

**A Quick & Dirty Method for Estimating Growth and Price Increases for Forecasting
Financial Statements**

**Método aproximado para estimar crecimiento y aumentos de precios para proyectar
estados financieros**

Ignacio Vélez-Pareja
Universidad Tecnológica de Bolívar
Cartagena, Colombia
ivelez@unitecnologica.edu.co
nachovelez@gmail.com

Primera versión: Marzo 23, 2009
Esta versión: marzo 29, 2009

Abstract

This is a teaching material for a course on financial analysis and financial statement forecasting.

In this teaching note we show a dirty and quick approach to extract relevant information from historical financial data for forecasting financial statements. We make extensive use of the Fisher Relationship and find three components that affect the growth of sales in dollars. These components are change in quantities, change in real prices and inflation rate. Once we estimate the first two inputs we incorporate in the analysis an inflation forecast. The combination of the three components allows us to estimate the growth in sales and construct the forecast.

Key words

Accounting, financial management, financial statements, balance sheet, Income Statement, financial ratios, forecasting.

JEL Classification

M41

Resumen

Esto es una nota pedagógica para un curso sobre Análisis financiero y proyecciones de estados financieros.

En esta nota pedagógica mostramos un enfoque sencillo y rápido para extraer información relevante de los datos financieros históricos para pronosticar los estados financieros. Hacemos uso extensivo de la relación de Fisher y encontramos tres componentes que afectan el crecimiento de ventas en dinero. Estos componentes son cambio en cantidades, cambio en precios reales y tasa de inflación. Una vez que estimemos los primeros dos datos incorporamos en el análisis un pronóstico de la inflación. La combinación de los tres componentes permite que estimemos el crecimiento en ventas y que construyamos el pronóstico.

Método aproximado para estimar crecimiento y aumentos de precios para proyectar estados financieros

“[...] yo no creé el mundo y él no satisface mis ecuaciones. Aunque yo use modelos con intrepidez, no me dejaré impresionar por las matemáticas. Nunca sacrificaré la realidad por la elegancia sin explicar por qué lo hago”.
The Modelers' Hippocratic Oath, **The Financial Modelers' Manifesto**, Emanuel Derman y Paul Wilmott 2009. (Ver Apéndice)

Introducción

Los métodos de pronósticos de ventas que se presentan en la literatura (libros de texto o artículos de revistas científicas) se encuentran entre uno de dos extremos: o son de una simpleza total o son muy complejos. Para las empresas medianas y pequeñas (y algunas grandes) estos extremos son inapropiados. Los primeros porque están basados en ejemplos de juguete (de Mickey Mouse o de Disneyland) y los segundos por su complejidad y costo.

En esta nota pedagógica mostramos un enfoque sencillo y rápido para extraer información relevante de los datos financieros históricos para pronosticar los estados financieros. Hacemos uso extensivo de la relación de Fisher y encontramos tres componentes que afectan el crecimiento de ventas en dinero. Estos componentes son cambio en cantidades, cambio en precios reales y tasa de inflación. Una vez que estimemos los primeros dos datos incorporamos en el análisis un pronóstico de la inflación. La combinación de los tres componentes permite que estimemos el crecimiento en ventas y que construyamos el pronóstico.

La nota está organizada como sigue: en la Sección Uno se presenta la idea básica utilizada aquí: esto es, la ecuación de Fisher y sus extensiones. La Sección Dos se ocupa de ejemplos ilustrativos. La Sección Tres concluye.

Sección Uno **La Ecuación de Fisher**

Este enfoque para explicar la tasa de interés nominal libre de riesgo se conoce como la Ecuación de Fisher (Fisher, 1930).

$$i = (1+r) \times (1+\pi) - 1 \quad (1)$$

Donde i es la tasa de interés corriente o nominal libre de riesgo, r es la tasa real de interés y π es la tasa de inflación.

Extendiendo esta idea a situaciones donde están presentes varios factores simultáneos que inciden en el valor de una variable en el tiempo se puede explicar y analizar variables diferentes a la tasa de interés, tales como cambios en precios o aumentos en valores de ciertas partidas de los estados financieros de una empresa. Estas partidas pueden ser las ventas o los gastos.

El proceso de análisis de la información histórica y de las proyecciones se puede resumir en la siguiente figura (que ilustra el uso de la Ecuación de Fisher tanto para tasas de interés como para aumentos de precios). La extensión a más variables y componentes es obvia.

Datos históricos Aumento o tasa Real	Proyecciones Aumento o tasa Nominal
<p>A partir de</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tasas de interés • Precios históricos de cualquier insumo o producto. • Gastos. • Precios de productos, servicios e insumos. <p>Estimar las tasas reales correspondientes. Calcule el promedio y úselo como proyección.</p>	<p>Con el promedio de las reales estimar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tasas de interés nominales • Aumentos de precios proyectados • Aumentos de gastos proyectados <p>Use la inflación y el promedio del aumento real como datos de entrada</p>

Figura 1. Uso de la relación de Fisher.

