



FACULTAD
DE CIENCIAS
ECONÓMICAS



Universidad
Nacional
de Córdoba

REPOSITORIO DIGITAL UNIVERSITARIO (RDU-UNC)

Análisis empírico de la relación de Dupont

Dante D. Terreno

Artículo publicado en Contabilidad y Decisiones
Número 5, 2013 – ISSN 1852-4982



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

ANÁLISIS EMPÍRICO DE LA RELACIÓN DE DUPONT

Terreno, Dante D.

Contador Público

Profesor de la Universidad Católica de Córdoba

Mail: danteterreno@fibertel.com.ar

Resumen

Habitualmente en la bibliografía del análisis de estados contables abundan las menciones a la descomposición de DuPont, pero no se analiza la interrelación con otros ratios contables, en especial en nuestro país. El objetivo de este trabajo fue conocer, empíricamente, la relación existente entre los componentes de Dupont y con la estructura patrimonial y de los resultados.

La técnica estadística utilizada es la correlación canónica en un análisis de tipo transversal de los estados contables.

Encontramos, que en general, la correlación entre margen y rotación es negativa y que las empresas con mayor inmovilización poseen un mayor margen de ganancia, como así también, que ante una mayor rotación de los activos la incidencia de los gastos de administración es menor. Por lo tanto, la utilización de estos indicadores puede ser útil a los efectos de pronosticar la rentabilidad futura de la empresa.

Palabras clave: Análisis de estados contables -Relación de DuPont -Rentabilidad del activo- Correlación canónica

Abstract

Usually in the literature the analysis of financial statements abound mention DuPont decomposition, but does not analyze the interrelationship with other financial ratios, especially in our country. The aim of this study was to determine

empirically the relationship between the components of DuPont and net asset structure and income statement structure.

The technique used is the correlation statesman canonical transversal analysis of the financial statements.

We found that in general, the correlation between margin and turnover is negative and that firms with greater fixed assets have a higher profit margin, as well, that with a higher asset turnover incidence of administrative expenses is less. Therefore, the use of these indicators can be useful to predict the effects of future profitability of the company.

Keywords: Financial statements analysis – DuPont relation – Return on Asset – Canonical Correlation

I. Introducción

Uno de los principales objetivos del análisis de los estados financieros es pronosticar la rentabilidad futura del ente en base al análisis del desempeño económico-financiero del ente. La rentabilidad de una empresa es medida por el ROE (return on equity)¹:

$$ROE = (1 - \%ig) \left[ROA + (ROA - \text{tasa de interés}) \frac{\text{pasivo}}{\text{patrimonio neto}} \right]$$

%ig= tasa efectiva de impuesto a las ganancias

ROA (return on asset) =rentabilidad de los activos

De acuerdo a esta expresión, el ROE está en función de la tasa de impuesto a las ganancias, la rentabilidad del activo y el resultado de la financiación con capitales de terceros (leverage financiero). Sin desdeñar los otros factores, el desempeño económico de la empresa es fundamental al momento de explicar la rentabilidad actual o pronosticar la rentabilidad futura de la empresa. Las actividades operativas son las que producen los resultados anormales², mientras que los resultados de las actividades financieras solo obtienen una rentabilidad normal (Feltham y Ohlson, 1995). Se deduce, que el análisis debe centrarse en el análisis en el retorno de los activos operativos.

¹ Obtenido de Bodie, Kane and Marcus (1999).

² Se entiende por resultado anormal aquel que supera el costo del capital.

La relación de DuPont ideada en la década del veinte por el director financiero de la DuPont Donaldson Brown constituye una de las herramientas más utilizadas para el análisis de la rentabilidad, expresa la rentabilidad del activo como el producto de margen de ganancia (mg) y la rotación de los activos (RotA) (Gutiérrez Hidalgo, 2005):

$$R.O.A. = \frac{\text{Utilidad a.i.e ig}}{\text{Ventas}} \times \frac{\text{Ventas}}{\text{Activos totales}} = Mg \times RotA$$

Utilidad a. i. e ig= Utilidad antes de intereses e impuesto a las ganancias

La rotación de los activos mide la habilidad de la firma para generar ingresos por la utilización de los activos, mientras que el margen de rentabilidad mide la habilidad de controlar los costos. El margen y rotación, además del desempeño de la entidad, dependen de la actividad y la estrategia seguida por la empresa. Estos últimos factores no resultan fáciles medirlos directamente, pero los estados contables pueden proporcionar una herramienta para explicar los niveles asumidos por los componentes de DuPont.

