



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION

**INFLUENCIA DEL COSTO DE CAPITAL
EN LOS PROYECTOS DE INVERSION**

**SEMINARIO DE INVESTIGACION CONTABLE
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN CONTADURIA**

P R E S E N T A

GERARDO HIPOLITO RENTERIA

ASESOR DEL SEMINARIO:

C.P. FRANCISCO JESUS RIVERO ENCISO



Ciudad de México

2000



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



A Dios

A mis Padres y Hermanos

A la UNAM

A mis Amigos

INDICE

• Introducción	4
I. Proyectos de Inversión	
1.1 Proyecto de Inversión	10
II. Costo de Capital	
2.1 Costo de Capital	17
2.2 Importancia del Costo de Capital en los Proyectos de Inversión	22
III. Costo de las Fuentes Específicas de Capital	
3.1 Costo del Crédito Comercial	28
3.2 Costo de Préstamos Bancarios	31
3.3 Costo de las Obligaciones	38
3.4 Costo de las Acciones Preferentes	42
3.5 Costo de las Acciones Comunes	45
3.6 Costo de las Utilidades Retenidas	56

IV. Costo de Capital Promedio Ponderado	
4.1 Costo de Capital Promedio Ponderado	62
4.2 Costo de Capital Marginal Ponderado	68
4.3 Cuadro de Oportunidades de Inversión	77
V. El Costo de Capital y su Relación con la Estructura Óptima de Capital	
5.1 Estructura de Capital	81
5.2 Estructura Óptima de Capital	89
5.2.1 Enfoque Tradicional	90
5.2.2 Enfoque Utilidad Antes de Intereses e Impuestos - Utilidad por Acción	95
VI. Toma de Decisiones de Inversión Considerando el Costo de Capital	
6.1 Flujos Netos de Efectivo	102
6.2 Valor de Salvamento	107

6.3 Métodos que Toman en Cuenta el Valor del Dinero a Través del Tiempo	110
6.3.1 Valor Presente Neto	114
6.3.2 Tasa Interna de Rendimiento	118
6.3.3 Comparación entre el Valor Presente Neto y la Tasa Interna de Rendimiento	125
VII. Caso Práctico	
7.1 Caso Práctico	129
• Conclusiones	144
• Bibliografía	150

INTRODUCCIÓN

Dentro del campo de las finanzas los proyectos de inversión cuentan con una importancia fundamental, pues es a través de ellos como se analiza qué tan viable es realizar un determinado negocio o inversión.

Actualmente en México se presentan una diversidad de problemas de índole económica, política, social, etc., que provocan que las empresas estén expuestas a diversas dificultades para poder subsistir, lo que hace aún más relevante la necesidad de efectuar proyectos de inversión para prever si la entidad obtendrá ganancias o, por el contrario, se verá afectada por dichos problemas y no logre satisfacer las necesidades de sus propietarios o, incluso, originarles pérdidas.

No es posible realizar un proyecto, por mínimo que este sea, sin analizar si el mismo es viable y alcanzará los objetivos esperados por sus dueños.

Los proyectos de inversión se desarrollan por medio de la realización de las siguientes etapas:

- estudio de mercado,**
- estudio técnico,**
- estudio económico,**
- evaluación económica, y**
- análisis y administración del riesgo.**

La realización adecuada de cada una de ellas permite obtener información para conocer si el producto o servicio del proyecto objeto de estudio tendrá demanda dentro del mercado, si no existe ningún impedimento técnico para realizarlo y, obviamente, si el proyecto proporcionará beneficios económicos.

En el momento de efectuar el estudio económico es necesario hacer el cálculo del costo de capital, que es la tasa mínima que debe ganar el proyecto para producir resultados favorables, sin el cálculo de este valor no se contaría con la información suficiente para decidir correctamente si el proyecto es rentable, necesita de algunas modificaciones o tiene que ser cancelado.

Es importante señalar que el costo de capital, aunque en ocasiones es llamado el "número mágico", no asegura el éxito financiero de las empresas, pues aunque este valor nos indique que se lograrán recibir enormes ganancias, es posible que las condiciones del entorno en que se desarrolla la organización cambien y no se logre obtener lo esperado, sobre todo en países con cierta inestabilidad como el nuestro; sin embargo, el conocimiento del costo de capital de un proyecto, sí logra reducir en gran medida el riesgo de que la entidad no prospere.

La presente investigación se decidió realizar porque se consideró importante hacer énfasis en la trascendencia que tiene el costo de capital dentro de la elaboración de proyectos de inversión confiables, no podemos olvidar que en México se requiere la formación o la ampliación de empresas que generen fuentes de trabajo y mejoren la economía del país, por lo que se debe estar sumamente seguro de que un proyecto es adecuado antes de emprenderlo, información que se obtiene, en buena parte, del cálculo preciso del costo de capital.

De acuerdo a lo anterior, el principal objetivo de esta tesis es demostrar la importancia que tiene el conocimiento del costo de capital en los proyectos de inversión, ya que este valor, una vez que ha sido utilizado para el cálculo del valor presente neto (VPN) y comparado con la tasa interna de rendimiento (TIR), indicará qué tan rentable es realizar algún proyecto.

La presente investigación consta de siete capítulos.

En el primer capítulo "proyectos de inversión" se presenta una breve explicación de los mismos así como de las diferentes etapas que los integran.

El segundo capítulo "costo de capital", pretende describir lo que se entiende por costo de capital y la importancia que representa el cálculo de éste para decidir sobre un proyecto.

Dentro del tercer capítulo "costo de las fuentes específicas de capital", se señala la manera de calcular el costo de las diversas fuentes a través de las cuales puede financiarse una empresa, se hace hincapié en que la adecuada evaluación de cada una de ellas es lo que asegura un cálculo acertado del costo total de capital, de ahí la gran importancia de saber determinar los costos y proporciones de cada una de las fuentes.

El cuarto capítulo se ha denominado "costo de capital promedio ponderado", pues se mencionarán los procedimientos a desarrollar para obtenerlo, asimismo se presentará la forma de determinar el costo de capital marginal ponderado, valores de suma importancia para decidir sobre la realización de inversiones. También se estudia el cuadro de oportunidades de inversión, que es una herramienta con la que cuentan los financieros para conocer cuáles proyectos son los más favorables para emprender.

El quinto capítulo "el costo de capital y su relación con la estructura óptima de capital" muestra lo que se conoce como estructura de capital y la trascendencia de que una empresa cuente con una estructura óptima de capital. También se presenta el enfoque tradicional, el cual afirma la posibilidad de alcanzar una estructura óptima de capital y el llamado enfoque utilidad antes de intereses e impuestos - utilidad por acción, el cual se utiliza para poder establecer la combinación adecuada de pasivo y capital, situación de gran importancia, pues como se verá, el aplicar una estructura óptima de capital aporta muchos beneficios a la organización.

En el capítulo seis titulado "toma de decisiones de inversión considerando el costo de capital" se define lo que son los flujos netos de efectivo y el valor de salvamento, así como los métodos que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, en los que se incluye al VPN y a la TIR, valores que, como ya se mencionó, sirven para decidir, junto con el costo de capital, si el proyecto en análisis es económicamente aceptable.

Finalmente, en el capítulo siete se muestra un caso práctico, con el objeto de demostrar más claramente el cálculo del costo de capital y la toma de decisiones al considerarlo.

Para el desarrollo del presente trabajo se aplicarán los métodos de estudio descriptivo, correlacional y explicativo, pues se consideró que son los más adecuados para alcanzar los objetivos planeados para esta investigación.

CAPÍTULO I

Proyectos de Inversión

1.1 PROYECTO DE INVERSIÓN

Los seres humanos tenemos que satisfacer diversos tipos de necesidades para poder subsistir. Es por ello que se requiere de la producción de bienes y la prestación de servicios que cubran dichas necesidades.

Todos los productos y servicios que consumimos son resultado de una inversión realizada por personas que decidieron emprender un negocio que les generara beneficios económicos o, en algunas ocasiones, de tipo social.

Antes de llevar a cabo cualquier inversión siempre es necesario evaluar si va a cumplir con los objetivos esperados.

Es por esta causa que se desarrolla un proyecto de inversión, que se puede definir como "un plan que, si se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, podrá producir un bien o un servicio, útil al ser humano y a la sociedad en general" (1).

Para que en base a un proyecto de inversión se puedan tomar decisiones acertadas es indispensable que se efectúen con todo cuidado las siguientes etapas:

(1) Baca Urbina Gabriel, *Evaluación de Proyectos*, Tercera Edición, McGraw-Hill Interamericana de México, Ciudad de México, México, 1995.

- estudio de mercado,
- estudio técnico,
- estudio económico,
- evaluación económica, y
- análisis y administración del riesgo

Cada una de ellas proporciona información muy importante para decidir si un proyecto es viable. No es posible prescindir de la realización de alguna de las etapas o alterar el orden en que se efectúan las mismas, pues aunque cada una evalúa diversos aspectos del proyecto, todas están profundamente relacionadas entre sí, por lo que los datos que se obtengan de uno de los estudios servirá para evaluar a otro, incluso existe una retroalimentación entre todos ellos.

Antes de iniciar la realización de cada una de las etapas es recomendable preparar un pequeño marco de desarrollo en el que se incluyan aspectos como la justificación del proyecto, indicar a quién va a beneficiar su realización, cuáles son los problemas que pretende resolver, objetivos del proyecto, etc.

A continuación se mencionará brevemente para qué se realiza cada una de las etapas de los proyectos de inversión:

El "estudio de mercado" comienza con la descripción del producto o servicio que se pretende realizar. Después es necesario efectuar un análisis de la oferta y la demanda con el objeto de conocer qué cantidad de bienes y/o servicios son los que solicita el mercado y qué cantidad de los mismos ponen a su disposición los productores.

En esta etapa se requiere realizar encuestas a los posibles consumidores para predecir si el bien será aceptado, calcular el precio que el público estará dispuesto a pagar, conocer las características que debe presentar el producto o servicio, determinar quiénes son los principales competidores, etc. El estudio de mercado también incluye el análisis de los precios y la determinación de los canales de distribución más adecuados.

Al concluir este estudio, los investigadores estarán en condiciones de conocer si existe un mercado insatisfecho por lo cual es conveniente introducir el producto o servicio. Si se concluye que no hay un mercado viable es recomendable cancelar la realización del proyecto.

La siguiente etapa es el "estudio técnico" en el que se determina cuál debe ser el tamaño óptimo de la planta; asimismo, se analiza cuál es la localización más adecuada que debe tener la misma, para ello hay que tener en consideración aspectos cuantitativos (costos de transportación, mano de obra disponible en la región, etc.) y cualitativos (clima, niveles de contaminación del lugar, etc.).

El estudio técnico también incluye la llamada ingeniería del proyecto que se utiliza para poder definir aspectos relativos a la instalación y al funcionamiento de la planta, incluye la determinación del proceso de producción, los factores que influyen en la adquisición de equipo y maquinaria, la distribución óptima y el cálculo del tamaño de cada área de la planta. Finalmente es conveniente incluir aspectos relativos a la organización y de tipo jurídico.

La realización correcta de esta etapa mostrará a los investigadores si es posible fabricar el producto o prestar el servicio desde un punto de vista técnico, ya que se conocerá el equipo que se requiere y si se puede disponer de la materia prima necesaria para su realización.

Una vez que se está plenamente seguro de que existe un mercado viable y de que no habrá inconvenientes técnicos para desarrollar el bien o servicio, es el momento de comenzar con la siguiente etapa que es el "estudio económico", el cual se inicia con el cálculo de los costos de la inversión inicial y los costos de producción, administrativos, de venta y financieros en los que se incurrirá.

En esta etapa se efectúa el cronograma de inversiones y el cálculo de las amortizaciones y depreciaciones, esto es muy importante, pues las leyes tributarias permiten recuperar el costo de las inversiones por la vía fiscal. También se requiere determinar el capital de trabajo, que representa la cantidad de dinero con que se debe disponer para iniciar las operaciones. Asimismo es conveniente calcular el punto de equilibrio, que indicará el nivel de producción en el que los beneficios recibidos por la ventas se igualan a la suma de los costos fijos y variables para ese nivel de producción.

Es en el estudio económico donde se realiza el cálculo del costo de capital y la preparación del estado de resultados y el balance general pro-forma; todo ello proporcionará información fundamental para la etapa posterior.

Una vez finalizado este estudio se tendrá conocimiento del monto con que se debe contar para la puesta en marcha del proyecto, el costo total de operación de la planta y la información mencionada en el párrafo anterior.

La cuarta etapa es denominada "evaluación económica". Aunque los estudios anteriores hayan proporcionado información positiva, es necesario evaluar qué tan rentable es llevar a cabo el proyecto. Para determinar lo anterior se requiere de la aplicación de los métodos que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, en los que se incluye al valor presente neto y a la tasa interna de rendimiento, el resultado que aporten estas variables permitirá saber si el proyecto es conveniente de llevarlo a la práctica o si tiene que rechazarse.

Por otra parte, también es adecuado aplicar los métodos que no toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, puesto que brindarán información que se puede utilizar para la realización de un mejor proyecto.

La última etapa es el "análisis y administración del riesgo" y tiene su fundamento en considerar que actualmente, y más en economías inestables como la de nuestro país, es prácticamente inútil realizar el cálculo del proyecto para un periodo de varios años como anteriormente se hacía, pues los múltiples cambios en el entorno de una empresa provocan que sea imposible anticipar las condiciones futuras que la afectarán.

Por lo anterior, se considera que la información obtenida al momento de realizar el proyecto es la única a tomar en cuenta para su evaluación.

Como se sabe, el riesgo de una empresa está relacionado con la cantidad de sus ventas, por lo que una inversión tiene menor riesgo entre menos se vea afectada por la disminución en el nivel de ventas.

Así, para efectuar un buen cálculo de la rentabilidad de un proyecto de inversión se debe realizar el estudio mediante la aplicación de una tasa de inflación cero y determinando el nivel mínimo de ventas que puede tener la empresa para todavía ser rentable.

Al concluir esta última etapa, se dispondrá de la información necesaria para tomar la decisión final de emprender o cancelar el proyecto

Por último, es importante señalar que aunque se siga al pie de la letra toda la metodología anterior, los proyectos de inversión no están exentos de la toma de decisiones de tipo personal, pues no debemos olvidar que existen múltiples riesgos de tipo intangible que no pueden ser evaluados a través de esta metodología y que requieren de la aplicación del juicio personal.

CAPÍTULO II

Costo de Capital

2.1 COSTO DE CAPITAL

Cuando se desea formar una nueva empresa o cuando las empresas ya constituidas tienen la intención de crecer o de emprender un nuevo proyecto, se requiere realizar una inversión.

Para poder financiar dicha inversión evidentemente se requiere disponer de fondos, los cuales pueden provenir de diversas fuentes.

El utilizar fondos para financiar cualquier proyecto tiene un costo, puesto que cada fuente requiere que se le pague un rendimiento asociado con el capital que aporte.

El costo de cada una de las fuentes varía de acuerdo a diversas causas, como son: el nivel del riesgo de la inversión, el periodo de recuperación del préstamo, los beneficios que la inversión genere, etc.

Así, la empresa requiere evaluar el costo que representa para ella el utilizar los recursos de las fuentes que aportaron fondos, pues la inversión realizada por medio de ellos tendrá que obtener rendimientos suficientes para, por lo menos, cubrir dicho costo.

A este valor se le conoce como costo de capital, a continuación se presentan algunas definiciones de diversos autores sobre este concepto:

Para Gitman, el "costo de capital es la tasa mínima de rendimiento que una empresa debe percibir sobre sus inversiones proyectadas a fin de mantener el valor comercial de sus acciones. Puede concebirse también como la tasa de rendimiento requerida por los proveedores del mercado de capitales para atraer los fondos de éstos a la empresa".

Schall menciona que "el costo de capital es la tasa de retomo mínima aceptable en nuevas inversiones efectuadas por la empresa desde el punto de vista de los acreedores y los inversionistas en los títulos o valores de la empresa. Empezar una inversión que no se espera que gane el costo de capital reducirá el valor de la empresa para sus propietarios, los accionistas. Desde el punto de vista del administrador financiero, el costo de capital es también la tasa promedio de retomo que la empresa debe suministrar a los inversionistas en los títulos de la empresa de modo que el dinero se pueda reunir para formar nuevas inversiones".

El autor Jerry A. Viscione indica lo siguiente: "El costo de capital se define como la tasa de rendimiento que se debe ganar por las inversiones (es decir, los aumentos en las aplicaciones de fondos) con el objeto de que el valor de mercado de las acciones comunes de una empresa permanezcan sin cambio. Esto produce un punto de equilibrio en términos de valor de mercado, de manera que si la empresa gana más que (o menos que) esta tasa, el precio de mercado por acción aumentará (o se reducirá)".

Otras definiciones de costo de capital apuntan lo siguiente:

- "Es la tasa de interés que los inversionistas, tanto acreedores como propietarios desean les sea pagada para conservar e incrementar sus inversiones en la empresa.
- Ponderado de las diferentes fuentes de financiamiento.
- La tasa de interés que iguala el valor presente de los flujos netos recibidos por la empresa con el valor presente de los desembolsos esperados (interés, pago del principal, dividendos, etc.).
- El límite inferior de la tasa interna de rendimiento que un proyecto debe rendir para que se justifique el empleo de capital para adoptarlo" (2).

Como podemos observar, las definiciones son equivalentes, puesto que todas ellas, de un modo o de otro, nos señalan que el costo de capital es la tasa mínima que una inversión debe de obtener para estar en condiciones de cubrir el costo de su financiamiento.

(2) Coss Bu Raúl, *Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión*, Segunda Edición, LIMUSA, Ciudad de México, México, 1996.

Al costo de capital también se le conoce como tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR), esto es comprensible, ya que es el límite más bajo de rendimiento que se puede aceptar para llevar a cabo un proyecto.

Obviamente, la empresa únicamente aceptará emprender proyectos en los cuales se esté plenamente seguro de que la inversión por lo menos gane lo que costó adquirir los fondos para financiarla, por ejemplo, si el costo de capital de la empresa fue calculado en 7%, sólo se deberán realizar los proyectos que como mínimo reditúen ese 7%.

Si al realizar un proyecto de inversión no se determina correctamente el costo de capital, o peor aún, no se calcula, se corre el grave riesgo de que la entidad no obtenga los rendimientos necesarios para compensar los costos que establecen los aportadores de los fondos.

Como vemos, el desconocimiento de este valor puede llevar al fracaso a la organización, por otro lado, un análisis adecuado del costo de capital reduce el riesgo de que el proyecto no prospere, pues se tiene conocimiento de la tasa de rendimiento que se debe alcanzar, por lo que tan sólo se desarrollarán aquellas inversiones en los que se determinó que se podrá disponer de los rendimientos suficientes para pagar los costos de las diversas fuentes de financiamiento.

La utilidad del costo de capital en un proyecto de inversión no puede ponerse en duda, ya que este valor representa la base para tomar decisiones de inversión.

Como veremos en los próximos capítulos, el costo de capital es utilizado, junto con el valor presente neto (VPN) y la tasa interna de rendimiento (TIR) para apoyar a los analistas financieros a decidir si un proyecto en evaluación es aceptable, requiere de algunas adecuaciones, o incluso debe de ser cancelado.

