

EL TERCER PUNTO DE EQUILIBRIO

Eugenio Darío Fabiani

Especialista en Costos para la Gestión

Profesor de la Universidad Católica de Córdoba

E-mail: ecost@uccor.edu.ar

Resumen

La herencia del razonamiento contable en la disciplina de Costos también se ve reflejada en la fórmula del punto de equilibrio donde al tratar las depreciaciones de los bienes de uso no considera el costo de oportunidad del capital invertido. Existe otra herramienta más elaborada, el Flujo de Fondos Descontados, que calcula el Valor Actual Neto de un Proyecto considerando una tasa de Costo de Oportunidad. A pesar de esta desventaja el Punto de Equilibrio sigue siendo una herramienta muy difundida y utilizada.

Actualmente en toda la bibliografía sobre el tema se pueden encontrar dos tipos de Punto de Equilibrio dependiendo de los costos que se incluyen a saber:

- Punto de Equilibrio Financiero que considera solo los costos erogables.
- Punto de Equilibrio Económico que considera los costos erogables y no erogables.

Con este trabajo se pretende incorporar la idea de un tercer Punto de Equilibrio, "El de Proyecto", en donde deberán considerarse los costos del Punto de Equilibrio Económico más el costo de oportunidad del capital inmovilizado, el cual servirá para la toma de decisiones de inversión.

Palabras Clave: Punto de Equilibrio - Valor Actual Neto - Decisiones - Económico - Inversión - Amortización - Gestión

Abstract

The legacy of the accounting reasoning in the discipline of costs is also reflected in the formula of the Break Even Point where the deal of depreciation of property use does

not consider the Opportunity Cost of invested capital. Another more sophisticated tool, the Discounted Cash Flows, which calculates the Net Present Value of a project considering an opportunity cost rate. Despite this disadvantage the Break Even Point remains a widely used tool.

Now in all the literature on the subject you can find two types of Break Even Point depending on the costs that are taken as follows:

- *Financial Break Even Point considering only cash costs.*
- *Economic Break Even Point, which treats both cash and non-cash costs.*

This work aims to incorporate the idea of a third Break Even Point, "The Project" where costs must be considered like the Economic Break Even Point plus the opportunity cost of capital, which will serve for making investment decisions.

Key words: Break Even Point - Net Present Value - Decision - Economic - Investment - Depreciation - Management

1. Introducción

El objetivo del presente trabajo es aportar a la disciplina de los Costos para la Toma de Decisiones un nuevo modo de considerar la inversión y su consiguiente amortización dentro de la fórmula del Punto de Equilibrio de modo que pueda ser utilizada para decisiones de largo plazo. Esta podría agregarse a los ya conocidos Punto de Equilibrio Financiero y Punto de Equilibrio Económico, el nombre que se propone para este tercer modo de cálculo sería Punto de Equilibrio de Proyecto.

El trabajo se enfoca exclusivamente al tratamiento que deberían tener las inversiones y su consiguiente amortización dentro de la fórmula del Punto de Equilibrio para que pueda ser utilizado en la toma de decisiones de largo plazo.

No pretende entrar en el debate de las siguientes cuestiones:

- La determinación de la tasa de costo de oportunidad del proyecto.
- El horizonte sobre el cual se debería realizar el análisis.
- El tratamiento del costo de oportunidad del capital de trabajo, que para el presente se consideró el valor descontado de sus componentes a un mismo momento de tiempo.
- El valor de recupero de los bienes al final del período de análisis.
- El cálculo del margen de marcación promedio cuando existen múltiples productos.

- El tratamiento de la inflación.

A lo largo del trabajo se utiliza un caso práctico para ir ilustrando los conceptos que se quieren demostrar, partiendo de un planteo muy sencillo para luego ir incorporándole complejidades y soluciones a las mismas, y de esta manera llegar a la conclusión de cómo se debería considerar la inversión y su amortización dentro del modelo.

2. Presentación de un caso

Si bien es un concepto teórico el que se pretende demostrar, sin lugar a dudas se va a entender mejor si se contrasta con un caso testigo, este mismo ejemplo se va a ir adaptando al desarrollar cada punto.

