

## **INVESTRAAT un modelo para valorar proyectos de inversión**

Rosa Ortega, Raúl Cornejo y Eduardo Villegas

R. Ortega, R. Cornejo y E. Villegas.  
Universidad Autónoma Metropolitana, Av. San Rafael Atlixco # 186 Col. Vicentina C.P. 09340 Delegación  
Iztapalapa, México, D.F.  
evillegash@hotmail.com

M. Ramos.,V.Aguilera.,(eds.). Ciencias Administrativas y Sociales, Handbook -©ECORFAN- Valle de  
Santiago, Guanajuato, 2013.

## Abstract

Partiendo del hecho de que el concepto relativo al objetivo de la función financiera, es maximizar el valor de la empresa, reflejado éste en el precio de las acciones, surge la duda en el aspecto teórico, si dicho objetivo es adecuado para organizaciones y empresas que no coticen en bolsa.

## 14 Evolución del Conocimiento Financiero

Para varios autores y algunos académicos del campo de las finanzas, el conocimiento financiero se da junto con la evolución del sistema bancario, por ende nos remontaríamos al siglo VII antes de Cristo, donde ya se dieron la primera letra de cambio, el primer certificado bancario y las primeras órdenes de pago. Sin embargo se señala que en la época neolítica una granjero tomo prestada semilla adicional para expandir su tierra cultivable. En realidad lo que estamos señalando es que desde ese entonces se buscaba el objetivo de la función financiera, maximizar la riqueza de los propietarios, ahora en algunos casos, de los accionistas.

También sabemos que en el siglo XIX, con la revolución industrial, se requirieron fuertes inversiones de capital y fue entonces que se utilizaron las acciones preferentes. Pero en realidad el foco de interés para nosotros es conocer cuando fue que cobró importancia el estudio de las finanzas corporativas y Van Horne nos aclara esto.

Para Van Horne<sup>1</sup> fue en el siglo XX cuando el estudio de las finanzas se independizaron del estudio de la economía y emergieron como un campo de conocimiento autónomo. Señala que hacia 1900 se dieron muchas consolidaciones, sobresaliendo la de la U.S. Steel Corporation, para lo cual hubo muchas colocaciones de títulos de renta fija y de renta variable, con un inconveniente, la contabilidad no se había desarrollado al nivel al que la conocemos actualmente. También señala que con la innovación tecnológica y las nuevas industrias, en la década de los años veinte, las empresas requirieron de recursos financieros, centrándose el énfasis en la liquidez y el financiamiento. El énfasis sobresalió el interés por el capital accionario, tornándose mayor hacia el final de esa década, con lo que el papel del banquero inversionista predominó. Pero la depresión de los años treinta orilló a las finanzas a darle mayor atención a los aspectos defensivos para que las empresas sobrevivieran ya que muchas colapsaron debido a los abusos y a los fraudes. Esto originó que se incrementara la regulación y entonces se requirió una mejor y mayor información contable, con lo que la atención se centró en el análisis financiero. Hacia mediados de la década de los cincuenta la atención principal fue hacia la evaluación de proyectos de inversión y Modigliani y Miller desarrollaron su modelo de dividendos descontado. En el año de 1960 el evento más importante fue el desarrollo de la teoría de cartera (Portfolio Theory), expuesta por primera vez en 1952 por Markowitz y refinada por Sharpe, Lintner, Mossin, Fama entre otros. En los años setenta el mayor refinamiento del modelo de valuación de activos (CAPM) de Sharpe se dio y en 1973 Black y Scholes regresan el énfasis al área económica con su modelo para valorar opciones.

---

<sup>1</sup> Van Horne, James C., "Financial Management and Policy", Prentice-Hall, Fourth Edition, New Jersey, U.S.A., 1977 pp. 3-7

En los años ochenta y noventa continuó la importancia del enfoque económico y Rappaport<sup>2</sup> al hablar sobre la creación de valor para el accionista dio un enfoque diferente al que se tenía al partir de los estados financieros. Este enfoque se fortaleció en 1991 con Bennett Stewart, III<sup>3</sup> al publicar “The Quest for Value”, en busca del valor, donde desarrollaron su modelo EVA (Economic Value Added), traducéndolo literalmente, valor económico agregado, donde destrozan gran parte de la información contable, minimizan la actividad del contador y dan un enfoque diferente sobre la valuación de las empresas.