Para hacer una determinación apropiada del costo de capital es preciso tener en consideración el costo de todas las fuentes de financiamiento, ya que la combinación de todas ellas es lo que integra el costo total de capital de la empresa, sería incorrecto el calcular el costo de cada fuente de financiamiento de manera individual, de aquí surge la trascendencia de conocer el costo de cada fuente específica de capital y el porcentaje en que contribuye al total de capital destinado a efectuar el proyecto.

Dichos cálculos se presentarán en capítulos posteriores, por el momento basta con mencionar que el costo de capital que se utiliza como elemento de apoyo para lograr una acertada toma de decisiones se origina de la ponderación del costo de cada fuente y su porcentaje de aportación.

2.2 IMPORTANCIA DEL COSTO DE CAPITAL EN LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN

La importancia del costo de capital dentro de todo proyecto de inversión, como se mencionó anteriormente, es incuestionable, pues es el valor al que una empresa recurre con el fin de obtener información relevante que le ayude a tomar decisiones.

En la etapa denominada "estudio económico" es indispensable realizar el cálculo del costo de capital, sólo así se conocerá cual será la tasa mínima de rendimiento que el proyecto debe producir para, por lo menos, cubrir los costos del financiamiento.

Asimismo, el costo de capital es un valor fundamental para el desarrollo de la penúltima etapa, o sea, la "evaluación económica", pues como se comentó, el costo de capital se aplica para el cálculo de las técnicas que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, ya que para calcular el valor presente neto (VPN) las entradas de efectivo se descuentan a una tasa igual al costo de capital que se haya determinado para el proyecto, mientras que en el cálculo de la tasa interna de rendimiento (TIR) el costo de capital es el valor que indica si la TIR es favorable o no lo es, puesto que si ésta es mayor o igual que el primero el proyecto se acepta, en caso contrario se rechaza.

Obviamente la mayor importancia del costo de capital radica en el hecho de que permite conocer si el proyecto en cuestión brindará el suficiente rendimiento a la empresa para que incremente, o por lo menos mantenga, el valor de sus acciones en el mercado.

Los siguientes puntos que se mencionan se desarrollan en torno a esta afirmación, y es la realización de todos ellos en conjunto lo que permite decidir si el proyecto es adecuado o necesita de algunas modificaciones.

Así, podemos mencionar lo siguiente:

- Por medio del costo de capital es posible analizar cuáles opciones de financiamiento son las más adecuadas; para ello debemos considerar el costo de capital total de la empresa, porque en algunas ocasiones alternativas que en un principio no parecen otorgar rendimiento a la entidad, sí lo hacen una vez que se calcula correctamente en qué porcentaje van a contribuir al costo total de capital.
- Con base al punto anterior se está en condiciones de definir la "estructura óptima de capital", pues de acuerdo al costo de capital es posible formar una combinación deseada de pasivo y capital social. Posteriormente veremos que la estructura óptima de capital se alcanza una vez que el costo total de capital es minimizado.
- El costo de capital ayuda a valorar los rendimientos que es posible ofrecer a los inversionistas para que se interesen en participar con sus recursos, pues conociendo las probables ganancias del proyecto se tiene la facultad de evaluar la tasa de rendimiento que se puede pagar a los aportadores de los fondos.

- Además, el costo de capital sirve para elaborar un cuadro de oportunidades de inversión, el cual se utiliza para jerarquizar las opciones de inversión, eligiendo así únicamente aquellas que proporcionen rendimientos suficientes para maximizar el beneficio de los propietarios y las ganancias o rendimientos de los inversionistas.
- El costo de capital también es indispensable para realizar la última etapa del proyecto, el "análisis y administración del riesgo". Como se explicó anteriormente, dentro de la evaluación económica se compara a la TIR con el costo de capital, así, entre mayor diferencia exista entre ambos valores, más rentable será el proyecto. Es decir, si la TIR apenas supera al costo de capital (considerando un nivel de producción al máximo de la capacidad instalada de la planta), la inversión debe ser catalogada como muy riesgosa, pues una baja en las ventas provocaría que la TIR disminuya y no se alcance por lo menos la tasa mínima aceptable de rendimiento.

De lo anterior podemos deducir que entre mayor diferencia haya entre la TIR y el costo de capital menor será el riesgo de la inversión, ya que si se llegara a presentar una baja en las ventas, se dispondrá de más tiempo para administrar el riesgo, pues se podrán realizar más acciones para evitar que la empresa llegue al nivel de ventas que se consideró como mínimo antes de que el proyecto se vuelva no rentable.

En conclusión, podemos afirmar que un proyecto de inversión no se puede realizar si se omite el costo de capital. También es importante manifestar que un cálculo erróneo de este valor (ya sea por error en el cálculo de cada fuente específica de financiamiento, en los porcentajes en que cada una participa en el total de recursos destinados al proyecto o en su aplicación dentro del VPN y la TIR), llevaría a la empresa a tomar decisiones equivocadas, por ejemplo, si se calcula un costo de capital muy alto pocas inversiones serían viables, provocando que se rechacen inversiones que podrían haber proporcionado rendimientos a la organización, por el contrario, un costo de capital demasiado bajo provocaría que casi cualquier proyecto de inversión sea aceptado, corriendo el grave riesgo de que al efectuarlo no se alcance a pagar el costo del financiamiento.

CAPÍTULO III

Costo de las Fuentes Específicas de Capital

En el capítulo anterior se mencionó la importancia que tiene el calcular adecuadamente cada uno de los costos que tienen las fuentes específicas de capital para obtener un costo total de capital confiable.

Por lo tanto, debemos asegurarnos de que el cálculo de cada fuente de financiamiento es correcto para así estar en condiciones de aprovechar los proyectos que se presenten, hacerles determinadas adecuaciones que los vuelvan más rentables, o incluso cancelar su realización si se observa que el proyecto no satisface los rendimientos exigidos.

Es fundamental que cada fuente se valore de la manera correcta, pues la determinación errónea de una fuente de capital es suficiente para alterar el costo total de capital y tomar malas decisiones.

Antes de iniciar con la presentación de cada cálculo de los costos es importante mencionar los siguientes aspectos a considerar:

- El primero de ellos es que no existen reglas definitivas para el cálculo de cada fuente, incluso en ocasiones diversos autores presentan fórmulas diferentes para determinar los costos. Debido a lo anterior se comprende que los costos de capital calculados para cada fuente no son exactos, sino aproximaciones lo más certeras posibles de dichos costos.

- Los métodos para determinar el costo de capital de cada fuente que se presentan a continuación suponen que no existen cambios en el nivel de riesgo de las empresas, es decir, estos métodos se aplican para que las empresas evalúen proyectos de inversión que las mantengan dentro del mismo giro y con igual nivel de riesgo que tienen originalmente.
- El administrador financiero podrá calcular el costo de capital aplicable a su empresa, sin embargo, este valor se podrá ver afectado por las condiciones imperantes en el mercado, pues son los inversionistas quienes en última instancia determinan el costo de capital de la organización de acuerdo a sus respectivos intereses, teniendo la empresa que adecuar su costo de capital en relación a los rendimientos exigidos por los aportadores de recursos.

3.1 COSTO DEL CRÉDITO COMERCIAL

Una de las fuentes más frecuentes de fondos a corto plazo para las empresas es el que proviene del crédito comercial; este se origina cuando la empresa realiza sus operaciones normales de compra de mercancía a proveedores que le otorgan crédito.

El proveedor, de acuerdo a la confiabilidad del cliente, puede otorgarle un descuento por pronto pago en caso de que éste decida liquidar su adeudo antes de un determinado periodo de tiempo, que por supuesto es menor que el periodo de crédito.

De acuerdo a esta situación, cuando un proveedor ofrezca un determinado descuento por pronto pago, se debe analizar si para la empresa es más conveniente aprovechar el descuento o pagar hasta el último día del periodo de crédito el valor total de la mercancía adquirida.

Si la organización decide que lo más conveniente es aprovechar el descuento debe procurar hacer el pago el último día del periodo de descuento. Esto no origina ningún costo a la entidad.

Pero si la empresa no va a utilizar el descuento porque decide que le es más favorable posponer el pago, o simplemente porque no cuenta con los recursos suficientes para poder liquidar el adeudo anticipadamente, se incurre en un costo implícito, provocado por renunciar al descuento por pronto pago. dicho de otra manera, la empresa tiene un costo anual derivado del hecho de pagar sus adeudos al valor neto, o sea, sin descuento.

El costo de capital del crédito comercial, k_b , se puede calcular mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$k_b = \frac{\text{DPP}}{100\% - \text{DPP}} \times \frac{365 \text{ días}}{\text{Periodo de pago} - \text{Periodo de descuento}}$$

Donde:

DPP = Descuento por pronto pago (en porcentaje)

Ejemplo:

La Cía. Olimpia desea determinar el costo anual de renunciar a un descuento por pronto pago de un proveedor que le ofrece mercancía con un valor de \$ 10.000.00 y las siguientes opciones:

- 2 % de descuento si paga en un periodo de 10 días
- El neto del valor de la compra si paga en un periodo de 30 días

Sustituyendo valores en la fórmula:

$$k_b = \frac{0.02}{1 - 0.02} \times \frac{365}{30 - 10} = 0.0204 \times 18.25 = 37.24\%$$

Si la empresa pudiera obtener algún crédito cuya tasa de interés sea menor al 37.24% debe aceptar el descuento por pronto pago, pero si sólo se puede obtener recursos a un costo superior al 37.24% lo más conveniente es pagar la mercancía a su precio original, es decir, a \$ 10,000.00.

Como podemos deducir de impuestos los descuentos haremos el siguiente ajuste:

$$k_c = k_b (1 - t)$$

Donde:

k_c = Costo del crédito comercial después de impuestos

t = Tasa tributaria de la empresa

Si la Cia. Olimpia paga impuestos a una tasa del 40%, el costo del crédito comercial después de impuestos sería:

$$k_c = 37.24\% (1 - 40\%) = 22.35\%$$

3.2 COSTO DE PRÉSTAMOS BANCARIOS

Una fuente más de financiamiento a la que puede recurrir una entidad se encuentra en los préstamos bancarios.

Antes de presentar la forma como se calcula el costo de los préstamos bancarios es necesario mencionar que el costo de capital de esta fuente no es simplemente el interés que se le debe pagar a la institución financiera, sino que es un costo en el que se tienen que considerar diversos elementos. En otras palabras, no es lo mismo la tasa de interés nominal que el banco cobra a sus clientes que la tasa de interés real o efectiva que se le debe pagar.

En los préstamos bancarios a corto plazo generalmente se presentan los siguientes elementos:

- Los saldos de reciprocidad, que surgen porque los bancos requieren a los deudores que mantengan un saldo promedio en sus cuentas de cheques, lo que ocasiona que al no poder disponer de ese dinero la tasa de interés se incremente.
- Es frecuente que los bancos cobren a sus clientes comisiones por apertura de crédito, lo cual implica un gasto que también habrá que considerar.

- Por lo general los intereses son cobrados por anticipado.

Para poder realizar el cálculo del costo antes de impuestos de los préstamos bancarios a corto plazo tenemos que encontrar la tasa de interés (k_{pcp}) que resuelva la siguiente ecuación:

$$P - I - GB - RE = \frac{P - RE}{(1 + k_{pcp})^x}$$

Donde:

P = Cantidad solicitada

I = Intereses que genera la cantidad solicitada

GB = Gastos bancarios de apertura de crédito

RE = Nivel promedio en cuentas de cheques como reciprocidad

x = Número de meses de duración del préstamo

Sin embargo, la tasa de interés (k_{pcp}) obtenida a través de la aplicación de esta ecuación es mensual, por lo que para obtener el interés efectivo anual (IEA) debemos aplicar la siguiente fórmula:

$$IEA = (1 + k_{pcp})^{12} - 1$$

Ahora veamos un ejemplo:

La empresa Olimpia solicita un préstamo bancario a pagar durante 6 meses por \$ 20,000.00. El banco exige:

- intereses del 3% mensual simple pagados por anticipado
- mantener un saldo de reciprocidad del 10%
- comisión por apertura de crédito por \$ 1.000.00

Tenemos entonces:

$$P = \$ 20,000.00$$

$$I = \$ 3,600.00 (\$ 20,000 * 3\% * 6 \text{ meses})$$

$$GB = \$ 1,000.00$$

$$RE = \$ 2,000.00 (\$ 20,000.00 * 10\%)$$

$$x = 6$$

Al sustituir valores en la ecuación tenemos:

$$20,000 - 3,600 - 1,000 - 2,000 = \frac{20,000 - 2,000}{(1 + k_{\text{DCP}})^6}$$

$$\$ 13,400 = \frac{\$ 18,000}{(1 + k_{\text{DCP}})^6}$$

$$(1 + k_{\text{DCP}})^6 = \frac{\$ 18,000}{\$ 13,400}$$

$$(1 + k_{\text{DCP}})^6 = 1.3433$$

$$1 + k_{\text{PCP}} = \sqrt[6]{1.3433}$$

$$1 + k_{\text{PCP}} = 1.0504$$

$$k_{\text{PCP}} = 1.0504 - 1$$

$$k_{\text{PCP}} = 0.0504$$

La tasa mensual es de 5.04%, por lo tanto la tasa anual es:

$$\text{IEA} = (1 + 0.0504)^{12} - 1 = 80.44\%$$

Ahora tenemos que considerar que como los intereses pagados y los gastos bancarios son deducibles el costo después de impuestos de esta fuente de financiamiento es la tasa de interés que satisface la siguiente ecuación:

$$P - I(1 - t) - \text{GB}(1 - t) - \text{RE} = \frac{P - \text{RE}}{(1 + k_{\text{PCP}})^x}$$

Donde t es la tasa de impuestos que paga la empresa.

Si la tasa de impuestos de la empresa Olimpia es del 40%, su costo de capital de préstamos bancarios a corto plazo, después de impuestos, es:

$$\$ 20,000 - 3,600 (1 - 0.4) - 1,000 (1 - 0.4) - 2,000 = \frac{20,000 - 2,000}{(1 + k'_{pcp})^6}$$

$$\$ 15,240 = \frac{\$ 18,000}{(1 + k'_{pcp})^6}$$

$$(1 + k'_{pcp})^6 = \frac{\$ 18,000}{\$ 15,240}$$

$$(1 + k'_{pcp})^6 = 1.1811$$

$$1 + k'_{pcp} = \sqrt[6]{1.1811}$$

$$1 + k'_{pcp} = 1.0281$$

$$k'_{pcp} = 1.0281 - 1$$

$$k'_{pcp} = 0.0281$$

La tasa anual es:

$$IEA = (1 + 0.0281)^{12} - 1 = 39.5\%$$

Para un préstamo bancario a plazo mayor de un año la fórmula para determinar la tasa de interés efectiva (kpmp) después de impuestos es la siguiente:

$$K_{pmp} = \frac{2 m I}{NCI (n + 1)} (1 - t)$$

Donde:

m = Número de pagos en un año

I = Interés cargado en unidades monetarias

NCI = Efectivo neto recibido

n = Número total de pagos

t = Tasa de impuestos de la empresa

Si se presentaran cargos implícitos en el crédito se deberán sumar a los cargos por intereses.

Veamos la aplicación de la fórmula a través de un ejemplo sencillo:

La empresa Olimpia solicita un préstamo de \$ 50,000.00, pagadero en mensualidades iguales durante 3 años. La tasa de interés es del 5% anual.

Los datos son:

$$m = 12$$

$$I = \$ 7,500 (\$ 50,000 * 5\% * 3 \text{ años})$$

$$NCI = \$ 50,000$$

$$n = 36$$

$$t = 40\%$$

Al sustituir valores en la fórmula tenemos:

$$K_{\text{rmp}} = \frac{2 (12) (\$ 7,500)}{\$ 50,000 (36 + 1)} (1 - 0.4)$$

$$K_{\text{rmp}} = \frac{\$ 180,000}{\$ 1'850,000} (0.6)$$

$$K_{\text{rmp}} = 5.84\%$$

La tasa de interés efectiva anual es del 5.84%.

Como podemos apreciar, existen diferencias considerables entre las tasas nominales y las tasas reales, por lo que es muy importante realizar correctamente el cálculo del costo de los préstamos bancarios para no incurrir en errores al calcular el costo de capital de la empresa.

3.3 COSTO DE LAS OBLIGACIONES

Algunas empresas emiten títulos denominados obligaciones con el objeto de poder financiarse a largo plazo.

La Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito, en su artículo 208, establece: "Las Sociedades Anónimas pueden emitir obligaciones que representen la participación individual de sus tenedores en un crédito colectivo constituido a cargo de la sociedad emisora".

Mediante las obligaciones las organizaciones pueden obtener préstamos de cantidades considerables de manera colectiva, lo cual sería difícil de conseguir por medio de un prestamista único.

Otra ventaja que ofrecen las obligaciones es que la empresa puede reembolsarlas sin tener necesidad de realizar los trámites legales que ocasiona una reducción de capital.

Además, las obligaciones no otorgan a sus propietarios injerencia en la administración de la sociedad, aunque cabe mencionar que la ley les permite nombrar a un representante común que realice labores de vigilancia.

Estos títulos están garantizados por el capital de la sociedad y por la inversión que se efectúe por medio de ellas.

Otras características importantes de las obligaciones son que ganan un interés fijo, sin importar que la empresa no genere utilidades y que, en caso de liquidación de la empresa, las obligaciones se consideran como créditos hipotecarios por lo que tendrán que ser reembolsadas antes que las acciones preferentes.

La ley establece que las obligaciones sean emitidas en denominaciones de cien pesos o sus múltiplos.

Ahora sí, vamos a analizar la manera como se calcula el costo de capital de las obligaciones:

Cuando una empresa vende obligaciones incurre en gastos de emisión, los cuales son necesarios para poder colocarlas en el mercado.

Además, debemos considerar que frecuentemente es necesario reducir el precio de las obligaciones con el objeto de que sean aceptadas por los interesados en adquirirlas.

El costo de las obligaciones antes de impuestos, K_d , puede obtenerse mediante la ecuación siguiente:

$$K_d = \frac{1 + \frac{VN - Nd}{n}}{\frac{Nd + VN}{2}}$$

Donde:

I = Interés anual pagado (en unidades monetarias)

VN = Valor nominal de la obligación

Nd = Efectivo neto recibido

n = Número de años para el vencimiento de la obligación

Cabe señalar que esta fórmula nos proporciona un resultado aproximado del costo de capital de las obligaciones, pues, aunque existe un método exacto para su cálculo, este requiere de tablas especiales para obligaciones que señalan la tasa de interés exacta. Para fines prácticos se recomienda la utilización de la fórmula anterior.

Vamos a aplicar la fórmula en un ejemplo:

La Cia. Olimpia desea emitir obligaciones con un valor de \$ 100,000.00 a 10 años y al 8% de interés anual. El valor nominal de cada obligación es de \$ 1,000.00. Con el fin de colocar las obligaciones más rápido entre los prestamistas se decide vender cada obligación en \$ 975.00, además se tuvieron gastos de emisión de \$ 25.00 en cada obligación.

