

III. Modelos Financieros Complejos de Valuación de Empresas

3.1 Flujo de Efectivo Disponible (FED)

El modelo de Flujo de Efectivo Disponible (FED),⁵³ de acuerdo a lo propuesto por Copeland (1994; p. 132) indica que el valor del capital propio de una empresa, es igual al valor presente de los flujos de efectivo disponibles, menos el valor presente de los flujos pagados a todos los acreedores (estos, disponibles a la tasa de costo de capital de la empresa). Asimismo Copeland (1994; p. 133), considera sólo el flujo de efectivo operativo señalando una metodología para su cálculo, así también considera sólo la deuda con costo. Además sugiere calcular los flujos de efectivo para un período explícito de siete años, y un período de pronóstico del valor continuo, bajo el supuesto de empresa en marcha.

Es necesario señalar que este modelo determina el valor de la empresa por su capacidad de generación de flujos de efectivo y no por sus utilidades. A este respecto Carvallo (1995; p. 34) señala que el valor de la empresa aplicando este modelo depende de la capacidad de la misma de generar efectivo, el cual se puede conocer determinando los flujos de efectivo operativos, que representan la cantidad de efectivo después de impuestos que esta disponible para todos los proveedores de capital de la empresa ya sean accionistas o acreedores.

Así también, Franks (1985; p. 352) coincide al señalar que el valor de la empresa, se puede obtener sustrayendo el valor presente de las deudas a largo plazo del flujo de efectivo de la misma. No se incluyen las deudas de corto plazo porque éstas se consideran en el cálculo del capital neto de trabajo. Al respecto Damodaran (1994; p. 122), dice que el hecho de considerar el apalancamiento lo hace muy útil, cuando el apalancamiento de la empresa es significativo, aunque cuando surgen cambios en el apalancamiento, cambiará también el costo de capital promedio ponderado y se requerirá hacer ajustes que reflejen estos cambios.

Mascareñas (2000; p. 340) por otra parte, indica que se puede llegar a este mismo valor obteniendo el valor de las acciones, descontando los flujos de caja disponibles para los accionistas al costo de capital de las acciones comunes; y sumándole el valor de la deuda, obtenido al descontar los flujos de caja disponibles para los acreedores al costo de capital de la deuda después de impuestos. Esta sería una forma de comprobar el modelo por la liquidez actual que tendrían las fuentes de financiamiento de la empresa.

También es importante el señalamiento que hace Copeland (2000; p. 137), en el sentido de que hay dos directrices claves del flujo de efectivo y en última instancia del valor: la tasa de crecimiento de los ingresos, utilidades y capital de la empresa; y el rendimiento sobre el capital invertido.

⁵³ También se le conoce como FCF, por sus siglas en inglés (*Free Cash Flow*).

Muchos autores le han hecho adaptaciones al modelo a fin de aplicarlo a situaciones específicas. Así Desmet (2000; p. 149) sugiere usar el modelo FED combinado con un análisis microeconómico y escenarios de probabilidades, para valorar compañías de alto crecimiento, como lo son las empresas de Internet. Nygard (1999; p. 68) a su vez, señala que se debe aplicar un escenario de probabilidades y hallar con este modelo el valor de la empresa, no como un punto fijo, sino como un rango de valor. Por otra parte, Luehrman (1997b; p. 146) recomienda el uso del modelo de Valor presente ajustado (APV), en el cual se calculan los flujos de efectivo disponibles y luego se le suman los efectos del financiamiento, para reflejar en el valor de la empresa los beneficios fiscales por deducción de intereses.

Varios investigadores han intentado comprobar la validez del modelo de FED. De esta manera Christofi (1999; p. 38), señala que la validez del mismo se encuentra en el supuesto, que el valor de la empresa se puede reflejar en sus oportunidades de crecimiento de largo plazo, esto se refuerza con los hallazgos de Rappaport (1986; p. 31), el cual encontró que el 60% del valor de mercado de la empresa es atribuible a las ganancias que ocurren en un horizonte inmediato de 5 años. Basado en estos supuestos, Christofi (1999; p. 38) realiza una investigación en la que con base en el valor de las acciones de la empresa, el flujo de efectivo anual y el costo del capital propio, determina la tasa de crecimiento de largo plazo de los flujos de efectivo de la empresa; llegando a una conclusión positiva de la validez de este modelo.

Este modelo también tiene sus debilidades, en este sentido Nelson (2000; p. 538), señala que en el flujo de efectivo disponible la tasa de descuento refleja el riesgo de la empresa, de este modo los expertos eligen una tasa de descuento que corresponde al costo de capital de la empresa, y no la tasa de retorno que requieren los inversionistas potenciales de la empresa, induciendo así a errores de estimación.

El modelo FED, es uno de los más conocidos y utilizados en el medio mexicano, se puede aplicar para determinar un valor exacto como en el modelo original propuesto por Copeland (1994; p. 132); o también se puede aplicar las adaptaciones sugeridas por Desmet (2000; p. 149), Nygard (1999; p. 68) o Luehrman (1997b; p. 146), para determinar diversos valores con sus respectivos escenarios o un rango de valor que eleve la probabilidad de éxito en la valuación, así como la incorporación del efecto del financiamiento.

El considerar variables como el flujo de efectivo, el costo de capital, el valor continuo, el flujo de la deuda y la tasa de crecimiento para proyectar los flujos de efectivo, entre las principales, hace que este modelo sea más completo y más congruente en el cálculo del valor de la empresa⁵⁴, ya que considera la misma como una inversión que tiene que generar un flujo continuo de dinero líquido, para

⁵⁴ Una comparación del modelo FED con otros usados en el medio financiero, puede consultarse en Opiela (2000) y Penman (1998b).

que la empresa este en condiciones de seguir creciendo y financiando con su propia operación, su crecimiento y expansión en un mercado competitivo.

3.2.1 Definición de FED

La esencia de este modelo es que el valor del capital propio de una empresa (valor intrínseco), es igual al valor presente de los flujos de efectivo disponibles, menos el valor presente de los flujos pagados a todos los acreedores (deuda con costo) de la empresa (Copeland, 1994; p. 132), (Ver tabla 3.1).

Tabla 3.1

Valor Intrínseco De La Empresa	
=	
Valor Presente De Los Flujos De Efectivo Disponibles	Menos: Valor Presente De La Deuda Con Costo

Fuente: Valuation. Copeland (1994, p. 132)

Este modelo centra su atención en el cálculo y análisis de los “generadores de valor”, que son los que crean valor dentro de la empresa y pueden ser el crecimiento en ventas, margen operativo, inversión adicional en capital de trabajo, inversión adicional en activos fijos, estrategias fiscales, entre otros. Analiza la parte operativa de la empresa, separando las deudas con costo. El valor de la empresa en marcha estará dado por el flujo de efectivo libre disponible que se espera genere en el futuro, descontado a una tasa que refleje los riesgos del negocio.

Por lo tanto para implementar el modelo de flujo de efectivo disponible para la valuación de empresas, es necesario llevarlo a cabo en las siguientes etapas:

- Determinar el flujo de efectivo disponible
- Calcular la tasa de descuento apropiada
- Calcular el valor continuo⁵⁵

3.1.2 Flujo de Efectivo Disponible (FED)

El flujo de efectivo disponible, es el flujo real operativo que produce la empresa, se obtiene después de impuestos; es el importe que la empresa tiene disponible para abonar a sus fuentes de financiamiento ya sea de deuda o capital. El flujo de efectivo disponible es igual al flujo de efectivo bruto menos la inversión bruta, más el flujo de efectivo no operativo si hubiera.

⁵⁵ Esto bajo el supuesto que la empresa es un negocio en marcha y seguirá generando flujos indefinidamente.

El flujo de efectivo bruto, es el importe que la empresa puede reinvertir para mantenerse en el mercado o para crecer sin necesidad de financiarse con deuda, esta conformado por la utilidad operativa llamada también utilidad antes de intereses e impuestos (UAI)⁵⁶, se inicia con esta utilidad porque es la que se obtendría si la empresa no tuviera deudas; menos los impuestos ajustados, son los impuestos que se pagaría si la empresa no tuviera deudas; más la depreciación y otras partidas que no requieran utilización de efectivo como la amortización de activos diferidos, reservas de largo plazo en el pasivo e impuestos diferidos. Ver cuadro 3.1.

Cuadro N° 3.1
Determinación del Flujo de Efectivo Disponible

Utilidad Operativa (Utilidad Antes de Intereses e Impuestos)
- Impuestos Ajustados
= Utilidad Operativa Neta de Impuestos
+/- Depreciación y otras partidas que no requieren utilización de efectivo (partidas virtuales)
= Flujo de Efectivo Bruto
Incremento o decremento en el Capital de Trabajo Operativo
+ Cambios en la inversión de Activo Fijo Neto
+ Incremento o decremento en otros activos
= Inversión Bruta
Flujo de Efectivo Bruto
- Inversión Bruta
= Flujo de Efectivo Operativo
+ Flujo de Efectivo no Operativo
= Flujo de Efectivo Disponible

Fuente: Valuation. Copeland (1994, p. 168)

El incremento en el capital de trabajo operativo es igual a los activos circulantes operativos que excluyen las inversiones temporales, menos los pasivos circulantes que no toman en cuenta los pasivos con costo. El incremento es el importe que la empresa invirtió en capital de trabajo. La inversión en activo fijo neto, es el incremento del rubro inmueble maquinaria y equipo neto, más la depreciación del ejercicio. El incremento en otros activos son los cambios netos en todos los otros activos operativos, como los diferidos (marcas, patentes, gastos diferidos), cuentas por cobrar de largo plazo, otras inversiones, etc.