Un señalamiento fundamental de Van Horne es aquel que dice que “el objetivo de la empresa es maximizar la riqueza para sus accionistas. La riqueza esta representada por el precio de mercado de las acciones comunes de la empresa, que refleja las decisiones tomadas sobre de inversión, financiamiento y dividendos.”

Este objetivo es válido en las empresas de Estados Unidos de América y en algunas otras economías desarrolladas con un mercado de activos financieros eficiente, no en los países que carecen de este tipo de mercados o que son poco representativos de acuerdo a las características de las empresas del país.

Los mercados financieros permiten el comercio adecuado de los activos financieros a través de lo que se conoce como mercado de valores, mercado desconocido para la mayoría de la población en México, y desconocido también para sus empresas. Lo más grave del asunto es que la metodología que utilizamos para valorar a las empresas mexicanas esta desarrollada para valorar (en sentido administrativo, financiero, productivo, etc.) a empresas con condiciones totalmente diferentes, a empresas que cotizan en bolsas como las de Estados Unidos de Norteamérica.

Consistentes con esta evolución se desarrollaron las técnicas para valorar proyectos de inversión y estos se refieren al desembolso presente para se recuperada en varios años y en este contexto las técnicas que se utilizan son:

1. Tasa promedio de rentabilidad (TPR)
2. Período de recuperación de la inversión (PRI)
3. Período de recuperación de la inversión a valor presente )PRIVP)
4. Valor presente neto (VPN) o valor actual neto (VAN)
5. Índice de rendimiento (IR) o de valor presente
6. Tasa Interna de rendimiento o de rentabilidad (TIR)

---

<sup>2</sup>Rappoport Alfred: “Creating Shareholder value. The new standard for business performance”. New York, N.Y. The Free Press 1986 pp. 33,40 y 41.

<sup>3</sup> Stewart, Bennett, “The Quest for Value”, HarperCollins, Publishers, Inc., U.S.A., 1991

### Tasa Promedio de Rentabilidad.

Este criterio utiliza como base el promedio de utilidad proyectada para un período. Esta utilidad promedio se divide entre la inversión promedio, la inversión inicial más cero de valor de recuperación, y se expresa en forma porcentual. La virtud de este método es su sencillez y que indica algún rendimiento. Su desventaja es que no considera el valor del dinero en el tiempo.

### Período de Recuperación de la Inversión.

Este criterio mejora ya que utiliza como base el flujo de efectivo que se genera en la operación del proyecto. Este flujo se obtiene de la forma más sencilla simplemente de la suma de la utilidad más los gastos virtuales, gastos que no representan desembolso como los gastos por depreciación o amortización. Estas sumas se van acumulando hasta completar en determinado período el monto de lo invertido. Este es el período de recuperación de la inversión. Sus desventajas son que no calcula rendimiento alguno, no considera el valor del dinero en el tiempo y el que si el período de recuperación excede de una política rígida establecida, se pueden desechar proyectos rentables.

### Período de Recuperación de la Inversión a Valor Presente.

Este criterio es similar al anterior con la importantísima diferencia de descontar el valor del dinero en el tiempo. En ambos casos no se calcula rentabilidad alguna y algunos proyectos muy rentables se pueden desechar si exceden el período de recuperación que se definió como meta.

### Valor Presente Neto o Valor Actual Neto.

Este criterio parte de las mismas bases que el anterior y el criterio de aceptación de un proyecto de inversión se da si la sumatoria de los flujos de efectivo de entrada a valor presente es mayor que la suma de los flujos de efectivo de salida a valor presente.

