE COLOCACION A DISPOSICION DE LOS INTERESADOS EN ACCIONES BURSATILES, S.A. DE C.U., CASA DE BOLSA.

LOS TITULOS DE VAMSA QUE SE ENTREGARAN A LOS SUSCRIPTORES, CORRESPONDERAN A LA SERIE A Y B REPRESENTATIVAS DEL CAPITAL SOCIAL DE LA EMPRESA, LOS TITULOS DE VALORES DE MONTERREY, S.A. DE C.U. (VAMSA) OBJETO DE LA PRESENTE OFERTA, SE ENCUENTRAN INSCRITOS EN LA SECCION DE VALORES DE VALORES NACIONAL DE VALORES E INTERMEDIARIOS Y SE COTIZAN EN LA BOLSA MEXICANA DE VALORES, S.A. DE C.U.

PARA REALIZAR LA SUSCRIPCION Y PAGO DE LAS ACCIONES REPRESENTATIVAS DEL CAPITAL SOCIAL COMUN DE VALORES MONTERREY, S.A. DE C.U. (VAMSA), ASI COMO LA EMISION DE LAS ACCIONES REPRESENTATIVAS DEL CAPITAL SOCIAL COMUN DE ACCIONES BURSATILES, S.A. DE C.U., CASA DE BOLSA, SE DEBERA OCURRIR A LAS OFICINAS DE INVERSORA BURSATIL, S.A. DE C.U., CASA DE BOLSA UBICADAS EN: PASO DE LAS PALMAS 730, COL. LOMAS DE CHARALTEPEC, 11800, MEXICO, D.F., O EN SU CASO SOLICITARIO OPORTUNAMENTE A LA CASA DE BOLSA O SOCIEDAD NACIONAL DE CREDITO CON CUYA INTERVENCION SE TUVIERON EN DEPOSITO LAS ACCIONES EMITIDAS POR ACCIONES BURSATILES, S.A. DE C.U., CASA DE BOLSA (CBABSA).

**POSIBLES ADQUIRENTES**

DE LA SERIE A1

- 1) PERSONAS FISICAS O MORALES DE NACIONALIDAD MEXICANA, (EXCLUYENDO INSTITUCIONES DE CREDITO, SOCIEDADES MUTUALISTAS DE SEGUROS, CASAS DE BOLSA, ORGANIZACIONES AUXILIARES DE CREDITO, SOCIEDADES OPERADORAS DE SOCIEDADES DE INVERSION Y CASAS DE CAMBIO).
- 2) SOCIEDADES DE INVERSION COMUN

DE LA SERIE B1

- 1) CUALQUIERA DE LAS ANTERIORES CON LAS EXCEPCIONES SEÑALADAS.
- 2) PERSONAS FISICAS O MORALES DE NACIONALIDAD MEXICANA O EXTRANJERA, (EXCLUYENDO GOBIERNOS, DEPENDENCIAS OFICIALES DEL EXTERIOR, ENTIDADES FINANCIERAS DEL EXTERIOR, AGRUPACIONES DE PERSONAS EXTRANJERAS FISICAS O MORALES SEA CUAL FUERE LA FORMA QUE EXISTAN, DIRECTAMENTE O A TRAVES DE INTERPOSITA PERSONA).
- 3) SOCIEDADES DE INVERSION COMUN.

INTERMEDIARIO COLOCADOR

**INVERSORA BURSATIL, S.A. DE C.U.**  
CASA DE BOLSA

LAS ACCIONES REPRESENTATIVAS DEL CAPITAL SOCIAL DE VALORES MONTERREY, S.A. DE C.U., ESTAN INSCRITAS EN LA SECCION DE VALORES DEL REGISTRO NACIONAL DE VALORES E INTERMEDIARIOS. LA INSCRIPCION EN EL REGISTRO NACIONAL DE VALORES E INTERMEDIARIOS NO IMPLICA CERTIFICACION SOBRE LA BONDAZ DEL VALOR O LA SOLVENCIA DEL EMISOR.



FICO FACTOR INDUSTRIAL  
Y COMERCIAL, S.A. DE C.U.

OFERTA PUBLICA DE 2,500,000 OBLIGACIONES  
SUBORDINADAS CONVERTIBLES OBLIGATORIAENTE  
A CAPITAL CON VALOR NOMINAL DE \$1,000.00  
CADA UNA DIVIDIDAS EN CUATRO SERIES  
NUMERADAS DE LA I A LA IV

MONTO DE LA OFERTA  
\$2,500'000,000.00

CARACTERISTICAS DE LA EMISION:

FECHA DE EMISION: 28 DE JUNIO DE 1991.  
PERIODO DE OFERTAMIENTO: 26, 27 Y 28 DE JUNIO DE 1991.  
PRECIO DE COLOCACION: \$4,000.00 POR TITULO, AMBANDO CADA UNO CUATRO OBLIGACIONES.  
PLAZO: 3 ANOS.

INTERESES:

A PARTIR DE SU FECHA DE COLOCACION, Y EN TANTO NO SEAN CONVERTIDAS, LAS OBLIGACIONES GENERARAN UN INTERES BRUTO ANUAL SOBRE SU VALOR NOMINAL, COMPUTADO A PARTIR DE LA FECHA DE EMISION, PARA LO CUAL DEBERA EJERCERSE LA TASA QUE RESULTE MAYOR DE COMPANAR.