La inversión bruta, es la inversión que se hace en capital de trabajo, activo fijo neto y en otros activos. El flujo de efectivo no operativo, se obtiene

⁵⁶ UAI o EBIT (*Earnings before interests and taxes*).

después de impuestos, tomando todas las partidas no relacionadas con las operaciones de la empresa como operaciones extraordinarias, operaciones descontinuadas, crédito mercantil, etc.

De esta forma el valor total de la empresa será:

Tabla 3.2

Valor total de la Empresa	
=	
Valor Presente de los Flujos de Efectivo Disponible	Más: Valor presente de los Flujos de Efectivo no Operativo después de Impuestos

Fuente: Valuation. Copeland (1994, p. 169)

Respecto de la determinación del flujo de efectivo, algunos analistas usan el EBITDA como sustituto del mismo. Sin embargo King (2002; p. 21) advierte acerca de las serias deficiencias que esto implica:

- El interés y los impuestos representan una prioridad que debe ser pagada virtualmente antes que ninguna otra cosa. Por lo tanto EBITDA no es una medición de flujos de caja discrecionales.
- EBITDA suma otra vez el gasto de depreciación y amortización de activos previamente capitalizados. La actual aplicación contable indica que es un cargo no hecho en efectivo. Pero ¿cuántas compañías pueden seguir adelante sin efectuar nuevos desembolsos de capital? EBITDA no considera esta situación.
- EBITDA desestima completamente los requerimientos de caja por el crecimiento de cuentas por cobrar e inventarios. Si una compañía está creciendo necesitará más inversión en estos rubros.

3.1.3 Flujo financiero

El flujo de efectivo disponible es igual al flujo financiero. El flujo de efectivo disponible no toma en cuenta los flujos provenientes de financiamiento con deuda o capital⁵⁷ y los flujos no operativos. Por lo tanto el efectivo que genere las operaciones de la empresa debe ser igual a los pagos netos que se hacen a los que financiaron los activos⁵⁸. Si el flujo de efectivo disponible es negativo, debe ser igual a los fondos obtenidos ya sea por deuda o emisión de acciones.

⁵⁷ Nueva deuda, emisión de acciones, pago de deuda, intereses pagados o ganados, dividendos, etc.

⁵⁸ Acreedores y accionistas.

Uno de los aspectos más importantes de este modelo, es cubrir las necesidades del flujo financiero. El flujo financiero se obtiene de (Copeland, 1994; p. 168):

Cambio en las inversiones temporales
- Intereses ganados después de impuestos
+ Cambio en deuda
+ Intereses pagados después de impuestos
+ Dividendos
+ Emisión y recompra de acciones
= FLUJO FINANCIERO

- Los excedentes de efectivo, son invertidos en el corto plazo; los incrementos o decrementos de estas inversiones se denominan cambios. Las inversiones temporales y los intereses que producen son considerados parte del flujo financiero, porque no están directamente relacionadas con las operaciones propias de la empresa.
- Tanto los intereses ganados como pagados deben ser multiplicados por el factor (1- tasa de impuesto) para quitarles la porción deducible de impuestos⁵⁹.
- El decremento de la deuda son los pagos realizados por la empresa, también puede incrementarse con la nueva deuda, incluye pasivos de corto y largo plazo con costo.
- Se consideran todos los dividendos pagados tanto a acciones comunes como preferentes. La emisión y recompra de acciones puede ser de acciones comunes o preferentes, y también las conversiones de deuda en capital (cuasi capital).

3.1.4 Tasa de descuento

La tasa de descuento apropiada o costo de capital promedio ponderado (CCPP), se obtiene de la suma del costo de oportunidad del capital propio y el costo de la deuda, que deben reflejar el riesgo propio de la empresa y el riesgo financiero respectivamente. Se obtiene mediante la siguiente fórmula⁶⁰:

$$\text{C.C.P.P.} = K_d (1 - T) (D / (D+C)) + K_e (C / (D/C))$$

Donde :

⁵⁹ Llamada también escudo fiscal.

⁶⁰ Adaptado de Copeland Tom, 2000; p. 202.

C.C.P.P.	=	Costo de capital promedio ponderado
kd	=	Costo de la deuda antes de impuestos a valor de mercado
D	=	Valor de mercado de la deuda con costo
Ke	=	Costo de oportunidad del capital propio a valor de mercado
C	=	Valor de mercado del capital
T	=	Tasa de impuestos

La tasa de descuento o costo de oportunidad del capital, es la tasa de rendimiento que deben recibir los accionistas por invertir en la empresa, en función del riesgo del negocio y financiero.

La tasa de descuento de la deuda, es la tasa de interés efectiva promedio anual a valores de mercado que se paga a los acreedores, se obtiene ponderando todos los costos del pasivo, excluyendo los pasivos sin costo como proveedores, impuestos por pagar, etc.

Para obtener el costo de capital promedio ponderado, debe determinarse la estructura de capital de los activos, y ver la proporción de financiamiento que se tiene con deuda o capital. El costo de capital promedio ponderado, es la tasa que se usará para descontar los flujos de efectivo disponibles, y así obtener el valor intrínseco de la empresa por sus flujos futuros esperados según su estrategia.

La tasa del costo de capital promedio ponderado debe:

- Calcularse incluyendo todas las fuentes de financiamiento.
- Calcularse después de impuestos, para ser consistente con el flujo de efectivo disponible que se obtiene después de impuestos.
- Utilizar tasas nominales, y así ser consistente con el flujo de efectivo disponible que es expresado en términos nominales. Si se usa información financiera reexpresada, entonces se deberán usar tasas reales.
- Ponderarse el valor de mercado tanto de la deuda como del capital, porque los libros contables no reflejan el costo actual.
- Considerar que esta tasa va a sufrir cambios durante el período del pronóstico, debido a las variaciones que muestra la inflación en nuestra economía, al riesgo propio de la empresa, y también a la estructura de capital.

El procedimiento para obtener el costo de capital promedio ponderado es el siguiente (Copeland, 2000; p. 203):

- Establecimiento de la estructura del capital meta
- Estimación del costo de financiamiento de fuentes diferentes al capital (deuda, arrendamiento, acciones preferentes) neto de impuestos.
- Estimación del costo de oportunidad del capital propio.

3.1.4.1 Determinación de la estructura del capital meta

Con la información que nos provee el estado de situación financiera podemos obtener la estructura de capital de la empresa, y determinar que porcentaje de los activos se encuentran financiados con deuda y que porcentaje con capital, con el transcurso del tiempo ya que esta estructura puede variar, por los constantes cambios que se producen en su valor de mercado y por la volatilidad de las actividades financieras.

No se podría mantener la estructura de capital esperada, por ello es necesario usar una "estructura de capital meta", que requiere como parte de su estrategia financiera.

3.1.4.1.1 Estimación de los valores de mercado de los diferentes tipos de financiamiento que determinan la estructura de capital de la empresa.

El financiamiento con deuda requiere que la empresa disponga de liquidez para efectuar una serie de pagos, de acuerdo a las fechas establecidas; el valor de esta deuda depende del monto de pago acordado, del nivel riesgo que tiene para cumplir con el pago prometido y de la tasa de interés de mercado para instrumentos similares.

Puede financiarse con híbridos, que vienen a ser los convertibles porque combinan características de bonos y acciones. Generalmente son los bonos, en los que el tenedor tiene la opción (derecho) de convertirlo en acciones comunes del emisor, en la fecha y condiciones estipuladas en el momento de su emisión. La tasa de interés que genera este instrumento es menor que otros instrumentos de deuda, ya que el atractivo de esta operación es participar de las futuras ganancias de la empresa.

Los Certificados de garantía conocidos como Warrants. Son bonos que tienen cupones con opciones para comprar acciones comunes, preferentes o deuda adicional del emisor a un precio determinado (precio de ejecución). Las opciones son desprendibles del bono y pueden ser negociadas en forma independiente en el mercado secundario.

Los intereses minoritarios, se producen cuando se adquiere una empresa y una pequeña proporción de dicha empresa no se compra, o cuando la empresa vende una parte minoritaria de alguna subsidiaria a un tercero. Podemos valorarlas de dos formas: 1) si las acciones se venden públicamente, el valor será el precio de mercado de la acción por el número de acciones, 2) si no están a la venta públicamente, debemos obtener un precio teórico mediante los flujos de efectivo disponibles descontados al costo de capital promedio ponderado.

El valor de las acciones comunes, si cotizan en bolsa podemos obtenerlo mediante su precio de mercado multiplicado por el número de acciones. Si las acciones no se venden públicamente, deberá investigarse el precio de las acciones de empresas similares de su sector, y la estructura de capital meta que tienen como alternativa de valuación.

3.1.4.1.2 Investigación de la estructura de capital meta de empresas similares y del sector

Se debe investigar la estructura de capital de empresas similares, con la finalidad de comparar si la estructura de capital de la empresa es la común en el sector. Si fuera diferente deberá examinarse los motivos que lo provocan. Si no se puede obtener la estructura de capital de la empresa, puede emplearse la estructura de capital de una empresa similar del sector, para determinar la estructura de capital meta y establecer la proporción de deuda y capital.

3.1.4.1.3 Investigación de la estructura de capital meta que haya fijado la administración de la empresa

En algunas empresas la administración tiene establecida claramente la estructura de capital meta que desea utilizar, en caso de no existir esta información, la administración puede proveer la información necesaria acerca de las formas de financiamiento que planean utilizar.