### Índice de Rendimiento o de Valor Presente Neto.

Este criterio deriva del de valor presente neto y el criterio de aceptación se da si la sumatoria de los flujos de efectivo de entrada a valor presente entre la inversión es mayor a

#### 1. Tasa Interna de Rendimiento.

Con este criterio se busca la tasa de descuento que iguala los flujos de entrada con los de salida. Dicho de otra forma, la tasa de descuento con la que los flujos de entrada de efectivo a valor presente menos los flujos de salida a valor presente dan como resultado cero. Esta técnica complementa a la del valor presente neto al ofrecer una medida de rendimiento.

### 14.1 Investrat, un modelo de valuación financiera y de valuación de proyectos de inversión

Nosotros planteamos un modelo de valuación de proyectos adicional, el modelo INVESTRAT. Después de analizar y meditar sobre los conceptos financieros sugerimos un modelo de valuación financiera diferente, modelo que se sugiere parte de los enfoques financieros que se han utilizado históricamente pero ofrece un tratamiento diferente. Este modelo lo hemos llamado "Investrat", de las palabras inversión estratégica; inversión, dado que cualquier organización requiere de ésta y estratégica, ya que los resultados que se obtengan en la organización dependen de las decisiones estratégicas de sus directivos, decisiones importantes que afectan de manera definitiva la vida de la misma. La forma de calcularla es la siguiente:

1. Calcular la inversión de los propietarios o socios y la deuda con costo. Para realizar este cálculo se siguen los siguientes pasos:

- a. Al activo de corto plazo (ACP) se le resta el pasivo sin costo explícito (Psc), a manera de ejemplo el financiamiento de los proveedores, y el resultado se denomina capital de trabajo operativo (CTO), que se diferencia del concepto de capital de trabajo ya que éste se obtiene de restar al activo de corto plazo todo el pasivo de corto plazo, con costo y sin costo.

$$ACP - Psc = CTO \tag{14}$$

- b. Se suman el activo de largo plazo más el capital de trabajo operativo y este resultado recibe el nombre de inversión estratégica (IE). Esta denominación refleja que es una inversión permanente, una inversión de largo plazo producto de decisiones estratégicas.

$$ALP + CTO = IE \tag{14.1}$$

- c. Para financiar esta inversión estratégica se utiliza capital de deuda o pasivo de largo plazo (CD) y capital de aportación (CA) o capital contable. El porcentaje que representa el capital de deuda y el porcentaje que representa el capital de aportación respecto al capital total (CT) es lo que se conoce como estructura de capital (EC) y representa cómo se financia una organización.

$$\begin{aligned} CD + CA &= CT \\ ((CD / (CD + CA)) \times 100 &= \% CD \\ ((CA / (CD + CA)) \times 100 &= \% CA \end{aligned} \tag{14.2}$$

2. Determinar el sobrante de flujo de efectivo después de impuestos que genera la organización (SFEO). Para realizar este cálculo se deben seguir los siguientes pasos:

- a. Sumar al resultado de operación o utilidad operativa (UO) el importe de los gastos por depreciación y amortización (GDA), gastos virtuales que no representan desembolsos. Esto se denominará flujo de efectivo operativo (FEO).

$$UO + GDA = FEO \quad (14.3)$$

- b. Calcular el sobrante de flujo de efectivo operativo para los socios (SFEO). Esta cifra se obtiene de restar al flujo de efectivo operativo el importe neto del interés pagado (IN), y este se calcula multiplicando el interés pagado (IP) por el resultado de multiplicar  $1 -$  la tasa de provisiones para impuesto sobre la renta y cuando sea el caso, la participación de las utilidades a los trabajadores (Pr). El sobrante de flujo de efectivo operativo se calcula para conocer lo que la operación normal de la institución genera a los socios antes de pagar el impuesto sobre la renta y en su caso la participación de las utilidades a los trabajadores.

$$\begin{aligned} IP \times (1 - Pr) &= IN \\ FEO - IN &= SFEO \end{aligned} \quad (14.4)$$

Debe mencionarse que el interés pagado puede ser el que históricamente se pagó o en su defecto un interés calculado sobre la deuda con costo pero a la tasa de interés que esté vigente en el mercado. Esta última es la más adecuada pues representaría el costo de oportunidad en el momento del cálculo. La dificultad estriba en que muchas veces no se conoce cual pudiera ser. El mercado de capital mexicano es ineficiente y la mayor parte de las organizaciones y las empresas no acuden a un mercado que cotice los títulos de deuda.