Suponiendo que se está analizando la posibilidad de abrir una panadería para lo que se recaba la siguiente información de los Costos Fijos mensuales:

- Alquiler de Maquinarias	\$2000
- Alquiler del Local	\$1400
- Sueldos y Cs Ss.	\$2800
- Impuestos	\$800
- Otros Gastos	\$1000
1. Total	\$8000

En este punto se puede observar que no hay que hacer ninguna inversión inicial, lo que visto desde un aspecto contable implica que no tiene activo fijo y el único activo que se necesitaría es el capital de trabajo, cuyo costo de oportunidad se va a considerar llevando los ingresos por ventas y los costos al mismo momento de tiempo.

Por su parte el margen de marcación promedio de los diferentes rubros ponderados por su participación, es del 60% sobre los costos variables, con lo que podemos obtener la Contribución Marginal por peso de venta como sigue:

$$1 - \frac{1}{1.6} = 0.375$$

Ahora supongamos que se quiere saber cual es la cantidad que se debe vender para estar en equilibrio, pensando en un horizonte de 12 meses con una tasa de costo de oportunidad del 1% mensual.

El cálculo del Punto de Equilibrio será:

$$\frac{\$8000}{0.375} = \$ 21.333$$

Esto significa que se deberían vender \$21333,33 por mes para cubrir los costos fijos con la contribución marginal.

Si se comprueba este resultado utilizando el VAN a una tasa del 1% se tendría:

Momento	Inversión	Ventas	CV	CF	FF	VA
0	0				0	0,00
1		21333,33	-13333,33	-8000	0,00	0,00
2		21333,33	-13333,33	-8000	0,00	0,00
3		21333,33	-13333,33	-8000	0,00	0,00
4		21333,33	-13333,33	-8000	0,00	0,00
5		21333,33	-13333,33	-8000	0,00	0,00
6		21333,33	-13333,33	-8000	0,00	0,00
7		21333,33	-13333,33	-8000	0,00	0,00
8		21333,33	-13333,33	-8000	0,00	0,00
9		21333,33	-13333,33	-8000	0,00	0,00
10		21333,33	-13333,33	-8000	0,00	0,00
11		21333,33	-13333,33	-8000	0,00	0,00
12		21333,33	-13333,33	-8000	0,00	0,00
Total.						0,00

Evidentemente el VAN es igual a cero, lo que significa que las ventas calculadas a través del Punto de Equilibrio consideran el Costo de Oportunidad ya que no hay inversión en activos fijos.

3. Inversión inicial que se recupera 100%

La cuestión a tratar en este punto es cuando se debe realizar una inversión inicial para emprender el negocio, con el supuesto que dicha inversión se recupera en un 100% al final del periodo de análisis.

Modificando el caso inicial, ahora en lugar de alquilar las máquinas por \$2000, se compran a \$24000, y al transcurrir los 12 meses se pueden vender al mismo valor que se adquirió. Evidentemente esto no implica en principio un costo ya que al ser el Valor de Origen igual al Valor Residual la depreciación es cero.

Esto llevaría a que en el caso planteado los Costos Fijos disminuirían en \$2000 correspondientes al alquiler de las máquinas, situándose en \$6000. El cálculo del Punto de Equilibrio arroja en esta ocasión:

Momento	Inversión	Ventas	CV	CF	FF	VA
0	-24000				-24000	24000,00
1		16000,00	-10000,00	-6000	0,00	0,00
2		16000,00	-10000,00	-6000	0,00	0,00
3		16000,00	-10000,00	-6000	0,00	0,00
4		16000,00	-10000,00	-6000	0,00	0,00
5		16000,00	-10000,00	-6000	0,00	0,00
6		16000,00	-10000,00	-6000	0,00	0,00
7		16000,00	-10000,00	-6000	0,00	0,00
8		16000,00	-10000,00	-6000	0,00	0,00
9		16000,00	-10000,00	-6000	0,00	0,00
10		16000,00	-10000,00	-6000	0,00	0,00
11		16000,00	-10000,00	-6000	0,00	0,00
12	24000	16000,00	-10000,00	-6000	24000,00	21298,78
Total.						-2701,22

Por lo que las ventas deberían ser de \$16000 mensuales para no ganar ni perder. Este es el procedimiento tradicional tratado en la bibliografía para resolver una situación de este tipo, pero si realizamos un análisis confeccionando un flujo de fondos del proyecto nos encontramos que el Valor Actual Neto del mismo es \$2701.22 negativo.

Este resultado se debe a que los \$24000 que se pagan por la maquinaria en el momento cero no valen lo mismo que los \$24000 que se obtienen al final de los doce meses. Con un análisis muy superficial se podría decir que si la máquina se compró con endeudamiento se deberán devolver los intereses, y si se hizo con capital propio se perdió de por lo menos obtener los intereses de un depósito bancario.