Habitualmente en la bibliografía del análisis de estados contables abundan las menciones a la descomposición de DuPont, pero no se analiza la interrelación con otros ratios contables. El objetivo de este trabajo es conocer, empíricamente, la relación existente entre los componentes de Dupont con la estructura patrimonial y de los resultados de la empresa. El análisis se realiza a través de una serie de ratios contables que representan la estructura patrimonial y de los resultados de una empresa.

El resultado de este trabajo puede ayudar a inversores, acreedores, emisores de normas contables, administradores y otros interesados en el ámbito de nuestro país, donde existen muy pocos trabajos empíricos.

En uno de los textos más conocidos Bernstein (1993), desde su enfoque plantea la siguiente expresión para el cálculo del ROA:

$$\frac{\text{Beneficio neto} + \text{Gastos de intereses} \times (1 - \text{Tipo impositivo}) + \text{Interés minoritario en los beneficios}}{(\text{Activos totales iniciales} + \text{Activos totales finales}) / 2}$$

Bernstein señala que el análisis ROA es especialmente útil para el analista en las áreas de evaluación de la efectividad gerencial, la rentabilidad de la empresa y como una importante herramienta en la proyección de beneficios. La evaluación del ROA y la proyección de los beneficios son procesos

complejos que exigen un análisis pormenorizado, la razón es que los factores que lo influyen son de considerable complejidad), tales como el mercado, el contexto económico y la habilidad de los administradores, etc.

A efectos de profundizar en las variables que afectan el ROA Pérez (2005) propone un modelo. Dicho modelo es una herramienta útil para realizar simulaciones o análisis de sensibilidad de la rentabilidad de los activos, más precisamente la rentabilidad operativa, a los efectos de la planificación y el análisis de gestión.

Partiendo de la siguiente fórmula:

$$\text{ROA} = \frac{\text{Ganancia sin resultados del pasivo}}{\text{Ventas}} \times \frac{\text{Ventas}}{\text{Activo}}$$

Y después de una serie de deducciones se derivan un conjunto de variables y ratios que se exponen a continuación:

- a. Margen sobre ventas

Partiendo de:

Ganancia sin resultados del pasivo = Ventas – Gastos variables – Gastos fijos

Donde los costos son divididos en función de su variabilidad, información que habitualmente no se dispone en los estados contables, y después de una serie de operaciones se obtiene:

$$\frac{g}{v} = 1 - \frac{pc + ov}{pv} - \frac{cf + of}{pv \cdot q}$$

v : ventas

$\frac{g}{v}$: margen sobre ventas

g : ganancia sin resultados del pasivo

pv : precio de venta

q : cantidades vendidas

pc : costo de venta unitario variable

ov : otros gastos unitarios variables

cf : costo de venta fijo

of : otros gastos fijos

b. Rotación del activo

El denominador se descompone entre el activo corriente y el activo no corriente. El activo corriente está expresado en función de los rubros créditos por ventas, bienes de cambio y caja, que dependen de los precios de venta, precio de costos, costos fijos, las cantidades vendidas y rotaciones (antigüedad de créditos, antigüedad de bienes de cambio). La expresión para el cálculo es la siguiente:

$$\frac{v}{at} = \frac{pv \cdot q}{\frac{ac \cdot pv \cdot q \cdot ci}{P} + \frac{as(pc \cdot q + cf)}{P} + c_{j-1} \cdot \frac{(pc_j + ov_j)q_j \cdot pv_{j-1}}{(pc_{j-1} + ov_{j-1})q_{j-1} \cdot pv_j} + anc}$$

at : activo total

ac : antigüedad de créditos

ci : coeficiente de i.v.a. (ej.: i.v.a. 21% \Rightarrow 1,21)

as : Antigüedad de stock

c_{j-1} : caja (saldo anterior)

p_{j-1} : costo de venta variable unitario anterior

ov_{j-1} : otros gastos variables unitarios

q_{j-1} : cantidades anteriores vendidas

pv_{j-1} : precio de venta anterior

anc : activo no corriente

Algunas investigaciones empíricas (Farfield y Yohn, 2001; Soliman, 2004) en el análisis fundamental incorporan la desagregación de DuPont como un elemento de análisis a efectos de estimar la rentabilidad futura. Donde el retorno en los activos operativos netos, se define como la utilidad de los activos operativos netos (antes de cualquier costo financiero e ingresos por inversiones) en el numerador y los activos operativos netos como todos los activos (excepto efectivo y valores negociables) menos

pasivos operativos (todos los pasivos menos las deudas financieras) en el denominador³.