3. Determinar el flujo de efectivo neto (FEN). Este cálculo se hace para determinar el remanente de dinero que genera la operación y que puede utilizarse para reinversión, para obras sociales o para entregar a los socios como remanente. El cálculo del FEN se calcula siguiendo el siguiente procedimiento:

- a. Se calcula el costo del capital de aportación (CCA). Se sabe que no existe una regla que defina categóricamente como hacer este cálculo. Se sugiere utilizar la tasa de interés interbancaria de equilibrio (TIIE)<sup>4</sup> y la tasa de riesgo país (Trp) como base. Las cifras de estas tasas son fácilmente accesibles y la tasa de riesgo país que se sugiere es la embi+ a pesar de que no es un índice sino un diferencial de tasas.

El término riesgo-país abarca aspectos económicos y sociopolíticos distintivos de una nación, dado que estos afectan su capacidad para enfrentar diversos eventos. Existen diferentes formas para medir el riesgo país y estas métricas son cualitativas y cuantitativas. Se seleccionó la embi+ pues se concentra en instrumentos de deuda de tres países latinoamericanos, Argentina, Brasil y México, la cual es accesible y popular.

<sup>4</sup> Es la tasa de interés que Banco de México da a conocer, con base en la cotización de al menos 6 instituciones de crédito para reflejar las condiciones prevalecientes en el mercado por el financiamiento que reciben los bancos de la institución central.



Para tener acceso a la TIIE basta con consultar la página de internet de Banco de México (<http://www.banxico.org.mx/index.html>) y en el caso del embi+ la página <http://www.cbonds.info/world/eng/index/>.

La forma de determinar el costo es sumar la TIIE y la Trp y multiplicar el resultado por el capital de aportación. Con esto se determina el costo de capital expresado en dinero que debe considerar una organización para calcular si genera un sobrante o no por el capital aportado por sus socios.

$$(TIIE + Trp) \times CA = CCA \quad (14.5)$$

b. Finalmente se calcula el flujo de efectivo neto (FEN) al restar al sobrante del flujo de efectivo operativo el costo de capital de aportación. En caso de ser positivo, la organización genera un valor financiero agregado, en caso contrario no cubre ese costo de oportunidad y al estar compitiendo en el mercado pierde la oportunidad de crecer y fortalecerse.

$$SFEEO - CCA = FEN \quad (14.6)$$

4. Valuar si la organización está generando un valor financiero adicional. Este es el paso final del modelo y de hecho con el flujo de efectivo neto ya se conoce si la organización generó un flujo positivo, que supere el costo de capital requerido o no. Dividiendo el FEN entre la inversión estratégica promedio (IEP) y multiplicando el resultado obtenido por 100, se obtiene el Invest. El importe de la IEP se obtiene con el promedio aritmético de la inversión estratégica de los últimos dos años en pesos constantes.

$$\begin{aligned} (IE \text{ año previo} + IE \text{ último año}) / 2 &= IEP \\ (FEN / IEP) \times 100 &= INVEST \end{aligned} \quad (14.7)$$

La tasa que se obtiene tiene una ventaja sobre la información que proporciona el estado de resultados. En el estado de resultados se consideran los ingresos o ventas menos los costos y los gastos de operación. A esta cifra se le resta el costo integral de financiamiento (básicamente interés sobre deuda) y al resultado obtenido se le restan las provisiones para el pago de impuesto sobre la renta y la participación de las utilidades a los trabajadores, obteniendo el resultado del ejercicio o tu utilidad neta.

No se considera restar el costo por el uso del capital de los propietarios, por el uso de sus aportaciones. Con el modelo Investrat se supera esta deficiencia.