Primero, es necesario determinar el producto neto recibido por cada obligación, esto es muy sencillo, pues sólo hay que disminuir los costos de emisión y colocación del valor nominal de la obligación, así:

Valor Nominal	\$ 1,000.00
- Costos de Emisión	25.00
- Costos de Colocación	25.00
	<hr/>
Efectivo Neto	\$ 950.00

Ahora, únicamente es necesario sustituir valores en la ecuación.

$$K_d = \frac{\$ 80 + \frac{\$ 1,000 - \$ 950}{10}}{\frac{\$ 950 + \$ 1,000}{2}} = \frac{\$ 85}{\$ 975} = 8.72\%$$

El costo de capital de las obligaciones es de 8.72%, sin embargo, no debemos olvidar que es posible deducir el pago de intereses de impuestos, así que se tiene que efectuar un ajuste que nos permita conocer el costo de capital después de impuestos, la fórmula a aplicar es la siguiente:

$$k_i = k_d (1 - t)$$

Donde:

k_i = Costo de las obligaciones después de impuestos

t = Tasa tributaria de la empresa

Continuando con el ejemplo de la Cia. Olimpia, si su tasa tributaria es del 40% el costo de las obligaciones a considerar para el cálculo del costo total de capital es:

$$k_i = 8.72\% (1 - 40\%)$$

$$k_i = 0.0872 (0.6) = 5.23\%$$

Este costo generalmente es el más bajo de todas las fuentes de financiamiento a largo plazo debido a la facultad de poder deducir impuestos por intereses pagados.

3.4 COSTO DE LAS ACCIONES PREFERENTES

Las empresas pueden emitir acciones preferentes con la intención de obtener recursos para la realización de sus proyectos.

Lo más usual es que este tipo de acciones tengan beneficios en cuanto a la aplicación de utilidades a cambio de restricciones de voto en las asambleas de la sociedad.

Por tal razón, los poseedores de acciones preferentes reciben sus dividendos antes de aquellos que cuentan con acciones comunes.

A estas acciones se les estipula un pago fijo de dividendos, el cual no representa una exigencia contractual como en el caso de la deuda o las obligaciones, a pesar de esto, una empresa no debería emitir acciones preferentes a menos de que se tenga la plena seguridad de que se podrá proporcionar el pago de dividendos a sus poseedores.

La mayoría de las acciones preferentes son acumulativas, esto significa que si en un periodo determinado no se decretaron dividendos estos se acumularán para el siguiente periodo, también serán pagados primero que a los tenedores de acciones comunes.

Estas acciones tienen la desventaja de que en ocasiones disminuyen considerablemente los dividendos a distribuir entre las acciones comunes, además de que a veces es difícil venderlas, pues la mayoría de los inversionistas prefieren comprar obligaciones que les paguen un rendimiento garantizado o acciones comunes que les permitan disfrutar de los beneficios que implica ser dueño de la empresa.

El costo de capital de las acciones preferentes es muy fácil de calcular, únicamente debemos de aplicar la fórmula:

$$k_p = \frac{D_p}{P - F}$$

En donde:

k_p = Costo de las acciones preferentes

D_p = Dividendo anual (monetario)

P = Precio de las acciones preferentes

F = Costo de colocación de los títulos

No se requiere de ajuste en materia fiscal, ya que los dividendos provienen de flujos de efectivo después de impuestos.

Veamos un ejemplo sencillo: la Cía. Olimpia quiere conocer el costo de capital de sus acciones preferentes, si éstas pagan un dividendo del 7% por cada acción con valor de \$ 100.00, además se incurrió en costos de colocación de \$ 5.00.

El dividendo anual en pesos es de \$ 7.00 ($\$ 100.00 \cdot 7\%$), sustituyendo valores en la fórmula podemos conocer el costo de capital de las acciones preferentes:

$$k_p = \frac{\$ 7}{\$ 100 - \$ 5} = 7.37\%$$

3.5 COSTO DE LAS ACCIONES COMUNES

Otra forma como las empresas adquieren fondos para financiar sus proyectos es mediante la emisión de acciones comunes.

La administración de la entidad debe determinar el monto a recaudar a través de las acciones comunes, por consiguiente, también es necesario estimar qué precio estarán dispuestos a pagar los inversionistas por las acciones para así conocer el número de éstas a poner en circulación.

Los propietarios de las acciones comunes son en realidad los dueños de la empresa; el hecho de que una persona posea acciones comunes le concede el derecho a voto, por lo que dispone de la capacidad de participar en la toma de decisiones. Esto hace que, en ciertas ocasiones, las empresas prefieran no obtener fondos por este medio, ya que podrían perder parte del control de la administración, esto ocurre especialmente en empresas pequeñas en las que una persona o un grupo de ellas cuentan con la mayor parte de las acciones, por lo que también tienen la facultad de definir las políticas empresariales.

A pesar de lo anterior, la emisión de acciones comunes como fuente de financiamiento presenta varias ventajas, la principal de ellas es que la organización no está comprometida a realizar pagos de dividendos a los accionistas, situación que no ocurre con las obligaciones en donde sí es necesario cubrir los pagos. En caso de que un accionista desee que se le retribuya su dinero que pagó por la acción deberá venderla a alguien interesado en ella o solicitar la liquidación de la empresa.

Es obvio que los accionistas prefieren adquirir acciones cuando se venden a un precio inferior a su valor de mercado (es decir, están subvaluadas), por el contrario, todo accionista que intente vender sus acciones lo deseará hacer cuando las acciones se coticen a un precio superior a su valor de mercado (sobrevaluadas).

Después de este breve comentario sobre las acciones comunes, veamos ahora la manera como se calcula el costo que tiene para una empresa su emisión. Como veremos a continuación este es el costo más complicado de calcular debido a que el valor de este tipo de acciones está relacionado con diversos factores.

Recordemos que en el momento en que la empresa contrata un crédito puede estimar su costo, del mismo modo cuando una empresa emite obligaciones conoce los desembolsos que se habrán de hacer en el futuro, al emitir acciones preferentes es sencillo efectuar una estimación de los pagos; sin embargo, en el caso de las acciones comunes es más difícil predecir razonablemente los dividendos futuros.

Como sabemos, el valor presente de una determinada cantidad futura es el valor que actualmente tiene esa cantidad, pues el dinero no tiene el mismo valor con el transcurso del tiempo, por lo que un peso de hoy no tiene el mismo poder adquisitivo que un peso en el futuro.

Para calcular el valor presente de una cantidad futura es necesario utilizar una tasa de descuento que nos permita "traer" el valor de esa cantidad al presente.

La fórmula para determinar el valor presente es:

$$P = \frac{F_n}{(1 + k)^n}$$

Donde:

P = Valor presente

F_n = Cantidad futura

k = Tasa de descuento o costo de oportunidad

n = Número de periodos

Por ejemplo, se desea conocer qué monto se debe depositar en una cuenta bancaria que paga el 5% de interés para disponer de \$ 2,000.00 al final de 10 años.

Resolviendo el problema, tenemos:

$$\begin{aligned}P &= ? \\F_n &= \$ 2,000 \\k &= 5\% \\n &= 10\end{aligned}$$

Sustituyendo valores en la fórmula:

$$P = \frac{\$ 2,000}{(1 + 0.05)^{10}} = \frac{\$ 2,000}{1.6289} = \$ 1,227.82$$

Existen tablas que contienen los factores de interés de valor presente (FIVP_{kn}), o lo que es lo mismo, dichas tablas indican el valor resultante de la ecuación:

$$\frac{1}{(1 + k)^n}$$

El cálculo del valor presente se simplifica al multiplicar la cantidad futura (F_n) por el FIVP_{kn}.

$$P = F_n (FIVP_{kn})$$

En la página siguiente se presenta una parte de las mencionadas tablas. El FIVPkn se obtiene al encontrar el valor que se localiza en la celda correspondiente al porcentaje (columnas) y número de periodos (hileras) requeridos de acuerdo a cada situación.

Para el ejemplo anterior el FIVPkn que señala la tabla es 0.614, sustituyendo en la ecuación tenemos:

$$P = \$ 2,000 (0.614) = \$ 1,228.00$$

Volviendo al cálculo del costo de capital de las acciones comunes, cuando se adquiere una acción, se está comprando el derecho de recibir dividendos en el futuro. Así, "el valor futuro de una acción común es igual al valor presente de todos los dividendos futuros que se espera recibir en un periodo infinito" (3).

De esta definición podemos deducir que para valuar el costo de las acciones comunes debemos conocer el valor de los dividendos futuros y la tasa de descuento a aplicar, dicha tasa es el rendimiento requerido sobre las acciones comunes.

(3) Gitman Lawrence J., *Administración Financiera Básica*, Tercera Edición, Ed. Harla, Ciudad de México, México, 1996.

Factores de interés de valor presente para una unidad monetaria
descontada al k por ciento al cabo de n periodos:

$$FIVP_{k,n} = 1 / (1 + k)^n$$

Periodo	1%	2%	3%	4%	5%
1	0.990	0.980	0.971	0.962	0.952
2	0.980	0.961	0.943	0.925	0.907
3	0.971	0.942	0.915	0.889	0.864
4	0.961	0.924	0.888	0.855	0.823
5	0.951	0.906	0.863	0.822	0.784
6	0.942	0.888	0.837	0.790	0.746
7	0.933	0.871	0.813	0.760	0.711
8	0.923	0.853	0.789	0.731	0.677
9	0.914	0.837	0.766	0.703	0.645
10	0.905	0.820	0.744	0.676	0.614

Periodo	6%	7%	8%	9%	10%
1	0.943	0.935	0.926	0.917	0.909
2	0.890	0.873	0.857	0.842	0.826
3	0.840	0.816	0.794	0.772	0.751
4	0.792	0.763	0.735	0.708	0.683
5	0.747	0.713	0.681	0.650	0.621
6	0.705	0.666	0.630	0.596	0.564
7	0.665	0.623	0.583	0.547	0.513
8	0.627	0.582	0.540	0.502	0.467
9	0.592	0.544	0.500	0.460	0.424
10	0.558	0.506	0.463	0.422	0.386

(4) Viscione Jerry A., *Análisis Financiero. Principios y Métodos*, Decimatercera Reimpresión, Ed. LIMUSA, Ciudad de México, México, 1997.

La fórmula para obtener el valor presente de las acciones comunes es:

$$P_0 = \frac{D_1}{(1 + k_s)^1} + \frac{D_2}{(1 + k_s)^2} + \dots + \frac{D_\infty}{(1 + k_s)^\infty}$$

En donde:

P_0 = Valor de las acciones comunes

D_t = Dividendo por acción al final del año t

k_s = Rendimiento requerido sobre acciones comunes

Sin embargo, es necesario considerar un crecimiento en los dividendos pagados a los accionistas (en caso de que no se presentara tal crecimiento la fórmula sólo sería D_1 / k_s)

Existe un modelo de crecimiento constante (también conocido como modelo Gordon) que supone que los dividendos se van a incrementar en función a una tasa constante (g). Su fórmula es:

$$P_0 = \frac{D_1}{k_s - g}$$

A manera de ejemplo, vamos a suponer que la Cía. Olimpia desea conocer la tasa de crecimiento constante (g) que debe utilizar si entre los años de 1992 y 1996 pagó los siguientes dividendos:

Año	Dividendo
1996	\$ 1.21
1995	\$ 1.15
1994	\$ 1.09
1993	\$ 1.05
1992	\$ 1.00

Para encontrar la solución lo primero que hay que hacer es dividir el dividendo más antiguo entre el más reciente:

$$\frac{D_{1992}}{D_{1996}} = \frac{\$1.00}{\$1.21} = 0.8264$$

Esta cifra representa el factor para el valor presente de un peso, FIVP. Como el periodo de crecimiento es de cuatro años (1993, '94, '95 y '96), se busca en las tablas de FIVP el factor que al cuarto año se acerque más a 0.8264, encontrándolo a una tasa del 5% (0.8230).

De esta forma, la tasa de crecimiento constante a considerar en la Cía. Olimpia es del 5%.

Ahora sí, ya podemos calcular el costo de capital de las acciones comunes, es decir k_s en la ecuación del crecimiento constante, despejando dicho elemento de la fórmula se tiene:

$$k_s = \frac{D_1}{P_0} + g$$

Como lo indica la fórmula, el costo de capital de las acciones comunes se calcula mediante la división del rendimiento que se tiene proyectado otorgar para el año uno, entre el precio de la acción, más la tasa de crecimiento constante de los dividendos.

Continuando con el ejemplo, la Cía. Olimpia desea calcular el costo de capital de sus acciones comunes, si el valor de mercado de sus acciones es de \$ 25.00 por acción y se espera pagar un dividendo de \$ 1.27 al final de 1997.

Aplicando nuevamente la técnica para el cálculo de la tasa constante, g , se tiene:

$$\frac{D_{1992}}{D_{1997}} = \frac{\$ 1.00}{\$ 1.27} = 0.7874$$

Buscando en las tablas, nos damos cuenta de que el valor que más se aproxima a 0.7874 dentro del quinto año se presenta nuevamente a la tasa del 5% (0.784), sustituyendo valores en la fórmula del costo de capital de las acciones comunes tenemos:

$$k_s = \frac{\$ 1.27}{\$ 25} + 5\% = 10.08\%$$

Los accionistas actuales de la Cía. Olimpia requieren que el proyecto de inversión reditúe 10.08% para, como mínimo, mantener sin cambios el valor de sus acciones en el mercado.

Cabe señalar que como los dividendos provienen de flujos de efectivos calculados después de impuestos, no es necesario hacer ningún ajuste en materia fiscal.

Esta es la forma de calcular el costo de capital de las acciones comunes para accionistas actuales, pues para la emisión de nuevas acciones se requiere realizar un ajuste a la fórmula.

Generalmente cuando una entidad emite acciones comunes y las pone a disposición de nuevos inversionistas, recibe una cantidad menor al precio de mercado de las acciones, esto sucede porque los intermediarios venden las acciones más baratas con la intención de acelerar su colocación, además, se incurre en gastos relacionados con la emisión y venta de las acciones.

Como la empresa no obtiene la cantidad total al emitir nuevas acciones comunes es necesario realizar un ajuste que refleje la cantidad real que obtiene la empresa.

La ecuación del costo de capital de las acciones comunes para las nuevas emisiones es:

$$k_n = \frac{D_1}{P_0 - F} + g$$

En donde F representa los costos de emisión y colocación de acciones comunes.

Siguiendo con el ejemplo, si la Cía. Olimpia determina que es necesario reducir el costo de cada acción en \$ 2.00 con la finalidad de colocarlas entre los inversionistas y se tienen costos de suscripción de \$ 3.00 por acción, el costo de capital de las nuevas acciones comunes es el siguiente:

$$k_n = \frac{\$1.27}{\$25 - \$5} + 5\% = 11.35\%$$

Como podemos darnos cuenta, el costo de las nuevas acciones es mayor al de las acciones en circulación. Por supuesto, esto es a causa de que la cantidad neta que se recibe por la venta de las nuevas acciones comunes es menor que el valor de las acciones en el mercado. Por lo general este es el tipo de financiamiento a largo plazo más costoso para las empresas.

Igual que con las acciones en circulación, no se requiere de ningún ajuste en relación a los impuestos.

Por último, es necesario mencionar que esta forma de evaluar el costo de capital de las acciones comunes no está libre de problemas, entre ellos se requiere que los dividendos aumenten en proporción a la tasa g , además en ocasiones es difícil estimar el precio de la acción, no olvidemos que dicho precio está en relación con los dividendos futuros, pero ¿qué sucede si la empresa no ha pagado dividendos durante un periodo de tiempo?, peor aún, si la empresa ha tenido pérdidas en los últimos años. En estos casos, el analista financiero tendrá que buscar la manera más adecuada de valuar las acciones comunes teniendo en consideración las situaciones que se le presenten, de tal forma que el costo de capital se calcule lo más apegado posible a la realidad.

3.6 COSTO DE LAS UTILIDADES RETENIDAS

Las empresas disponen de otra fuente de financiamiento a largo plazo a través de las utilidades retenidas, es decir, ganancias que pertenecen a los accionistas pero que no se reparten como dividendos, sino que una parte (en ocasiones el total) se utiliza para incrementar el capital social.

Al retener utilidades, se evita el tratar de persuadir a nuevos inversionistas para que aporten su dinero por medio de compra de nuevas acciones o de obligaciones de la empresa, sin embargo, se debe convencer a los accionistas actuales de que su dinero se invertirá en proyectos que incrementarán el valor de sus acciones.

Para algunas empresas que requieren incrementar sus recursos esta forma de financiamiento es indispensable, pues el contratar elevadas cantidades de deuda podría poner a la organización en un riesgo demasiado alto, provocando que disminuya el valor de sus acciones.

Aunque el retener utilidades implica una disminución de dividendos para los accionistas en el periodo en que se lleva a cabo la retención, en el futuro se supone que se incrementará el monto disponible para distribuir, esto debido a las siguientes causas:

- Si se contrata deuda se deben pagar los intereses.
- El emitir obligaciones también reduce el monto de los dividendos al tener que pagar los rendimientos prometidos.
- Como lo establece la ley, a las acciones preferentes se les debe pagar el dividendo antes que a las acciones comunes.
- Una nueva emisión de acciones comunes provoca que los dividendos a repartir se calculen entre un número mayor de accionistas, lo que trae como consecuencia que disminuyan los dividendos de los accionistas originales.

Tampoco se debe olvidar que la emisión de nuevas acciones comunes podría afectar el control que tienen sobre la entidad los dueños actuales; situación que no se presenta al retener utilidades, pues conservan sus derechos.

Además, se evitan los costos en los que se incurre al emitir nuevas acciones y colocarlas en el mercado.

Si bien estas ventajas hacen aconsejable el utilizar las utilidades retenidas, también existen varias situaciones a considerar, entre otras, los accionistas podrían rechazar la idea de que se les disminuya el monto de sus dividendos, debido a que muchos de ellos podrían depender demasiado de ellos, teniendo como consecuencia que en el periodo en que se realiza la retención reciban una baja cantidad de dinero, obligándolos a tener que enajenar sus acciones.

Otro problema es que la cantidad de utilidades a retener no sea suficiente para financiar los proyectos.

A continuación se presenta el procedimiento a seguir para calcular el costo de capital de las utilidades retenidas.

Es claro que los accionistas comunes sólo van a aceptar que se les retengan utilidades si el proyecto de inversión les proporciona, como mínimo, el rendimiento que obtienen por las acciones que poseen.

De lo anterior, podemos deducir que el costo de capital de las utilidades retenidas es similar al de las acciones comunes actuales (es decir, sin disminuir los costos de emisión y colocación propios de una nueva emisión de acciones comunes).

Recordemos que la fórmula para determinar el costo de capital de las acciones comunes es:

$$k_s = \frac{D_1}{P_0} + g$$

Siguiendo con nuestro ejemplo de la Cía. Olimpia el costo de retener utilidades sería de 10.08%, ya que este valor se calculó para la emisión de acciones comunes de los accionistas actuales.

Sin embargo, debemos realizar un pequeño ajuste ocasionado porque la ley del Impuesto Sobre la Renta, en su artículo 120, considera como ingreso de los accionistas la retención de las utilidades.

Por lo tanto, la fórmula que incluye este ajuste es:

$$k_r = k_s (1 - tr)$$

En donde:

k_r = Costo de las utilidades retenidas

k_s = Costo de financiarse con acciones comunes

tr = Tasa marginal de impuestos a cargo de un accionista promedio

Ejemplo: si la Cía. Olimpia evalúa que la tasa marginal de impuestos a cargo de un accionista promedio es de 30%, el costo de capital de las utilidades retenidas será:

$$k_r = 0.1008 (1 - 0.3) = 7.06\%$$

Si la Cta. Olimpia gana una tasa del 7.06% sobre las utilidades retenidas, no habrá ningún cambio en el patrimonio de los accionistas comunes, pues 3.02% se destinan para el pago de sus impuestos y 7.06% es el rendimiento que deberán ganar por la retención de sus ganancias, dando un total de 10.08% que es igual a la tasa mínima fijada para su inversión en acciones comunes.