1) 18% (QUINCE POR CIENTO) O 3 (TRES) PUNTOS, LO QUE RESULTE MAYOR SOBRE LA MAS ALTA DE LAS SIGUIENTES TASAS DE RENDIMIENTO ANUAL NETO:

1.1) LA MAYOR TASA ANUAL NETA DE RENDIMIENTO DE LOS PAGARES CON RENDIMIENTO LIQUIDABLE AL VENCIMIENTO, DENOMINADOS EN MONEDA NACIONAL PARA PRONAS FISICAS A PLAZO DE NASTA 182 (CIENTO OCHENTA Y DOS) DIAS, CAPITALIZADA O, EN SU CASO, EQUIVALENTE A 91 (NOVENTA Y UNO) DIAS, DETERMINADA POR LAS INSTITUCIONES DE CREDITO PARA TALIS INSTRUMENTOS, SEGUN LA PUBLICACION DEL BANCO DE MEXICO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION EL CUARTO DIA HABIL ANTERIOR AL FIN DE CADA MES, O, EN SU DEFECTO, EN LA MAS CERCA DENTRO DE LOS 22 (VEINTIDOS) DIAS HABILLES ANTERIORES A DICHA FECHA.

1.2) LA MAYOR O, EN SU CASO, LA UNICA TASA DE RENDIMIENTO ANUAL NETO (PROMEDIO PONDERADA O LA QUE LA SUSTITUYA, EN COLOCACION PRIMARIA, DE LOS CERTIFICADOS DE LA TESORERIA DE LA FEDERACION (CTES), A PLAZOS DE NASTA 92 (NOVENTA Y DOS) DIAS, CAPITALIZADA O, EN SU CASO, EQUIVALENTE A 91 (NOVENTA Y UNO) DIAS, QUE SEA O SEAN PUBLICADAS POR LA SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO A TRAVES DE LOS PERIODICOS DE MAYOR CIRCULACION EN EL PAIS, EL CUARTO DIA HABIL ANTERIOR AL FIN DE CADA MES, O, EN SU DEFECTO, DENTRO DE LOS 22 (VEINTIDOS) DIAS HABILLES ANTERIORES, EN CUTO CASO DEBERA TOMARSE LA O LAS TASAS PUBLICADAS EN EL DIA HABIL MAS PROXIMO A DICHA FECHA.

2) 4.5% (CUATRO PUNTO CINCO POR CIENTO) SOBRE LA MAYOR O, EN SU CASO, LA UNICA TASA DE RENDIMIENTO ANUAL NETO (PROMEDIO PONDERADA A LA QUE LA SUSTITUYA), CALCULADA EN COLOCACION PRIMARIA, DE LOS BONOS DE DESARROLLO DEL GOBIERNO FEDERAL (BONOS), A 11 O LOS PLAZOS EMITIDOS, CAPITALIZADA O, EN SU CASO, EQUIVALENTE A 91 (NOVENTA Y UNO) DIAS

QUE, SEA O SEAN COMUNICADAS POR LA SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO A TRAVES DE  
DE LOS PERIODICOS DE MAYOR CIRCULACION EN EL PAIS, EL CUARTO DIA HABIL ANTERIOR AL FIN  
DE CADA MES; D. EN SU DEFECTO, DENTRO DE LOS 22 (VEINTIDOS) DIAS HABIL ANTERIORES, EN  
CUIO CASO DEBERA TOMARSE LA O LAS TASAS PUBLICADAS EN EL DIA HABIL MAS PROXIMO A DICHA  
FECHA.

LA TASA CALCULADA DE ESTE INSTRUMENTO ES LA QUE SATISFACE LA IGUALDAD QUE SE ESTABLECE  
EN LA ESCRITURA DE EMISION Y EN EL PROSPECTO DE COLOCACION, CUANDO EL PLAZO QUE RESTE  
PARA QUE VENGA LA EMISION DE LAS OBLIGACIONES SEA INTERIOR A 2 (DOS) AÑOS, SOLO SE  
CONSIDERARAN EN LA DETERMINACION LAS TASAS DE EMISIONES DE BONDES CON VENCIMIENTO HASTA  
DE 720 (SETECIENTOS VEINTE) DIAS.

PARA DETERMINAR LAS TASAS DE RENDIMIENTO NETO, CAPITALIZADA O EQUIVALENTE DE LOS PAGARIS  
CON RENDIMIENTO LIQUIDABLE AL VENCIMIENTO, DE LOS CERTIFICADOS DE LA TESORERIA DE LA  
FEDERACION (CFETS), Y DE LOS BONOS DE DESARROLLO DEL GOBIERNO FEDERAL (BONDEF) A 91  
(NOVENTA Y UNO) DIAS, LA EMISORA UTILIZARA LA FORMULA QUE SE ESTABLECE EN LA ESCRITURA  
DE EMISION Y EN EL PROSPECTO DE COLOCACION, A LA TASA QUE RESULTE MAYOR DE COMPARA LAS  
RESULTANTES DE LO PREVISTO EN LOS PUNTOS 1 (UNO) Y 2 (DOS) ANTERIORES. SE LE SUMARA, EN  
SU CASO LA TASA POR INTERES QUE FIJE LA LEY DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA PARA PERSONAS  
FISICAS VIENTE EN LA FECHA DE EFECTUARSE DICHO CALCULO, Y EL RESULTADO SERA LA TASA  
DE RENDIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES. LA EMISORA DETERMINARA LA TASA DE INTERES DE CADA  
MES, DE ACUERDO AL PROCEDIMIENTO DESCRITO EN LA ESCRITURA DE EMISION. LAS OBLIGACIONES  
CAUSARAN INTERES EN EL PRIMER MES DE EMISION CON TASA EN UNA TASA ANUAL BRUTA DE 21.54  
POR CIENTO SOBRE EL VALOR NOMINAL DE LAS MISMAS; EL RENDIMIENTO NETO SE DETERMINARA  
DEDUCIENDO DE LA TASA BRUTA, LA TASA QUE, EN SU CASO, FIJE LA LEY DEL IMPUESTO SOBRE LA  
RENTA PARA PERSONAS FISICAS.