## 14.2 Estado de Resultados

Por el ejercicio del 1° de enero al 31 de diciembre de 20XX

Ventas

- Costo de Ventas
- = Utilidad Bruta
- Gastos de Operación
- = Utilidad en Operación
- Costo Integral de Financiamiento
- = Utilidad Gravable
- Provisiones para ISR y PTU
- = Utilidad del Ejercicio

Una segunda ventaja del modelo Investrat es que considera para su cálculo el flujo de efectivo, o sea el dinero, siendo los estados financieros tradicionales la base para el mismo.

La tercera ventaja es que su cálculo se hace con pesos constantes, es decir, se descuenta la inflación.

### 14.3 Modelo Investrat

Por el período del 1º de enero al 31 de diciembre de 20XX

- Utilidad en Operación
- + Gastos Virtuales (depreciación y amortización)
- Flujo de Efectivo Operativo
- Interés Neto
- Sobrante de Flujo de Efectivo Operativo
- Costo del Capital de Aportación
- = Flujo de Efectivo Neto

(Flujo de Efectivo Neto / Inversión Estratégica Promedio) x 100 =

### 14.4 Investrat

Algo primordial con este modelo es que cumple con el doble objetivo de poder utilizarse como herramienta de planeación y de control. Se pueden presupuestar las cifras que se utilizan para su cálculo y se puede valorar el comportamiento que tiene la organización periódicamente.

Con este modelo se valúan periódicamente los logros que la organización tenga en cuanto a generar ese valor adicional que permite su sustentabilidad en el largo plazo. Sirve para detectar problemas en el corto plazo y entonces tomar medidas correctivas para el largo plazo.

### 14.5 ¿Qué ventajas y que diferencias ofrece el modelo INVESTRAT?

Su forma de cálculo va descontando en los períodos el costo tanto de la deuda como del capital propio y esto brinda la posibilidad de valorar en que períodos no va a generar riqueza el proyecto.



Utiliza flujos con pesos constantes, no con valor corriente.

Es una magnífica herramienta de control pues los valores que se presupuestaron permiten valorar en la vida del proyecto si se van logrando y tomar medidas correctivas.

Es un modelo utilizable en la empresa media que mantiene un sistema de contabilidad "normal" o en empresas que utilizan un sistema de entradas y salidas, siempre y cuando conozcan el valor de su inversión.

Un ejemplo numérico para mostrar la utilización del modelo.

Utilizaremos el modelo Investrat para valuar un proyecto de inversión en el cual supondremos una inversión estratégica de \$ 20,000 que se actualizará, al igual que la depreciación de acuerdo a la inflación. Supondremos además un crecimiento de 5% anual, una tasa de impuestos de 30% y de reparto de utilidades de 10%. Supondremos además que el interés es totalmente deducible. Las tasas de interés que supondremos son de 12% para el 1er. año, de 11% para el 2° y el 3er. años y de 10% para el 4° y el 5° años. También supondremos tasas de inflación de 4%, 3.6%, 3.5%, 3.4% y 3% para los respectivos años.

La empresa retiene el 100% de la utilidad y la tasa promedio de rentabilidad es de 13.08%. Sus fuentes de financiamiento y sus costos se presentan en el tabla 14 (Fuentes de financiamiento), su estado de resultados en el cuadro 2 y el Investrat en el cuadro 3.

**Tabla 14**

	<u>Importe</u>		<u>Costo</u>	<u>Ponderación</u>
Pagarés Financieros	2,000	0.10	6.81%	0.68%
Préstamo Bancario	6,000	0.30	6.13%	1.84%
Acciones Preferentes	2,000	0.10	10.00%	1.00%
Acciones Comunes	10,000	0.50	6.01%	3.01%
	<b>20,000</b>	<b>C.Prom.Pond.de C.</b>		<b>6.52%</b>

**Tabla 14.1**

	1	2	3	4	5
Ventas	20,000	20,720	21,445	22,174	22,840
Costo	12,000	12,432	12,867	13,305	13,704
Utilidad bruta	8,000	8,288	8,578	8,870	9,136
Gastos operativos	4,000	4,144	4,289	4,435	4,568
Utilidad en Operación	4,000	4,144	4,289	4,435	4,568
Gastos financieros	960	776	658	279	146
Utilidad gravable	3,040	3,368	3,631	4,156	4,422
Provisiones	1,216	1,347	1,452	1,662	1,769
Utilidad del Ejercicio	1,824	2,021	2,179	2,493	2,653