CAPÍTULO IV

Costo de Capital Promedio Ponderado

4.1 COSTO DE CAPITAL PROMEDIO PONDERADO

Una vez que se ha calculado el costo de cada una de las fuentes específicas de capital de acuerdo a los procedimientos mostrados en el capítulo anterior, es posible realizar el cálculo del costo de capital promedio ponderado (C.C.P.P.).

La importancia del C.C.P.P. radica en que es el valor que se va a utilizar para el cálculo del valor presente neto (V.P.N.) y como medida de comparación con la tasa interna de rendimiento (T.I.R.) para decidir si se lleva a cabo el proyecto de inversión.

El C.C.P.P. se obtiene al realizar la ponderación del costo de cada fuente de financiamiento con la proporción que representa dentro de la estructura de capital de la empresa.

Luego de que el analista financiero ha determinado el costo que tiene para la empresa cada fuente de financiamiento después de impuestos, deberá decidir cuáles son las formas de financiamiento más convenientes a utilizar y determinar en qué proporción va a participar cada una dentro de la estructura de capital de la organización.

Antes de efectuar los cálculos para determinar el C.C.P.P. seguramente van a surgir las dos siguientes preguntas:

- ¿Qué valores se van a utilizar para realizar la ponderación, valores en libros o valores de mercado?

- ¿Los porcentajes a aplicar para cada fuente deben basarse en la estructura de capital histórica o en una estructura óptima?

Hay que considerar que los valores en libros que se obtienen de los estados financieros de la empresa (es decir, costos históricos) podrían ser bastante diferentes de los valores de mercado.

Además a la empresa le interesa conocer cuál es el costo de las fuentes de financiamiento en el momento en que se calcula el C.C.P.P., no los valores históricos.

Así que los valores de mercado son los más convenientes para aplicar en nuestros cálculos, pues si usáramos valores en libros obtendríamos un C.C.P.P. que no estaría de acuerdo a la realidad que actualmente se presenta dentro del mercado.

Por ejemplo, se determina que los inversionistas estarían de acuerdo en adquirir obligaciones a una determinada tasa de interés, pero al momento de ponerlas a la venta, los interesados en adquirirlas exigen que se les pague una tasa considerablemente mayor que estuviera en relación con los rendimientos que ofrecen otras empresas con riesgos similares, por lo que se tendría que incrementar la tasa de interés a pagar para poder colocar las obligaciones.

En conclusión, el C.C.P.P. debe ser un valor actual, que esté de acuerdo a los costos de las fuentes de financiamiento prevalecientes en el mercado al realizar el proyecto de inversión, no un costo del pasado.

La respuesta a la segunda pregunta planteada es la estructura óptima, porque ésta refleja las proporciones que la empresa desea alcanzar con el objeto de maximizar los beneficios de sus propietarios.

Cabe mencionar que el determinar una estructura óptima de capital no es una tarea sencilla, debido a que es difícil definirla con precisión, por lo que resulta más práctico utilizar la estructura de capital actual.

Sin embargo, el considerar la estructura actual tiene serias desventajas, entre las que destacan las siguientes:

- a) La empresa debe de allegarse de recursos en proporciones semejantes a como lo ha venido realizando, situación que no se presenta con mucha frecuencia.
- b) Su estructura actual no deberá ser muy diferente a la estructura de que disponen empresas con similares niveles de riesgo.

Como podemos observar, aunque es más sencillo utilizar la estructura actual para realizar la ponderación de los costos, esto puede ocasionar la determinación de un C.C.P.P. diferente al real.

Aunque el C.C.P.P. nunca se logra obtener de manera exacta, puesto que la determinación de cada fuente específica de capital frecuentemente se basa en suposiciones, se recomienda la aplicación de la estructura óptima, toda vez que ésta representa una meta a alcanzar para la organización.

Una vez tomado en cuenta lo anterior, podemos realizar un cálculo más certero del C.C.P.P.

La ecuación que se utiliza para realizar el cálculo del C.C.P.P. (para una empresa que tiene todas estas fuentes de financiamiento) es la siguiente:

$$k_a = (w_c * k_c) + (w_{pmp} * k_{pmp}) + (w_i * k_i) + (w_p * k_p) + (w_s * k_s) + (w_n * k_n) + (w_r * k_r)$$

Donde:

k_a = Costo de capital promedio ponderado

w_c = Proporción del crédito comercial en la estructura de capital

k_c = Costo de capital del crédito comercial

w_{pmp} = Proporción de los préstamos bancarios a mediano plazo en la estructura de capital

k_{pmp} = Costo de capital de los préstamos bancarios a mediano plazo

w_i = Proporción de las obligaciones en la estructura de capital

k_i = Costo de capital de las obligaciones

w_p = Proporción de las acciones preferentes en la estructura de capital

k_p = Costo de capital de las acciones preferentes

w_s = Proporción de las acciones comunes en la estructura de capital

k_s = Costo de capital de las acciones comunes

w_n = Proporción de las nuevas acciones comunes en la estructura de capital

k_n = Costo de capital de las nuevas acciones comunes

w_r = Proporción de las utilidades retenidas en la estructura de capital

k_r = Costo de capital de las utilidades retenidas

Ejemplo: la empresa Atenas desea conocer el C.C.P.P. a utilizar para el cálculo del V.P.N. y como valor de comparación con la T.I.R., para decidir si se lleva a cabo un proyecto.

La estructura de capital óptima se ha determinado de la siguiente manera:

FUENTE	CANTIDAD	PORCENTAJE
Crédito comercial	\$ 500.00	5%
Préstamos bancarios	1,000.00	10%
Obligaciones	2,500.00	25%
Acciones preferentes	1,000.00	10%
Acciones comunes	3,000.00	30%
Nuevas acciones comunes	500.00	5%
Utilidades retenidas	1,500.00	15%
	<u>\$10,000.00</u>	<u>100%</u>

El costo de capital después de impuestos de cada fuente específica es el siguiente:

FUENTE	COSTO
Crédito comercial	20%
Préstamos bancarios	7%
Obligaciones	5%
Acciones preferentes	6%
Acciones comunes	9%
Nuevas acciones comunes	10%
Utilidades retenidas	7%

Sustituyendo valores en la fórmula del C.C.P.P., tenemos:

$$k_a = (5\% * 20\%) + (10\% * 7\%) + (25\% * 5\%) + (10\% * 6\%) \\ + (30\% * 9\%) + (5\% * 10\%) + (15\% * 7\%) = 7.8\%$$

El C.C.P.P. para la empresa Atenas es 7.8%, dicho valor también se puede obtener a través del siguiente sencillo método:

FUENTE	COSTO		PORCENTAJE		C.C.P.P.
Crédito comercial	20%	*	5%	=	1.00%
Préstamos bancarios	7%	*	10%	=	0.70%
Obligaciones	5%	*	25%	=	1.25%
Acciones preferentes	6%	*	10%	=	0.60%
Acciones comunes	9%	*	30%	=	2.70%
Nuevas acciones comunes	10%	*	5%	=	0.50%
Utilidades retenidas	7%	*	15%	=	1.05%
			100%		7.80%

Como el costo de capital proveniente de la emisión de obligaciones es el más barato, podría surgir la pregunta ¿Por qué no utilizar en mayor proporción este tipo de financiamiento dentro de la estructura óptima de capital de la empresa Atenas?

Sin embargo, debemos tener presente que al emitir mayor número de obligaciones la entidad está más endeudada, y aunque su costo es el más bajo, a las organizaciones no les conviene tener altas proporciones de pasivo dentro de su estructura de capital.

A una empresa que tiene un alto grado de apalancamiento difícilmente se le van a prestar fondos por el riesgo que se corre de no recuperar el dinero, además, los inversionistas exigirán que se les proporcione un rendimiento mayor para que se interesen en aportar sus fondos al proyecto, pues obviamente una empresa con mayor riesgo es más vulnerable a sufrir pérdidas, lo que hace al financiamiento más costoso.

4.2 COSTO DE CAPITAL MARGINAL PONDERADO

El C.C.P.P. representa la tasa que deberá ganar un proyecto de inversión con el objeto de que el valor de mercado de las acciones comunes permanezca constante.

Sin embargo, este valor sólo es válido para los costos y proporciones con los cuales se calculó, pues al incrementarse la cantidad de financiamiento, los costos específicos de cada fuente también pueden aumentar, provocando que el C.C.P.P. suba su valor.

Recordemos que a medida que el financiamiento requerido para un proyecto aumenta, también se incrementa el riesgo del negocio, trayendo como consecuencia lógica que los aportadores de los fondos soliciten mayores tasas de interés o mejores dividendos.

Asimismo, una empresa puede financiarse mediante la retención de utilidades a los accionistas, sin embargo, cuando éstas se agoten se tendrá que adquirir fondos de otras fuentes que podrían resultar más costosos.

El costo de capital marginal ponderado (C.C.M.P.) representa la tasa que se deberá obtener sobre la nueva cantidad de financiamiento, con el objeto de que el valor de mercado de las acciones comunes no se modifique.

A continuación se presenta un ejemplo sencillo con la intención de explicar claramente el C.C.M.P.

Primero, vamos a suponer que la Cia. Barcelona requiere de fondos para financiar un proyecto. Tiene como opción solicitar un préstamo a largo plazo a una institución financiera por \$ 250,000.00 al 10% de interés anual. El pago del capital se realizará al final del periodo del préstamo. Además, se planea emitir 1,000 acciones comunes con valor de \$ 250.00 cada una. El costo de capital de las acciones comunes se ha calculado en 14%. La tasa tributaria de la empresa es del 40%.

Con estos datos procedemos a realizar el cálculo del C.C.P.P.

FUENTE	PROPORCIÓN DEL CAPITAL TOTAL	COSTO DESPUÉS DE IMPUESTOS	C.C.P.P.
Pasivo a largo plazo	50%	0.06	0.03
Acciones comunes	50%	0.14	0.07
			<u>0.10</u>

Se tendrá que ganar una tasa de rendimiento del 10% después de impuestos para mantener el valor de mercado de las acciones.

Antes de impuestos se tiene que obtener la siguiente tasa:

$$\frac{10\%}{(1 - 40\%)} = 16.6667\%$$

Si se gana el 16.6667% sobre la inversión de \$ 500,000.00 se obtendrán \$ 83,334.00 de utilidades antes de intereses e impuestos lo que provoca que el valor de mercado de cada acción común siga siendo de \$ 250.00.

Utilidad antes de intereses e impuestos	\$ 83,334
- Intereses (10%)	<u>25,000</u>
= Utilidad antes de impuestos	58,334
- Impuestos (40%)	<u>23,334</u>
= Utilidad después de impuestos	35,000
/ Costo de capital de acciones comunes	<u>14%</u>
= Valor de mercado total	250,000
/ Número de acciones	<u>1,000</u>
= Valor de mercado por acción	<u>\$ 250</u>

Como el precio por acción sigue siendo de \$ 250.00 se comprueba que la tasa del 10% después de impuestos sí es el C.C.P.P.

Ahora supóngase que la empresa tiene la posibilidad de emitir obligaciones para financiarse con otros \$ 250.000.00. El interés a pagar por cada obligación es del 15% [9% después de impuestos, calculados: 15% (1 - 40%)]. A consecuencia del incremento en el apalancamiento de la Cía. Barcelona los accionistas exigen un rendimiento del 21%.

El C.C.P.P. para estas nuevas condiciones es el siguiente:

FUENTE	PROPORCIÓN DEL CAPITAL TOTAL	COSTO DESPUÉS DE IMPUESTOS	C.C.P.P.
Pasivo a largo plazo	1/3	0.06	0.02
Obligaciones	1/3	0.09	0.03
Acciones comunes	1/3	0.21	0.07
			<u>0.12</u>

El nuevo C.C.P.P. es de 12%.

Ahora se desea conocer qué tasa se debe tomar como base exclusivamente para la nueva inversión de \$ 250.000.00 para que no cambie el valor de mercado por acción.

Si se obtuviera el nuevo C.C.P.P., es decir 12% sobre los nuevos \$ 250.000.00 invertidos se tendrá que ganar \$ 50.000.00 de utilidades antes de intereses e impuestos, calculados de la siguiente manera:

$$\frac{12\%}{(1 - 40\%)} = 20\%$$

$$\$ 250,000 * 20\% = \$ 50,000$$

Ganándose \$ 50,000.00 adicionales a los \$ 83,334.00 calculados anteriormente tenemos:

Utilidad antes de intereses e impuestos	\$ 133,334
- Intereses (préstamo)	25,000
- Intereses (obligaciones)	37,500
= Utilidad antes de impuestos	<u>70,834</u>
- Impuestos (40%)	28,334
= Utilidad después de impuestos	<u>42,500</u>
/ Costo de capital de acciones comunes	21%
= Valor de mercado total	<u>202,383</u>
/ Número de acciones	<u>1,000</u>
= Valor de mercado por acción	<u>\$ 202</u>

El precio de cada acción ya no permaneció igual, sino que se redujo de \$ 250.00 a \$ 202.00, lo que nos indica que el C.C.P.P. no es la tasa adecuada a emplear como base para una nueva cantidad de financiamiento.

Como se mencionó al principio de esta sección, el valor a calcular cuando se presentan nuevos niveles de financiamiento es el C.C.M.P.

La fórmula para calcular el C.C.M.P. es:

$$\text{C.C.M.P.} = \text{C.C.P.P.} + \text{cambio en el C.C.P.P.} \left[\frac{\text{Capital Existente}}{\text{Capital Nuevo}} \right]$$

Sustituyendo los datos del ejemplo en la fórmula tenemos:

$$\text{C.C.M.P.} = 12\% + 2\% \left[\frac{500,000}{250,000} \right] = 16\%$$

A continuación se va a comprobar que si se obtiene el 16% después de impuestos sobre los \$ 250,000.00 adicionales, el valor de mercado de la acción sigue siendo \$ 250.00.

Calculando el incremento a las utilidades antes de intereses e impuestos que genera el 16% del C.C.M.P., se tiene:

$$\frac{16\%}{(1 - 40\%)} = 26.6667\%$$

$$\$ 250,000 * 26.6667\% = \$ 66,666$$

Ganándose \$ 66,666.00 adicionales a los \$ 83,334.00, tenemos:

Utilidad antes de intereses e impuestos	\$150,000
- Intereses (préstamo)	25,000
- Intereses (obligaciones)	37,500
= Utilidad antes de impuestos	<u>87,500</u>
- Impuestos (40%)	35,000
= Utilidad después de impuestos	<u>52,500</u>
/ Costo de capital de acciones comunes	21%
= Valor de mercado total	<u>250,000</u>
/ Número de acciones	<u>1,000</u>
= Valor de mercado por acción	<u>250</u>

Es importante señalar que el 16% que representa el C.C.M.P. es únicamente el incremento ocasionado por el nuevo capital invertido, es decir, los siguientes \$ 250,000.00 que provienen de la venta de obligaciones y no es el rendimiento a ganar sobre el monto total de la inversión.

Sobre el nuevo total de la inversión (es decir \$ 750,000.00) sí se tiene que ganar el C.C.P.P. calculado en 12% después de impuestos o 20% antes de intereses e impuestos, ya que $750,000.00 \times 20\% = \$ 150,000.00$, que como ya observamos es el monto que deberán alcanzar las utilidades antes de intereses e impuestos para mantener en \$ 250.00 el valor de mercado de cada una de las acciones comunes.

Una vez analizado lo anterior, podemos afirmar que "el costo de capital marginal ponderado no es más que el costo de capital promedio ponderado de la empresa relacionado con la siguiente unidad monetaria del nuevo financiamiento total" (5).

Finalmente se va a representar en la gráfica al C.C.M.P. para observar que representa una función creciente del monto del nuevo capital requerido por alguna empresa para financiar sus proyectos de inversión.

Siguiendo con el ejemplo de la Cia. Barcelona vamos a suponer que se le presenta la opción de obtener otros \$ 250.000.00 por medio de la venta de nuevas acciones comunes cuyo costo de capital ha sido calculado en 25%. El nuevo costo de capital de las acciones comunes en circulación se estima en 24%.

Calculando el C.C.P.P. para esta tercera opción se tiene:

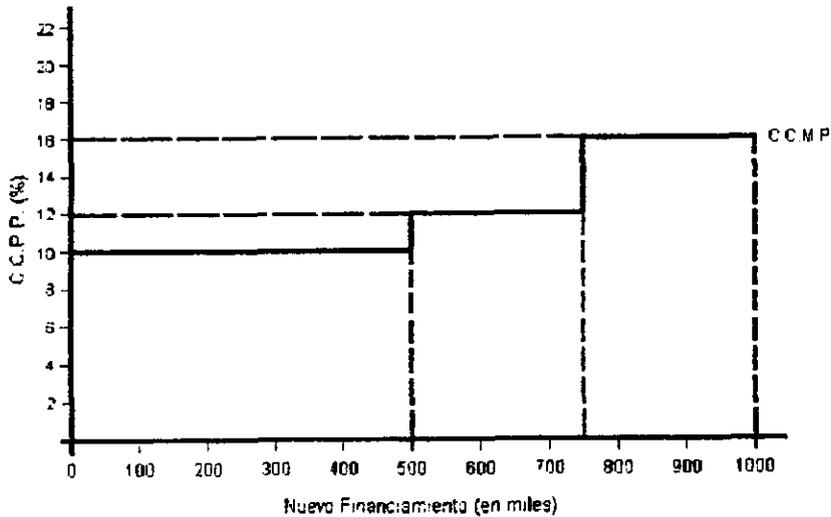
FUENTE	PROPORCIÓN DEL CAPITAL TOTAL	COSTO DESPUÉS DE IMPUESTOS	C.C.P.P.
Pasivo a largo plazo	25%	0.06	0.0150
Obligaciones	25%	0.09	0.0225
Nuevas acciones comunes	25%	0.25	0.0625
Acciones comunes	25%	0.24	0.0600
			<u>0.1600</u>

(5) Gitman Lawrence J., *Administración Financiera Básica*, Tercera Edición, Ed. Harla, Ciudad de México, México, 1996.

Con los datos de la Cía. Barcelona podemos formular la siguiente tabla:

INCREMENTO DEL NUEVO FINANCIAMIENTO TOTAL	C.C.P.P.
\$ 0 a \$ 500,000	10%
\$ 500,000 a \$ 750,000	12%
\$ 750,000 a \$ 1'000,000	16%

A través de una gráfica veremos todavía más claramente la función creciente del C.C.M.P. sobre el nuevo financiamiento total:



4.3 CUADRO DE OPORTUNIDADES DE INVERSIÓN

Cuando una empresa dispone de varios proyectos de inversión es conveniente realizar un cuadro de oportunidades de inversión con la intención de facilitar la adecuada toma de decisiones sobre cada proyecto.

Siempre es importante que se compare el rendimiento de un proyecto con su C.C.P.P. para así estar totalmente seguros de que los beneficios obtenidos serán mayores que el total de desembolsos destinados a su realización.

Desde luego, cada proyecto es distinto uno de otro, por lo que cada uno tendrá sus propias características en cuanto a rendimiento, monto de la inversión inicial, nivel de riesgo, etc.

El cuadro de oportunidades de inversión es una tabla en la que se analiza cada uno de los proyectos de inversión que se tiene opción de emprender. Cada proyecto se coloca de acuerdo a sus niveles de rendimiento, siempre de la mejor opción a la menos favorable, de manera que los proyectos que se sitúen en la parte superior del cuadro sean los que tengan prioridad para llevarse a cabo.