Una alternativa para solucionar este problema es incorporar el costo de oportunidad del capital invertido dentro de los costos que debe pagar la contribución marginal. Esto es el 1% de los \$24000 o sea \$240, lo que lleva los Costos Fijos a \$6240 mientras que en realidad los Costos Fijos erogables que van al Flujo de Fondos siguen siendo \$6000. El nuevo punto de equilibrio será:

$$\frac{\$6240}{0.375} = \$ 16.640$$

En este caso se deberían vender \$16640 mensuales (\$640 más que en el procedimiento anterior). Ahora si comprobamos, el VAN da cero.

Momento	Inversión	Ventas	CV	CF	FF	VA
0	-24000				-24000	-24000,00
1		16640,00	-10400,00	-6000	240,00	237,62
2		16640,00	-10400,00	-6000	240,00	235,27
3		16640,00	-10400,00	-6000	240,00	232,94
4		16640,00	-10400,00	-6000	240,00	230,64
5		16640,00	-10400,00	-6000	240,00	228,35
6		16640,00	-10400,00	-6000	240,00	226,09
7		16640,00	-10400,00	-6000	240,00	223,85
8		16640,00	-10400,00	-6000	240,00	221,64
9		16640,00	-10400,00	-6000	240,00	219,44
10		16640,00	-10400,00	-6000	240,00	217,27
11		16640,00	-10400,00	-6000	240,00	215,12
12	24000	16640,00	-10400,00	-6000	24240,00	21511,77
Total.						0,00

De esta manera y ante una situación de este tipo se puede incorporar el valor del dinero en el tiempo dentro de la fórmula del Punto de Equilibrio agregándolo a los CF como un porcentaje del capital invertido.

Si bien la diferencia de ventas no es significativa hay que tener en cuenta que por cuestiones didácticas se está trabajando con un horizonte de 12 meses, baja inversión y una tasa del 1%. Dicha diferencia se va a incrementar de manera proporcional con el nivel de inversión y la tasa utilizada, mientras que el VAN se ve influenciado por los dos conceptos anteriores como así también por la cantidad de periodos que se analizan.

4. Inversión inicial que no se recupera

En este apartado se agrega la situación donde el bien que se adquiere se deprecia totalmente al transcurrir el periodo de análisis. Hasta este punto se plantean dos alternativas para resolver esta situación con la fórmula del punto de equilibrio a saber:

- No considerando el costo de oportunidad.
- Considerarlo como un porcentaje sobre el capital invertido al inicio.

Continuando sobre el mismo caso que en el punto anterior pero ahora la maquinaria se deprecia totalmente al transcurrir los 12 meses. El costo de amortización ascendería a \$2000 ($\$24000 / 12$) con lo cual los Costos Fijos se encontrarían nuevamente en \$8000. Aplicando la fórmula del Punto de Equilibrio se obtiene:

$$\frac{\$8000}{0.375} = \$ 21333$$

Esto significa que tengo que vender la misma cantidad que en el caso inicial con la diferencia que en lugar de alquilar las máquinas por \$2000, se tiene una depreciación (concepto no erogable) por el mismo importe. Como se puede apreciar al no considerar el costo de oportunidad el VAN arroja \$1489.85 negativo.

Momento	Inversión	Ventas	CV	CF	FF	VA
0	-24000				-24000	24000,00
1		21333,33	-13333,33	-6000	2000,00	1980,20
2		21333,33	-13333,33	-6000	2000,00	1960,59
3		21333,33	-13333,33	-6000	2000,00	1941,18
4		21333,33	-13333,33	-6000	2000,00	1921,96
5		21333,33	-13333,33	-6000	2000,00	1902,93
6		21333,33	-13333,33	-6000	2000,00	1884,09
7		21333,33	-13333,33	-6000	2000,00	1865,44
8		21333,33	-13333,33	-6000	2000,00	1846,97
9		21333,33	-13333,33	-6000	2000,00	1828,68
10		21333,33	-13333,33	-6000	2000,00	1810,57
11		21333,33	-13333,33	-6000	2000,00	1792,65
12	0	21333,33	-13333,33	-6000	2000,00	1774,90
Total.						-1489,85

Esto se debe a que el cálculo tradicional no está considerando el valor del dinero en el tiempo por lo que dicha venta no cubre el mencionado costo.