**PAGO DE INTERES:**

SE CAUSARAN A PARTIR DE LA FECHA DE EMISION EFECTUANDOSE LOS PAGOS EN FORMA TRIMESTRAL  
LOS DIAS 28, O AL SIGUIENTE DIA HABIL SI ALGUNO DE ELLOS NO LO FUERA, DE LOS MESES DE  
SEPTIEMBRE, DICIEMBRE, MARZO Y JUNIO DE CADA AÑO DURANTE LA VIGENCIA DE LA EMISION.

**CONVERSIONES:**

EN CUANTO CONVERSIONES SEMESTRALES, FIJAS Y SIN SOBRES O A PARTIR DEL 18 MES DE EFECTUADA  
LA EMISION, LA EMISORA SE RESERVA EL DERECHO DE ANTICIPAR LA CONVERSION TOTAL O PARCIAL  
DE LAS OBLIGACIONES QUE ANDA EMITE, DE ACUERDO A LOS LINEAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LA  
ESCRITURA DE EMISION; Y QUEDARA SUJETA A LOS TERMINOS, LIMITACIONES Y, EN SU CASO,  
PROHIBICIONES ESTABLECIDOS EN LA LEGISLACION APLICABLE.

**GARANTIAS:** LAS OBLIGACIONES SON QUIROGRAFARIAS Y NO TIENE GARANTIA ESPECIFICA.

**REPRESENTANTE COMUN  
DE LOS OBLIGACIONISTAS:** BANCO INTERNACIONAL, S.N.C., DIVISION FIDUCIARIA.

**POSIBLES ADQUIRENTES:**

- A) PERSONAS FISICAS Y MORALES DE NACIONALIDAD MEXICANA O EXTRANJERA (LOS EXTRANJEROS  
DEBERAN EMANAR LAS OBLIGACIONES A PERSONAS MEXICANAS PREVIAMENTE A SU CONVERSION EN  
ACCIONES); EN CUMPLIMIENTO DE LOS ESTABLECIDO EN LA CLAUSELA SEXTA DE LA ESCRITURA  
CONSTITUTIVA).
- B) INSTITUCIONES DE CREDITO
- C) FONDOS DE PENSIONES O JUBILACIONES DE PERSONAS Y PRIMAS DE ANTIGUEDAD
- D) SOCIEDADES DE INVERSION COMUNES
- E) ALMACENES GENERALES DE DEPOSITO, APOYADORAS FINANCIERAS Y UNIONES DE CREDITO
- F) INSTITUCIONES Y SOCIEDADES MUTUALISTAS DE SEGUROS E INSTITUCIONES DE FIANZAS (LAS  
ORGANIZACIONES AUXILIARES DEL CREDITO, INSTITUCIONES Y SOCIEDADES MUTUALISTAS DE SEGUROS  
E INSTITUCIONES DE FIANZAS DEBERAN EMANAR LAS OBLIGACIONES PREVIAMENTE A SU CONVERSION  
EN ACCIONES).

**INTERMEDIARIO  
COLOCADOR:** ACCIONES BURSATILES, S.A. DE C.U.  
CASA DE SOLA

LOS TITULOS DE LA PRESENTE OFERTA DE OBLIGACIONES SE ENCUENTRAN INSCRITOS EN LA SECCION  
DE VALORES DEL REGISTRO NACIONAL DE VALORES E INTERMEDIARIOS Y SE COTIZAN EN LA BOLSA  
MEXICANA DE VALORES S.A. DE C.U. LA INSCRIPCION EN EL REGISTRO NACIONAL DE VALORES E  
INTERMEDIARIOS NO IMPLICA CERTIFICACION SOBRE LA BONDAD DEL VALOR O LA SOLVENCIA DEL  
EMISOR.

MEXICO, D.F., A 28 DE JUNIO DE 1981.

AUT. C.N.V. 0774

189

# ANEXO 2

## DERIVACION MATEMATICA DEL CAPM

### Supuestos

- 1) Los inversionistas tienen aversión al riesgo y prefieren mayor ganancia de su riqueza al fin del período
- 2) Existe un activo libre de riesgo tal que los inversionistas pueden prestar y o pedir prestado
- 3) Los mercados de capitales son perfectos
- 4) Las cantidades de todos los activos riesgosos son constantes y además todos los activos son negociables

Tomamos un portafolio que consta de  $\alpha\%$  invertido en el instrumento  $i$  y  $(1 - \alpha)\%$  en el portafolio de mercado; tendrá el siguiente rendimiento esperado y desviación estándar:

$$E(R_w) = \alpha(R_i) + (1 - \alpha)E(R_M)$$

$$\sigma(R_w) = [(\alpha^2 \sigma^2(R_i) + (1 - \alpha)^2 \sigma^2(R_M) + 2\alpha(1 - \alpha)\rho_{iM}\sigma(R_i)\sigma(R_M))]^{1/2}$$

La forma de la curva de la gráfica (anexo 2) depende de la correlación que exista entre el rendimiento del instrumento  $i$  y el portafolio del mercado  $M$ . Si  $\rho_{iM}$  es menor a 1,  $\sigma_w$  no es lineal y su pendiente cambia según varíen las proporciones invertidas en ambos. Por ello es necesario determinar una ecuación general para  $\sigma_w$  y después evaluarle para  $\alpha = 0$ .