Una vez que se han jerarquizado los proyectos de acuerdo a su porcentaje de rendimiento se les asigna el monto de la inversión inicial que cada uno requiere.

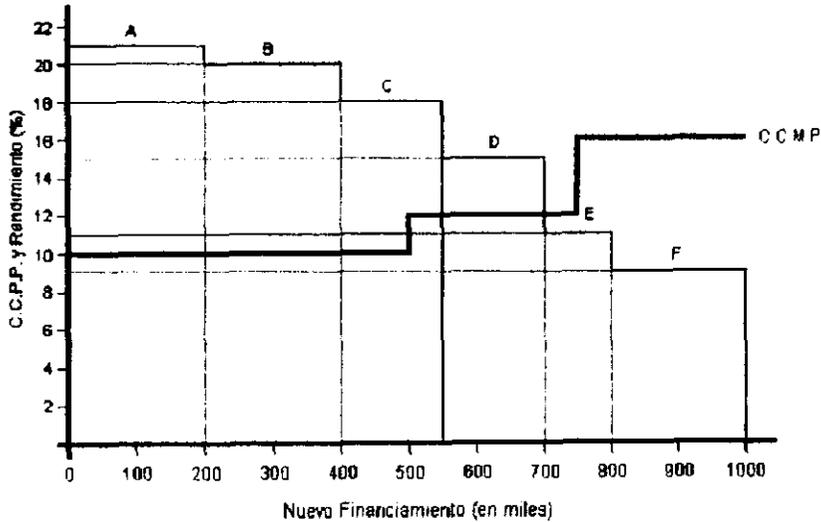
Por último se coloca una columna en la que se calcule la suma de la inversión acumulada, es decir, la inversión que se necesitará hacer para realizar los proyectos con mejores rendimientos y el proyecto correspondiente.

Ejemplo: La Cía. Barcelona tiene el siguiente cuadro de oportunidades de inversión:

OPORTUNIDAD DE INVERSIÓN	TASA DE RENDIMIENTO	INVERSIÓN INICIAL	INVERSIÓN ACUMULADA
A	21%	\$ 200,000	\$ 200,000
B	20%	200,000	400,000
C	18%	150,000	550,000
D	15%	150,000	700,000
E	11%	100,000	800,000
F	9%	200,000	1,000,000

En la página siguiente se presenta, con la intención de ver claramente cuáles proyectos deben aceptarse, la gráfica que representa a cada proyecto de inversión junto con el C.C.M.P.

De acuerdo a esta gráfica, la Cía. Barcelona sólo deberá realizar aquellos proyectos que superen o por lo menos sean iguales al C.C.M.P.



Como se puede apreciar, los proyectos A, B, C y D son aptos para realizarse, pues su tasa de rendimiento es superior al C.C.M.P. Inclusive el proyecto D, cuyo rendimiento es de 15% excede su C.C.M.P. calculado en 12%.

Los proyectos E y F proporcionan un rendimiento inferior al C.C.M.P., lo que indica que en materia económica deben rechazarse, pues los beneficios obtenidos de ellos no serán suficientes para cubrir su costo de financiamiento.

CAPÍTULO V

El Costo de Capital y su Relación con la Estructura Óptima de Capital

5.1 ESTRUCTURA DE CAPITAL

Recordemos que al momento de realizar el cálculo del costo de capital promedio ponderado (C.C.P.P.) se multiplicó el costo de capital de cada fuente específica de financiamiento por su proporción dentro de la estructura de capital.

La importancia de la estructura de capital para el cálculo del C.C.P.P. es evidente, pues dependiendo de las proporciones de las fuentes de financiamiento dentro de dicha estructura, el C.C.P.P. aumenta o disminuye.

Si utilizamos una estructura de capital inadecuada el C.C.P.P. no reflejará el valor más conveniente para la organización, lo que provocará errores al seleccionar los proyecto de inversión a realizar.

La estructura de capital se define como la combinación de pasivo a largo plazo y capital social de una organización.

De acuerdo a esta definición la estructura de capital sólo incluye los fondos que se obtienen para mantenerlos durante un largo plazo, quedando excluidos los pasivos a corto plazo, ya que los fondos obtenidos mediante ellos deben ser liquidados en un plazo menor a un año.

Por otra parte, una empresa que planea realizar un proyecto de inversión tiene la posibilidad de obtener recursos a largo plazo para su financiamiento por medio de adeudos y aportaciones de capital.

"El capital de adeudo comprende todos los préstamos a largo plazo en los cuales incurre la empresa" (6).

Como hemos visto en los capítulos anteriores, el costo de capital proveniente de la deuda es el más barato, esto ocurre porque los prestamistas son los que corren el menor riesgo de todas las personas que aportan fondos a largo plazo.

Las leyes especifican que los proveedores y acreedores tienen prioridad para el pago de los adeudos de las empresas, además, las leyes tributarias permiten deducir de impuestos los pagos realizados por concepto de intereses. Estos dos hechos contribuyen a que el pasivo a plazo mayor de un año sea el menos costoso de las fuentes de financiamiento a largo plazo.

Para cualquier entidad, el contratar pasivo a largo plazo también representa la ventaja de obtener recursos sin que los prestamistas tengan injerencia en su administración.

Por su parte, el capital de aportaciones proviene de los fondos suministrados por los accionistas de la empresa.

Así, se obtienen fondos permanentes de los accionistas preferentes, de los accionistas comunes y de las utilidades retenidas.

(6) Gitman Lawrence J., *Administración Financiera Básica*, Tercera Edición, Ed. Harla, Ciudad de México, México, 1996.

La razón por la cual se denominan fondos permanentes es porque a diferencia del capital de adeudo, no cuentan con una fecha de vencimiento, por lo que se supone que van a permanecer en la empresa durante un periodo indefinido.

El costo de capital de este tipo de fuentes de financiamiento es generalmente el más caro, esto se debe a que los accionistas son los que afrontan el mayor riesgo en sus inversiones, pues como hemos señalado, sus derechos sobre ingresos y activos están subordinados a que antes se les pague a los prestamistas del capital de adeudo.

Dentro de los accionistas, los que poseen acciones preferentes tienen un menor riesgo que aquellos que cuentan con acciones comunes, por lo que su costo de capital es menor.

Como vimos en el capítulo 3, el costo de las utilidades retenidas es menor que el de las acciones comunes, que al ser las que tienen el mayor riesgo son por consecuencia las más costosas de la totalidad de fondos permanentes.

En el capital de aportaciones no se tiene la posibilidad de deducir impuestos, asimismo, los accionistas tienen la ventaja de participar en la toma de decisiones de la empresa, ya que ellos son los dueños.

A continuación se presenta un ejemplo muy sencillo con la intención de observar claramente la importancia que tiene la estructura de capital dentro de una organización.

Consideremos que la empresa Moscú tiene la siguiente utilidad:

Ventas	\$ 2,000.00
- Costos y gastos totales	<u>1,200.00</u>
Utilidad antes de intereses e impuestos	\$ 800.00

La empresa Moscú tiene \$ 1,000.00 de activo total y las siguientes cuatro opciones de estructura de capital:

Opción A

- \$ 1,000.00 de capital procedente de acciones comunes

Opción B

- \$ 500.00 de capital procedente de acciones preferentes (dividendos del 30% anual)
- \$ 500.00 de capital procedente de acciones comunes

Opción C

- \$ 500.00 de préstamos a largo plazo (interés del 30% anual)
- \$ 500.00 de capital procedente de acciones comunes

Opción D

- \$ 400.00 de préstamos a largo plazo (interés del 30% anual)
- \$ 300.00 de capital procedente de acciones preferentes (dividendos del 30% anual)
- \$ 300.00 de capital procedente de acciones comunes

La empresa Moscú tiene una tasa de impuestos del 50%.

A continuación se calcula la utilidad disponible para los accionistas comunes de acuerdo a cada opción.

	A	B	C	D
Utilidad antes de intereses e impuestos	\$ 800	\$ 800	\$ 800	\$ 800
- Intereses	0	0	150	120
Utilidad antes de impuestos	800	800	650	680
- Impuestos	400	400	325	340
Utilidad después de impuestos	400	400	325	340
- Dividendos preferentes	0	150	0	90
Utilidad neta común	\$ 400	\$ 250	\$ 325	\$ 250

Ahora, se calculará el rendimiento de la inversión de los accionistas comunes mediante la fórmula:

$$\frac{\text{Utilidad neta común}}{\text{Capital común}}$$

Opción A $400 / 1000 = 40\%$

Opción B $250 / 500 = 50\%$

Opción C $325 / 500 = 65\%$

Opción D $250 / 300 = 83.34\%$

Como vemos la opción D es la que proporciona el mejor rendimiento de la inversión común.

Si las ventas descienden en 50% (los costos y gastos totales también en la misma proporción) se tendrán los siguientes datos:

Ventas	\$ 1,000.00
- Costos y gastos totales	<u>600.00</u>
Utilidad antes de intereses e impuestos	\$ 400.00

Las utilidades disponibles para los accionistas comunes son:

	A	B	C	D
Utilidad antes de intereses e impuestos	\$ 400	\$ 400	\$ 400	\$ 400
- Intereses	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>150</u>	<u>120</u>
Utilidad antes de impuestos	400	400	250	280
- Impuestos	<u>200</u>	<u>200</u>	<u>125</u>	<u>140</u>
Utilidad después de impuestos	200	200	125	140
- Dividendos preferentes	<u>0</u>	<u>150</u>	<u>0</u>	<u>90</u>
Utilidad neta común	<u>\$ 200</u>	<u>\$ 50</u>	<u>\$ 125</u>	<u>\$ 50</u>

El rendimiento de la inversión común es:

Opción A $200 / 1000 = 20\%$

Opción B $50 / 500 = 10\%$

Opción C $125 / 500 = 25\%$

Opción D $50 / 300 = 16.67\%$

Si el nivel de ventas desciende en 50% la estructura de capital de la opción C es la mejor para la empresa Moscú.

Ahora consideramos un aumento en ventas y costos y gastos totales en 50%. Los nuevos datos son:

Ventas	\$ 3,000.00
- Costos y gastos totales	1,800.00
Utilidad antes de intereses e impuestos	<u>\$ 1,200.00</u>

	A	B	C	D
Utilidad antes de intereses e impuestos	\$ 1,200	\$ 1,200	\$ 1,200	\$ 1,200
- Intereses	0	0	150	120
Utilidad antes de impuestos	1,200	1,200	1,050	1,080
- Impuestos	600	600	525	540
Utilidad después de impuestos	600	600	525	540
- Dividendos preferentes	0	150	0	90
Utilidad neta común	<u>\$ 600</u>	<u>\$ 450</u>	<u>\$ 525</u>	<u>\$ 450</u>

Los rendimientos de la inversión común son:

Opción A $600 / 1000 = 60\%$

Opción B $450 / 500 = 90\%$

Opción C $525 / 500 = 105\%$

Opción D $450 / 300 = 150\%$

Nuevamente la estructura de capital de la opción D es la mejor para la empresa.

Con este ejemplo podemos observar la importancia que tiene la estructura de capital de una empresa, pues de ella depende el nivel de rendimiento de la inversión.

También podemos observar que la estructura de capital está estrechamente vinculada con la cantidad de utilidades antes de intereses e impuestos de la organización, por lo que una misma estructura de capital proporciona rendimientos diferentes de acuerdo a la variación en las utilidades.

Por último, se tiene que tomar en consideración que aunque las opciones que requieren de pasivo a largo plazo son las más convenientes, éste se debe de contratar dentro de ciertos límites, pues las entidades con un alto grado de apalancamiento financiero corren el riesgo de no cumplir con sus obligaciones, lo que puede ocasionar que obtener préstamos a largo plazo sea muy difícil o, en el peor de los casos, su quiebra.

5.2 ESTRUCTURA ÓPTIMA DE CAPITAL

Como se mencionó en la sección anterior la estructura de capital está relacionada estrechamente con el porcentaje de rendimiento de una empresa.

Por lo anterior, es muy importante definir una estructura óptima de capital que maximice el beneficio de los propietarios.

Podemos definir a la estructura óptima de capital como la combinación de pasivo a largo plazo y capital social que ofrece el mejor nivel de rendimiento a la entidad.

Es fundamental que las empresas encuentren y mantengan una estructura óptima de capital para otorgar el mejor beneficio a sus dueños.

El no contar con una estructura óptima de capital trae como consecuencia que se estén obteniendo rendimientos inferiores a los que podrían alcanzarse con una mejor combinación de pasivo a largo plazo y capital social.

Cabe señalar que no es sencillo definir una estructura óptima de capital, pues como ya hemos visto, depende en buena parte del nivel de ventas de la empresa.

Existen dos enfoques respecto a la existencia de una estructura óptima de capital, el tradicional afirma que sí es posible tener una combinación óptima de pasivo a largo plazo y capital, en tanto que el enfoque Modigliani y Miller (M y M) niega que exista dicha estructura.

A continuación se presenta el enfoque tradicional, ya que éste, al estar de acuerdo con la posibilidad de una estructura óptima, está estrechamente relacionado con el costo de capital; en la siguiente sección se tratará de explicar el enfoque utilidad antes de intereses e impuestos - utilidad por acción, el cual es un método para comparar diferentes estructuras de capital y así elegir la más conveniente a la organización.

5.2.1 ENFOQUE TRADICIONAL

El objetivo de contar con una estructura óptima de capital es maximizar el valor de la empresa, lo que lógicamente incrementa el beneficio de los propietarios.

El valor de una empresa lo podemos calcular al aplicar la siguiente ecuación:

$$V = \frac{UAll (1 - t)}{ka}$$

Donde:

V = Valor de la empresa

UAI = Utilidad antes de intereses e impuestos

t = Tasa de impuestos de la empresa

ka = Costo de capital promedio ponderado (C.C.P.P.)

Analizando la ecuación anterior podemos observar que a medida que disminuye el C.C.P.P. se incrementa el valor de la compañía.

El enfoque tradicional indica que el valor máximo de la empresa se logra cuando el C.C.P.P. disminuye a su valor más bajo.

En el momento en que una organización identifique su C.C.P.P. mínimo podrá aceptar los mejores proyectos de inversión que se le presenten, ya que un número mayor de proyectos serán viables debido a que su tasa de rendimiento será superior a el C.C.P.P.

Una vez más se hace hincapié en que se debe de tener mucha precaución con el nivel de apalancamiento del proyecto, o sea, tener demasiadas deudas dentro de la estructura de capital.

Como ya se ha visto, el costo de capital de la deuda es el más barato, por lo que utilizar altas proporciones de deuda dentro de la estructura de capital reduce el C.C.P.P., lográndose así alcanzar aparentemente una estructura óptima de capital de acuerdo al enfoque tradicional.

Nunca se debe olvidar que el costo de capital de la deuda, aunque es el más barato de todas las fuentes de financiamiento, también provoca el incremento del costo de otras fuentes.

Lo anterior ocurre porque cuando se tienen altos porcentajes de deuda el riesgo de la empresa aumenta, pues existe la posibilidad de que ésta quede tan endeudada que no alcance a pagar los préstamos que se le otorgaron. Por tanto, después de un nivel determinado de deuda los prestamistas exigirán mayores tasas de interés, lo que provocará que el costo de capital de la deuda ya no tenga el mismo valor a aquel que se utilizó para el cálculo del C.C.P.P.

Pero no solamente el costo de capital de la deuda se incrementará dentro de una estructura de capital con altos niveles de apalancamiento, también aumentará el costo de capital de las acciones, pues los accionistas van a exigir el pago de dividendos más altos que compensen el aumento en el riesgo que representa el uso de mayores niveles de deuda.

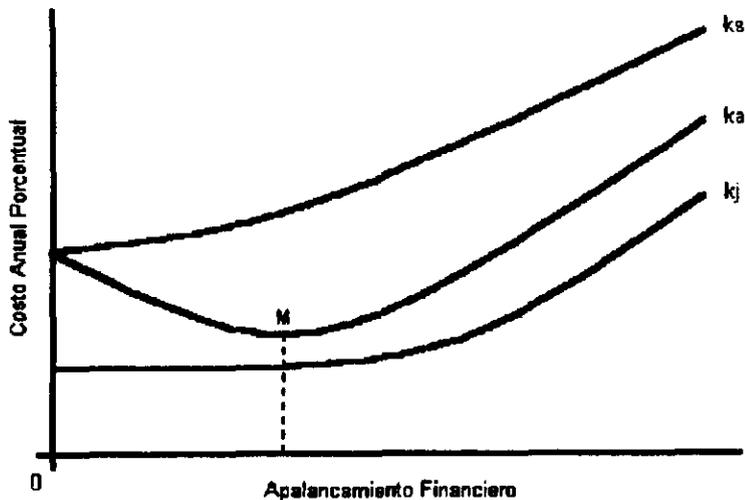
Así que la deuda se debe utilizar dentro de la estructura de capital en proporciones razonables para que no se incrementen demasiado los costos de capital de las demás fuentes de financiamiento y por consecuencia el C.C.P.P.

Tampoco es conveniente no utilizar pasivo a largo plazo, pues como se presentó en los ejemplos de la sección 5.1, una estructura de capital sin niveles de deuda provoca que el rendimiento de las inversiones sea menor que el de una estructura con deuda.

Utilizando una gráfica es más sencillo apreciar el enfoque tradicional y los conceptos comentados anteriormente.

Si consideramos en el eje de las abscisas el nivel de apalancamiento financiero y en el eje de las ordenadas el costo anual porcentual, podemos representar en una gráfica al costo de capital de adeudo (k_j), al costo de capital de aportaciones (k_s) y al C.C.P.P. (k_a).

La gráfica es la siguiente (7):



(7) Gilman Lawrence J., *Administración Financiera Básica*, Tercera Edición, Ed. Harla, Ciudad de México, México, 1996.

El costo de capital de la deuda (k_j) permanece sin cambio hasta cierto nivel de apalancamiento, pero como ya se mencionó, al haber mayores niveles de apalancamiento financiero el costo de la deuda aumenta.

A pesar de este incremento, podemos darnos cuenta de que el costo de capital de adeudo es más barato que el costo de capital de aportaciones.

En la gráfica también se observa que el costo de capital de aportaciones (k_s) presenta un incremento a medida que existe un mayor apalancamiento financiero.

Como este capital es el más arriesgado su costo aumenta de una manera más rápida, pues se tiene que compensar el riesgo que implican mayores proporciones de financiamiento.

Este financiamiento, al ser el más costoso, se localiza en la parte superior de la gráfica.

El C.C.P.P. (k_a) surge del promedio de los costos de capital anteriores. Se inicia en el mismo punto que el costo de capital de aportaciones porque en un nivel de apalancamiento financiero de cero la empresa está financiada totalmente con capital de aportaciones.

Cuando una empresa financiada al cien por ciento con capital proveniente de acciones preferentes, acciones comunes y/o utilidades retenidas, comienza a adquirir deuda, su C.C.P.P. disminuye a consecuencia de que el costo de capital de adeudo es más bajo.

El C.C.P.P. llega a disminuir hasta un punto mínimo, denominado M, después de este punto, al incrementarse el costo de capital de adeudo y el costo de capital de aportaciones, el C.C.P.P. ya no continúa con su tendencia descendente, sino que también comienza a incrementarse, quedando finalmente entre el costo de capital de adeudo y el costo de capital de aportaciones, ya que representa un promedio de ambos.