3.1.4.2 Estimación del costo de financiamiento de la deuda

Las fuentes de financiamiento consideradas como deuda y que son diferentes al capital son las siguientes:

- Deuda directa, si no es convertible, ni redimible hasta el vencimiento, podemos determinar su valor mediante el rendimiento que tiene a su liquidación o amortización, reflejando de ser posible la prima pagada en caso de incumplimiento. Si los bonos no se venden públicamente, se puede utilizar el rendimiento al vencimiento de instrumentos similares que cotizan en el mercado.

- Deuda denominada en divisa extranjera. La tasa de rendimiento nominal de la divisa extranjera no es la medida adecuada para determinar el costo de capital para el emisor en su propia divisa, debido al riesgo que existe en los tipos de cambio. Por lo tanto el costo efectivo de esta deuda se obtiene, después pagar el principal y los intereses en términos de la divisa nacional de la empresa y de restarle el efecto fiscal. Puede calcularse con la siguiente fórmula:

$$1 + k_b = (X_o / X_t)(1 + r_o)$$

Donde:

- k_b = Costo doméstico antes de impuestos de deuda a N años
- X_o = Tipo de cambio Spot⁶¹
- X_t = Tipo de cambio forward⁶² N
- r_o = Tasa de interés extranjera sobre un bono de N años.

- Arrendamiento, su costo de oportunidad es similar al de otros tipos de deuda de largo plazo de la empresa según sus flujos correspondientes.
- Acciones preferentes, El costo de las acciones preferentes que son perpetuas, no redimibles y no convertibles, puede hallarse con la siguiente fórmula:

$$k_p = \text{div} / P$$

Donde:

- k_p = Costo de las acciones preferentes
- div = Dividendo promedio de las acciones preferentes
- P = Precio de mercado de las acciones preferentes

Si la empresa no cotiza en bolsa y el precio de mercado de su acción no se conoce, puede utilizar los precios de mercado de empresas similares como un estimado. Para calcular el costo de oportunidad de acciones preferentes con vida determinada o redimible, se deberá obtener el rendimiento que iguala a los flujos esperados con el valor de mercado.

3.1.4.3 Estimación del costo de oportunidad del capital

Para estimar el costo de oportunidad del capital se usará el Modelo de Precios de Activos de Capital (CAPM), el cual parte de dos conceptos importantes (Van Horne, 1993; p. 69):

- Estimación de la tasa libre de riesgo
- Estimación de la prima de riesgo del mercado

⁶¹ Se le denomina así, al tipo de cambio de contado, cuya transacción consiste en una compra o venta de una cantidad de divisa al tipo actual de cotización, para entrega en el plazo de dos días laborales.

⁶² Tipo de cambio a plazo, en el que el pago y la entrega de la divisa se produce con fecha posterior a la que se fija el precio.

La fórmula básica del Modelo de precios de activos de capital (CAPM), define el rendimiento mínimo R, requerido por un inversionista de capital al comprar acciones en lugar de invertir en instrumentos de deuda más seguros.

Así tenemos:

$$R = R_f + [B (R_m - R_f)]$$

- R = Tasa de rendimiento requerida
- R_f = Tasa libre de riesgo
- B = Beta de las acciones
- R_m = Rendimiento histórico total del mercado

La diferencia entre el rendimiento histórico total del mercado, y la tasa libre de riesgo, es conocida como prima de riesgo del mercado, según la teoría del modelo, es justificada por el riesgo adicional incurrido al comprar acciones.

El coeficiente beta, describe la volatilidad de una acción en relación con el portafolio del mercado y es la medida del riesgo no sistemático de la empresa. El portafolio de mercado está conformado por las acciones consideradas en el cálculo del índice de precios y cotizaciones (IPC). El rendimiento del portafolio del mercado puede calcularse como el cambio porcentual del IPC. La beta de una acción, se calcula realizando una regresión lineal sobre el rendimiento de dicho valor (variable dependiente), y el rendimiento del portafolio del mercado (variable independiente), la pendiente de la recta ajustada será el coeficiente beta.

3.1.5 Período de pronóstico de los flujos de efectivo

Las proyecciones que se realizan para obtener los flujos de efectivo disponible se dividen en dos períodos:

- Período de pronóstico explícito.
- Y el período de pronóstico del valor continuo (resto de vida de la empresa).

De esta forma el valor de la empresa es:

Tabla 3.3

VALOR DE LA EMPRESA =	VALOR PRESENTE DE LOS FLUJOS DURANTE EL PERÍODO EXPLÍCITO DE PRONÓSTICO	MÁS: VALOR PRESENTE DE LOS FLUJOS DESPUÉS DEL PERÍODO EXPLÍCITO DE PRONÓSTICO
------------------------------	--	--

Fuente: Valuation. Copeland (1994, p. 267).

3.1.5.1 El período explícito de pronóstico

Para este período debe hacerse una proyección detallada, de los ingresos, costos y gastos. Si la empresa que se valúa es cíclica, el pronóstico debe abarcar un ciclo completo. Las variables macroeconómicas y microeconómicas deben estar presentes durante el pronóstico, ya que un incremento en cualquiera de ellas cambiaría la valuación. La duración de este período, no afecta al valor de la empresa, sólo se afectará la distribución de valor entre el período explícito de pronóstico y los años precedentes.

El período de pronóstico explícito se hace generalmente durante el tiempo que la empresa obtiene tasas de rendimiento sobre el capital nuevo invertido superiores a su costo de capital. Cuando sea necesario es mejor hacer un período explícito más largo en vez de corto, generalmente un período de siete años.

3.1.5.2 El período de pronóstico del valor continuo

Este período se calcula después del período explícito, utilizando una serie de supuestos como asumir que la empresa tiene una tasa de crecimiento constante, es decir, crece a una tasa constante e invierte la misma proporción de su flujo de efectivo bruto en sus negocios cada año, gana una tasa de rendimiento constante sobre las inversiones nuevas.

Para el cálculo se puede utilizar una serie de fórmulas, que elimina la necesidad de pronosticar en detalle durante un período más amplio los flujos de efectivo de la empresa. Es muy importante el cálculo correcto del valor continuo, porque pasa a ser una parte substancial del valor total de la empresa. El valor continuo puede estimarse siguiendo las siguientes etapas (Copeland, 1994; p. 268):

- Seleccionar la técnica apropiada
- Decidir la duración del período de pronóstico explícito
- Estimar los parámetros de valuación y calcular el valor continuo
- Descontar el valor continuo con la tasa del costo de capital promedio ponderado.

Las técnicas usadas para calcular el valor continuo son:

- Pronóstico explícito a largo plazo. Esta técnica pronostica el período explícito por un período amplio que puede ser 75 años o más, y se desconoce el valor continuo debido a que sería mínimo.
- Flujo de efectivo creciente a perpetuidad. La fórmula que utiliza esta técnica es la siguiente:

$$\text{Valor Continuo} = (\text{FED}_{T+1} / (\text{CCPP} - g))$$

- FED_{T+1} = Nivel normal de flujo de efectivo durante el primer año después del período explícito de pronóstico
- CCPP = Costo de capital promedio ponderado
- g = Tasa de crecimiento del flujo de efectivo disponible esperada a perpetuidad.

Esta fórmula es la simplificación de la fórmula algebraica de perpetuidad creciente, y es válida sólo cuando la tasa de crecimiento es menor al costo de capital promedio ponderado.

- Fórmula de los creadores de valor. También utiliza la fórmula de flujo de efectivo creciente a perpetuidad, pero expresada en los creadores de valor.

$$\text{Valor Continuo} = ((1 - g / r) \text{UON}_{T+1}) / (\text{CCPP} - g)$$

- UON_{T+1} = Nivel normal de la utilidad operativa neta durante el primer año después del período explícito de pronóstico
- g = Tasa de crecimiento de la utilidad operativa neta esperada a perpetuidad
- r = Tasa de rendimiento sobre inversión nueva neta esperada
- CCPP = Costo de capital promedio ponderado

El resultado del valor continuo es la misma que se obtiene con la fórmula de flujo creciente a perpetuidad, porque los denominadores son iguales y el numerador es una forma de expresar el flujo de efectivo disponible en términos de creadores de valor.

3.1.5.2.1 Parámetros para estimar el valor continuo

Los parámetros que se utilizan para estimar el valor continuo son:

- La utilidad operativa neta UON
- El flujo de efectivo disponible FED
- La tasa de crecimiento "g"
- Costo de capital promedio ponderado CCPP

Estos parámetros deben calcularse correctamente, porque afectan directamente al valor continuo, especialmente el supuesto de crecimiento, debe ser lógico con la situación económica en el largo plazo tanto de la empresa como de su sector. *La empresa en el largo plazo tiende a estabilizarse, el valor continuo debe ser el cimiento de la estabilización.*

Para calcular el valor continuo se deben estimar los parámetros tomando en cuenta lo siguiente:

- La utilidad operativa neta, debe reflejar un nivel estable de ganancias para la empresa. Los ingresos deben reflejar la continuación de las tendencias del último pronóstico, los costos operativos deben estar basados en niveles sostenibles y los impuestos deben estar basados en tasas esperadas en el largo plazo. Generalmente se utiliza como nivel base de la utilidad operativa neta el resultado obtenido durante el último año de pronóstico explícito.
- El flujo de efectivo disponible, para obtenerlo se estima la utilidad operativa neta y se analiza el nivel de inversión que la empresa necesitará para sostener la tasa de crecimiento proyectada.
- Tasa de rendimiento sobre la nueva inversión, esta tasa debe ser consistente con las condiciones competitivas esperadas. Si la empresa puede mantener su crecimiento y ventajas competitivas, podrá tomarse como tasa de rendimiento sobre nueva inversión en el período de valor continuo, la misma tasa que se pronóstico en el periodo explícito.
- La tasa de crecimiento esperada, debe ser realista, las empresas no podrán crecer más que la economía en general por períodos largos. Por ello se sugiere que la mejor estimación de crecimiento sea el PIB en el largo plazo. Teniendo un mejor acercamiento en el pronóstico si se utiliza un PIB sectorial.
- Costo de capital promedio ponderado, deberá incorporar una estructura de capital sostenible y una estimación del riesgo del negocio consistente con las condiciones esperadas del sector.
- El valor continuo se calcula al final del período explícito, con los parámetros antes mencionados.
- El importe resultante debe ser descontado con la tasa del costo de capital promedio ponderado.
- Finalmente se sumará al flujo de efectivo disponible del período explícito el valor continuo para obtener el total de flujo de efectivo disponible, para por último sustraer de esta suma el importe de la deuda con costo a valor presente y obtener como resultado el valor de la empresa.