¿Cuál es el uso que se dará a la ecuación de Fisher? Como se ilustra en la tabla anterior usaremos Fisher para dos casos:

1. Para deducir datos o políticas con base en el análisis de los datos históricos (deflactar o analizar el dato histórico).
2. Para hacer proyecciones sintetizando la inflación y los aumentos reales.

Un problema que tienen las tasas de aumento real es que no “se ven” en la economía. Son el resultado de algunas operaciones matemáticas, por lo tanto son una construcción. Más adelante se muestra un ejemplo sencillo para estimar aumentos de precio reales. Lo haremos a partir de las cifras de salario mínimo en Colombia.

En el caso de los cambios de precios nominales (que incluyen inflación) podemos expresarlos de la misma manera que Fisher lo hace para la tasa de interés:

$$\Delta P_{\text{nominal}} = (1 + \Delta P_{\text{real}}) \times (1 + \pi) - 1 \quad (2a)$$

Donde $\Delta P_{\text{nominal}}$ es el cambio de precio nominal (que incluye inflación), ΔP_{real} es cambio de precio real y π es la tasa de inflación.

A partir de (2 a) podemos calcular

$$\Delta P_{\text{real}} = \frac{1 + \Delta P_{\text{nominal}}}{(1 + \pi)} - 1 \quad (2b)$$

En el caso de los cambios en los niveles de ventas y/o gastos podemos distinguir tres elementos que pueden afectarlos. Estos tres elementos son

1. Inflación
2. Cambio real de precios, ΔP_{real} , o sea un promedio de todos los aumentos de precios reales de la firma.
3. Cambio de volumen o cantidades, ΔQ , es decir, un promedio de todos los crecimientos en volumen de la firma.

De este modo tenemos

$$\Delta \text{Suma}_{\text{nominal}} = (1 + \Delta Q) \times (1 + \Delta P_{\text{real}}) \times (1 + \pi) - 1 \quad (3a)$$

y

$$\Delta \text{Suma}_{\text{real aparente}} = (1 + \Delta Q) \times (1 + \Delta P_{\text{real}}) - 1 \quad (3b)$$

Donde $\Delta \text{Suma}_{\text{nominal}}$ es el cambio en la suma de dinero que nos ocupa (ventas o gastos), ΔQ es el cambio en el volumen de actividad, $\Delta \text{Suma}_{\text{real aparente}}$ y ΔP_{real} es el cambio de precio real implícito en la suma que nos ocupa.

Si se usa el promedio de los componentes ΔQ y ΔP_{real} para proyectar es claro que equivale a usar el promedio de $\Delta \text{Suma}_{\text{real aparente}}$. Pero el propósito nuestro va más allá de la proyección de las sumas de dinero. Se trata de desagregar el cambio real aparente en sus componentes para poder hacer un análisis más detallado de la toma de decisiones. Esta desagregación permite a la gerencia hacer análisis de sensibilidad, de escenarios y/o simulación de Monte Carlo.

Nuestro propósito es encontrar formas fáciles y aproximadas para estimar ΔQ y ΔP_{real} a partir de la información histórica de la empresa y/o de la economía.

El cambio en la suma $\Delta \text{Suma}_{\text{nominal}}$ se puede calcular en forma muy sencilla:

$$\Delta \text{Suma}_{\text{nominal}} = \frac{\text{Suma}_t}{\text{Suma}_{t-1}} - 1 \quad (4)$$

Con (4) podemos conocer el comportamiento histórico de la suma que deseemos (ventas o gastos) y a partir de (3a) conociendo la inflación histórica podemos encontrar el crecimiento real aparente (ecuación (3b)) de la cifra que nos interesa. Este crecimiento real aparente tiene dos elementos que ya definimos arriba: ΔQ y ΔP_{real} . El problema radica en el cálculo o estimación de ΔQ y/o de ΔP_{real} . Esta dificultad se encuentra no sólo cuando se hace el ejercicio poco realista, típico de un curso de presupuestos o de proyecciones financieras, de trabajar una empresa de la cual no tenemos acceso a información interna

para conocer datos de ventas en unidades. También puede ocurrir que estando dentro de la empresa el número de productos y/o servicios es tan amplio que es difícil identificar los patrones de comportamiento de cada uno de ellos. Con la tecnología actual esto sería posible, pero esta nota no está dirigida a esas firmas con grandes recursos tecnológicos y que en principio deben tener resuelto este problema.