El punto M, al ser el nivel más bajo que alcanza el C.C.P.P. representa el nivel de apalancamiento más adecuado y, en consecuencia, la estructura óptima de capital.

5.2.2 ENFOQUE UTILIDAD ANTES DE INTERESES E IMPUESTOS - UTILIDAD POR ACCIÓN (UAI - UPA)

Como se mencionó anteriormente, a través de este método es posible comparar diversas estructuras de capital y así implantar aquella que ayude a obtener las mejores utilidades por acción (U.P.A.).

Las UAll y las UPA están relacionadas entre sí; como ya se ha presentado, las variaciones en las utilidades de una empresa se reflejan en el rendimiento disponible para los accionistas comunes y, por consecuencia lógica, en las UPA.

Como sucede con el enfoque tradicional, este enfoque se aprecia mejor utilizando una gráfica. Para poder reflejar en la gráfica la relación UAll - UPA se requiere disponer de al menos dos coordenadas, las que se obtienen al calcular las UPA resultantes de dos diferentes montos de UAll.

Veamos el siguiente ejemplo: La empresa París tiene \$ 900.00 de activo total y las siguientes tres opciones de estructura de capital:

Opción A

- \$ 900.00 de capital procedente de 90 acciones comunes con valor de \$ 10.00 por acción.

Opción B

- \$ 270.00 de pasivo a largo plazo al 10% de interés anual.
- \$ 630.00 de capital procedente de 63 acciones comunes con valor de \$ 10.00 por acción.

Opción C

- \$ 540.00 de pasivo a largo plazo al 15% de interés anual.
- \$ 360.00 de capital procedente de 36 acciones comunes con valor de \$ 10.00 por acción.

La tasa de impuestos de la empresa es del 40%.

A continuación se realiza el cálculo de las UPA de cada opción tomando en consideración niveles de UAI de \$ 200.00 y \$ 400.00.

OPCIÓN A

Utilidad antes de intereses e impuestos	\$ 200	\$ 400
- Intereses	0	0
Utilidad antes de impuestos	200	400
- Impuestos	80	160
Utilidad después de impuestos	120	240
/ Número de acciones comunes	90	90
= Utilidad por acción común	\$ 1.33	\$ 2.67

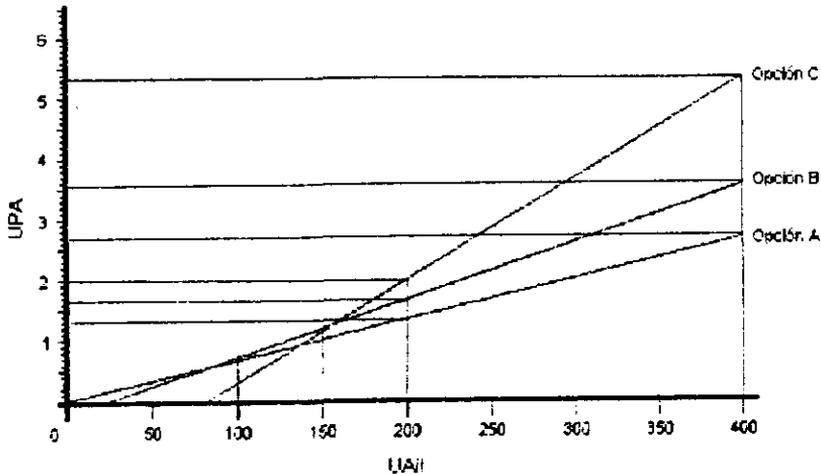
OPCIÓN B

Utilidad antes de intereses e impuestos	\$ 200	\$ 400
- Intereses	27	27
Utilidad antes de impuestos	173	373
- Impuestos	69.2	149.2
Utilidad después de impuestos	103.8	223.8
/ Número de acciones comunes	63	63
= Utilidad por acción común	\$ 1.65	\$ 3.55

OPCIÓN C

Utilidad antes de intereses e impuestos	\$ 200	\$ 400
- Intereses	81	81
Utilidad antes de impuestos	119	319
- Impuestos	47.6	127.6
Utilidad después de impuestos	71.4	191.4
/ Número de acciones comunes	36	36
= Utilidad por acción común	\$ 1.98	\$ 5.32

Ahora que ya se tienen las coordenadas UAII - UPA de cada una de las tres opciones podemos realizar la gráfica para comparar cuál de las 3 estructuras de capital es la más adecuada para la empresa París.



Al analizar la gráfica podemos observar que las 3 opciones son beneficiosas dependiendo de los rangos en los que se encuentren las UAll.

La estructura de capital de la opción A (0% de pasivo a largo plazo) es la mejor en un rango de UAll de \$ 0.00 a \$ 100.00, ya que es la que ofrece los niveles más altos de UPA.

La opción B (30% de pasivo a largo plazo) proporciona la maximización de las UPA en un intervalo de UAll de \$ 100.00 a \$ 150.00.

Por su parte, la opción C (60% de pasivo a largo plazo), representa la estructura óptima de capital si los niveles de UAll se encuentran entre \$ 150.00 y \$ 400.00.

Nuevamente debemos tener en consideración el riesgo que para las empresas implican elevados niveles de apalancamiento financiero.

En el enfoque UAll - UPA podemos observar el nivel de riesgo de cada opción de acuerdo a la inclinación de la línea de estructura de capital y al punto de equilibrio financiero, el cual se localiza en la intersección que forman los ejes de UPA y los ejes UAll para cada una de las opciones.

Entre mayor sea la pendiente de la línea de estructura de capital y más arriba se encuentre el punto de equilibrio financiero mayor será el riesgo de la opción.

En nuestro ejemplo vemos claramente que la opción C tiene la pendiente más pronunciada y el punto de equilibrio financiero más alto, lo que refleja que al ser la que cuenta con mayor apalancamiento financiero, es también la más riesgosa.

La opción A, que tiene la pendiente menos pronunciada y el punto de equilibrio financiero más bajo es la que menos riesgo tiene, lo que concuerda con un nivel de apalancamiento financiero nulo.

CAPÍTULO VI

Toma de Decisiones de Inversión Considerando el Costo de Capital

6.1 FLUJOS NETOS DE EFECTIVO

Dentro de la etapa de los proyectos de inversión denominada "estudio económico" es necesario que se realicen los cálculos necesarios para determinar los costos de administración, de venta y financieros en los que se incurrirá para la puesta en marcha del proyecto.

También se requiere calcular el monto de la inversión inicial que se tendrá que realizar, es decir, la inversión en los activos fijos y diferidos indispensables para el desarrollo de las operaciones.

De acuerdo a los activos fijos y diferidos de la empresa, se hace el cómputo de las depreciaciones y amortizaciones basadas en los porcentajes que indica la Ley del Impuesto Sobre la Renta.

Para que una empresa inicie sus operaciones no solamente requiere disponer de activos fijos y diferidos, también se debe contar con capital suficiente para financiar la compra de materia prima, pago de mano de obra, conceder crédito a clientes y pagar los gastos del periodo; por otra parte, la empresa puede obtener crédito de sus proveedores y acreedores. A esta diferencia entre activo circulante y pasivo circulante se le denomina capital de trabajo, cuyo monto deberá ser calculado en esta etapa.

Una vez que se conocen los costos fijos y variables totales y el volumen total de ventas es posible determinar el punto de equilibrio para la empresa, o sea, el nivel de producción en el cual el total de costos de la empresa es idéntico a los beneficios que se obtienen de las ventas.

En los proyectos de inversión, es dentro del estudio económico cuando se efectúa el cálculo del costo de capital promedio ponderado de la empresa y se define la estructura óptima de capital.

Si se tiene planeado solicitar financiamiento se tendrá que elaborar una tabla de pago de deuda con la intención de conocer los desembolsos por intereses y pago a capital que se habrán de realizar en cada periodo.

Con todos los datos que se obtengan luego de ejecutar cada una de las anteriores secciones del estudio económico se estará en condiciones de elaborar el estado de resultados y el balance general pro-forma o proyectados.

Después de preparar el estado de resultados pro-forma no solamente se conocerá la utilidad neta (o pérdida neta) del proyecto, también se podrá saber el monto de los flujos netos de efectivo (FNE) "que son, en forma general, el beneficio real de operación de la planta" (8).

(8) Baca Urbina Gabriel, *Evaluación de Proyectos*, Tercera Edición, McGraw-Hill Interamericana de México. Ciudad de México, México, 1995.

Es sumamente importante que la información utilizada en el estado de resultados pro-forma sea lo más cercana a la realidad ya que de ello dependerá que se obtengan FNE confiables, pues como veremos poco más adelante, éstos se utilizan para calcular el valor presente neto y la tasa interna de rendimiento, que junto con el costo de capital promedio ponderado representan las bases fundamentales para la toma de decisiones de aceptación o rechazo del proyecto de inversión.

A continuación se presentan aquellos elementos a considerar en el estado de resultados pro-forma para determinar los FNE que genere el proyecto en estudio:

- + Ingresos
- Costo de producción
- = Utilidad marginal
- Costos de administración
- Costos de ventas
- Costos financieros
- = Utilidad bruta
- Impuestos
- = Utilidad neta
- + Depreciación y amortización
- Pago a principal
- = Flujo neto de efectivo (FNE)

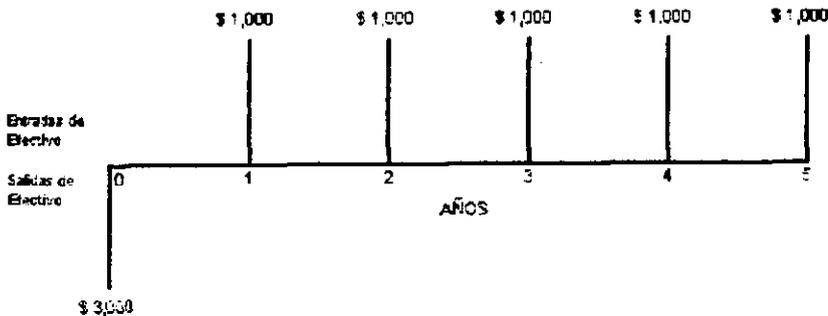
Como los proyectos de inversión se realizan para un periodo que comprende varios años (generalmente cinco), se tendrán que calcular los FNE correspondientes a cada uno de esos años.

Existen FNE convencionales y FNE no convencionales, a continuación se explicarán ambos:

Los FNE convencionales son aquellos en los que en el año de inicio del proyecto, o año cero, se presenta una inversión inicial (o salida de efectivo) y en todos los años posteriores hay entradas de efectivo o FNE positivos.

Las entradas de efectivo pueden ser iguales en todos los años (anualidad) o diferentes en cada año (flujo mixto). Aunque es más sencillo realizar cálculos con anualidades, en los proyectos de inversión se tienen que considerar los efectos de la inflación, lo que ocasiona que se deban utilizar flujos mixtos, pues cada año van a variar los resultados.

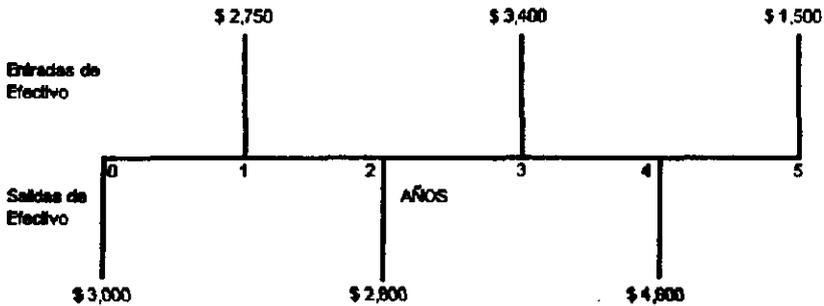
El siguiente es un ejemplo de un FNE convencional con entradas de efectivo que representan anualidades.



Los FNE no convencionales son aquellos en los cuales existe una inversión inicial y tanto FNE positivos como negativos durante los años siguientes.

Si al momento de evaluar un proyecto de inversión se determina que se presentará pérdida en uno o más años ocurrirá un FNE no convencional. Al igual que los FNE convencionales los FNE de cada uno de los años pueden ser anualidades o flujos mixtos.

La siguiente figura muestra un FNE no convencional con flujos mixtos:



6.2 VALOR DE SALVAMENTO

Quando se realiza un proyecto de inversión es fundamental tomar en cuenta la cantidad de dinero que se habrá de desembolsar con el objeto de adquirir los bienes de activo fijo y diferido necesarios para el funcionamiento de la planta.

El monto de esta inversión formará parte importante del total de la inversión inicial, pues una buena parte de las inversiones de una empresa se realizan en bienes de activo fijo y diferido.

Las empresas tienen la posibilidad de recuperar la totalidad de la inversión realizada en este tipo de activos a través de la depreciación y la amortización.

Los porcentajes anuales autorizados para depreciar y amortizar activos actualmente se señalan en el artículo 44 de la Ley del Impuesto Sobre la Renta, estos son los que habrán de aplicarse para efectos de la evaluación del proyecto.

Al momento en que una empresa realiza cargos por concepto de costos de depreciación y amortización está considerando que se presentó una salida de efectivo en el periodo, pero como el importe de los activos ya se pagó en realidad no está gastándose dinero, sino que por el contrario, se está recuperando, pues el aumento de los costos y gastos totales disminuye el monto gravable para el pago de impuestos.

Lo anterior queda más claro al revisar la forma como se calculan los FNE de cada periodo, como se señaló en la sección anterior a la utilidad neta se le suma el monto de los gastos de depreciación y amortización, lo que incrementa el importe de los FNE de cada uno de los años.

Así que en todo proyecto de inversión en cada uno de los años se debe considerar el importe de la depreciación de activo fijo y la amortización de activo diferido.

El periodo de tiempo para recuperar la inversión realizada varía de acuerdo a los porcentajes de depreciación y amortización permitidos para cada tipo de activo. Para algunos bienes la tasa de depreciación es del 5%, lo que implica que el 100% de la inversión se recuperará hasta dentro de 20 años, en otros activos el porcentaje es del 50%, así que en únicamente 2 años la empresa recuperará el monto pagado por el bien.

Como los proyectos de inversión se calculan para un determinado número de años se tendrá que tomar en cuenta en el último año del proyecto, el valor fiscal que tienen los activos fijos y diferidos.

Por esta causa, debe suponerse que en el último año del proyecto se venden la totalidad de bienes de la compañía, por lo que al final del periodo de estudio habrá una entrada de efectivo extra proveniente de dicha venta.

A la diferencia entre el valor de adquisición de los bienes y la depreciación acumulada se le denomina valor de salvamento (VS).

Posteriormente vamos a observar que para el cálculo del VPN y la TIR se tendrá que adicionar el VS a los FNE calculados para el último año, lo que hará más rentable al proyecto.

Un proyecto de inversión que no considere el VS de sus activos en el último año se interpreta como que los propietarios de la planta la abandonan al final de un determinado número de años (los considerados para el proyecto) lo cual obviamente no ocurre.

A continuación veamos un pequeño ejemplo:

La Cía. Amsterdam está realizando un proyecto de inversión cuyo horizonte de planeación es de 5 años. Por lo tanto desea conocer el VS de su mobiliario y equipo de oficina para sumarlo al FNE del quinto año y con ello realizar una evaluación más objetiva del proyecto. El valor de adquisición del equipo de oficina se ha estimado en \$ 50.000.00 y el porcentaje señalado por la ley para estos activos fijos es del 10%.

Año 1	\$ 50,000	* 10% =	\$ 5,000	
Año 2	50,000	* 10% =	5,000	
Año 3	50,000	* 10% =	5,000	
Año 4	50,000	* 10% =	5,000	
Año 5	50,000	* 10% =	5,000	
			<u>\$ 25,000</u>	Depreciación acumulada

Valor de Adquisición - Depreciación Acumulada = VS

$$\text{\$ 50,000} \quad - \quad \text{\$ 25,000} \quad = \text{\$ 25,000}$$

Así que la Cía. Amsterdam habrá de sumar a la utilidad neta de cada año \$ 5,000.00 por concepto de depreciación de su mobiliario y equipo de oficina para determinar el valor de sus FNE. Además, en el quinto año deberá sumar al FNE el VS, es decir \$ 25,000.00, lo que significa que la compañía ha recuperado totalmente el importe invertido en equipo de oficina.

6.3 MÉTODOS QUE TOMAN EN CUENTA EL VALOR DEL DINERO A TRAVÉS DEL TIEMPO

El valor de casi cualquier moneda en el mundo no es el mismo con el transcurso del tiempo. Esto es ocasionado en parte por el fenómeno llamado inflación, el cual trae como consecuencia una pérdida del poder adquisitivo de la moneda y porque existen oportunidades de invertir el dinero con el que se dispone ahora en algún banco, empresa, o en cualquier otro lugar que ofrezca el pago de rendimientos, esto origina que el dinero de este momento no tenga el mismo valor a el que tendrá en algún periodo futuro.

Para poder evaluar correctamente un proyecto de inversión, cuya duración es de varios años, es necesario comparar el valor del dinero de acuerdo a su poder adquisitivo en determinado momento, no en base a su valor nominal.

Si se considerara el valor nominal del dinero para hacer comparaciones que impliquen cantidades que correspondan a diferentes periodos de tiempo, se estaría cometiendo el grave error de comparar unidades monetarias con distinto valor, lo que seguramente provocaría una equivocada toma de decisiones.

El valor que tendrá una cantidad de hoy dentro de un periodo de tiempo, ganando una determinada tasa de interés, se conoce como valor futuro.

Para calcular el valor futuro de una cantidad se debe aplicar la siguiente fórmula:

$$F_n = P (1 + k)^n$$

Donde:

F_n = Valor futuro al final del periodo

P = Principal

k = Tasa de interés

n = Número de periodos capitalizables

Ejemplo: se desea conocer el valor futuro que tendrá una cantidad de \$ 700.00 depositada en una cuenta bancaria que paga el 10% de interés anual, luego de 3 años.

Sustituyendo valores en la ecuación tenemos:

$$F_n = \$ 700 (1 + 0.1)^3 = \$ 931.7$$

El valor que tiene ahora una cantidad que se espera recibir en el futuro se conoce como valor presente.

Si se quiere conocer el valor presente de cualquier cantidad a percibir en el futuro se tendrá que aplicar la ecuación:

$$P = \frac{F_n}{(1 + k)^n}$$

Ahora a k se le denominada tasa de descuento, ya que permite descontar la suma futura a su valor actual o presente.

Ejemplo: al realizar un proyecto de inversión para la instalación de una fábrica de ropa deportiva se ha calculado que el FNE correspondiente al cuarto año de operaciones será de \$ 5,000.00, por lo que se desea conocer el valor actual de dicha cantidad con el objeto de tomar decisiones acertadas. La tasa de descuento a aplicar es del 9%.

Al sustituir los valores del problema en la fórmula para determinar el valor presente tenemos:

$$P = \frac{\$ 5,000}{(1 + 0.09)^4} = \$ 3,542.13$$

Los métodos que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo tienen como fundamento la aplicación de las fórmulas anteriores. Son muy utilizados por los analistas financieros, ya que por medio de ellos es posible comparar cantidades de dinero de diferentes periodos de tiempo en un momento específico.

En los proyectos de inversión se utilizan para evaluar la rentabilidad económica del proyecto; estos métodos se aplican dentro de la etapa identificada como evaluación económica y son el valor presente neto (VPN) y la tasa interna de rendimiento (TIR).