Algunos valuadores opinan que llegar a la conclusión de un simple valor no es suficiente, ellos sugieren que el valor de la empresa se puede expresar mejor mediante un rango (Nygard y Razaire, 1999; p. 69). Para ello recomiendan usar un flujo de efectivo descontado basado en probabilidades, porque consideran que es imposible llegar al valor exacto de la empresa. Pero que si es viable llegar a un

rango de valor que nos permita formarnos una idea del valor que puede tener la empresa al momento de la valuación.

Resumiendo todo lo anterior Salas (2002, p. 5), señala que este modelo supone que un inversionista retendría a perpetuidad un título accionario, por lo que se hacen irrelevantes las ganancias o pérdidas por cambios en sus precios. El valor económico intrínseco de una acción es entonces la suma de la serie infinita de términos en que se constituye la corriente de dividendos esperados por su tenedor, traídos a valor presente a una tasa igual al costo de capital de la empresa, y sobre la cual puede suponerse un crecimiento cero o diferente de cero; el cual puede a su vez suponerse constante o no.

3.1.6 Ventajas y desventajas del FED

Ventajas:

- Contempla el potencial de crecimiento de la compañía al considerar la tasa de crecimiento.
- Contempla apropiadamente las mejoras en eficiencia al considerar el rendimiento esperado.
- Refleja apropiadamente los rendimientos esperados basados en el riesgo del negocio o país.
- Permite realizar un análisis de sensibilidad completo.
- Al estar basado en flujos de efectivo, tasas de crecimiento y riesgo, específicos de la empresa, se evita la influencia de los errores de valuación del mercado (Damodaran, 1994; p. 16).

Desventajas:

- Se basa sólo en la habilidad de la compañía para generar flujos de efectivo, sin considerar la inversión total.
- Si la empresa tiene activos que no están siendo utilizados (y por lo tanto no producen ningún flujo de efectivo), el valor de estos activos no se reflejará en el valor obtenido.
- Si la empresa no cotiza en bolsa será difícil estimar el riesgo (para estimar la tasa de descuento), dado que el modelo requiere que los parámetros de riesgo sean estimados del comportamiento histórico.

Considero que el FED a pesar de las desventajas que presenta, es un modelo adecuado para valorar una empresa ya que sin flujo de efectivo las empresas no serán capaces de financiar sus planes de expansión en un mercado competitivo.

3.2 Valor Económico Agregado (EVA)

El modelo de valuación de Valor Económico Agregado⁶³, según Stewart (1991; p. 21) se define como las utilidades en operación, menos el costo de capital para generar esas utilidades⁶⁴, involucra variables como el capital invertido y el rendimiento sobre este capital⁶⁵. De acuerdo con este modelo el valor de la empresa se determina por su capacidad de ganar una tasa de rendimiento superior a su costo de capital, así como la habilidad de la administración para diseñar estrategias dirigidas hacia la creación de valor.

El uso del EVA para valorar acciones, según Stewart (2001; p. 14) se hace realizando proyecciones financieras para con las mismas calcular el EVA proyectado. Luego se calcula el valor presente del EVA para encontrar el VAM⁶⁶ intrínseco, se puede comparar entonces el mismo con el valor de mercado, si el valor intrínseco es mayor, es señal de compra. Así también Stewart (2001; p. 15) señala que se debe elegir un período de pronóstico, en el cual se cree que las inversiones seguirán ganando una tasa de rendimiento por encima del costo de capital.

Por otra parte, Cachanosky (1999; p. 35) indica que el valor de la empresa aumentará si la empresa logra aumentar el rendimiento, o disminuir el costo de capital. Así, si la empresa quiere aumentar su rendimiento debe aumentar el valor del bien o servicio que ofrece o disminuir el costo. Para disminuir el costo de capital debe buscar la estructura óptima que minimice el costo. En este sentido, Pettit (2000; p. 5) señala que el EVA mide la habilidad de los administradores, para obtener ganancias y rendimientos adecuados. En este caso señala que las estrategias de la empresa deben estar basadas en la creación de valor para la misma, para esto es necesario un enfoque de recompensas sobre los futuros crecimientos del valor. En esto coincide Téllez (2001; p. 48), el cual señala que se debe trasladar la estrategia a objetivos de corto y largo plazo, desarrollando presupuestos que contemplen los mismos. Asimismo la firma de consultoría Stern y Stewart (2001; p. 3), afirma que los administradores usan el EVA mirando más allá de los números contables y basan sus decisiones en el resultado real económico. En este mismo sentido, Pressly (1999; p. 37), indica que con el uso

⁶³ EVA, por sus siglas en inglés (*Economic Value Added*).

⁶⁴ Este costo se calcula como la tasa de costo ponderado de capital multiplicada por el capital invertido, es decir el activo fijo más el capital de trabajo neto.

⁶⁵ El rendimiento sobre el capital invertido, es calculado como la utilidad de operación ajustada de impuestos entre el capital invertido.

⁶⁶ VAM, Valor Agregado de Mercado, es la diferencia entre el precio de mercado y el valor en libros de las acciones.

del EVA se alinean los intereses de los administradores con los de los accionistas. Por último Prober (2000; p. 29), es específico en afirmar que el EVA elimina el impacto de las distorsiones contables, tratando el impacto del costo de financiamiento más comprensivamente en su cargo de costo de capital.

Con base en una investigación empírica, Grant (1997; p. 39), señala que las características de las empresas que crean valor son: aquéllas que presentan una relación significativa entre el Valor Agregado de Mercado y el EVA, existiendo una correlación de 80% entre la razón EVA/capital y VAM/Capital; esto se corrobora con los estudios de Biddle (1997; p. 301) el cual determina, que el EVA está altamente asociado con rendimiento de la acción de la empresa. Por otra parte, Grant (1997; p. 42), encontró también que las características de las empresas que destruyen valor son: aquéllas que presentan una correlación entre el EVA y el Valor Agregado de Mercado de sólo 10%, las razones EVA/capital son negativas. Estos hallazgos le permitieron determinar que cuando se maximiza el valor del EVA, se maximiza el valor de la acción.

Livas (2000; p. 3) propone la aplicación del modelo EVA con algunas adaptaciones al entorno mexicano, como el efecto que produce el Repomo⁶⁷ (resultado por posición monetaria), en el costo integral del financiamiento, así también recomienda usar pesos reales; para la tasa libre de riesgo recomienda usar Udibonos y para fechas antes de 1996, Cetes nominales a 91 días. Usa el modelo de CAPM para el cálculo del costo de capital propio. Así también señala la importancia de su aplicación en las empresas mexicanas, pues opina que los análisis convencionales no permiten evaluar de manera adecuada el desempeño de un negocio.

Según Brewer (1999; p. 7) el EVA tiene cuatro limitaciones: diferencias en tamaño, orientación financiera, orientación de corto plazo y orientación a resultados. Por esta razón, señala que el EVA es sólo una pieza de la medición del desempeño financiero y podría ser usado como un conjunto de mediciones, que provea un cuadro más completo del desempeño.

Uno de los aspectos más importantes del EVA, a pesar de todas sus limitaciones es que le permite a las empresas determinar si crean o destruyen valor en un período determinado de tiempo, de allí que se esté aplicando cada vez más como medida de evaluación del desempeño financiero y gestión de los negocios⁶⁸.

⁶⁷ De acuerdo con el Boletín B-10, de los Principios de Contabilidad Generalmente Aceptados, el Resultado por Posición Monetaria surge del hecho de que existen activos monetarios y pasivos monetarios que durante una época inflacionaria ven disminuido su poder adquisitivo, al mismo tiempo que siguen manteniendo su valor nominal.

⁶⁸ Varios autores han analizado el EVA y su aplicación en las empresas, también han realizado comparaciones de este modelo con otros. Entre otros véase: Bowen (1999), Chen (2001), Dodd y Chen (1997), Grundy (1998) y Kofler (1994).

Además es un modelo que contiene variables como costo de capital promedio ponderado, rendimiento sobre el capital invertido, capital invertido, utilidad de operación ajustada; las cuales permiten evaluar con base en las mismas la habilidad de la empresa para generar rendimientos superiores a su costo de capital promedio ponderado.

3.2.1 Definición del EVA

El Valor Económico Agregado cuyas siglas EVA proviene del Economic Value Added, es una metodología desarrollada por la firma Stern Stewart y Co. en Nueva York, que permite a las organizaciones conocer cuáles son los resultados en el valor que generan para sus accionistas.

El EVA se define como las utilidades en operación menos el costo de capital empleado para generar esas utilidades (American Management Association, 2000; p. 56). El EVA se incrementará si las utilidades en operación aumentan, siempre y cuando no involucre capital adicional.