Ya que la depreciación representa la pérdida del valor del bien y no el costo del capital invertido, la siguiente alternativa sería tener en cuenta dicho costo, para lo cual una posibilidad de cálculo sería realizarlo sobre la inversión inicial que arroja $\$24000 * 1\% = \240 , llevando los CF a \$8240, mientras que los CF erogables continuarían en \$6000, el nuevo PE sería:

$$\frac{\$8240}{0.375} = \$21973.33$$

En este caso vemos que el Flujo de Fondos cubre la depreciación y un costo financiero en exceso ya que el VAN arroja \$1211.37 positivo.

Momento	Inversión	Ventas	CV	CF	FF	VA
0	-24000				-24000	-24000,00
1		21973,33	-13733,33	-6000	2240,00	2217,82
2		21973,33	-13733,33	-6000	2240,00	2195,86
3		21973,33	-13733,33	-6000	2240,00	2174,12
4		21973,33	-13733,33	-6000	2240,00	2152,60
5		21973,33	-13733,33	-6000	2240,00	2131,28
6		21973,33	-13733,33	-6000	2240,00	2110,18
7		21973,33	-13733,33	-6000	2240,00	2089,29
8		21973,33	-13733,33	-6000	2240,00	2068,60
9		21973,33	-13733,33	-6000	2240,00	2048,12
10		21973,33	-13733,33	-6000	2240,00	2027,84
11		21973,33	-13733,33	-6000	2240,00	2007,77
12	0	21973,33	-13733,33	-6000	2240,00	1987,89
Total.						1211,37

Esto se debe a que el valor del capital invertido va disminuyendo con el transcurso del tiempo por lo que los \$240 son correctos solamente en el primer periodo, mientras que en el segundo periodo dicho costo disminuye proporcionalmente al monto de la amortización sobre la inversión.

Para resolver esta situación se debe recurrir a la fórmula del VAN para los casos de amortización constante. Dicha fórmula es:

$$VAN = -I + \frac{R \times \langle 1 - (1 + I)^{-n} \rangle}{i}$$

Donde:

- I: es la inversión inicial en capital fijo que se va a inmovilizar al optar por realizar el emprendimiento.
- R: es la renta que se debe obtener por periodo.
- i: es la tasa de costo de oportunidad del capital invertido por periodo.
- n: es la cantidad de periodos.

De esta manera se puede igualar el VAN a cero, lo que equivale a preguntarse cual es el nivel de ventas que va a generar una contribución marginal que cubra los costos fijos más el costo financiero del capital invertido.

Para llegar a ese objetivo primero se debe incorporar la cantidad a la fórmula, si se analiza cada uno de los términos se verá que la Renta es el término que tiene incorporada la cantidad ya que se podría redefinir esta variable como:

$$R = \$Vta * tcm - CF$$

Donde:

- R: es la renta que dejaría el proyecto por periodo.
- \$Vta: es el monto de ventas por periodo.
- tcm: o tasa de contribución marginal que representa la contribución marginal por peso de venta.
- CF: Son los costos fijos erogables por periodo, no se deben tomar las depreciaciones ya que estas se están considerando en la variable de la Inversión, tampoco se debe tomar el costo de oportunidad ya que la aplicación de esta fórmula lo está haciendo.

Realizando el despeje para un VAN igual a cero se obtiene:

$$\$Vta = \frac{\frac{I \times i}{1 - (1 + i)^{-n}} + CF_{(e)}}{tcm}$$

Aplicando esta fórmula al ejemplo utilizando la Contribución Marginal por peso de venta se obtienen los pesos que se deben vender para estar en equilibrio considerando el costo de oportunidad:

$$\frac{\frac{24000 \times 0.01}{1 - (1 + 0.01)^{-12}} + \$6000}{0.375} = \$21686.32$$

En este caso el VAN da cero.

Momento	Inversión	Ventas	CV	CF	FF	VA
0	-24000				-24000	-24000,00
1		21686,32	-13553,95	-6000	2132,37	2111,26
2		21686,32	-13553,95	-6000	2132,37	2090,35
3		21686,32	-13553,95	-6000	2132,37	2069,66
4		21686,32	-13553,95	-6000	2132,37	2049,17
5		21686,32	-13553,95	-6000	2132,37	2028,88
6		21686,32	-13553,95	-6000	2132,37	2008,79
7		21686,32	-13553,95	-6000	2132,37	1988,90
8		21686,32	-13553,95	-6000	2132,37	1969,21
9		21686,32	-13553,95	-6000	2132,37	1949,71
10		21686,32	-13553,95	-6000	2132,37	1930,41
11		21686,32	-13553,95	-6000	2132,37	1911,29
12	0	21686,32	-13553,95	-6000	2132,37	1892,37
Total.						0,00

Esta mecánica arroja un valor intermedio entre las dos anteriores a saber:

- Punto de equilibrio sin costo de oportunidad: \$21333.33
- Despeje de VAN: \$21686.32
- Punto de equilibrio con costo de oportunidad: \$21973.33

De esta manera podemos contemplar el efecto financiero del capital invertido en el cálculo del nivel de equilibrio.