Cabe señalar que tanto el VPN como la TIR sólo indican si los proyectos de inversión deben ser aceptados o rechazados exclusivamente sobre bases económicas, pero en ocasiones el realizar alguna inversión se justifica por razones sociales, políticas, de estrategia competitiva, para penetrar dentro del mercado, etc., en estos casos los proyectos se realizan aun y cuando el VPN y la TIR indiquen que no son rentables en materia económica.

Finalmente es importante mencionar que para realizar la evaluación financiera de una entidad económica se utilizan las técnicas que no toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, las cuales incluyen la aplicación de razones financieras, destacándose las razones de liquidez, apalancamiento, actividad y rentabilidad.

6.3.1 VALOR PRESENTE NETO

El primero de los métodos que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo que se va a presentar es el valor presente neto (VPN).

Podemos definir al VPN como el valor monetario que resulta de restar la inversión inicial que requiere un proyecto, a la suma de los flujos netos de efectivo, calculados al valor presente, de cada uno de los años de un proyecto de inversión.

Es decir:

$$\text{VPN} = \text{Valor presente de los FNE} - \text{inversión inicial}$$

En la sección anterior se señaló que para determinar el valor presente de una cantidad futura es necesario aplicar una tasa de descuento.

Para el cálculo del VPN los FNE de cada período deberán ser descontados a una tasa determinada a fin de que al momento de restar la inversión inicial de la sumatoria de FNE descontados se estén comparando pesos que tengan el mismo poder adquisitivo.

Recordemos que al costo de capital promedio ponderado (CCPP) también se le conoce como tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR), pues como hemos visto representa el rendimiento que al menos deberá redituarse un proyecto de inversión para alcanzar a cumplir con los costos de capital de cada una de las fuentes que aportó recursos a la empresa.

De lo anterior, podemos deducir que la tasa de descuento a utilizar para obtener el valor actual de los FNE correspondientes a cada uno de los años de duración del proyecto debe ser el CCPP o TMAR.

Así, al descontar los FNE a una tasa igual al CCPP estaremos suponiendo que, por lo menos, se estará ganando el rendimiento considerado como mínimo aceptable para realizar el proyecto, por lo tanto podremos comparar la totalidad de las ganancias que genere la inversión con el total de desembolsos necesarios para la puesta en marcha del proyecto.

Por supuesto, para que un proyecto de inversión sea considerado como aceptable, la totalidad de las ganancias tendrán que ser superiores a los desembolsos, o lo que es lo mismo, el VPN deberá ser mayor o igual que cero.

Al ser mayor que cero es obvio que se generarán utilidades, pues la suma al valor actual de los FNE serán superiores a la inversión inicial realizada; pero aun y cuando el VPN sea igual a cero, se estará ganando al menos el CCPP, ya que los FNE se descontaron a dicha tasa. Así que incluso cuando las ganancias sean idénticas a los desembolsos se estaría ganando la tasa establecida como mínima para desarrollar el proyecto de inversión.

Si se obtiene un VPN inferior a cero se deberá de rechazar el proyecto, ya que las salidas de dinero serán mayores que las entradas de efectivo, en otras palabras, no se estará obteniendo el CCPP, por lo que la organización no dispondrá de los recursos suficientes para pagar las fuentes de financiamiento de la inversión.

Para determinar el VPN de un proyecto de inversión cuyo horizonte de planeación sea de 5 años, habremos de aplicar la siguiente fórmula:

$$VPN = -P + \frac{FNE\ 1}{(1 + CCPP)^1} + \frac{FNE\ 2}{(1 + CCPP)^2} + \frac{FNE\ 3}{(1 + CCPP)^3} + \frac{FNE\ 4}{(1 + CCPP)^4} + \frac{FNE\ 5 + VS}{(1 + CCPP)^5}$$

Donde:

P = Inversión inicial

VS = Valor de salvamento

Recordemos que en el último año del proyecto se supone que se venden los activos fijos y diferidos de la empresa, por lo que a los FNE de ese año se les deberá añadir el VS.

Veamos un ejemplo:

La Cia. Sydney desea saber si es conveniente realizar un proyecto de inversión al cual se le ha estimado una inversión inicial de \$ 50.000.00 y los siguientes FNE para cada uno de los años:

AÑO	FNE
1	\$ 20.000
2	10.000
3	15.000
4	20.000
5	30.000

El VS se ha estimado en \$ 12.000.00 y el CCPP se calculó en 17%.

Al sustituir valores en la fórmula tenemos:

$$VPN = -50.000 + \frac{20.000}{(1+0.17)^1} + \frac{10.000}{(1+0.17)^2} + \frac{15.000}{(1+0.17)^3} + \frac{20.000}{(1+0.17)^4} + \frac{30.000 + 12.000}{(1+0.17)^5}$$

$$VPN = -50.000 + 17.094.02 + 7.305.14 + 9.365.56 + 10.673 + 19.156.67$$

$$VPN = \$ 13.594.38$$

Como el VPN es mayor que cero la Cía. Sydney debería aceptar el proyecto de inversión.

Como comentarios finales en relación a este tema es importante señalar lo siguiente:

Esta técnica supone que las ganancias de cada uno de los periodos se reinvierten, lo que en ocasiones es difícil que se presente en una empresa que inicie operaciones.

El VPN depende en buena medida del CCPP, así que nuevamente se reitera la importancia de calcular adecuadamente este valor, pues con una TMAR demasiado elevada la mayor parte de los proyectos tendrán un VPN inferior a cero, lo que provocará que sean rechazados.

6.3.2 TASA INTERNA DE RENDIMIENTO

El otro de los métodos que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo que se va a presentar es la tasa interna de rendimiento (TIR).

La TIR es la tasa de descuento que provoca que la suma, al valor presente, de los flujos netos de efectivo calculados para cada uno de los años, sea igual a la inversión inicial que requiere el proyecto de inversión.

También es posible definirla como la tasa de descuento que hace que el VPN sea igual a cero, puesto que el valor actual de los FNE es igual a la inversión inicial.

Al conocer la TIR se estará en condiciones de decidir si es conveniente, desde el punto de vista económico, llevar a cabo el proyecto.

En la etapa del estudio económico de los proyectos de inversión se calcula el CCPP, el cual representa la tasa que como mínimo deberá rendir el proyecto en análisis para poder cumplir con los pagos requeridos por las personas o instituciones que aportaron recursos a la empresa, por lo tanto, la TIR se debe comparar con el CCPP.

Si la TIR es mayor que el CCPP la empresa va a obtener un rendimiento, pues la tasa que va a proporcionar el proyecto es superior al costo de los recursos necesarios para realizarlo; incluso si la TIR es igual al CCPP el proyecto debe ser aceptado, pues va a rendir la tasa que se había señalado como mínima para efectuarlo.

En aquellos casos en los que la TIR sea menor al CCPP, la empresa debe de abandonar la realización del proyecto, ya que la tasa de rendimiento que genere el mismo no será suficiente para cubrir el costo de las fuentes de su financiamiento.

Como la TIR es la tasa que iguala la inversión inicial a la suma, al valor presente, de los FNE del proyecto, y siguiendo con el ejemplo de un proyecto de inversión de una duración de 5 años, podemos escribir la ecuación que se utiliza para el cálculo del VPN como:

$$P = \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \frac{FNE_4}{(1+i)^4} + \frac{FNE_5 + VS}{(1+i)^5}$$

En esta ecuación ya no se utiliza el CCPP para descontar los FNE, sino que se utiliza la tasa "i", la cual representa la TIR del proyecto.

La "i" se determina por medio de tanteos (o ensayo y error) hasta que se cumpla con la igualdad.

Siguiendo con el ejemplo de la Cía. Sydney de la sección anterior, para conocer la TIR del proyecto debemos calcular la "i" que satisfaga la siguiente ecuación:

$$50,000 = \frac{20,000}{(1+i)^1} + \frac{10,000}{(1+i)^2} + \frac{15,000}{(1+i)^3} + \frac{20,000}{(1+i)^4} + \frac{30,000 + 12,000}{(1+i)^5}$$

Como el CCPP de 17% proporcionó un VPN positivo, la TIR del proyecto deberá ser superior a ese valor.

Primero vamos a intentar con una tasa del 21%:

$$50,000 \neq \frac{20,000}{(1+0.21)^1} + \frac{10,000}{(1+0.21)^2} + \frac{15,000}{(1+0.21)^3} + \frac{20,000}{(1+0.21)^4} + \frac{30,000 + 12,000}{(1+0.21)^5}$$

$$50,000 \neq 16,528.93 + 6,830.13 + 8,467.11 + 9,330.15 + 16,192.82$$

$$50,000 \neq 57,349.13$$

Como 21% no cumple con la igualdad, intentemos ahora con una tasa de descuento del 24%:

$$50.000 \neq \frac{20.000}{(1 + 0.24)^1} + \frac{10.000}{(1 + 0.24)^2} + \frac{15.000}{(1 + 0.24)^3} + \frac{20.000}{(1 + 0.24)^4} + \frac{30.000 + 12.000}{(1 + 0.24)^5}$$

$$50.000 \neq 16.129.03 + 6.503.64 + 7.867.31 + 8.459.47 + 14.326.53$$

$$50.000 \neq 53.285.98$$

Todavía la TIR del proyecto debe ser mayor, se intentará a continuación con el 27%.

$$50.000 \neq \frac{20.000}{(1 + 0.27)^1} + \frac{10.000}{(1 + 0.27)^2} + \frac{15.000}{(1 + 0.27)^3} + \frac{20.000}{(1 + 0.27)^4} + \frac{30.000 + 12.000}{(1 + 0.27)^5}$$

$$50.000 \neq 15.748.03 + 6.200.01 + 7.322.85 + 7.688.03 + 12.712.49$$

$$50.000 \neq 49.671.42$$

Con una tasa del 27% la suma del valor actual del total de FNE es inferior a la inversión inicial, lo que significa que la TIR debe ser menor. Probemos a continuación con el 26%:

$$50.000 \neq \frac{20.000}{(1 + 0.26)^1} + \frac{10.000}{(1 + 0.26)^2} + \frac{15.000}{(1 + 0.26)^3} + \frac{20.000}{(1 + 0.26)^4} + \frac{30.000 + 12.000}{(1 + 0.26)^5}$$

$$50.000 = 15.873.02 + 6.298.82 + 7.498.59 + 7.935.02 + 13.225.03$$

$$50.000 = 50.830.47$$

Ya sabemos que la TIR de la Cía. Sydney se encuentra entre el 26 y 27%, podríamos aplicar la interpolación para conocer el valor específico que satisface la igualdad, sin embargo esto no se recomienda, no hay que olvidar que la inversión inicial, los FNE de cada periodo, el VS y el CCPP se basan en estimaciones, es decir, no son exactos, por lo que calcular el valor preciso de la TIR no se justifica.

Como la TIR que se busca es aquella que cumpla más aproximadamente con la igualdad, se elige la tasa del 27% porque acercó más el VPN a cero (-328.58), mientras que la tasa del 26% quedó más alejada (830.47).

La Cía. Sydney deberá aceptar el proyecto de inversión pues la TIR (27%) es superior a su CCPP (17%) en 10 puntos porcentuales.

Aunque el cálculo de la TIR es más sencillo cuando los FNE de todos los años son idénticos (FNE con anualidad) no es recomendable utilizar cantidades similares para todos los años de duración del proyecto, pues esto equivaldría a considerar una inflación de cero durante el horizonte de planeación, lo cual es muy poco probable, incluso en países que cuentan con economías sumamente estables.

Si para la realización del proyecto de inversión se solicitó financiamiento, deberán tomarse en cuenta algunos aspectos para el cálculo de la TIR.

El primero de ellos es que no pueden emplearse FNE iguales para todos los periodos, pues la tasa de interés pagada está estrechamente vinculada con el nivel de inflación.

Otra consideración que no hay que olvidar es que si se solicita un préstamo la inversión inicial de los dueños disminuye, ya que la inversión planeada en activos fijos y diferidos debe ser reducida por un monto igual a la cantidad prestada.

Esto no significa que la inversión inicial del proyecto será reducida, lo único que será menor va a ser la aportación de los propietarios, pues el pago de los intereses y capital que ocasiona el préstamo ya están considerados en cada uno de los FNE de cada periodo.

Es común que el monto de los FNE con financiamiento no disminuyan en una proporción igual a la reducción de la inversión inicial: por ejemplo, si se obtiene un financiamiento que cubra el 30% de la inversión inicial del proyecto, los FNE no disminuyen en 30% de aquellos que se habrían obtenido sin financiamiento, sino que disminuyen en 20%. esto sucede porque se está empleando dinero cuyo costo de capital es más barato, ya que como se indicó en el capítulo 3, el costo de la deuda es casi siempre el más bajo de todas las fuentes de financiamiento, en condiciones normales de la economía.

Por lo anterior la TIR con financiamiento es más alta que una TIR sin financiamiento.

Otro punto a considerar es que el cálculo de la TIR es válido únicamente para evaluar proyectos de inversión que cuenten con FNE convencionales, es decir, debe presentarse una inversión inicial y FNE positivos (ganancias) en todos los años del estudio.

Si se presentara pérdida en uno o más periodos habría un FNE no convencional, lo que provocaría que se encontraran diversos valores para la TIR, lo que obviamente no es de utilidad para los analistas financieros, pues para decidir sobre un proyecto sólo debe tomarse en consideración una TIR, no dos o más.

El obtener más de una TIR se explica a través de la ley de signos de Descartes, que establece: "el número de raíces reales positivas (valores de i en el caso de la TIR) no puede exceder al número de cambios de signo en la serie de coeficientes $P(FNE_0), FNE_1, FNE_2, \dots, FNE_n$ " (9)

En conclusión, si se estima que en el proyecto de inversión se presentará pérdida en al menos uno de los años, no se debe calcular la TIR, sin embargo es posible utilizar el VPN.

6.3.3 COMPARACIÓN ENTRE EL VALOR PRESENTE NETO Y LA TASA INTERNA DE RENDIMIENTO.

Como ya hemos visto, el objetivo de los métodos que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, ya sea el VPN o la TIR, es, junto con el CCPP, facilitar la toma de decisiones sobre la aceptación o rechazo del proyecto.

Tanto el VPN como la TIR proporcionan información semejante en cuanto a la decisión de llevar a cabo o cancelar el proyecto, como se pudo observar en el ejemplo de la Cía. Sydney ambos métodos, al evaluarlos con el CCPP, indicaron que el proyecto de inversión proporcionará rendimientos económicos a sus dueños.

(9) Baca Urbina Gabriel. *Evaluación de Proyectos*, Tercera Edición. McGraw-Hill Interamericana de México, Ciudad de México, México, 1995.

En ocasiones las empresas disponen de dos o más oportunidades de inversión las cuales son mutuamente excluyentes, por lo que los administradores financieros deberán elegir cual de todas es la mejor para llevarse a cabo. En estos casos, el VPN y la TIR podrían señalar que todos los proyectos son viables, sin embargo, al momento de jerarquizarlos con la intención de conocer cual es el mejor, el VPN podría indicar alguno (por ejemplo el proyecto B) mientras que la TIR otro distinto (por ejemplo el proyecto D).

Esta diferencia entre las jerarquizaciones es ocasionada porque aunque ambos métodos suponen la reinversión total de las utilidades, el VPN considera que las ganancias se reinvierten a una tasa igual al CCPP de la empresa, en tanto que la TIR supone que los FNE de cada periodo son reinvertidos a una tasa igual a la propia TIR del proyecto.

En estos momentos surge la pregunta ¿Cuál de los métodos es el más adecuado para tomar decisiones, el VPN o la TIR?

Basándose estrictamente en aspectos teóricos el VPN es más recomendable, ya que el considerar la reinversión de las entradas de efectivo a una tasa igual al CCPP de la entidad es más conservador, pues la empresa debió efectuar cálculos adecuados para determinar su CCPP, por lo que se supone que es una tasa más real que la TIR.

Además no hay que olvidar la desventaja metodológica de la TIR si se presentan FNE no convencionales.

A pesar de lo anterior, muchos administradores financieros prefieren utilizar la TIR, pues para los accionistas es más fácil tomar decisiones con base a tasas de rendimiento en vez de hacerlo con ganancias en valores monetarios (como los que proporciona el VPN).

Como último comentario de este capítulo es importante mencionar que independientemente del método que se utilice para apoyar la toma de decisiones, es innegable que el cálculo correcto del CCPP es trascendental, pues ambos métodos se apoyan en él para indicar si es preferible la aceptación o el rechazo del proyecto.

Una vez más queda demostrada la importancia que tiene el CCPP en los proyecto de inversión.

CAPÍTULO VII

Caso Práctico

7.1 CASO PRÁCTICO

La Cia. Montreal dedicada a la venta de productos alimenticios desea establecer una nueva sucursal en el país, para lo cual ha desarrollado un proyecto de inversión.

Tanto las etapas de estudio de mercado y de estudio técnico han señalado que existe demanda insatisfecha y viabilidad técnica para desarrollar el proyecto.

Ahora, la empresa desea conocer si económicamente es rentable la instalación de una nueva planta.

Así, se deberá realizar el cálculo del costo de capital de cada fuente de financiamiento, determinar el C.C.P.P., la estructura óptima de capital y aplicar la TIR y el VPN para conocer si el proyecto en análisis es llevado a cabo.

Para poder obtener la inversión necesaria se tienen la siguientes opciones de financiamiento:

- Obtener un préstamo bancario por \$ 100,000.00 a pagar en mensualidades iguales durante 2 años. La tasa de interés que exige la institución bancaria es del 14% anual.
- Emitir obligaciones con valor nominal de \$ 1,000.00 y vencimiento de 5 años que paguen un interés de 6% anual. Para hacer más atractiva la adquisición de obligaciones entre el público inversionista se decide vender cada obligación en \$ 950.00. Los costos de emisión ascienden a \$ 30.00 por cada título.

- Emisión de acciones preferentes con valor de \$ 500.00 por acción. El dividendo a pagar se estima en 8% anual y los costos de colocación importan \$ 25.00.
- Incrementar el número de acciones comunes entre sus accionistas. La organización ha pagado los siguientes dividendos en sus 5 años de operación:

Año	Dividendo
1998	\$ 84.00
1997	\$ 81.00
1996	\$ 77.00
1995	\$ 73.00
1994	\$ 70.00

Para 1999 se planea pagar un dividendo de \$ 86.00 por acción.

El valor de cada acción común es de \$ 500.00.

- Se desea poner a la venta acciones comunes a nuevos interesados en adquirirlas. Los costos de colocación y emisión se calcularon en \$ 40.00 por cada acción común.
- La última opción sería retener utilidades a los accionistas por \$ 75,000.00. Se ha determinado que la tasa marginal de impuesto a cargo de un accionista promedio es de 35%.

Se estima que el nuevo proyecto requiere de una inversión total de \$ 1'212,500.00.

La tasa de impuestos a cargo de la empresa es de 40%.

Los FNE para cada uno de los años del proyecto se han valorado como sigue:

AÑO	FNE
1	\$ 360,300
2	410,000
3	433,100
4	450,500
5	461,200

El valor de salvamento se ha calculado en \$ 180,000.00 y la inversión inicial en \$ 995,000.00.

Con estos datos se procederá al cálculo de cada fuente de financiamiento de acuerdo a las fórmulas y procedimientos presentados en el capítulo 3. Asimismo se analizará cuál es la mejor estructura de capital para el proyecto y se aplicarán los métodos que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo.