Si el capital fresco se invierte en proyectos que ganen más que el costo total del capital, o si el capital puede ser reorientado o extraído de áreas de negocios que no proporcionan un retorno aceptable, entonces el EVA se incrementará. El EVA disminuirá cuando la administración dirija fondos a financiar proyectos que ganen menos que el costo de capital o pase por alto el fondeo de proyectos que pareciese que ganan más que el costo de capital.

Los componentes básicos del EVA son: la utilidad de operación, el capital invertido y el costo de capital promedio ponderado.

- La utilidad de operación. La utilidad de operación que se usa para el cálculo del EVA es la utilidad operativa después de impuestos UODI, incluye los ingresos de operación, sin intereses ganados, dividendos, y otros ingresos extraordinarios. Los gastos incurridos en la operación de la empresa, incluyendo depreciaciones e impuestos, sin tomar en cuenta intereses a cargo u otros gastos extraordinarios. Se debe eliminar la depreciación de la utilidad operativa.
- El capital invertido. El capital invertido, viene a ser los activos fijos, más el capital de trabajo operativo, más otros activos. Otra forma de llegar al capital invertido es mediante la deuda de corto y largo plazo con costo más el capital contable. El capital de trabajo operativo, no toma en cuenta los pasivos con costo, ni pasivos diferidos de impuestos a corto plazo.
- El costo de capital promedio ponderado. El costo de capital promedio ponderado, se obtiene de dos fuentes: deuda con acreedores, sujeta a intereses y el capital de los accionistas. El promedio ponderado del costo

de la deuda después de impuesto, y el costo del capital propio conforman el costo de capital promedio ponderado.

El EVA es la diferencia entre la utilidad que la empresa crea con sus operaciones y el cargo de capital proveniente de los inversionistas.

3.2.2 Métodos para calcular el EVA

Los métodos para calcular el EVA son:

3.2.2.1 Método Spread

- El spread entre la tasa de retorno del capital y el costo de capital promedio ponderado
- Multiplicar el spread por el capital invertido

$$\text{EVA} = (r - \text{CCPP}) \times \text{Capital invertido}$$

Donde:

r	= Tasa de rendimiento sobre el capital invertido
CCPP	= Costo de capital promedio ponderado
Capital invertido	= Capital invertido al inicio

La fórmula para obtener la tasa de retorno del capital invertido es:

$$r = \frac{\text{Flujo de caja disponible}}{\text{Capital invertido}}$$

3.2.3.2 Método Residual

- Obtener la utilidad operativa neta después de impuestos (UODI)
- Restar a la UODI el cargo por el uso de capital

$$\text{EVA} = \text{UODI} - (\text{Capital invertido} \times \text{CCPP})$$

UODI	= Utilidad operativa después de impuestos
Capital invertido	= Capital invertido al inicio
CCPP	= Costo de capital promedio ponderado

3.2.3 Estrategias del Eva

Las estrategias que se deben aplicar con el fin de incrementar el EVA, son:

- Mejorar las utilidades operativas sin atar más capital a la empresa.
- Disponer de más capital como si fuera una línea de crédito, en tanto las utilidades adicionales perciban beneficios en proporción mayor que el cargo que por el uso de capital se recibiría.
- Liberar capital disminuyendo el nivel de crédito utilizado, en tanto las utilidades que se van a perder sean menores a los cargos que por uso de capital se dejarán de recibir.

3.2.4 Valuación de la empresa mediante el EVA

El EVA es la medición del desempeño financiero basado en la utilidad operativa después de impuestos, la inversión en activos requeridos para generar esta utilidad y el costo de la inversión en activos o el costo de capital promedio ponderado (Brewer, 1999; p. 4).

Para obtener el valor de una empresa mediante el EVA, cuatro factores se encuentran bajo la dirección y el control de la gerencia:

- UODI, la utilidad operativa después de impuestos (pero antes de costos financieros y otros conceptos que no implica movimientos de efectivo) esperada del uso de los activos actuales.
- El beneficio fiscal de la deuda asociado a la estructura de capital objetivo.
- Cantidad del capital fresco invertido para alcanzar el crecimiento en un año normal del ciclo de inversión.
- La tasa de retorno después de impuestos esperada de las nuevas inversiones de capital.

El modelo con la finalidad de incrementar el valor, requiere de la gerencia:

- Incrementar el nivel de utilidades que derivan de la operación normal del negocio.
- Crear una estructura de capital objetivo que emplee proporciones de deuda orientadas a la optimización del EVA.
- Identificar formas de incrementar las inversiones de capital en negocios donde puedan generarse retornos atractivos.
- Retirar capital de segmentos del negocio en donde se perciben tasas de retorno inadecuadas.

Los factores que no puede controlar la gerencia son:

- El costo de capital por riesgo del negocio. Es el retorno requerido por los inversionistas para compensar los riesgos de variación en los pronósticos de la utilidad operativa después de impuestos. Al combinarlo con el costo de la deuda (menos beneficio fiscal) se convierte en costo de capital promedio ponderado.
- El período de tiempo futuro, en años, al cabo del cual los inversionistas esperan que la gerencia tenga oportunidades de inversión atractivas. Generalmente el avance se fija por las fuerzas competitivas del mercado, del desarrollo tecnológico imprevisible y las limitaciones de tamaño.

3.2.5 El Eva en las unidades de negocio

Una adecuada valuación puede mostrar cuáles son las unidades de negocio que están creando valor y cuáles no. Que unidades son candidatas a ser vendidas y quienes necesitan ser reestructuradas. La valuación también puede emplearse para aislar ventajas competitivas o debilidades comparativas dentro de una unidad integrada de negocio, y de esta forma recortar la distribución de recursos ya sea para capitalizar con base a fuerzas o rectificar o desprenderse con base a debilidades.

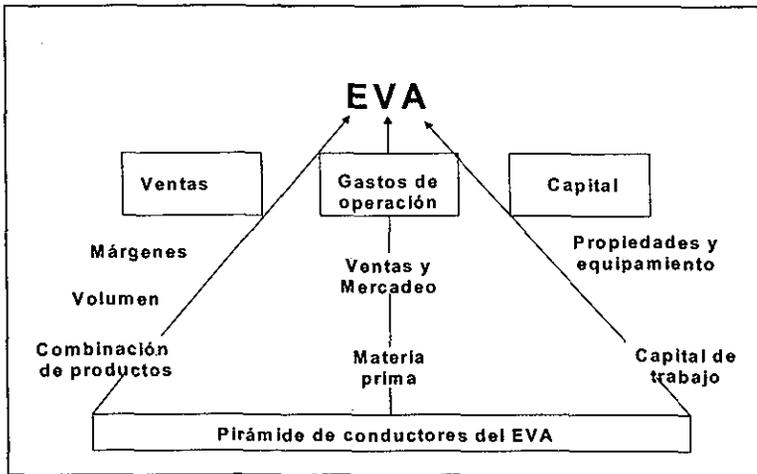
Un marco de valuación puede educar a la gente operativa en lo que ellos realmente deben lograr para incrementar el valor de la unidad. El dar a los gerentes educación sobre los fundamentos de valuación, es clave para agilizar la toma de decisiones y facilita la comunicación a través de toda la empresa.

3.2.6 Conductores del Eva

Los conductores del EVA son (Ver gráfica 3.1):

- **Ventas.** La combinación de productos, unidades vendidas, y margen de utilidad, determinan las ventas totales. La estrategia para vender productos que generen alto valor económico agregado (EVA) con amplios márgenes de utilidad y colocar el mayor número de unidades, debe ser labor de la dirección en su conjunto.
- **Costo de ventas, los gastos de operación e impuestos.** Elaborar estrategias de compras, inventarios, gastos de ventas, gastos administrativos, gastos de investigación, gastos de mercadotecnia, y otros gastos operativos para eficientar su uso, y generar un vasto margen operativo. Los impuestos se calculan sobre la utilidad operativa.
- **Cargo por capital invertido.** La inversión en inmuebles, maquinaria y equipo más el capital de trabajo operativo (sin considerar el efectivo y las inversiones temporales, así como el pasivo con costo), y otros activos, se denomina capital invertido. El cargo por capital invertido es el capital invertido por la tasa del costo de capital promedio ponderado.

Gráfica 3.1

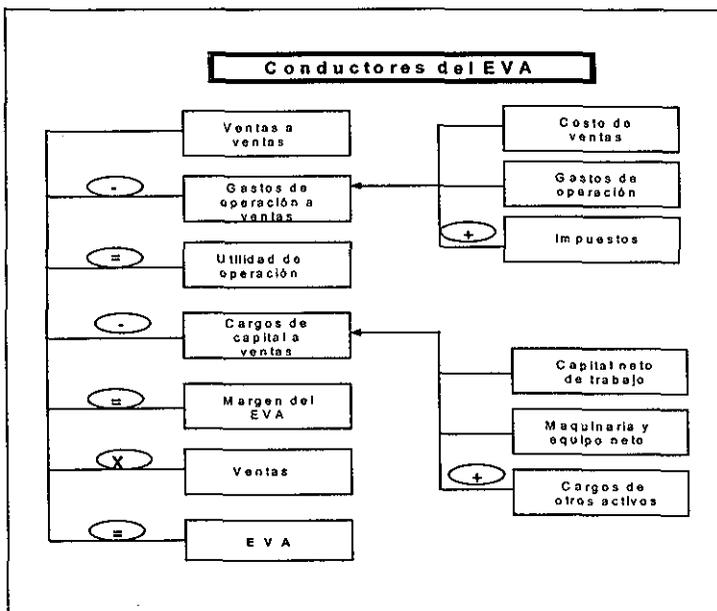


Fuente: American Management Association (2000, p. 52)

Otra forma de mostrar los conductores del EVA, es relacionando las ventas con los gastos de operación, la utilidad de operación, el cargo de capital, para obtener el margen del EVA y convertirlo a pesos al multiplicarlo por las ventas (ver gráfica 3.2).