De acuerdo a Farfield y Yohn (2001) la descomposición en el margen y rotación mejora la predicción de los rendimientos futuros, no por el mix de ambos, sino por la modificación en los componentes. El cambio en la rotación de activos es más perdurable que el cambio en el margen de ganancia, que por sí solo no mejora el pronóstico de la rentabilidad futura. A su vez, un cambio en el margen de ganancia puede reflejar una mejora en la eficiencia operativa, o alternativamente, un cambio en el conservadurismo contable⁴, una empresa podría incrementar el margen actual reduciendo el conservadurismo contable o difiriendo gastos

En el caso del margen, según Penman y Zhang (2002) el resultado operativo se estandariza en las ventas a efectos de aislar el impacto de los gastos. Por lo tanto, ya que el ΔPM_0 mide la tasa de crecimiento de los resultados operativos en relación con la tasa de crecimiento de las ventas, el control del crecimiento de las ventas es evaluado en relación al crecimiento de la utilidad operativa. En este caso dos interpretaciones son posibles:

i) El mayor crecimiento de los resultados operativos en relación a las ventas indica proporcionalmente menores gastos, que posiblemente se mantengan y de esa manera habrá una relación positiva entre ΔPM_0 y $\Delta RNOA_1$. Esto es probable cuando hay costos fijos importantes, porque los gastos fijos decrecen en porcentaje de las ventas ante el aumento de las ventas. ii) Alternativamente, un ΔPM puede ocurrir porque los gastos operativos son irregulares, o sea que no pueden ser sostenidos en el tiempo ante el crecimiento de las ventas, y de esa manera habrá una relación negativa entre ΔPM_0 y $\Delta RNOA_1$.

³Las expresiones matemáticas son:

Retorno sobre activos operativos netos (RNOAt)=Ganancias operativas/ promedio de activos operativos netos

Rotación de los activos (ATO)=Ventas/ promedio de activos operativos netos

Margen de ganancias (PM)=Ganancias operativas/Ventas

Ganancias operativas= Ventas-(deudores incobrables+costo de ventas+gastos de comercialización y administración+gastos de investigación y desarrollo+depreciaciones y amortizaciones)

Promedio de activos operativos netos=(activos operativos netos+activos operativos netos-1)/2

Activos operativos netos=activos netos (patrimonio neto)-activos financieros netos

Activos financieros netos=Efectivo+inversiones de corto plazo-deudas financieras

⁴Conservadurismo contable se refiere a la aplicación de criterios contables que difieren el reconocimiento de los beneficios, por ejemplo la valuación al costo.

De todos modos, cuando los resultados de la explotación u operativos crecen a un ritmo mayor que el crecimiento de las ventas, debe tenerse el cuidado que los gastos registrados sean lo correctos.

En el caso de la rotación, según Penman y Zhang (2002) los activos operativos netos generan las ventas. Un crecimiento de los activos operativos netos (plantas, inventarios, etcétera) genera crecimiento en las ventas. El ΔATO_0 mide el crecimiento en las ventas relativo a un crecimiento en los activos operativos netos (periodo previo), por lo que el control del crecimiento en los activos operativos netos se evalúa con el crecimiento de las ventas. En este caso dos interpretaciones son posibles: i) El mayor crecimiento de las ventas respecto al crecimiento de los activos operativos netos puede indicar la habilidad de generar ventas que persistan en el tiempo ante una determinada inversión, mejorando así la rentabilidad futura. Esta interpretación mira al ΔATO como un indicador de la futura eficiencia en la generación de ventas por los activos, y sugiere una relación positiva entre ΔATO_0 y ΔRNOA_1 . ii) Alternativamente, un ΔATO puede indicar un irregular (no sostenible) crecimiento de las ventas que no se justifica en el crecimiento de los activos, esto indicaría que el actual ΔRNOA no se mantendrá. Esto sugiere una relación negativa entre ΔATO_0 y ΔRNOA_1 .