Nuestra propuesta para estimar ΔQ es suponer que el ΔP_{real} es igual al de un precio que sea claramente visible en la economía y que afecte a la empresa que nos ocupa. Este precio podría ser el del producto más representativo (si lo hay) o el aumento real del salario mínimo, $\Delta \text{SMLV}_{\text{real}}$. Vamos a trabajar suponiendo el precio del salario mínimo legal vigente (SMLV). Un salario mínimo es la mínima suma que un empleador puede legalmente pagar a un empleado por unidad de tiempo, usualmente un mes. O visto desde el otro lado, es lo mínimo por lo cual un trabajador puede vender su trabajo por unidad de tiempo. Esto existe en muchas economías, incluyendo los Estados Unidos, Europa, Japón, Rusia, India o China.

Con el estimado de ΔP_{real} de cada período podemos estimar el ΔQ para cada uno de la siguiente manera a partir de (3a):

$$\Delta Q = \frac{1 + \Delta \text{Suma}_{\text{nominal}}}{(1 + \Delta P_{\text{real}}) \times (1 + \pi)} - 1 \quad (5)$$

Estrictamente, suponer que el cambio real de precio promedio de las ventas de la firma es $\Delta \text{SMLV}_{\text{real}}$ es adecuado para casos como los siguientes:

1. Gastos de personal
2. Empresas de servicios donde el componente de servicios de personal tiene gran preponderancia.

Para otras partidas o empresas hay que identificar un producto o servicio con precios históricos que sea lo más cercano a la actividad de la firma. Si no se dispone de tales precios, se podría usar el $\Delta SMLV_{real}$ como última alternativa.

Para la etapa de proyección utilizaremos los promedios de ΔQ y ΔP_{real} durante el período histórico que se analiza como dato de entrada para las proyecciones.

Otra aproximación consiste en identificar el sector al cual pertenece la firma en su máximo nivel de desagregación y medir el cambio en el Producto Interno Bruto (PIB) a precios constantes. Este cambio del PIB a precios constantes se puede usar como una aproximación a ΔQ . Esto tiene el supuesto fuerte que la firma creció en volumen (unidades) lo mismo que el promedio de todo el sector o industria a la cual pertenece. Si la empresa es lo suficientemente grande y tiene mucho peso en el sector o industria, el enfoque del PIB a precios constantes podría ser mejor.

¿Por qué el crecimiento $PIB_{constante}$ se puede aproximar al crecimiento de la firma? El crecimiento en unidades de una firma es muy difícil de estimar si no hay información apropiada en unidades vendidas. De igual manera cuando se trata de empresas que venden una gran variedad de productos (un supermercado, por ejemplo). El $\Delta PIB_{constante}$ puede ser una buena aproximación porque la metodología del cálculo del $PIB_{constante}$ implica que no están incluidos los precios diferentes al año base. Es decir, al estar valorada la producción del país a precios de un año base, los efectos de inflación y aumento real de precios no existen. Por tanto, se puede medir la actividad del sector y usarlo como una aproximación al crecimiento en unidades de la firma, con las reservas ya anotadas.

Hay una tercera posibilidad para estimar el crecimiento en unidades para proyectar ventas en dinero. Identificar qué variable o fenómeno genera la demanda. Por ejemplo,

habrá productos que los compra directamente el consumidor individual y se podría usar el crecimiento de la población y otros los consume el hogar y habría que tener una proyección de hogares en lugar de una proyección de población.

¿Por qué es importante tener estimados de cada componente? Es muy sencillo: la inflación es una variable por fuera del alcance de las decisiones de un gerente. Las otras dos componentes o variables sí pueden ser modificadas (en mayor o menor grado) por quien decide. Por ejemplo, el gerente podrá estimular el crecimiento de su demanda (ventas) adoptando diferentes estrategias: incentivos a su fuerza de ventas, publicidad, promociones, calidad del producto o servicio, servicio de post venta, descuentos, etc. Los cambios reales de precios son un poco más elusivos, pero siguen estando dentro de la discrecionalidad de la gerencia. Es necesario eso sí, reconocer los efectos que sobre la demanda tendrán un aumento o reducción del precio real. Es decir, se deberá tener en cuenta la elasticidad precio demanda del producto o servicio que ofrece la firma.

Claramente, suponer un aumento de ventas de X% como es común encontrar en libros de texto, poco contribuye a un proceso de decisiones ordenado, previsorio y analítico. Obviamente, un análisis de sensibilidad cuando se fija un X% de aumento en las cifras ofrece menos riqueza para el proceso de decisión que desagregar ese X% en sus componentes ya mencionadas arriba.

Para hacer una proyección de un modelo financiero NO es suficiente contar con los estados financieros históricos. Se requiere información adicional de la firma que usualmente NO aparece en ellos. Por ejemplo:

1. Precios históricos de los productos y/o servicios para la venta.
2. Precios históricos de los diferentes insumos.
3. Gastos generales históricos detallados.

4. Gastos de mano de obra históricos detallados.
5. Aumento o disminución del número de empleados.
6. Ocurrencia de eventos extraordinarios que afectan el crecimiento.