Tabla 14.2

	1	2	3	4	5
Inversión Estratégica	20,000	20,720	21,445	22,174	22,840
Capital de deuda	7,056	5,982	2,791	1,462	0
Capital de aportación	12,944	14,738	18,655	20,713	22,840
<b>Flujo de efectivo operativo</b>	6,000	6,216	6,434	6,652	6,852
Interés neto	576	466	395	167	88
<b>Sobrante de flujo de efectivo operativo</b>	5,424	5,750	6,039	6,485	6,764
Amortización	944	1,073	3,192	1,329	1,462
<b>Sobrante de Flujo de efectivo neto</b>	4,480	4,677	2,847	5,156	5,302
<b>Costo de capital de aportación</b>	978	1,086	1,321	1,445	1,573
<b>Flujo de efectivo neto</b>	3,502	3,591	1,526	3,711	3,730
<b>Investrat</b>		17.64%	7.24%	17.02%	16.57%

Encontramos una forma integral de valuación de proyectos de inversión en la cual se mide la capacidad de pago del proyecto, su sustentabilidad financiera y el costo por el capital aportado, en este caso 6.01% (1.68% de embi+ y 4.33% de TIIE) más 10% del capital preferente. En la medida tradicional de tasa de rendimiento del capital contable sería de 10.38%, que el proyecto lo cubre. En este modelo medimos el pago mínimo a los accionistas y que la empresa mantenga un sobrante para reinvertir o repartir entre ellos, que sea financieramente sustentable.

#### 14.6 Referencias

Bodie, Zvi, Kane, Alex y Marcus, Alan J.(1998), "Essentials of Investments", New York, McGraw-Hill Book Company

Castillo Herrera Ana Beatriz, Ortega Ochoa, Rosa María y Villegas Hernández Eduardo(2000), "GVE®Un Modelo de Generación de Valor Económico", México, ponencia presentada en el I Congreso Internacional de las Ciencias Administrativas en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Levi, Maurice D.(1997:5), "Finanzas Internacionales, Un estudio de los mercados y de la administración financiera de empresas multinacionales", México, McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.

Maza Pereda, Antonio y Paez Aragón, Alejandra, "Causas de mortandad de la micro y pequeña empresa", México, IPE, COPARMEX y FUNDES.

Ochoa T.Miguel, Quiroz A.Guillermo y Velarde D. Raúl(1998), "Rion, Geo y Valore, Tres Instrumentos para Generar Valor", México, IPADE.

Ollé, Montserrat, Planellas, Marcel, Molina, Jordi, Torres, Diego, Alfonso, Joan M., Huseman, Samuel, Sepúlveda, Pedro, Mur, Ignacio(1998), "El plan de empresa", México, Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V.

Ortega Ochoa, Rosa María y Villegas Hernández, Eduardo(1997), Administración de Inversiones, México, Ed., McGraw-Hill Interamericana.

Ortega Ochoa, Rosa María y Villegas Hernández, Eduardo(2009), El Sistema Financiero de México, México, McGraw-Hill Interamericana.

Rodríguez, Leonardo(1980), "Planificación, Organización y Dirección de la Pequeña Empresa", Cincinnati, South-Western Publishing Co.

Rosa Albuquerque, Ayuzabeth(2000), "La Micro, pequeña y mediana empresa en México: sus saberes, mitos y problemática", Revista Iztapalapa, México, enero-junio.

Stewart, Benett(1991), "The Quest for Value", Harper Collins, EVA es marca registrada por Stern Stewart & Co.

Thompson, Arthur y Strickland(1998), A., Dirección y Administración Estratégicas, USA, Addison-Wesley Iberoamericana.

Villegas Hernández, Eduardo (2007), "Las sociedades cooperativas de ahorro y préstamo como intermediarios financieros de la banca popular en México. Estudio de tres casos", Universidad Nacional Autónoma de México.