El proceso del EVA, debe iniciarse a nivel de la alta gerencia, y de las finanzas, utilizándolo día a día e incorporándolos en los procesos de planeación y presupuestos. A medida que el proceso se vuelve más claro, debe ser distribuido hacia abajo, a través de las líneas de autoridad de la organización. Algunas empresas cometen el error de tratar de implementar el EVA en toda su amplitud, de una sola vez. Debe revisarse los recursos, políticas procedimientos establecidos que se utilizarán para implementar y controlar el proceso una vez que esté listo. Cuando las políticas y procedimientos estén terminados, la alta gerencia solicitará la conclusión de estos cambios de políticas, y cada departamento será requerido para proporcionar los criterios aplicables a su área, para asegurar su aceptación.

Gráfica 3.2



Fuente: American Management Association (2000, p. 54)

El EVA, se basa en flujos de caja y no en utilidades, al descontar el EVA generado por un proyecto determinado, automáticamente éste equivaldrá al valor presente neto⁶⁹. Por lo tanto se acepta el proyecto que produzca un EVA descontado positivo.

Si el EVA de una empresa se prevé que sea positivo, significa que la empresa generará un valor superior a los costos de usar el capital que se

⁶⁹ El costo del nuevo capital empleado para financiar un proyecto es específicamente sustraído en el cálculo del EVA.

inyectar; si el EVA se prevé que sea negativo significa que no se generará valor agregado. La medición del EVA es un indicativo respecto a como puede reaccionar el mercado ante una organización. Un EVA positivo puede dar lugar a una alza en el valor de mercado de las acciones o ser eventualmente tomado para ser descontado. Esta es una de las grandes fuerzas del EVA, que además es una cualidad que lo coloca por encima de otros indicadores financieros sobre desempeño, incluyendo el flujo de caja.

El EVA es un indicador aceptable tanto de valor como de desempeño, puede relacionar la valuación estratégica a futuro, los pronósticos de inversiones de capital y los procesos presupuestales. Es un indicador para establecer objetivos y metas, evaluar desempeños, fijar bonos, proporciona información importante para los inversionistas y para la preparación de pronósticos de inversiones de capital y valuaciones diversas. Es la base sobre la que debe erigirse el nuevo sistema de administración financiera.

3.2.7 Ventajas y desventajas del EVA

Ventajas:

- Provee una medición para la creación de riqueza que alinea las metas de los administradores de las divisiones o plantas con las metas de la compañía.
- Permite determinar si las inversiones de capital están generando un rendimiento mayor a su costo.
- Permite identificar a los generadores de valor en la empresa.
- Los administradores que son compensados en función del EVA toman acciones consistentes con la generación de valor (Biddle, 1997; p. 301).
- Combina el desempeño operativo con el desempeño financiero en un reporte integrado que permite tomar decisiones adecuadas (Solier, 1994; p. 87).

Desventajas:

- El EVA no es comparable cuando existen diferencias en los tamaños de las plantas o divisiones. Una gran planta o división puede tener un EVA alto y una pequeña planta un EVA bajo.
- El EVA es un cálculo que depende de los métodos de la contabilidad financiera para la realización de los ingresos y el reconocimiento de los gastos. Esto puede motivar a los administradores a manipular estos números, por ejemplo, pueden manipular el reconocimiento de los ingresos

durante un período eligiendo que órdenes de clientes despachar y cuales retrasar. La órdenes más rentables pueden ser aceleradas al final del período contable y enviadas al cliente antes de la fecha acordada (Pressly, 1999; p. 36).

- El EVA sobre enfatiza la necesidad de generar resultados inmediatos; por lo tanto, esto desincentiva a los administradores para invertir en productos innovadores o procesos tecnológicos que generan resultados en el largo plazo.

El EVA es un modelo de valuación de empresas que ya lo usan empresas como Coca Cola y Wall Mart (Pressly, 1999; p. 37), sin embargo la mayoría de las empresas en México aún no lo aplican. Opino que es fundamental que este modelo se difunda más y que cada vez más empresas aprendan a utilizarlo como una herramienta para medir la eficiencia tanto operativa como financiera.

3.3 Opciones de Black y Scholes

El modelo de Valuación de Opciones original, fue desarrollado por Black y Scholes (1997; p. 637) para el cálculo del valor de una opción de compra europea⁷⁰ que no paga dividendos, la variables de este modelo son: precio de la acción, precio de ejercicio, el tiempo a vencimiento, la varianza del precio de la acción y la tasa libre de riesgo. Merton⁷¹ modificó el modelo original para incluir el factor de dividendos, este ha sido ampliamente aplicado para calcular opciones de empresas que pagan dividendos y muchos investigadores han comprobado su utilidad.

Bellalah y Jacquillat (1995; p. 625) en sus investigaciones, han comprobado que no existe diferencia significativa entre el precio de la opción calculado con el modelo y el valor de mercado de la misma, determinando con esto la validez del modelo. En este sentido Abreu (1999; p. 133) coincide en señalar, que es un modelo de menor sesgo estadístico y más eficiente que otros. Sin embargo otros investigadores han descubierto que el modelo tiene sus debilidades, Simons (1997; p. 25) señala que puede sobrestimar el valor, dado que considera que los rendimientos de los valores se distribuyen normalmente; así también para la aplicación del modelo se debe conocer la volatilidad de la acción, para lo cual se usa una estimación estadística que puede estar sujeta a errores.

Leslie y Michaels (1997; p. 20), Luehrman (Jul.1998; p. 98), Copeland y Keenan (1998; p. 140) y Alzugaray (2000; p. 112), analizan la aplicación del modelo de opciones a la evaluación de inversiones de largo plazo en la empresa, concluyendo que conduce a la administración hacia la maximización de

⁷⁰ Otorga el derecho, pero no la obligación de comprar un activo a un precio estipulado y puede ser ejercida únicamente en la fecha de expiración.

⁷¹ Citado en Coller (1997; p. 27).

oportunidades mientras minimiza los riesgos, asegurándose que la empresa vea cada situación como una inversión inicial contra una posibilidad futura.

Desde este punto de vista la opción no sólo se puede ejercer en la fecha de vencimiento, sino que se plantea una gama de posibilidades en la cual se puede determinar el momento más adecuado para tomar la decisión de inversión. Se puede examinar un rango completo de oportunidades cambiantes y tomar decisiones en el largo plazo. Esto se puede aplicar así ya que según Luerhman (1998b; p. 34), en términos financieros una estrategia de negocios es mucho más semejante a una serie de opciones que a una serie de flujos de efectivo estáticos. Sin embargo López (2001; p. 5) señala que la flexibilidad también puede incorporarse en los flujos de efectivo, a través del análisis de escenarios alternativos y cambiantes. Esto trae como consecuencia que valorar una inversión introduciendo opciones reales, como abandono, crecimiento, retraso o cambio en la utilización de activos para introducir flexibilidad en el análisis, es equivalente a valorar ese proyecto utilizando escenarios alternativos con probabilidades.

El modelo de valuación de opciones de Black y Scholes aplicado a la valuación de empresas, se deriva del análisis contingente de Merton (1985; p. 37), en el que sostiene que las deudas corporativas en general pueden ser vistas como simples contratos de opciones, determinando entonces que el modelo de opciones se puede utilizar para valorar acciones. Stewart (1996; p. 100), coincide al señalar que las acciones comunes son opciones de compra, las opciones toman (o retienen) los activos de la empresa para pagar su deuda. Los accionistas pueden vender los activos de la firma a sus acreedores, el precio de ejercicio de la venta sería el valor de la deuda.

En este mismo sentido, Damodaran (1994, p. 346), muestra la aplicación de este modelo a la valuación de la empresa, así según señala el valor de la empresa dependerá del valor del activo, el valor del pasivo a futuro, el tiempo de vencimiento de la deuda, la volatilidad es decir el riesgo del activo y la tasa libre de riesgo. Este modelo se considera de gran utilidad para valorar empresas que trabajan con alto apalancamiento. Así también, Adam (1996; p. 42) realizó un análisis de la aplicación este modelo, comparándolo con los modelos de Valor en Libros, Precio-Beneficio y Valor de Mercado, para llegar a la conclusión que el Black y Scholes es el más confiable y completo.

Luherman (1997a; p. 137), corrobora lo anterior al señalar que la clave para valorar a la empresa como una opción, se encuentra en la capacidad de discernir una simple correspondencia, entre las características de la empresa y las características de una opción. De este modo el valor de los activos operativos es semejante al precio de la acción; el período de tiempo que la empresa espera antes de tomar una decisión, es semejante al tiempo de expiración de la opción de compra; la incertidumbre acerca del valor de los activos operativos es capturado por la varianza de los retornos, siendo análogo a la varianza de los retornos de la acción. Sin embargo también señala que no es muy conveniente valorar acciones con este modelo ya que las acciones apalancadas son una secuencia de opciones

relativas, incluyendo opciones sobre opciones (debido a que la deuda se paga y se vuelve a contraer). A este respecto Mascareñas (2000; p. 385), propone una solución que consiste en calcular el valor y el plazo de una emisión de bonos cupón cero⁷², que fuera equivalente a todas las emisiones de deuda que actualmente tiene vigentes la empresa. Esto se realiza a través del cálculo de la duración, la cual se define como la media ponderada de los vencimientos de los flujos de caja, ponderados por su valor actual.