Lo que presentamos en esta nota es particularmente útil cuando esta información no existe.

Sección Dos

Ejemplos numéricos

Para ilustrar lo planteado en la Sección Uno vamos a trabajar algunos ejemplos basados en cifras reales. El primer ejemplo se basa en el salario mínimo vigente en Colombia.

Ejemplo 1

Calculamos el aumento nominal del salario mínimo legal vigente SMLV en Colombia usando (4) y el ΔP_{real} usando (2b).

Tabla 1. Salario Mínimo Legal Vigente SMLV, Colombia, aumento e inflación, 1996-2005

Año	Salario mínimo mensual en Colombia	$\Delta \text{SMLV}_{\text{nominal}}$	Inflación	$\Delta \text{SMLV}_{\text{real}}$
1996	142.125		21,64%	
1997	172.005	21,02%	17,68%	2,84%
1998	203.826	18,50%	16,70%	1,54%
1999	236.460	16,01%	9,23%	6,21%
2000	260.100	10,00%	8,75%	1,15%
2001	286.000	9,96%	7,64%	2,15%
2002	309.000	8,04%	6,99%	0,98%
2003	332.000	7,44%	6,49%	0,90%
2004	358.000	7,83%	5,50%	2,21%
2005	381.500	6,56%	4,85%	1,63%

Con estos datos calculamos el aumento nominal (con inflación) del SMLV. Usamos (4) de la siguiente manera:

$$\Delta \text{SMLV}_{\text{nominal } t} = \frac{\text{SMLV}_t}{\text{SMLV}_{t-1}} - 1$$

8

t

Por ejemplo, para el año 2005

$$\Delta SMLV_{\text{nominal } t} = \frac{381.500}{358.000} = 6,56\%$$

Con el aumento nominal y la inflación calculamos el aumento real como

$$\Delta SMLV_{\text{real}} = \frac{1 + \text{aumento nominal}}{1 + \text{inflation}} - 1$$

$$\Delta SMLV_{\text{real } t} = \frac{\Delta SMLV_{\text{nominal } t}}{1 + \pi} - 1$$

Para el 2005 se tiene

$$\Delta SMLV_{\text{real } t} = \frac{1 + 6,56\%}{1 + 4,85\%} - 1 = 1,63\%$$

Al calcular el promedio desde 1997 $\Delta SMLV_{\text{real}}$ se obtiene 2,18% y este valor puede ser utilizado en la proyección como un aumento real constante. Se puede hacer de una manera más sofisticada utilizando métodos estadísticos (econométricos).

Ahora supongamos que se tiene una inflación proyectada así¹:

Tabla 2. Inflación proyectada y aumento de SMLV

Año	Inflación proyectada	$\Delta SMLV_{\text{real}}$	$\Delta SMLV_{\text{nominal}}$
2006	4,50%	2,18%	6,78%
2007	4,00%	2,18%	6,27%
2008	3,50%	2,18%	5,76%
2009	3,00%	2,18%	5,24%
2010	3,00%	2,18%	5,24%
2011	3,00%	2,18%	5,24%
2012	3,00%	2,18%	5,24%

¹ Este ejemplo se elabora hasta 2005 para poder comparar las proyecciones con los resultados reales posteriores

Con la información obtenida podemos sintetizar el aumento nominal del SMLV recordando la parte derecha de la tabla 1. Para el año 2012 usamos (2c) y encontramos

$$\text{Aumento nominal} = (1+3,00\%) \times (1+2,18\%) - 1 = 5,24\%$$

Ahora podemos proyectar el precio (SMLV) para 2006 en adelante.

Tabla 3 Proyección de SMLV

Año	$\Delta\text{SMLV}_{\text{nominal}}$	SMLV
2005		381.500,00
2006	6,78%	407.354,79
2007	6,27%	432.880,65
2008	5,76%	457.794,44
2009	5,24%	481.803,27
2010	5,24%	507.071,22
2011	5,24%	533.664,35
2012	5,24%	561.652,13

Sin pretender afirmar que este método es apropiado y riguroso, veamos qué grado de error se ha cometido comparando los datos proyectados con lo que ocurrió en la realidad entre 2006 y 2009.

Tabla 4. Errores en las proyecciones del SMLV

Año	SMLV proyectado	SMLV real	Error
2006	407.354,79	408.000,00	-0,2%
2007	432.880,65	433.700,00	-0,2%
2008	457.794,44	461.500,00	-0,8%
2009	481.803,27	496.900,00	3,038%

El aumento nominal proyectado del SMLV puede ser una buena aproximación para el aumento de los gastos de personal. Muchas empresas se guían por este aumento para hacer los aumentos salariales. Sin embargo, el anterior procedimiento sirve para analizar cualquier precio o gasto: de venta, de administración, gastos generales, etc.