$$\text{Pendiente de } \sigma_w = \frac{d E(R_w)}{d \sigma(R_w)}$$

$$\frac{d E(R_w)}{d \alpha} = \frac{\frac{\partial E(R_w)}{\partial \alpha}}{\frac{\partial \sigma(R_w)}{\partial \alpha}}$$

$$\frac{\partial E(R_w)}{\partial \alpha} = E(R_i) - E(R_M)$$

$$\frac{\partial \sigma(R_w)}{\partial \alpha} =$$

$$\frac{1/2[2\alpha\sigma^2(R_i) - 2\sigma^2(R_M) + 2\alpha\sigma^2(R_M)]}{[\alpha^2\sigma^2(R_i) + (1-\alpha)^2\sigma^2(R_M) + 2\alpha(1-\alpha)\rho\sigma(R_i)\sigma(R_M)]^{1/2}} + \frac{1/2[2\rho\sigma(R_i)\sigma(R_M) - 4\alpha\rho\sigma(R_i)\sigma(R_M)]}{[\alpha^2\sigma^2(R_i) + (1-\alpha)^2\sigma^2(R_M) + 2\alpha(1-\alpha)\rho\sigma(R_i)\sigma(R_M)]^{1/2}}$$

cuando  $\alpha = 0$ , la expresión se reduce a:

$$\frac{\partial \sigma(R_w)}{\partial \alpha} = \frac{\rho\sigma(R_i)\sigma(R_M) - \sigma^2(R_M)}{\sigma(R_M)}$$

y con  $\alpha = 0$

$$\frac{d E(R_w)}{d \alpha} = \frac{E(R_i) - E(R_M)}{[\rho\sigma(R_i)\sigma(R_M) - \sigma^2(R_M)]/\sigma(R_M)}$$

$$\frac{d ECR_M}{d \sigma_{RM}} = \frac{\sigma_{RM} [E(R_i) - ECR_M]}{[\rho_{iM} \sigma_{RM} \sigma_{RM}] - \sigma^2_{RM}}$$

ya que la curva IM y la línea del mercado de capitales son tangentes en  $\alpha = 0$ , sus pendientes deberán ser iguales.

$$\frac{\sigma_{RM} [E(R_i) - ECR_M]}{[\rho_{iM} \sigma_{RM} \sigma_{RM}] - \sigma^2_{RM}} = \frac{ECR_M - R_f}{\sigma_{RM}}$$

$$\sigma^2_{RM} [E(R_i) - ECR_M] = [ECR_M - R_f] [\rho_{iM} \sigma_{RM} \sigma_{RM}] - \sigma^2_{RM}$$

Simplificando, dividiendo ambas partes de la ecuación entre  $\sigma^2_{RM}$  y sumandoles a  $ECR_M$ , obtenemos:

$$E(R_i) = [ECR_M - R_f] \left[ \frac{\rho_{iM} \sigma_{RM} \sigma_{RM}}{\sigma^2_{RM}} - 1 \right] + ECR_M$$

y dado que

$$\frac{\rho_{iM} \sigma_{RM} \sigma_{RM}}{\sigma^2_{RM}} = \frac{\text{Cov}(R_i, R_M)}{\sigma^2_{RM}} = \beta_i$$

Obtenemos

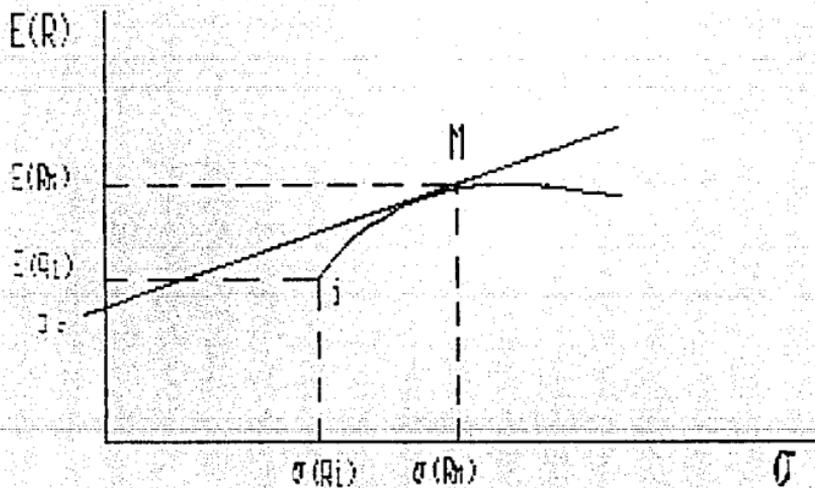
$$E(R_i) = [ECR_M - R_f] [\beta_i - 1] + ECR_M$$

Una vez simplificada la expresión anterior obtenemos

$$ECR(D) = Rr + [ECR(M) - Rr] \beta$$

Por lo que esta es la ecuación del CAPM

## GRAFICA ANEXO 2



FECHA (1991)	INDICE	ALFA A	CONTAL	DESC B	VITRO
ENERO 02	625.47	17900	3150	11300	41600
ENERO 04	622.12	18050	3090	11500	41500
ENERO 11	585.6	16400	2800	10100	39000
ENERO 18	605.81	17550	3100	11150	40600
ENERO 25	601.99	17500	3060	11000	39300
ENERO 31	522.98	17150	3270	11750	39900
FEBRERO 01	620.6	17250	3310	11650	39900
FEBRERO 08	647.66	16850	3540	12500	41700
FEBRERO 15	655.49	17350	3640	12050	43600
FEBRERO 22	654.61	17800	3650	11700	44500
FEBRERO 28	659.17	17850	4020	11550	44800
MARZO 01	664.67	17800	4220	11550	45600
MARZO 08	716.56	18200	4790	12100	48400
MARZO 15	744.29	20500	5050	13100	51000
MARZO 22	788.73	21600	5600	14000	52800
MARZO 27	803.35	20200	5800	12800	50000
ABRIL 05	856.48	21700	6000	13550	53400
ABRIL 12	886.87	22000	5050	13900	56600
ABRIL 19	915.57	21500	5600	14100	58800
ABRIL 26	916.86	21000	5600	14250	60000
ABRIL 30	901.14	18500	5475	13900	50000
MAYO 03	926.57	18450	6175	14500	51200
MAYO 10	989.84	18550	7000	14700	53600
MAYO 17	1017.94	18650	7600	14600	56400
MAYO 24	1045.29	18200	9375	15900	62400
MAYO 31	1096.17	20100	9000	17800	70000
JUNIO 07	1118.5	22300	9450	18900	74000
JUNIO 14	1098.66	22200	9400	18700	70600
JUNIO 21	1089.49	21200	10200	19000	74800
JUNIO 28	1058.02	19850	9125	17200	68800