Préstamo Bancario

La fórmula a aplicar es la siguiente:

$$k_{\text{comp}} = \frac{2 m I}{\text{NCI} (n + 1)} (1 - t)$$

Donde:

- m = Número de pagos en un año
- I = Interés cargado en unidades monetarias
- NCI = Efectivo neto recibido
- n = Número total de pagos
- t = Tasa de impuestos de la empresa

Así:

- m = 12
- I = \$ 28.000 (\$ 100.000 * 14% * 2 años)
- NCI = \$ 100.000
- n = 24
- t = 40%

Al sustituir valores en la fórmula tenemos:

$$k_{\text{comp}} = \frac{2 (12) (\$ 28.000)}{\$ 100.000 (24 + 1)} (1 - 0.4)$$

$$k_{\text{pmp}} = \frac{\$ 672,000}{\$ 2'500,000} (0.6)$$

$$k_{\text{pmp}} = 16.13\%$$

Costo del préstamo bancario a largo plazo: 16.13%.

Obligaciones

La fórmula para la determinación del costo de capital de las obligaciones es:

$$K_d = \frac{I + \frac{VN - Nd}{n}}{\frac{Nd + VN}{2}}$$

Donde:

I = Interés anual pagado (en unidades monetarias)

VN = Valor nominal de la obligación

Nd = Efectivo neto recibido

n = Número de años para el vencimiento de la obligación

Al determinar el producto neto recibido por cada obligación, se tiene:

Valor nominal	\$ 1,000.00
- Costos de emisión	30.00
- Costos de colocación	50.00
	<hr/>
Efectivo neto	\$ 920.00

En el ejemplo se tiene:

$$I = \$ 60.00$$

$$VN = \$ 1,000.00$$

$$Nd = \$ 920.00$$

$$n = 5$$

Al sustituir valores en la fórmula tenemos:

$$K_d = \frac{\$ 60 + \frac{\$ 1,000 - \$ 920}{5}}{\frac{\$ 920 + \$ 1,000}{2}} = \frac{\$ 76}{\$ 960} = 7.92\%$$

Para obtener el costo después de impuestos se debe aplicar la siguiente fórmula:

$$k_i = k_d (1 - t)$$

Donde:

k_i = Costo de las obligaciones después de impuestos
 t = Tasa tributaria de la empresa

Así, se tienen los siguientes datos:

$$k_i = 7.92\% (1 - 40\%)$$

$$k_i = 0.0792 (0.6) = 4.75\%$$

Costo de las obligaciones: 4.75%.

Acciones Preferentes

El costo de capital de las acciones preferentes resulta luego de la aplicación de la fórmula que a continuación se presenta:

$$k_p = \frac{D_p}{P - F}$$

En donde:

k_p = Costo de las acciones preferentes
 D_p = Dividendo anual (monetario)
 P = Precio de las acciones preferentes
 F = Costo de colocación de los títulos

Los datos son:

$$D_p = \$ 40 (\$500.00 \cdot 8\%)$$

$$P = \$ 500$$

$$F = \$ 25$$

Sustituyendo valores:

$$k_D = \frac{\$ 40}{\$ 500 - \$ 25} = 8.42\%$$

Costo de las acciones preferentes: 8.42%.

Acciones Comunes

Recuérdese que para el cálculo del costo de las acciones comunes primero es necesario realizar el cómputo de la tasa de crecimiento constante:

$$\frac{D_{1994}}{D_{1999}} = \frac{\$ 70}{\$ 86} = 0.814$$

Buscando en las tablas de FIVP el factor, que al quinto año, se aproxime más a 0.814, observamos que éste se presenta a la tasa del 4% (0.822).

La fórmula del costo de capital de las acciones comunes es:

$$k_s = \frac{D_1}{P_0} + g$$

Donde:

D_1 = Dividendo del año uno

P_0 = Precio de la acción común

g = Tasa de crecimiento constante de los dividendos

Sustituyendo valores en la fórmula tenemos:

$$k_s = \frac{\$ 86}{\$ 500} + 4\% = 21.2\%$$

Costo de las acciones comunes: 21.2%.

Nuevas Acciones Comunes

La ecuación del costo de capital para las nuevas acciones comunes es:

$$k_n = \frac{D_1}{P_0 - F} + g$$

En donde F representa los costos de emisión y colocación.

Sustituyendo valores en la fórmula:

$$k_n = \frac{\$86}{\$500 - \$40} + 4\% = 22.7\%$$

Costo de las nuevas acciones comunes: 22.7%.

Utilidades Retenidas

La fórmula para el cálculo de las utilidades retenidas es:

$$k_r = k_s (1 - tr)$$

En donde:

k_r = Costo de las utilidades retenidas

k_s = Costo de financiarse con acciones comunes

tr = Tasa marginal de impuestos a cargo de un accionista promedio

Así, se tiene:

$$k_s = 21.2\%$$

$$tr = 35\%$$

El costo de capital de las utilidades retenidas es:

$$k_r = 0.212 (1 - 0.35) = 13.78\%$$

Costo de las utilidades retenidas: 13.78%.

La Cía. Montreal ha determinado 2 posibles estructuras de capital para su proyecto:

Opción A

FUENTE	CANTIDAD	PORCENTAJE
Préstamos bancarios	100,000	8.20%
Obligaciones	350,000	28.90%
Acciones preferentes	215,000	17.70%
Acciones comunes	422,000	34.80%
Nuevas acciones comunes	50,500	4.20%
Utilidades retenidas	75,000	6.20%
	<u>\$ 1'212,500</u>	<u>100.00%</u>

Opción B

FUENTE	CANTIDAD	PORCENTAJE
Préstamos bancarios	100,000	8.20%
Obligaciones	220,000	18.10%
Acciones preferentes	250,000	20.60%
Acciones comunes	402,000	33.20%
Nuevas acciones comunes	165,500	13.70%
Utilidades retenidas	75,000	6.20%
	<u>\$ 1'212,500</u>	<u>100.00%</u>

Ahora se va a calcular el C.C.P.P. para cada opción de estructura de capital:

Opción A

FUENTE	COSTO	PORCENTAJE	C.C.P.P.
Préstamos bancarios	16.13%	8.20%	1.32%
Obligaciones	4.75%	28.90%	1.37%
Acciones preferentes	8.42%	17.70%	1.49%
Acciones comunes	21.20%	34.80%	7.38%
Nuevas acciones comunes	22.70%	4.20%	0.95%
Utilidades retenidas	13.78%	6.20%	0.85%
		<u>100.00%</u>	<u>13.36%</u>

Opción B

FUENTE	COSTO	PORCENTAJE	C.C.P.P.
Préstamos bancarios	16.13%	8.20%	1.32%
Obligaciones	4.75%	18.10%	0.86%
Acciones preferentes	8.42%	20.60%	1.73%
Acciones comunes	21.20%	33.20%	7.04%
Nuevas acciones comunes	22.70%	13.70%	3.11%
Utilidades retenidas	13.78%	6.20%	0.85%
		<u>100.00%</u>	<u>14.91%</u>

De acuerdo al enfoque tradicional, la mejor estructura de capital es la representada en la opción A, ya que es la que proporciona el C.C.P.P. más bajo, sin embargo no se debe dejar de tomar en consideración que esta estructura representa un riesgo mayor puesto que contiene mayores niveles de deuda, que como se observó en el capítulo 3, generalmente representa el menor costo de capital en un proyecto.

Respecto a la opción B aunque requiere de un C.C.P.P. más alto, supone menores niveles de endeudamiento para la empresa.

La Cia. Montreal decide aplicar la estructura de capital de la opción A, ya que además de un C.C.P.P. inferior, también tiene como beneficio una menor participación proveniente de la emisión de nuevas acciones comunes, lo que implica que los accionistas originales sigan manteniendo un mayor control de su empresa.

A continuación se procederá a realizar el cálculo del VPN.

La fórmula del VPN es:

$$VPN = -P + \frac{FNE\ 1}{(1 + CCPP)^1} + \frac{FNE\ 2}{(1 + CCPP)^2} + \frac{FNE\ 3}{(1 + CCPP)^3} + \frac{FNE\ 4}{(1 + CCPP)^4} + \frac{FNE\ 5 + VS}{(1 + CCPP)^5}$$

Donde:

P = Inversión inicial

VS = Valor de salvamento

Al sustituir valores en la fórmula tenemos:

$$\text{VPN} = -995,000 + \frac{360,300}{(1 + 0.1336)^1} + \frac{410,000}{(1 + 0.1336)^2} + \frac{433,100}{(1 + 0.1336)^3} + \frac{450,500}{(1 + 0.1336)^4} + \frac{461,200 + 180,000}{(1 + 0.1336)^5}$$

$$\text{VPN} = -995,000 + 317,836.98 + 319,053.99 + 297,309.42 + 272,806.96 + 342,526.62$$

$$\text{VPN} = \$ 554,533.97$$

Como el VPN es positivo la Cía. Montreal debería aceptar el proyecto de inversión.

Para calcular la TIR del proyecto se emplea la fórmula:

$$P = \frac{\text{FNE 1}}{(1+i)^1} + \frac{\text{FNE 2}}{(1+i)^2} + \frac{\text{FNE 3}}{(1+i)^3} + \frac{\text{FNE 4}}{(1+i)^4} + \frac{\text{FNE 5 + VS}}{(1+i)^5}$$

Primero se aplicará un valor para "i" de 32%.

$$995,000 \neq \frac{360,300}{(1 + 0.32)^1} + \frac{410,000}{(1 + 0.32)^2} + \frac{433,100}{(1 + 0.32)^3} + \frac{450,500}{(1 + 0.32)^4} + \frac{461,200 + 180,000}{(1 + 0.32)^5}$$

$$995,000 \neq 272,954.55 + 235,307.62 + 188,306.97 + 148,388.1 + 160,001.43$$

$$995,000 \neq 1'004,958.7$$

Como la tasa anterior produce un resultado mayor al deseado se intentará ahora con una tasa del 33%.

$$995,000 \neq \frac{360,300}{(1 + 0.33)^1} + \frac{410,000}{(1 + 0.33)^2} + \frac{433,100}{(1 + 0.33)^3} + \frac{450,500}{(1 + 0.33)^4} + \frac{461,200 + 180,000}{(1 + 0.33)^5}$$

$$995,000 \neq 270,902.26 + 231,782.46 + 184,091.3 + 143,975.38 + 154,076.11$$

$$995,000 \neq 984,827.51$$

Como la TIR más cercana al valor buscado es el 32% esta tasa se toma en consideración como TIR del proyecto.

La Cía. Montreal deberá aceptar el proyecto de inversión pues la TIR (32%) supera al C.C.P.P. (13.36%).

Como tanto el VPN como la TIR, indican que el proyecto de inversión es económicamente rentable, la Cía. Montreal debería emprenderlo.

CONCLUSIONES

Las difíciles condiciones económicas que afectan a nuestro país ocasionan que sea cada vez más necesario desarrollar empresas que generen fuentes de empleo y contribuyan al fortalecimiento de la economía nacional.

Por lo anterior, es importante que los empresarios tengan la seguridad de que su inversión proporcionará rendimientos.

La falta de confianza de que una entidad reditúe beneficios a sus propietarios ocasiona que las personas con los recursos suficientes para destinarlos a un negocio prefieran invertir sus fondos en medios que les proporcionen una ganancia que, aunque menor, sea más confiable, lo cual no tiene la misma cantidad de beneficios a la sociedad como los que proporciona la creación de un nuevo comercio o la ampliación de operaciones de uno ya establecido.

La incertidumbre de que un negocio no tenga el éxito esperado se reduce considerablemente si se desarrolla un proyecto de inversión.

Cada etapa dentro de los proyectos es fundamental, en términos generales el estudio de mercado indica si existe una demanda insatisfecha del producto o servicio a ofrecer, el estudio técnico proporciona información referente a la viabilidad técnica y operativa de la planta, el estudio económico señala el monto que se requiere para la puesta en marcha del plan, la evaluación económica es la etapa en la que se verifica si el proyecto en análisis es económicamente rentable y, finalmente, el análisis y administración del riesgo a través del cual se conoce qué tan vulnerable es el proyecto ante cambios en diversas variables como las ventas y los niveles de producción, y así minimizar el riesgo de que ocurra una quiebra.

La presente investigación tuvo como principal objetivo demostrar la importancia de calcular y aplicar adecuadamente el costo de capital dentro de un proyecto de inversión.

Como se ha presentado, el conocimiento acertado de la tasa mínima aceptable de rendimiento que debe alcanzar una entidad es una de las partes más importantes en todo proyecto de inversión, pues de esta manera es posible determinar el costo del financiamiento utilizado y realizar el proyecto una vez que se está totalmente seguro de que se podrá cumplir con los rendimientos exigidos por los aportadores de recursos.

Como quedó demostrado, al conocer el costo de cada fuente de financiamiento se tiene la ventaja de determinar la estructura óptima de capital de la empresa de tal manera que se reduzca hasta donde sea posible el costo de capital promedio ponderado (C.C.P.P.).

Asimismo, el C.C.P.P. sirve para realizar un cuadro de oportunidades de inversión con el cual se identificarán las opciones factibles de realizar.

Luego de desarrollar este análisis sobre el costo de capital se puede concluir que no es posible realizar un proyecto de inversión sin el cálculo del mismo, pues es un valor fundamental en las tres últimas etapas de todo proyecto.

Dentro del estudio económico se calcula el costo de capital de cada fuente de financiamiento para luego computar el C.C.P.P. y la estructura óptima de capital.

En la etapa de evaluación económica, el C.C.P.P. desempeña un papel fundamental, pues es el valor a aplicar y tomar como nivel de comparación en los métodos que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, como son el valor presente neto (VPN) y la tasa interna de rendimiento (TIR).

En el VPN el C.C.P.P. representa la tasa de descuento a utilizar para conocer si el total de beneficios obtenidos (o flujos netos de efectivo) son superiores a la inversión realizada.

Cuando se realiza el análisis de la TIR el C.C.P.P. se emplea como parámetro para determinar si la tasa de rendimiento que genere el proyecto es superior a la tasa que se aceptó como mínima para llevarlo a cabo.

En la etapa final, análisis y administración del riesgo, el C.C.P.P. sirve para darse una idea de qué tan riesgoso es un proyecto, por ejemplo, si aun considerando niveles de producción en los que la empresa labora al cien por ciento de su capacidad instalada, o niveles muy optimistas de ventas, la TIR no es mucho mayor que el C.C.P.P., el proyecto en cuestión presenta un riesgo considerable, lo cual podría ser factor suficiente para hacerle varias modificaciones o decidir su cancelación.

Aunque el realizar un proyecto de inversión no asegura el éxito de un negocio o que se alcancen los rendimientos señalados en el mismo, ya sea por error en la obtención y/o aplicación de los datos o por cambios en las condiciones del entorno económico, sí se reduce considerablemente el riesgo de que una empresa no prospere.

Es importante que cada vez que se planea abrir una empresa o ampliar las operaciones de una que ya esté en funcionamiento se realice un proyecto de inversión, y por supuesto, realizar dentro de este el cálculo del costo de capital, sólo así se podrá tener mayor certidumbre sobre el futuro de un proyecto y seguramente mayor cantidad de empresarios estarán dispuestos a aplicar sus recursos en la formación de nuevas empresas, lo que provocará beneficios a toda la nación.

Otras conclusiones que se pueden mencionar son las siguientes:

- Siempre que la entidad disponga de los recursos suficientes para aprovechar descuentos por pronto pago lo deberá hacer si éste le conviene, ya que el costo de capital del crédito comercial representa un costo implícito que podría ser bastante caro para la empresa.
- Como el costo de capital proveniente de la emisión de deuda es el más bajo para la empresa se deberá utilizar hasta el máximo posible, obviamente teniendo mucha precaución de no contratar excesivos niveles de deuda que incrementen el costo de otras fuentes de financiamiento y el riesgo de la empresa.
- Toda organización que requiera de financiamiento deberá tener en consideración que la emisión de nuevas acciones comunes representa uno de los costos de capital más elevados, además de que se podría afectar el control que tienen los propietarios actuales sobre su empresa, por lo que se deberá utilizar hasta ciertos límites.
- Para obtener un CCPP más real, es recomendable utilizar valores de mercado a valores en libros, ya que los primeros representan costos actuales.

- Asimismo, es mejor utilizar una estructura óptima de capital para la determinación del CCPP, toda vez que esta representa proporciones ideales para la entidad, además esto provoca que se tomen decisiones encaminadas a alcanzar dicha estructura, incrementando así el beneficio de los accionistas.
- Para la realización de un proyecto de inversión se deberán utilizar flujos netos de efectivo no convencionales, pues a causa de la inflación es imposible que en todos los años de planeación del proyecto se presenten entradas (o salidas de efectivo) similares.
- En cuanto al VPN y la TIR, se recomienda la aplicación de ambos métodos para una mejor toma de decisiones, sin embargo, en caso de que se presente discrepancia entre ellos, es preferible tomar en consideración al VPN, puesto que supone la reinversión de entradas de efectivo a una tasa igual al CCPP, lo que es más factible a que estas últimas se reinviertan a una tasa semejante a la TIR del proyecto, además de que el VPN no tiene la desventaja metodológica de la TIR cuando se presentan pérdidas en uno o más años del horizonte de planeación.

BIBLIOGRAFIA

Gilman Lawrence J., *Administración Financiera Básica*, Tercera Edición, Ed. Harla, Ciudad de México, México, 1996.

Baca Urbina Gabriel, *Evaluación de Proyectos*, Tercera Edición, McGraw-Hill Interamericana de México, Ciudad de México, México, 1995.

Viscione Jerry A., *Análisis Financiero, Principios y Métodos*, Decimotercera Reimpresión, Ed. LIMUSA, Ciudad de México, México, 1997.

Block Stanley B., Hirt Geoffrey A., *Fundamentos de Administración Financiera*, Tercera Impresión, Cía. Editorial Continental, Ciudad de México, México, 1987.

Schall Lawrence D., Haley Charles W., *Administración Financiera*, McGraw-Hill Latinoamericana, Bogotá, Colombia, 1983.

Van Home James C., *Administración Financiera*, Novena Edición, Prentice Hall Hispanoamericana, Ciudad de México, México, 1993.

Weston J. Fred, Copeland Thomas E., *Finanzas en Administración*, Octava Edición, McGraw-Hill Interamericana, Ciudad de México, México, 1988.

Bierman Harold Jr., *Planeación Financiera Estratégica*, Séptima Impresión, Cía. Editorial Continental, Ciudad de México, México, 1987.

Lee Hidalgo José, *Contabilidad de Sociedades*, Decimonovena Edición, Ediciones ECA, Ciudad de México, México, 1993.

Briceño L. Pedro, *Administración y Dirección de Proyectos*, Segunda Edición, McGraw-Hill Interamericana de Chile, Santiago, Chile, 1996.

Hernández Sampieri Roberto, Fernández Collado Carlos, Baptista Lucio Pilar, *Metodología de la Investigación*, Segunda Edición, McGraw-Hill Interamericana, Ciudad de México, México, 1998.

Ley del Impuesto Sobre la Renta, ISEF, Ciudad de México, México, 1999.

Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito, Ed. Porrúa, Ciudad de México, México, 1999.

TESIS

Sánchez Sandoval Blanca Leticia, *Costo de Capital y Alternativas de Inversión*, UNAM, 1985.

Meráz Miranda Francisco, *Costo de Capital*, UNAM, 1971.

Madrigal Gutiérrez José Luis, *Costo de Capital y Evaluación de Inversiones*, UNAM, 1985.