Ya hemos descubierto cómo separar los componentes de un aumento nominal: inflación y aumento real. Ahora exploremos cómo hacerlo con otros componentes.

Hay que tener cuidado al examinar los aumentos de las partidas de gasto de personal porque pueden incluir aumentos en la cantidad de personas contratadas. Esto se reflejaría en unos aumentos reales desproporcionados. Es necesario desagregar el aumento del SMLV real y el aumento de personal. Para analizar esta situación usamos (3a) para cada período y eliminamos la inflación. Lo que queda es una combinación de aumento real del SMLV y ΔQ , el cambio en el número de personas contratadas. Este análisis puede aplicarse a cualquier otro gasto.

Ejemplo 2

En este ejemplo examinamos no sólo el SMLV sino la totalidad del gasto de personal. Primero calculamos el $\Delta SMLV$ nominal y el $\Delta SMLV_{real}$ como se hizo en el Ejemplo 1.

Tabla 5. SMLV, inflación y aumentos, 1997-2007.

	SMLV (000)	$\Delta SMLV$	Inflación	$\Delta SMLV_{real}$
1996	142			
1997	172	21,02%	17,68%	2,84%
1998	204	18,60%	16,7%	1,63%
1999	236	15,69%	9,2%	5,94%
2000	260	10,17%	8,8%	1,26%
2001	286	10,00%	7,6%	2,23%
2002	309	8,04%	7,0%	0,97%
2003	332	7,44%	6,5%	0,89%
2004	358	7,83%	5,5%	2,21%
2005	382	6,70%	4,9%	1,72%
2006	408	6,81%	4,5%	2,21%
2007	434	6,37%	5,7%	0,64%

Calculamos el cambio del Gasto Laboral, GL, y suponemos (4). Eliminamos la inflación del ΔGL y obtenemos un ΔGL_{real} aparente puesto que puede contener un aumento de volumen. De hecho podemos observar en la siguiente tabla que los valores de ΔGL_{real} son o muy altos (15,43%) o muy bajos (-3,98%). Estos extremos los interpretamos como un

cambio ocurrido en el nivel de la operación (ΔQ), es decir, un aumento de personal contratado.

Tabla 6. Gasto laboral (GL) Empresa XYZ y aumentos, 1997-2007.

	Gasto laboral, GL(000)	ΔGL	Inflación	ΔGL_{real} aparente
1997	3.685.842			
1998	4.507.259	22,29%	16,7%	4,79%
1999	4.726.150	4,86%	9,2%	-3,98%
2000	4.993.924	5,67%	8,8%	-2,88%
2001	5.710.824	14,36%	7,6%	6,28%
2002	7.053.357	23,51%	7,0%	15,43%
2003	7.845.428	11,23%	6,5%	4,44%
2004	9.227.796	17,62%	5,5%	11,49%
2005	9.633.390	4,40%	4,9%	-0,48%
2006	9.738.834	1,09%	4,5%	-3,26%
2007	10.824.438	11,15%	5,7%	5,15%

Por ejemplo, para 2007 tenemos

$$\Delta GL_{\text{real aparente}} = \frac{1+11,15\%}{1+5,7\%} - 1 = 5,15\%$$

Decimos que $\Delta GL_{\text{real aparente}}$ es aparente porque puede contener un aumento real de precios y un aumento en cantidad. Como ya conocemos el $\Delta SMLV_{\text{real}}$ de cada año, podemos desagregar estos dos componentes y descubrir qué pasó en la empresa para que los aumentos “reales” aparentes presentaran valores tan extremos. Esto significa que estamos suponiendo que el ΔGL_{real} es igual al $\Delta SMLV_{\text{real}}$.

Tabla 7. Aumento en Q de GL, 1998-2007

	$\Delta GL_{\text{real aparente}}$	ΔGL_{real}	ΔQ
1998	4,79%	1,63%	3,10%
1999	-3,98%	5,94%	-9,36%
2000	-2,88%	1,26%	-4,09%
2001	6,28%	2,23%	3,96%
2002	15,43%	0,97%	14,32%
2003	4,44%	0,89%	3,52%
2004	11,49%	2,21%	9,08%
2005	-0,48%	1,72%	-2,16%
2006	-3,26%	2,21%	-5,35%
2007	5,15%	0,64%	4,49%

Por ejemplo, para el año 2007 tenemos

$$\Delta Q = \frac{1+5,15\%}{1+0,64\%} - 1 = 4,49\%$$

Ahora tenemos las tres componentes estimadas.