FECHA (1991)	INDICE	ALFA A	CONTAL	DESC B	VITRO
JULIO 05	1114.33	21600	10600	17350	73600
JULIO 12	1174.9	20900	11300	16500	76800
JULIO 19	1209.85	21700	11850	18200	84600
JULIO 26	1191.44	21300	10850	18450	82000
JULIO 31	1193.65	21500	10200	18000	79600
AGO 02	1200.09	21600	10000	17400	83600
AGO 09	1148.13	20900	9875	17500	81000
AGO 16	1171.83	22100	10050	17600	82000
AGO 23	1206.59	22000	10750	18200	82600
AGO 30	1254.6	21700	10250	16700	85000
SEP 06	1269.49	22100	10850	16000	83800
SEP 13	1280.19	21500	10650	15300	81000
SEP 20	1281.19	20700	10650	15500	79600
SEP 27	1268.81	21100	10700	15200	79800
SEP 30	1257.27	20600	10650	15250	80000
OCT 04	1262.56	20300	10350	15200	78400
OCT 11	1340.91	21400	11100	15800	79400
OCT 18	1381.43	23300	11200	15900	77800
OCT 25	1365.23	26500	10950	15000	74000
OCT 31	1371.01	26700	10300	15650	71400
NOV 08	1418.81	27200	11200	16400	79000
NOV 15	1445.81	29600	10950	19400	79200
NOV 22	1376.22	27100	10400	18450	73000
NOV 29	1384.18	25600	11200	19400	75800
DIC 06	1360.56	24700	10550	17800	74000
DIC 13	1325.68	25100	10750	16400	72000
DIC 20	1337.27	25300	11100	17100	74000
DIC 27	1412.72	27700	10900	17200	76000
DIC 30	1431.46	28800	10900	17200	76000

Rm	Ro ALFA	Ro CONTAL	Ro DESC	Ro VITRO
-0.0052	0.0084	-0.0190	0.0177	-0.0024
-0.0620	-0.0914	-0.0939	-0.1217	-0.0602
0.0381	0.0701	0.1071	0.1040	0.0410
-0.0063	-0.0028	-0.0129	-0.0135	-0.0320
0.0349	-0.0200	0.0686	0.0682	0.0153
-0.0038	0.0058	0.0122	-0.0085	0.0000
0.0436	-0.0232	0.0695	0.0730	0.0451
0.0121	0.0297	0.0282	-0.0360	0.0456
-0.0013	0.0259	0.0027	-0.0290	0.0206
0.0070	0.0028	0.1014	-0.0128	0.0067
0.0084	-0.0028	0.0498	0.0000	0.0179
0.0780	0.0225	0.1351	0.0476	0.0614
0.0387	0.1264	0.0543	0.0826	0.0537
0.0597	0.0537	0.1485	0.0687	0.0553
0.0185	-0.0648	0.0000	-0.0857	-0.0530
0.0686	0.0743	0.0345	0.0586	0.0680
0.0331	0.0138	-0.1583	0.0258	0.0599
0.0324	-0.0227	0.1089	0.0144	0.0389
0.0014	-0.0232	0.0000	0.0106	0.0204
-0.0171	-0.1190	-0.0223	-0.0246	-0.1667
0.0282	-0.0027	0.1279	0.0432	0.0240
0.0683	0.0054	0.1336	0.0138	0.0469
0.0284	0.0054	0.0857	-0.0068	0.0522
0.0269	-0.0241	0.2336	0.0890	0.1064
0.0487	0.1044	-0.0400	0.1195	0.1218
0.0206	0.1095	0.0500	0.0618	0.0571
-0.0180	-0.0045	-0.0053	-0.0106	-0.0459
-0.0165	-0.0450	0.0851	0.0160	0.0595
-0.0208	-0.0637	-0.1054	-0.0947	-0.0802
0.0532	0.0882	0.1616	0.0087	0.0698

Rm	Ro ALFA	Ro CONTAL	Ro DESC	Ro VITRO
0.0544	-0.0324	0.0660	-0.0490	0.0435
0.0297	0.0383	0.0487	0.1030	0.1016
-0.0152	-0.0184	-0.0844	0.0137	-0.0307
0.0019	0.0094	-0.0599	-0.0244	-0.0293
0.0054	0.0047	-0.0196	-0.0333	0.0503
-0.0433	-0.0324	-0.0125	0.0057	-0.0311
0.0206	0.0574	0.0177	0.0057	0.0123
0.0297	-0.0045	0.0697	0.0341	0.0195
0.0398	-0.0136	-0.0465	-0.0824	-0.0072
0.0119	0.0184	0.0585	-0.0419	0.0096
0.0084	-0.0362	-0.0184	-0.0313	-0.0334
0.0008	-0.0282	0.0000	0.0000	-0.0171
-0.0097	0.0193	0.0047	-0.0129	0.0025
-0.0091	-0.0237	-0.0047	-0.0033	0.0025
0.0042	-0.0146	-0.0282	0.0033	-0.0075
0.0621	0.0542	0.0725	0.0131	0.0000
0.0302	0.0888	0.0090	0.0258	-0.0202
-0.0117	0.1373	-0.0223	-0.0566	-0.0488
0.0042	0.0075	-0.0594	0.0433	-0.0324
0.0349	0.0974	0.0874	0.0479	0.1034
0.0190	0.0102	-0.0223	0.1829	0.0025
-0.0481	-0.0845	-0.0502	-0.0490	-0.0330
0.0058	-0.0554	0.0865	-0.0027	0.0107
-0.0171	-0.0352	-0.0664	-0.0326	-0.0237
-0.0256	0.0162	0.0190	-0.0787	-0.0270
0.0087	0.0080	0.0326	0.0427	0.0278
0.0564	0.0949	-0.0180	0.0058	0.0270
0.0133	0.0397	0.0000	0.0000	0.0000