5. Inversión inicial que se recupera en parte

En este punto se intentará resolver la incorporación a la fórmula del valor rezago del bien adquirido. Es importante aclarar que la inversión se realiza en el momento cero y el valor rezago se recupera al final (en el ejemplo en el momento 12), por lo que NO podría simplemente restarse de la inversión inicial.

Continuando con el mismo caso anterior que se debe invertir \$24000 pero al final de los 12 meses se recupera \$12000 (la mitad). Si bien en este caso la depreciación bajaría a \$1000, este dato es irrelevante ya que

en el modelo de despeje del VAN igual a cero las mismas no tienen incidencia, pero si los \$12000 que se recuperan en el momento 12.

Para resolver este tipo de situaciones, a la Inversión se le debe restar el Valor Rezago deflactado por la cantidad de periodos que se consideran. Esto sería:

$$\$Vta = \frac{\left[I - \frac{VR}{(1+i)^n} \right] \times i}{1 - (1+i)^{-n}} + CF_{(e)} \quad tcm$$

Llevado al caso guía se obtiene:

$$\frac{\left[24000 - \frac{12000}{(1+0.01)^{12}} \right] \times 0.01}{1 - (1+0.01)^{-12}} + \$6000 = \$19163.16$$

0.375

Lo que arroja un VAN igual a cero.

Momento	Inversión	Ventas	CV	CF	FF	VA
0	-24000				-24000	-24000,00
1		19163,16	-11976,98	-6000	1186,19	1174,44
2		19163,16	-11976,98	-6000	1186,19	1162,81
3		19163,16	-11976,98	-6000	1186,19	1151,30
4		19163,16	-11976,98	-6000	1186,19	1139,90
5		19163,16	-11976,98	-6000	1186,19	1128,61
6		19163,16	-11976,98	-6000	1186,19	1117,44
7		19163,16	-11976,98	-6000	1186,19	1106,38
8		19163,16	-11976,98	-6000	1186,19	1095,42
9		19163,16	-11976,98	-6000	1186,19	1084,58
10		19163,16	-11976,98	-6000	1186,19	1073,84
11		19163,16	-11976,98	-6000	1186,19	1063,21
12	12000	19163,16	-11976,98	-6000	13186,19	11702,07
Total.						0,00

De esta manera se observa que es posible considerar un valor reza-go dentro del modelo. Si bien se podría continuar complicando el análisis, considero que para casos que no respondan a un modelo lineal como el presentado es preferible realizar directamente un flujo de fondos para analizarlo.

6. Simplificando conceptos

Realizando un análisis de la fórmula expuesta para el cálculo del Punto de Equilibrio de Proyecto se puede apreciar que la diferencia con el Punto de Equilibrio Económico es la forma en que considera la incidencia de la amortización dentro de los costos fijos, donde tradicionalmente se coloca el calculo contable generalmente obtenido con el método lineal, mientras en este caso se realiza mediante un cálculo de matemática financiera, y esto es así ya que se extraen de los costos fijos la amortización para calcularla con el siguiente término:

$$\frac{\left[I - \left(\frac{VR}{(1+i)^n} \right) \right] \times i}{1 - (1+i)^{-n}}$$

Si se remite a los libros de matemática financiera se encuentra que esta es la fórmula para calcular el monto de una cuota constante que satisfaga el capital más los intereses de un préstamo. De manera análoga al incorporar este concepto a las inversiones en bienes, el nivel de ventas para alcanzar el equilibrio debe cubrir tanto el capital invertido (monto del préstamo) como el costo de oportunidad (intereses).