Tabla 8. Inflación, ΔGL_{real} y ΔQ de GL, 1998-2007

	Inflación	ΔGL_{real}	ΔQ
1998	16,7%	1.63%	3.10%
1999	9,2%	5.94%	-9.36%
2000	8,8%	1.26%	-4.09%
2001	7,6%	2.23%	3.96%
2002	7,0%	0.97%	14.32%
2003	6,5%	0.89%	3.52%
2004	5,5%	2.21%	9.08%
2005	4,9%	1.72%	-2.16%
2006	4,5%	2.21%	-5.35%
2007	5,7%	0.64%	4.49%
	Promedio	1,97%	1,75%

Observemos que sólo promediamos las cifras reales. En general debemos decir que las cifras (aumentos o sumas de dinero) que contengan inflación no deben ser promediadas.

Con estos promedios y la inflación proyectada podemos estimar los GL futuros.

Tabla 9. Gasto laboral proyectado, 2008-2011

Año	Inflación	ΔQ	ΔGL_{real}	ΔGL	GL
2007					10.824.438
2008	3,50%	1,75%	1,97%	7,39%	11.623.938
2009	3,00%	1,75%	1,97%	6,87%	12.422.187
2010	3,00%	1,75%	1,97%	6,87%	13.275.255
2011	3,00%	1,75%	1,97%	6,87%	14.186.905

Por ejemplo,

$$GL_{2008} = 10.824.438 \times (1 + 7,39\%) = 11.623.938$$

El anterior procedimiento sirve para analizar cualquier gasto: de venta, de administración, gastos generales, etc. Estos gastos no deben incluir la depreciación o amortizaciones, de manera que a los datos históricos que contengan ese gasto de depreciación habrá que restarlo y el análisis se hace sobre el resto.

Este enfoque permite entonces desagregar inflación, aumento de volumen y aumento real de precios.

También podría aplicarse para las ventas que aparecen en el Estado de Resultados. Si se tienen estados financieros históricos de la firma se puede desagregar crecimiento real en unidades, aumento real de precios promedio y la inflación. El crecimiento de las cifras de ventas del Estado de Resultados (EdeR) contendría las tres variables mencionadas.

Ejemplo 3

Además del procedimiento anterior se puede usar otra alternativa de análisis. Una aproximación al crecimiento real de la firma es deflactar el crecimiento en ventas con la inflación. Este crecimiento real incluye el aumento por volumen y el aumento real de precios. Debemos separar ambos.

Se tiene la información de estados financieros históricos y se pretende proyectar las ventas a partir de esa información.

Supongamos que se tiene la inflación histórica y la proyectada. La idea es poder desagregar el crecimiento de las ventas del EdeR en tres componentes: inflación, aumento de volumen y aumento real de precios. En este enfoque aproximamos el ΔQ por el ΔPIB a precios constantes del sector al cual pertenece la firma.

Tabla 10. Ventas, Inflación y aumentos, Empresa ABC, 1997-2007

Año	Ventas	Aumento en ventas	Inflación	ΔVentas "real" o aparente	$\Delta \text{PIB} = \Delta Q$ dado
1997	549.765				
1998	691.654	25,81%	16,70%	7,81%	-2,96%
1999	794.652	14,89%	9,20%	5,21%	-19,00%
2000	926.505	16,59%	8,80%	7,16%	9,72%
2001	1.055.196	13,89%	7,60%	5,85%	3,63%
2002	1.187.347	12,52%	7,00%	5,16%	1,87%
2003	1.386.663	16,79%	6,50%	9,66%	5,24%
2004	1.592.842	14,87%	5,50%	8,88%	8,80%
2005	1.784.402	12,03%	4,90%	6,79%	8,52%
2006	1.985.708	11,28%	4,50%	6,49%	12,56%
2007	2.184.578	10,02%	5,70%	4,08%	12,31%
			Promedio	6,71%	4,07%

¿Qué hacer con un crecimiento real que incluye aumento de precios?

El crecimiento “real” del ejemplo anterior nos da una restricción al efecto combinado del aumento real en volumen y el aumento real de precios. Podemos estimar uno de ellos y el otro queda definido usando la relación de Fisher. Por ejemplo, se puede aproximar el crecimiento real en unidades utilizando el crecimiento real del PIB a precios constantes del sector al cual pertenece la firma y usando Fisher se puede estimar el aumento real de precios. Al igual que lo dicho antes, se utilizaría el promedio. El aumento real de precios se puede estimar como $(1 + \text{crecimiento "real"}) / (1 + \text{aumento real en unidades}) - 1$.

El crecimiento “real” calculado con las ventas del EdeR nos da una restricción al efecto combinado del aumento real en volumen y el aumento real de precios. Podemos estimar uno de ellos y el otro queda definido usando la relación de Fisher. Por ejemplo, se

puede aproximar el crecimiento real en unidades utilizando el crecimiento real del PIB del sector al cual pertenece la firma y usando Fisher se puede estimar el aumento real de precios. Al igual que lo dicho antes, se utilizaría el promedio. El aumento real de precios se puede estimar como $(1 + \text{crecimiento "real"}) / (1 + \text{aumento real en unidades}) - 1$.