FECHA	INPC	CETE	pi	T
ENE 91	25752.8	26.02%	1.75%	0.2386
FEB 91	26202.3	29.12%	1.43%	0.2336
MAR 91	26576	23.07%	1.03%	0.2179
ABR 91	26854.4	22.80%	0.98%	0.2161
MAY 91	27116.9	22.43%	1.03%	0.2116
JUN 91	27401.5	21.92%	0.88%	0.2085
JUL 91	27643.6	21.03%	0.70%	0.2019
AGO 91	27836	20.73%	1.00%	0.1954
SEP 91	28113.3	19.80%	1.16%	0.1842
OCT 91	28440.3	19.45%	2.48%	0.1656
NOV 91	29146.4	18.75%	1.06%	0.1750
DIC 91	29456.2	18.12%	1.12%	0.1682
ENE 92	29785.1	17.90%		

rm	ro ALFA	ro CONTAL	ro DESC	ro VITRO
-0.022293	-0.008919	-0.035876	0.000241	-0.019518
-0.078129	-0.107000	-0.109396	-0.136806	-0.076363
0.020249	0.051764	0.088150	0.085022	0.023167
-0.023352	-0.019955	-0.029837	-0.030377	-0.048625
0.017131	-0.036812	0.050295	0.049857	-0.002150
-0.020926	-0.011424	-0.005132	-0.025520	-0.017155
0.028928	-0.036924	0.054448	0.057874	0.030417
-0.002142	0.015195	0.013790	-0.049555	0.030861
-0.015385	0.011510	-0.011353	-0.042699	0.006290
-0.007194	-0.011292	0.085883	-0.026702	-0.007415
-0.005805	-0.016823	0.034990	-0.014062	0.003344
0.066860	0.011872	0.123304	0.056758	0.050400
0.027931	0.114696	0.043350	0.071421	0.042785
0.048722	0.042735	0.136608	0.057623	0.024551
0.007977	-0.074510	-0.010367	-0.095193	-0.062848
0.057547	0.063121	0.023758	0.047619	0.056928
0.023070	0.004011	-0.166481	0.015900	0.049665
0.022367	-0.032188	0.098176	0.004569	0.028813
-0.008285	-0.032711	-0.009680	0.000855	0.010530
-0.026660	-0.127576	-0.031786	-0.034004	-0.174734
0.018266	-0.012357	0.116936	0.033067	0.014087
0.057189	-0.005023	0.121829	0.003264	0.006002
0.017707	-0.009051	0.074438	-0.017118	-0.041310
0.016203	-0.034264	0.220741	0.077730	0.094892
0.037784	0.092925	-0.049971	0.107869	0.110144
0.010044	0.097930	0.039094	0.050770	0.046163
-0.026602	-0.013203	-0.014003	-0.019247	-0.054301
-0.023151	-0.053408	0.075603	0.007144	0.050211
-0.029372	-0.071879	-0.113227	-0.102665	-0.088269
0.043998	0.078631	0.151470	-0.000113	0.060399

rm	ro ALFA	ro CONTAL	ro DESC	ro VITRO
0.047068	-0.039095	0.058669	-0.055565	0.036266
0.022630	0.031101	0.041424	0.095406	0.093949
-0.022023	-0.025218	-0.090717	0.006729	-0.037432
-0.005070	0.002413	-0.066406	-0.031134	-0.035978
-0.001554	-0.002293	-0.026384	-0.040015	0.042992
-0.052732	-0.041951	-0.022240	-0.004173	-0.040657
0.010575	0.046986	0.007683	-0.004206	0.002360
0.019507	-0.014344	0.059101	0.023891	0.009456
0.029534	-0.023266	-0.055917	-0.091468	-0.016970
0.001888	0.008388	0.048096	-0.051366	-0.000320
-0.003166	-0.047281	-0.029719	-0.042388	-0.044526
-0.010726	-0.039343	-0.011498	-0.011498	-0.028583
-0.021050	0.007604	-0.006857	-0.024253	-0.009014
-0.020488	-0.034922	-0.016117	-0.014728	-0.009020
-0.007339	-0.025893	-0.039343	-0.008257	-0.018912
0.036327	0.028648	0.046482	-0.011471	-0.024226
0.005260	0.062408	-0.015435	0.000955	-0.043889
-0.035669	0.109786	-0.046007	-0.079458	-0.071886
-0.020093	-0.016862	-0.082149	0.018058	-0.055873
0.009794	0.070793	0.061036	0.022536	0.076622
0.008312	-0.000386	-0.032604	0.170466	-0.008012
-0.058142	-0.094088	-0.060217	-0.058971	-0.062990
-0.004794	-0.065286	0.075111	-0.013199	0.000037
-0.027402	-0.045304	-0.076191	-0.042783	-0.034014
-0.036396	0.004973	0.007706	-0.088826	-0.037771
-0.002396	-0.003162	0.021156	0.031169	0.016429
0.044755	0.082772	-0.028861	-0.005259	0.015686
0.002076	0.028230	-0.011042	-0.011042	-0.011042