Este modelo es el menos usado por su complejidad, sin embargo considero que la interrelación de sus variables puede llevar a una valuación más real de las empresas con alto apalancamiento, ya que considera su nivel de riesgo.

3.3.1 Opciones financieras

Las opciones financieras, son contratos que brindan a su tenedor la opción, más no la obligación de comprar o vender un activo subyacente, en una fecha determinada y a un precio previamente establecido al inicio del contrato. Al adquirir una opción el inversionista debe incurrir en un costo al pagar una prima inicial. Las opciones se pueden utilizar como un elemento de cobertura de riesgo, igual que los contratos de futuros y los contratos adelantados.

Existen dos tipos básicos de opciones:

1. Opción de compra (call)
2. Opción de venta (put)

1. Una opción de compra (call), es un contrato por el que el comprador tiene el derecho, pero no la obligación de comprar (posición larga) un determinado activo subyacente, a un determinado precio (precio de ejercicio), y en una determinada fecha de expiración o vencimiento. El vendedor tiene la obligación de vender (posición corta) el activo subyacente en la fecha determinada y al precio acordado (Martínez, 1993; p. 21).

2. Una opción de venta (put) da al comprador el derecho, pero no la obligación de vender (posición corta) un activo determinado a un precio determinado y en una fecha establecida. El vendedor de la opción de venta tiene la obligación de comprar (posición larga) el activo en la fecha acordada y al precio acordado si el comprador decide ejercer la opción (Martínez, 1993; p. 27).

El tenedor de la posición larga en opciones, tanto de compra como de venta, solamente tiene derechos y ninguna obligación. Por el contrario quien

⁷² Título que no paga intereses durante su vida, sino que lo hace íntegramente en el momento en el que se amortiza el capital.

mantenga una posición corta en opciones, solamente tiene obligaciones contingentes, sin ningún tipo de derecho (Lawrence, 1994a; p. 305).

Existe otra clasificación de opciones, de acuerdo a la fecha en que son ejercidas:

1. Opciones europeas
2. Opciones americanas
3. Opciones asiáticas

1. Las opciones europeas, se ejercen únicamente en la fecha de expiración de la opción.

2. Las opciones americanas, pueden ser ejercidas en cualquier fecha a partir de su adquisición inclusive en su fecha de vencimiento.

3. Las opciones asiáticas, se ejercen a un precio promedio al vencimiento.

Los factores de los cuales depende el valor de una opción son:

- Precio actual del bien subyacente
- Precio de ejercicio del activo
- Tiempo a vencimiento del contrato
- Volatilidad del precio del bien subyacente
- Tasa de interés libre de riesgo

El pago que ofrezca la opción al llegar su tiempo de vencimiento depende del nivel que tenga en ese momento el precio del bien subyacente sobre el que se efectuó el contrato y el precio de ejercicio que se haya pactado originalmente. Una opción call, ofrece el siguiente perfil de pagos al expirar:

La opción solamente será ejercida si el precio del bien subyacente término siendo superior al precio de ejercicio. El tenedor obtiene un beneficio al poder comprar un bien a un precio menor al que se encuentra en el mercado. Se dice que la opción término "dentro del dinero (*in the money*)" cuando la opción al llegar a su fecha de expiración tiene valor y debe ser ejercida. Si una opción expira sin valor se dice que se encuentra "fuera del dinero (*out the money*)". Y si termina siendo igual el precio del activo subyacente y el precio de ejercicio, se dice que se encuentra "en el dinero (*at the money*)".

Una opción put se encontrará "dentro del dinero", si el precio del activo subyacente es menor que el precio de ejercicio. Estará fuera del dinero cuando el precio del activo subyacente es superior al precio de ejercicio; y termina estando "en el dinero" si el precio del activo subyacente y el precio de ejercicio son iguales.

El valor intrínseco de una opción es definido como el valor máximo entre cero y el valor que tendría si se ejerciera en ese momento. Para una opción de

compra, el valor intrínseco es el $\max(0, S - X)$ ⁷³. Para una opción de venta, el valor intrínseco es el $\max(0, X - S)$. El valor total de una opción es la suma de su valor intrínseco más su valor en el tiempo. El valor en el tiempo es la expectativa de crecimiento (decrecimiento) que existe sobre el bien subyacente de la misma, por lo que a mayor tiempo de vencimiento, mayor valor en el tiempo⁷⁴.

La forma como debe ponerse precio a las opciones, se puede llevar a cabo empleando diferentes métodos:

- El modelo de "valuación de opciones" de los profesores Fisher Black y Myron Scholes, que publicaron en 1973 su precursor artículo sobre la forma de determinar el precio de las opciones.
- Cox y Rubinstein, presentaron una fórmula para obtener el valor de una opción, denominado "modelo binomial", que considera que un bien subyacente sólo puede tener dos precios posibles uno a la alza y otro a la baja. Se calcula usando un diagrama de árbol, el valor presente de las posibles trayectorias que sigue el precio de una acción.

Este último método implica dividir el periodo de vigencia de la opción en un gran número de subperiodos de tiempo, en cada uno de estos subperiodos, el precio puede tomar solo dos valores uno a la alza y otro a la baja, cada uno con cierta probabilidad de ocurrencia. Este método consiste en adicionar el valor presente de todos los posibles resultados de los subperiodos. Trabajando cada uno de los nodos del árbol, hacia atrás se obtiene el valor de la opción en el tiempo cero.

Este modelo tiene pocas restricciones y se puede utilizar para determinar el precio de las opciones donde el modelo de Black y Scholes no se podría aplicar con facilidad. Una de las ventajas que posee, es que puede determinar el precio de las opciones americanas y en las acciones que perciben pagos de dividendos. Pero tiene una gran desventaja necesita mucho tiempo para calcularlo.

3.3.1.1 El mercado de derivados y las opciones

Los productos derivados son elementos representativos, quizá los más importantes en el proceso de innovación financiera de un determinado país y su negociación es un síntoma de la modernización de sus respectivos mercados (Alzugaray, 2000; p. 112). Como tal, México ante la globalización se ve obligado a introducir una serie de instrumentos financieros⁷⁵ que se encuentran vigentes y que cuentan con amplia experiencia en los países desarrollados.

⁷³ Donde S , es el precio del activo subyacente y X , es el precio de ejercicio.

⁷⁴ Para mayor detalle acerca de las opciones y su valuación, se puede consultar entre otros: Díaz y Hernández (1998), Díaz (1998), Lawrence (1994a), Kolb (1991) y Luherman (1998b).

⁷⁵ Entre los instrumentos vigentes de este mercado tenemos Futuros sobre el dólar, Futuros sobre el IPC, Futuros sobre Cetes, Futuros sobre acciones, etc.

La creación del mercado Mexicano de Derivados, S.A. de C.V. (Mexder) dio comienzo el 15 de diciembre de 1998 contando con 4 socios liquidadores. El día 26 de mayo de 1999, el gobernador del Banco de México marcó el inicio de operaciones formales con futuros sobre Certificados de Tesorería de la Federación (CETES) con un plazo uniforme de 91 días y futuros sobre depósitos referidos a la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (TIIE)⁷⁶ con un plazo uniforme de 28 días. Actualmente son 53 los accionistas de MEXDER.

Las opciones financieras, son parte del mercado de derivados. El valor de estos instrumentos derivados dependen del precio o cotización del instrumento empleado como referencia⁷⁷, y que operan tanto independientemente, como adheridos a otros instrumentos.

El activo subyacente puede ser sobre: precios de acciones, una divisa, tasas de interés, instrumentos de deuda del gobierno, índices, o canastas de índices, productos agrícolas (maíz, algodón, café, cereales), petróleo, oro, plata, etc.

Los instrumentos derivados se clasifican básicamente en cuatro tipos:

- Contratos de futuros
- Contratos adelantados (forwards)
- Opciones
- Swaps

Los futuros y los contratos adelantados, son acuerdos entre dos participantes que establecen la obligación de comprar o vender un bien en una fecha futura y a un precio determinado. Las principales diferencias son:

- Los futuros se negocian en bolsas de valores, y se manejan como contratos estandarizados fijando sus características como: el tamaño de los contratos, su fecha de vencimiento, la calidad de los bienes sobre los que se negocian.
- Los contratos adelantados, normalmente no se negocian en las bolsas de valores, y generalmente se pactan entre dos instituciones financieras o entre una institución financiera y un cliente corporativo como son las empresas u organismos gubernamentales. Tanto los contratos de futuro como los contratos adelantados no tienen ningún costo inicial, salvo el monto de depósito que se denomina margen en el mercado de futuros.

Los Swaps, son contratos por los cuales dos partes se comprometen a intercambiar una serie de flujos de dinero (cash flow) en una fecha futura. Los flujos en cuestión pueden, en principio, ser en función de casi cualquier cosa ya

⁷⁶ Es la tasa que mide el interés en que las instituciones financieras se prestan fondos entre sí.

⁷⁷ Bienes subyacentes o instrumentos financieros.

sea de las tasas de interés a corto plazo como del valor de un índice bursátil o cualquier otra variable (Rodríguez de Castro, 1998; p. 49).