Si suponemos el promedio de $\Delta \text{Ventas "real"}$ o aparente y obtenemos el promedio de ΔPIB , podríamos simplemente usar ese promedio y derivar el promedio del ΔP_{real} . O al revés, si suponemos como ΔP_{real} es el de un producto típico o del $\text{SMLV}_{\text{real}}$, podremos estimar el promedio de ΔQ . Inclusive podríamos establecer unos pares de valores de ΔQ y ΔP_{real} que combinados siempre nos produzcan el promedio de $\Delta \text{Ventas "real"}$ o aparente.

Tabla 11. $\Delta \text{Ventas "real"}$ aparente descompuesto en ΔQ y ΔP_{real} , dado ΔQ

$\Delta \text{Ventas "real"}$ o aparente	$\Delta \text{PIB} = \Delta Q$ dado	ΔP_{real}
6.71%	1,00%	5,65%
6.71%	2,00%	4,62%
6.71%	3,00%	3,60%
6.71%	4,07%	2,54%
6.71%	5,00%	1,63%
6.71%	6,00%	0,67%

Tabla 12. $\Delta \text{Ventas "real"}$ aparente descompuesto en ΔQ y ΔP_{real} , dado ΔP_{real}

$\Delta \text{Ventas "real"}$ o aparente	$\Delta P_{\text{real}} = \Delta \text{SMLV}_{\text{real}}$ dado	ΔQ
6.71%	0.50%	6.18%
6.71%	1.00%	5.65%
6.71%	1.97%	4.65%
6.71%	3.00%	3.60%
6.71%	4.00%	2.61%
6.71%	4.50%	2.11%

En las dos últimas tablas el lector podrá comprobar que $\Delta \text{Ventas "real"}$ aparente es igual a $(1 + \Delta P_{\text{real}}) \times (1 + \Delta Q) - 1$ en todos los casos. Esto significa que si usamos los promedios de ΔQ y ΔP_{real} , siempre obtendremos el mismo valor proyectado sea que uno u otro

componente (ΔQ y ΔP_{real}) sea el dado. Recordemos, como se dijo arriba, que el interés de esta nota va más allá de hacer la proyección, sino que se desea contar con un modelo con variables de entrada lo más desagregadas posibles que permitan una mejor toma de decisiones.

La proyección sería

Tabla 13. Proyección de Ventas Empresa ABC

Año	Inflación	ΔQ	ΔP_{real}	Δventas	Ventas
2007					2.184.578
2008	3,50%	4,07%	2,54%	10,45%	2.412.830
2009	3,00%	4,07%	2,54%	9,91%	2.652.057
2010	3,00%	4,07%	2,54%	9,91%	2.915.003
2011	3,00%	4,07%	2,54%	9,91%	3.204.019

Las ventas de 2008 se calculan como $2.184.578 \times (1+10,45\%)$

Un último ejemplo nos permite mirar el crecimiento no desde un punto de vista histórico, sino hacia el futuro. Ya mencionamos que hay que identificar la variable que crea o genera la demanda. Si la firma del ejemplo anterior vende al consumidor individual, podemos pensar que la demanda la genera la población.

Ejemplo 4

En este caso el ΔQ lo podemos estimar ΔQ como el aumento de la población. El ΔP_{real} se deduce a partir de ΔVentas "real" o aparente y $\Delta \text{Población} = \Delta Q$.

Tabla 14. Ventas, Inflación, aumentos (Δ Población = Δ Q), Empresa ABC, 1997-2007

Año	Ventas	Aumento en ventas	Inflación	Δ Ventas "real" o aparente	Δ Población = Δ Q dado
1997	549.765				
1998	691.654	25,81%	16,70%	7,81%	1,44%
1999	794.652	14,89%	9,20%	5,21%	1,39%
2000	926.505	16,59%	8,80%	7,16%	1,35%
2001	1.055.196	13,89%	7,60%	5,85%	1,30%
2002	1.187.347	12,52%	7,00%	5,16%	1,28%
2003	1.386.663	16,79%	6,50%	9,66%	1,26%
2004	1.592.842	14,87%	5,50%	8,88%	1,24%
2005	1.784.402	12,03%	4,90%	6,79%	1,23%
2006	1.985.708	11,28%	4,50%	6,49%	1,20%
2007	2.184.578	10,02%	5,70%	4,08%	1,20%
			Promedio	6,71%	

Δ Ventas "real" o aparente de 1998 de 7,81% se calcula como

$$(1+25,81\%)/(1+16,70\%) - 1.$$

Tabla 15. Aumentos Δ Ventas "real" o aparente, Δ Q y ΔP_{real} , Empresa ABC, 1997-2007