roALFA-rm	roCONTAL-rm	roDESC-rm	roVITRO-rm
0.013375	-0.013582	0.022534	0.002776
-0.028871	-0.031267	-0.058677	0.001766
0.031515	0.067901	0.064773	0.002918
0.003397	-0.006484	-0.007025	-0.025273
-0.053943	0.033164	0.032726	-0.019281
0.009501	0.015793	-0.004594	0.003771
-0.065852	0.025519	0.028946	0.001489
0.017337	0.015932	-0.047413	0.033003
0.026896	0.004032	-0.027314	0.021676
-0.004099	0.093076	-0.019508	-0.000221
-0.011018	0.040795	-0.008256	0.009350
-0.054988	0.056443	-0.030102	-0.016460
0.086766	0.015419	0.043490	0.014865
-0.005987	0.087886	0.008901	-0.024161
-0.082487	-0.018344	-0.103170	-0.070825
0.005574	-0.033788	-0.009927	-0.000619
-0.019059	-0.189551	-0.007170	0.026595
-0.054555	0.075807	-0.017799	0.006445
-0.024426	-0.001395	0.009140	0.018815
-0.100916	-0.005126	-0.007344	-0.148074
-0.030623	0.098670	0.014801	-0.004179
-0.062211	0.064641	-0.053925	-0.021187
-0.022759	0.056730	-0.034826	0.023603
-0.050467	0.204538	0.061527	0.078689
0.055141	-0.087754	0.070086	0.072360
0.087886	0.029050	0.040726	0.036119
0.013399	0.012599	0.007354	-0.027700
-0.028257	0.100755	0.032296	0.075363
-0.042508	-0.083855	-0.073293	-0.058897
0.034633	0.107472	-0.044111	0.016400

raALFA-rm	raCONTAL-rm	raDESC-rm	raVITRO-rm
-0.086163	0.011601	-0.102633	-0.010802
0.008471	0.018795	0.072777	0.071319
-0.003194	-0.068693	0.028753	-0.015409
0.007483	-0.061336	-0.026064	-0.030908
-0.000739	-0.024830	-0.038461	0.044546
0.010782	0.030493	0.048560	0.012076
0.036411	-0.002892	-0.014781	-0.008215
-0.033851	0.039594	0.004384	-0.010951
-0.052899	-0.085430	-0.121002	-0.046504
0.006500	0.046208	-0.053254	-0.002208
-0.044115	-0.026553	-0.039222	-0.041360
-0.028617	-0.000772	-0.000772	-0.017857
0.028653	0.014193	-0.003203	0.012035
-0.014434	0.004371	0.005760	0.011468
-0.018555	-0.032004	-0.000918	-0.011573
-0.007679	0.010155	-0.047798	-0.060553
0.057148	-0.020695	-0.004305	-0.049169
0.145455	-0.010338	-0.043730	-0.036217
0.003233	-0.062056	0.008152	-0.035778
0.060999	0.051262	0.012742	0.066028
-0.008699	-0.040917	0.165173	-0.016325
-0.035915	-0.002074	-0.000828	-0.004847
-0.060492	0.079705	-0.008405	0.004831
-0.017902	-0.046789	-0.019381	-0.006612
0.041369	0.044161	-0.052430	-0.001375
-0.000766	0.023952	0.033565	0.018825
0.038016	-0.073617	-0.050015	-0.029069
0.026154	-0.013119	-0.013119	-0.013119

VAR(rm)	VAR(roALFA)	VAR(roCONTAL)	VAR(roDESC)	VAR(roVITRO)
0.001061	0.002195	0.004030	0.004909	0.001019
0.000233	0.000369	0.001113	0.001482	0.000235
0.000452	0.003934	0.003273	0.003661	0.001933
0.000396	0.002097	0.010424	0.000488	0.006622
0.000303	0.003031	0.008029	0.002131	0.000937
0.000949	0.003370	0.009796	0.001916	0.004163
0.000581	0.000585	0.003420	0.002937	0.002339
0.000827	0.000934	0.001843	0.001674	0.000322
0.000051	0.000364	0.000145	0.000151	0.000179
0.000623	0.001816	0.002946	0.001358	0.002766
0.000635	0.001164	0.003483	0.008444	0.000608
0.000830	0.001125	0.000358	0.001911	0.000499

V(roALFA-rm)	V(roCONTAL-rm)	V(roDESC-rm)	V(roVITRO-rm)
0.000819	0.001075	0.001479	0.000143
0.001046	0.000963	0.000640	0.000159
0.003380	0.002062	0.002394	0.000841
0.000903	0.010269	0.000142	0.004206
0.003538	0.008700	0.002616	0.001310
0.000964	0.006050	0.001726	0.002545
0.001293	0.001297	0.003591	0.001538
0.001042	0.002357	0.003274	0.000376
0.000590	0.000324	0.000258	0.000399
0.002956	0.001383	0.001087	0.002100
0.000391	0.002602	0.003469	0.000056
0.000274	0.002000	0.001217	0.000305

C(roALFA,rm)	C(roCONTAL,rm)	C(roDESC,rm)	C(roVITRO,rm)
0.001219	0.002008	0.002245	0.000969
-0.000222	0.000191	0.000537	0.000134
0.000503	0.000831	0.000860	0.000772
0.000795	0.000276	0.000371	0.001406
-0.000102	-0.000184	-0.000091	-0.000035
0.001677	0.002347	0.000569	0.001284
-0.000064	0.001352	-0.000037	0.000791
0.000360	0.000156	-0.000387	0.000387
-0.000088	-0.000064	-0.000028	-0.000094
-0.000258	0.001093	0.000447	0.000644
0.000704	0.000758	0.001805	0.000594
0.000841	-0.000406	0.000762	0.000512