3.3.1.2 Modelo de valuación de Opciones Black y Scholes

Fisher Black y Myron Scholes reconocidos investigadores académicos, en el año de 1973, presentaron un modelo que probablemente sea la aportación más importante en los últimos años, en el campo de la teoría y práctica financiera que a revolucionado el mundo de las finanzas el "modelo de valuación de opciones" conocido como el modelo de Black y Scholes, es una fórmula analítica para la valuación de opciones tipo call y put, mediante ella se puede determinar el precio teórico de una opción. Se utiliza exclusivamente en la valuación de opciones europeas, es decir aquellas que se ejercen hasta su vencimiento; y para aproximar las opciones americanas. Tanto de compra como de venta sobre acciones sin pago de dividendos (Black y Scholes, 1973; pp. 637-654).

Esta fórmula considera ciertos supuestos para su desarrollo (Black y Scholes, 1973; p. 640):

- La tasa de interés de corto plazo es conocida y constante a través del tiempo.
- El precio de la acción sigue una caminata aleatoria en un tiempo continuo con una varianza proporcional al cuadrado del precio de la acción. Así la distribución del posible precio de la acción al final de un intervalo finito es lognormal. La varianza del redimiendo de la acción es constante.
- La acción no paga dividendos u otras distribuciones.
- La opción es "Europea", esto significa que sólo puede ser ejercitada a la fecha de expiración.
- No hay costos de transacciones en compra o venta de acciones y opciones.
- Es posible prestar una fracción del precio de la acción para comprar o vender esta, a la tasa de interés de corto plazo.
- No hay penalidades en las ventas de corto plazo. Un vendedor que no posee la acción puede simplemente aceptar el precio de la acción de un comprador, y acordar con el comprador el pago en una fecha futura.

La fórmula contiene todos los factores que influyen en el precio de una opción:

$$C = S N(d_1) - X e^{-rT} N(d_2)$$

Donde:

$$d_1 = \frac{\ln(S/X) + (r + \sigma^2 / 2) T}{\sigma \sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{T}$$

C	=	Precio de la opción
S	=	Precio del activo subyacente
X	=	Precio de ejercicio
r	=	Tasa de interés
σ	=	Volatilidad del precio del activo
T	=	Tiempo hasta el vencimiento
e	=	Es la constante matemática aproximada por 2.71828
Ln	=	Logaritmo natural
$N(d_1)$	=	Función de densidad del área bajo la curva normal estándar

Este modelo logra su mayor eficiencia con opciones call tipo europeas, sin embargo es incapaz de valorar bien las opciones tipo americano. Aún con todo esto los estudios de la eficiencia del Black y Scholes comparado con otros modelos en México y en el mundo para la valuación de opciones bursátiles; resulta ser el modelo de valuación de menor sesgo estadístico o más eficiente (Abreu, 1999; p. 133).

3.3.2 Determinación del valor de la empresa con el modelo de Opciones

3.3.2.1 El análisis contingente

El análisis contingente es una técnica para determinar el precio de un valor cuyo resultado depende del precio de uno o más valores. El origen del análisis contingente es el modelo de opciones de Black y Scholes el cual contiene elementos cualitativos con una gran significancia práctica. Esta teoría sostiene que las deudas corporativas, en general pueden ser vistas como combinaciones de simples contratos de opciones (Merton, 1985; p. 301).

El análisis contingente provee un marco de trabajo unificado en el cual se puede analizar la estructura de las deudas corporativas e implica que el modelo de opciones puede ser usado para determinar el precio de las acciones. Este modelo generalizado es el fundamento del análisis contingente.

3.3.2.2 Los pasivos corporativos como opciones

El análisis contingente establece una correspondencia entre las opciones y las deudas corporativas. Considere la hoja de balance de la firma "La Moderna" (cuadro 3.2), esta empresa tiene sólo dos fuentes de financiamiento, capital C y

una deuda cupón cero D, donde el capital no percibe dividendos y la empresa no puede emitir nuevos valores además de la deuda pendiente.

Cuadro 3.2

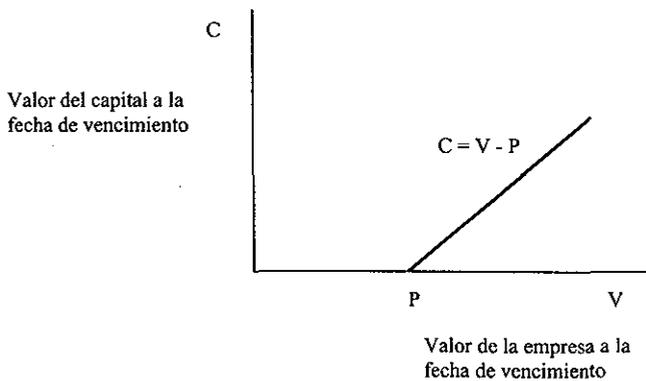
Balance de la empresa "La Moderna"

V	D
V	C
V	V

El lado izquierdo del balance representa el valor económico, V, de la empresa. El lado derecho representa el valor económico de todas las deudas de la empresa.

Las gráficas 3.3. y 3.4 describen el valor del capital y la deuda con riesgo como dependientes del valor de la empresa a la fecha de vencimiento de la deuda.

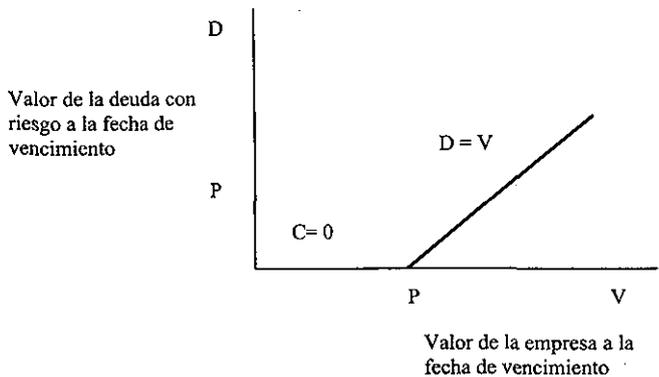
Gráfica 3.3
Estructura de pago de capital



En la gráfica 3.3 se ilustra que si a la fecha de vencimiento de la deuda el valor de la empresa es más grande que el principal (P), $V > P$, entonces la deuda puede ser pagada, $D = P$, y el capital será $V - P$.

En la gráfica 3.4 se muestra que, si a la fecha de vencimiento de la deuda el valor de la empresa es menor que el principal, $V < P$, entonces el capital puede perder su valor, $C = 0$, y es preferible entregar la empresa a los acreedores, que pagar la deuda. En este caso $D = V$.

Gráfica 3.4
Estructura de pago de deuda



Así a la fecha de vencimiento de la deuda, el valor del capital puede ser representado como:

$$C = \max (V - P, 0)$$

La expresión anterior indica que el valor del capital de la firma a la fecha de vencimiento de la deuda es la diferencia máxima entre el valor de la firma y el pago del principal y cero.

El valor de la deuda con riesgo D a la fecha de vencimiento puede ser representada como:

$$D = \min (V, P)$$

La expresión anterior indica que el valor de la deuda con riesgo a la fecha de vencimiento es el mínimo de V y P , ambos capital y deuda con riesgo son valores contingentes cuyo valor es contingente sobre el valor de la empresa.

El capital y la presencia de un bono cupón cero de deuda con riesgo son

directamente análogos a una opción de compra europea suscrita sobre el valor de la firma V con un precio de ejercicio P igual al pago del principal de la deuda, y una fecha de expiración igual a la fecha de vencimiento de la deuda. De este modo el capital puede ser visto como una opción de compra con derecho a comprar la firma por P pesos.

3.3.2.3 El valor de la empresa

En la caracterización de las deudas corporativas como opciones, el valor de la empresa V es el activo subyacente sobre el que son suscritas las opciones, la promesa de deuda principal P es el precio de ejercicio, y la fecha de vencimiento de la deuda es la fecha de expiración de la opción (Merton, 1985; p. 304).

De aquí parte la analogía para determinar el valor de la empresa con el modelo de valuación de opciones de Black y Scholes, la fórmula quedaría como sigue (Damodaran, 1994; p. 346):

$$C = S N(d_1) - X e^{-rT} N(d_2)$$

Donde:

$$d_1 = \frac{\ln(S/X) + (r + \sigma^2 / 2) T}{\sigma \sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{T}$$

C	=	Precio de la opción/ Valor de la empresa
S	=	Precio del activo subyacente/ Valor presente de los flujos de efectivo
X	=	Precio de ejercicio/ Valor futuro de la deuda
r	=	Tasa de interés/ Tasa libre de riesgo
σ	=	Volatilidad del precio del activo/ Volatilidad de los flujos de efectivo o de las acciones
T	=	Tiempo hasta el vencimiento/ Tiempo de la proyección
e	=	Es la constante matemática aproximada por 2.71828
Ln	=	Logaritmo natural
N(d ₁)	=	Función de densidad del área bajo la curva normal estándar

3.3.3 Ventajas y desventajas del modelo de valuación de Opciones de Black y Scholes

Ventajas:

- Permite introducir en la valuación un factor de riesgo congruente con el comportamiento de la acción en el Mercado de Valores, identificando por lo tanto el riesgo sistemático.
- Es muy útil para valorar empresas que trabajan con alto apalancamiento ya que considera esta variable dentro del modelo.

Desventajas:

- Los supuestos de una varianza constante y dividendos no pueden ser sostenidos cuando se calcula el valor en el largo plazo (Damodaran, 1994; p.19).
- Es un modelo complejo y difícil de comprender.
- No es significativo cuando se aplica a empresas con bajo apalancamiento financiero.

A pesar de las desventajas que puede tener el modelo y la complejidad de su aplicación pienso que es un modelo muy útil y que puede aplicarse a las empresas que operan en el entorno mexicano pues la característica del mismo es de ser altamente volátil.