Año	Δ Ventas "real" o aparente	Δ Población = Δ Q dado	ΔP_{real}
1997			
1998	7,81%	1,44%	6,28%
1999	5,21%	1,39%	3,77%
2000	7,16%	1,35%	5,73%
2001	5,85%	1,30%	4,49%
2002	5,16%	1,28%	3,83%
2003	9,66%	1,26%	8,30%
2004	8,88%	1,24%	7,55%
2005	6,79%	1,23%	5,49%
2006	6,49%	1,20%	5,23%
2007	4,08%	1,20%	2,85%
	Promedio		5,35%

El ΔP_{real} del 2007 se calcula como $(1+4,08\%)/(1+1,20\%)-1 = 2,85\%$

Las proyecciones de población son

Tabla 16. Proyecciones de población 2008-2011

Año	2008	2009	2010	2011
Población	44.450.260	44.977.758	45.508.205	46.043.696
Crecimiento	1,19%	1,19%	1,18%	1,18%

Fuente: DANE y cálculos del autor.

Tabla 17. Las tres componentes de aumento de ventas y Ventas proyectadas 2008-2011

Año	ΔQ	Inflación	ΔP_{real}	ΔVentas	Ventas
2007					2.184.578
2008	1,19%	3,50%	5,35%	10,34%	2.410.454
2009	1,19%	3,00%	5,35%	9,80%	2.646.660
2010	1,18%	3,00%	5,35%	9,79%	2.905.801
2011	1,18%	3,00%	5,35%	9,79%	3.190.231

Las ventas de 2008 2.410.454, se calculan como $2.184.578 \times (1+10,34\%)$

Sorprendentemente, los resultados son muy similares a los del Ejemplo 3. La diferencia más alta es de menos de 0,5% para el año 2011. Hay que tener en cuenta que no estamos usando un promedio constante para ΔQ , sino la proyección de la población.

Sección Tres Conclusiones

Hemos mostrado con ejemplos sencillos cómo podemos usar la Ecuación de Fisher para descomponer los aumentos de cifras del EdeR en sus tres componentes: Inflación, Aumento real de precios promedio y Aumento de cantidad. La clave de todo está en identificar aproximaciones apropiadas y razonables de esos aumentos.

Presentamos la manera de aproximar el aumento real de precios por medio del aumento real de precios típicos cercanos a la firma y en especial el del salario mínimo legal vigente. Con esta estimación obtenemos el aumento de volumen estimado. Dado el aumento real de precios, queda definido el aumento de volumen, lo cual se puede hacer porque las combinaciones de inflación y aumentos debe igualarse al cambio en la cifra del concepto que se trata de proyectar.

Otra posibilidad es estimar el crecimiento en volumen como el cambio en el PIB a precios constantes del sector más cercano a la firma y al igual que en el caso anterior, el cambio de precios real queda definido.

Una última posibilidad es utilizar proyecciones de variables que generan la demanda. Por ejemplo, la población, los hogares, vehículos, el número de nuevas empresas, etc.

Este enfoque tiene como propósito mejorar el proceso de decisión donde el gerente identifique variables de decisión desagregadas sobre las cuales puede influir y definir para establecer rumbos para la firma. Las no controlables las puede analizar estableciendo diferentes posibilidades creando escenarios.

Este enfoque permite además realizar análisis de sensibilidad, escenarios y simulación de Montecarlo, enriqueciendo así el proceso de decisión. Este tipo de análisis es muy útil en tiempos de crisis donde hay que manejar la firma con un bisturí y no con un hacha.

Bibliografía

Banco de la República, Colombia, http://www.banrep.gov.co/estad/dsbb/sreal_041.xls, visitado marzo 25 de 2009.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE, Colombia, http://www.dane.gov.co/index.php?option=com_content&task=category§ionid=16&id=496&Itemid=996, visitado en marzo de 2009.

Derman, Emanuel and Paul Wilmott, *Financial Modelers' Manifesto*, Enero 7, 2009. <http://www.wilmott.com/blogs/paul/index.cfm/2009/1/8/Financial-Modelers-Manifesto> visitado Marzo 29, 2009.

Fisher, Irving (1930). *The Theory of Interest*. The Macmillan Company. ISBN13 978-0879918644.

Apéndice

The Modelers' Hippocratic Oath

- I will remember that I didn't make the world, and it doesn't satisfy my equations.
- Though I will use models boldly to estimate value, I will not be overly impressed by mathematics.
- I will never sacrifice reality for elegance without explaining why I have done so.
- Nor will I give the people who use my model false comfort about its accuracy. Instead, I will make explicit its assumptions and oversights.
- I understand that my work may have enormous effects on society and the economy, many of them beyond my comprehension.

Tomado de **The Financial Modelers' Manifesto**, Emanuel Derman and Paul Wilmott
January 7 2009

<http://www.wilmott.com/blogs/paul/index.cfm/2009/1/8/Financial-Modelers-Manifesto>
visitado Marzo 29 de 2009