BETAS DE ALFA	BETAS DE CONTAL	BETAS DE DESC	BETAS DE VITRO
1.148514	1.892200	2.115551	0.912717
-0.955344	0.822029	2.310227	0.662160
1.112925	1.839102	1.901631	1.708135
2.006960	0.695744	0.936907	3.350602
-0.335444	-0.605903	-0.299690	-0.115223
1.768440	2.474261	0.599999	1.353398
-0.109494	2.327873	-0.062920	1.361624
0.434896	0.189154	-0.467734	0.467527
-1.726961	-1.257043	-0.548019	-1.657628
-0.414528	1.754245	0.718059	1.034142
1.108253	1.193117	2.840998	0.934465
1.012444	-0.488797	0.917792	0.616575

reALFA	reCONTAL	reDESC	reVITRO
-0.061037	-0.255046	-0.313312	0.000477
-0.125164	-0.360697	-0.431435	-0.050485
-0.012176	-0.174547	-0.223312	0.039306
-0.062253	-0.257050	-0.315553	-0.000490
-0.013758	-0.180447	-0.229908	0.036460
-0.059466	-0.252457	-0.310418	0.001725
0.433897	0.061265	-0.250740	0.094782
0.463580	0.035725	-0.322519	0.074209
0.476231	0.024838	-0.353114	0.065440
0.468406	0.031572	-0.334189	0.070864
0.467079	0.032714	-0.330982	0.071783
0.049800	-0.059912	-0.069359	-0.040125
0.006474	-0.131508	-0.143389	-0.106623
0.029613	-0.093271	-0.103852	-0.071103
-0.015733	-0.168205	-0.181733	-0.140706
0.039434	-0.077041	-0.087070	-0.056034
-0.171317	0.081804	0.032219	-0.469306
-0.172726	0.081316	0.034591	-0.471799
-0.234244	0.059989	0.005873	-0.580634
-0.271122	0.047205	-0.011343	-0.645875
-0.180957	0.078462	0.030749	-0.486361
0.263375	0.305133	0.257855	0.229774
0.276619	0.329055	0.269607	0.233923
0.277124	0.329966	0.270138	0.234097
0.269884	0.316890	0.263670	0.231610
0.279189	0.333698	0.271984	0.234805
-0.207280	-0.373236	0.067448	-0.109694
-0.204716	-0.369647	0.068318	-0.107731
-0.212179	-0.380090	0.065786	-0.113443
-0.082429	-0.198554	0.109808	-0.014144

reALFA	reCONTAL	reDESC	reVITRO
0.218892	-0.158575	0.211679	-0.008936
0.221567	-0.215464	0.213216	-0.042211
0.226457	-0.319411	0.216026	-0.103012
0.224600	-0.279945	0.214959	-0.079928
0.224215	-0.271761	0.214738	-0.075140
0.087483	0.148458	0.311448	0.079387
0.115016	0.160433	0.281837	0.108986
0.118900	0.162122	0.277659	0.113161
0.123261	0.164019	0.272969	0.117849
0.111237	0.158790	0.285900	0.104924
0.507844	0.419785	0.286920	0.494852
0.520899	0.429288	0.291063	0.507382
0.538728	0.442265	0.296720	0.524496
0.537759	0.441560	0.296413	0.523565
0.515050	0.425030	0.289207	0.501768
0.219134	-0.061148	0.072764	0.031915
0.232012	-0.115647	0.050456	-0.000213
0.248978	-0.187446	0.021066	-0.042539
0.242522	-0.160126	0.032249	-0.026433
0.230132	-0.107693	0.053711	0.004476
-0.009733	-0.023880	-0.298578	0.019237
-0.083383	-0.103169	-0.487379	-0.042864
-0.024259	-0.039518	-0.335815	0.006989
-0.049314	-0.066491	-0.400044	-0.014137
-0.038941	0.268141	-0.019580	0.042035
-0.004519	0.251522	0.011624	0.062998
0.043220	0.228475	0.054900	0.092071
0.000010	0.249336	0.015729	0.065756

REGRESIONES FINALES

ANUAL

COEFICIENTE DE REGRESION DE ALFA	0.044131	SE RECHAZA LA HIPOTESIS
COEFICIENTE DE REGRESION DE CONTAL	0.046841	SE RECHAZA LA HIPOTESIS
COEFICIENTE DE REGRESION DE DESC	0.017415	SE RECHAZA LA HIPOTESIS
COEFICIENTE DE REGRESION DE VITRO	0.032567	SE RECHAZA LA HIPOTESIS

# BIBLIOGRAFIA

## BIBLIOGRAFIA

### ADMINISTRACION FINANCIERA

BOLTEN, STEVEN

ED. LIMUSA

MEXICO, 1991

### ADMINISTRACION FINANCIERA

SCHALL, LAWRENCE

ED. MC GRAW HILL

MEXICO, 1988

### ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO EN EL

MERCADO DE VALORES

BOLSA MEXICANA DE VALORES,

IMMEC

MEXICO, 1991

### ANALISIS Y EVALUACION DE PROYECTOS

DE INVERSTION

COSS, RAUL

ED. LIMUSA

MEXICO 1990

**FINANZAS EN ADMINISTRACION**

**VOL. 1 Y 2**

**WESTON, J. FRED**

**COPELAND, THOMAS E.**

**ED. MC GRAW HILL**

**MEXICO, 1988**

**FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACION**

**FINANCIERA**

**PHILIPPATOS, GEORGE**

**ED. MC GRAW HILL**

**MEXICO, 1988**

**INSTRUMENTOS DE FINANCIAMIENTO**

**GRUPO BURSATIL MEXICANO, S. A. DE C. V.**

**CASA DE BOLSA**

**MEXICO 1990**

**LA BOLSA**

**SU TECNICA Y ORGANIZACION COMO**

**OPERAR EN EL MERCADO DE VALORES**

**FERNANDEZ, JESUS**

**EDICIONES DEUSTO**

**ESPAÑA, 1986**

METODO DE CASOS EN EL ESTUDIO

DE FINANZAS

BUTTER, J. KEITH

FRUHAN, WILLIAM

ED. CECSA

MEXICO, 1987

MULTINATIONAL FINANCIAL MANAGEMENT

SHAPIRO, ALAN

ED. ALLYNAND BACON

1988

PRINCIPIOS BASICOS SOBRE

INVERSIONES

BENTON, E

ED. CECSA

MEXICO, 1990

PRINCIPLES OF CORPORATE FINANCE

BREALEY, RICHARD

ED. MC GRAW HILL

1987

THE MANAGEMENT OR CORPORATE CAPITAL

SOLOMON, EZRA

ED. GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS,

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

ILLINOIS, 1979