Tomando la última versión del caso planteado se tiene que la amortización contable es igual a:

$$\frac{\$24000 - \$12000}{12} = \$1000$$

Mientras que lo que debe generar el proyecto para cubrir la desvalorización del bien más el costo de oportunidad del capital invertido es:

$$\frac{\left[\$24000 - \left(\frac{\$12000}{(1+0.01)^{12}} \right) \right] \times 0.01}{1 - (1+0.01)^{-12}} = \$1186.19$$

Otra fórmula equivalente presentada en los libros de matemática financiera para calcular la cuota constante puede ser la siguiente:

$$\frac{\left[I - \left(\frac{VR}{(1+i)^n} \right) \right] \times i \times (1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Que básicamente resulta de multiplicar numerador y denominador por $(1+i)^n$.

Otra manera de razonar este tema podría ser lo que en matemática financiera se denomina fondo de amortización. Llevado al ejemplo de este trabajo sería cuanto debe generar el proyecto para que al final del periodo de análisis pueda reponer el capital amortizado, esto se puede calcular mediante la fórmula:

$$\frac{(I - VR) \times i}{(1+i)^n - 1}$$

Que básicamente es la fórmula de cuota constante necesaria para llegar a un valor futuro, en nuestro ejemplo sería cuanto tengo que solicitarle al proyecto para que depositando ese excedente a una tasa determinada obtenga el capital amortizado al final del periodo, arrojando:

$$\frac{(\$24000 - \$12000) \times 0.01}{(1 + 0.01)^2 - 1} = \$946.19$$

A los que se tendrían que adicionar el costo de oportunidad del capital invertido al inicio:

$$\$24000 \times 0.01 = \$240$$

Obteniendo mediante la suma de ambos los \$1186.19 que debo sumar a los Costos Fijos erogables en concepto de amortización con costo de oportunidad.

7. Conclusión

Durante el desarrollo del trabajo se trató de demostrar la importancia de considerar el costo de oportunidad en el cálculo del Punto de Equilibrio y las implicancias de no tenerlo en cuenta o considerarlo de manera inexacta.

Es sabido que esta herramienta se puede utilizar para analizar situaciones actuales como así también para la toma de decisiones, en este último caso entiendo que de estar involucradas inversiones en bienes se debería considerar la incidencia del costo de oportunidad del capital invertido y no solo su amortización contable. Esto abarca a decisiones como fabricar o comprar y tecnología alternativa, donde no considerar el costo del capital inmovilizado nos puede llevar a grandes errores. También se pueden aplicar los conceptos del presente trabajo para la proyección de resultados y sensibilidad de variables.

Si bien lo anterior puede ser abordado a través de un flujo de fondos descontados como se hace en proyectos de inversión y calcular el Punto de Equilibrio mediante programación lineal, considero que la simplicidad que otorga el punto de equilibrio es de suma utilidad, ya que el cálculo de la amortización con costo de oportunidad se puede realizar con una simple calculadora financiera.

Referencias bibliográficas

- GIMÉNEZ, Carlos M. y colaboradores "Costos para Empresarios", Ediciones Macchi, Buenos Aires 1995, ISBN 950-537-322-8
- YARDÍN, Amaro "El Análisis Marginal: La Mejor Herramienta para Tomar Decisiones sobre Costos y Precio", Ediciones Instituto Argentino de Profesores Universitarios de Costos (IAPUCO), Buenos Aires 2009, ISBN 978-987-246-183-6
- BOTTARO E. Oscar, RODRÍGUEZ JAUREGUI Hugo A. y YARDÍN Amaro R. "El Comportamiento de los Costos y la Gestión de la Empresa, La Ley, Buenos Aires 2004, ISBN 987-030-318-8
- HORNGREN Charles T., FOSTER george Y DATAR Srikant M. "Contabilidad de Costos, Un Enfoque Gerencial" Decimosegunda Edición, Pearson Educación de México., México 2007, ISBN 970-26-0761-2

- VIDAURRI AGUIRRE, Héctor Manuel "Matemática Financiera" Cuarta Edición, Cengage Learning Editores S.A., México 2008, ISBN 978-970-686-843-5
- SAPAG CHAÍN, Nassir "Proyectos de Inversión, Formulación y Evaluación" Primera Edición, Pearson Educación de México S.A, México 2007, ISBN 978-970-26-0964-3
- ERCOLE, Raúl; ALBERTO, Catalina ; Carignano, Claudia - "Métodos cuantitativos para la gestión" - Segunda Edición - Asociación Cooperadora de la FCE - UNC - Córdoba, 2007 - ISBN 978-987-1436-01-9
- BONINI Charles y HAUSMAN Warren "Análisis Cuantitativo Para Los Negocios" Novena Edición, McGraw-Hill Companies, Colombia 2000, ISBN: 978-958-410-038-2.