Es una práctica común la comparación de los ratios financieros de una empresa con los de sus pares del sector. Esta ampliamente establecido que los ratios financieros tienden hacia el promedio de la industria debido a factores competitivos, este concepto está basado en la noción que la industria promedio representa algún tipo de estructura operativa “óptima”. Por esta razón, a los analistas estudian la empresa en el contexto de la industria y posteriormente la empresa en forma individual. La evidencia apoya la teoría económica de que la rentabilidad revierte a la media⁵ de toda la economía, medida por el RNOA, pero dentro de cada industria la reversión ocurre hacia la mediana del margen y la rotación. La relación entre ambos componentes es fuertemente negativa, lo que implica que mientras la mayoría de las industrias tienen un nivel similar de RNOA ello lo logran con diferente combinación de PM y ATO. O sea, para el análisis en el largo plazo el margen y rotación ajustados por la industria son más útiles como punto de referencia de los objetivos (Soliman, 2004).

⁵Concepto de reversión: La tendencia de ciertas variables financieras a retornar a sus valores medios en el largo plazo. Cuando una variable se caracteriza por la reversión a la media, se parte de un paseo aleatorio puro. Es decir, con cada desviación sucesiva de la media de largo plazo, aumenta la probabilidad que en el siguiente movimiento se aproxima a la media.

La bibliografía económica provee múltiples explicaciones de la reversión a la media de la rentabilidad. La competencia y adaptación⁶ son mencionadas como las principales razones por la cual una empresa no puede mantener la rentabilidad anormal por un periodo muy extendido de tiempo. Los RNOA anormales originados en una rotación anormal son más persistentes que los obtenidos por un PM anormal⁷. Los margen de ganancias anormales se derivan del poder de fijar precio, por una innovación de un producto, posicionamiento en el mercado, marca reconocida, ventaja de ser el primero, por tener un nicho en el mercado. La rotación anormal deriva de la utilización y eficiencia en el uso de las propiedades, plata y equipos, eficiencia en el manejo de inventarios y otras formas del manejo de capital de trabajo. Grandes márgenes de ganancia producen, a menudo, la entrada de nuevas compañías o una rápida imitación de las nuevas ideas por parte los rivales existentes. Como resultado de la competencia el margen anormal revierte rápidamente a cero. Pero es diferente para el caso de la rotación anormal de activos, donde la competencia es menos amenazante que la eficiencia en la utilización de los activos, porque es más dificultoso imitar los procesos de producción eficientes debido a que implican generalmente grandes y costosas revisiones de las fábricas y operaciones. En consecuencia, la rotación anormal de activos puede ser más sostenible a lo largo del tiempo (Soliman, 2004).

Respecto a la estrategia de las empresas (Selling and Stickney, 1989) indican que la estrategia de diferenciación de productos la rentabilidad se basa en el margen de ganancias, las que deciden por la estrategia de liderazgo en costos la rentabilidad se basa rotación de activos.

II. Análisis estadístico

a) Definición de las variables

Las variables del modelo están representadas por ratios. Los ratios miden relaciones entre componentes de los estados contables y la ventaja de su utilización radica en que son más útiles para el análisis y evita la distorsión por el efecto escala en el análisis estadístico⁸.

⁶ Penman and Zhang (2002) mencionan que: “Que la reversión a la media ha sido atribuida a dos factores (la competencia que hace bajar los resultados anormales y la adaptación mejora los resultados bajos) y factores contables”. Traducción propia.

⁷ Rotación de los activos anormal y margen de utilidad anormales es cuando supera la mediana (o promedio) de la industria.

⁸ Efectos escala: Uno de los problemas de los modelos de corte transversal es el

En principio, las variables que se intentan incluir en el análisis son:

Ra= Rentabilidad de los activos operativos (en %), se calcula como el resultado operativo dividido por los activos operativos.

Mg=Margen de la utilidad operativa sobre ventas (en %), se calcula como el resultado operativo dividido por las ventas.

RotA=Rotación de los activos operativos (corrientes y no corrientes), se calcula como los activos operativos dividido por las ventas.

CV=Costo de ventas dividido por las ventas (en %), si lo restamos de 100 obtenemos el porcentaje de margen bruto.

GA= Gastos de administración dividido por las ventas (en %).

GC=Gastos de comercialización dividido por las ventas (en %).

AP= El activo dividido por el pasivo, este ratio indica la participación de los pasivos en la financiación los activos.

ANC=Activos no corrientes operativos dividido por activos totales operativos, este ratio muestra la inmovilización de los activos.

No se incluye el ratio de los activos corrientes porque puede deducirse a través del ratio de inmovilización.

Tam=Tamaño de la empresa, este ratio indica la relación entre el importe total de los activos de cada empresa con el valor promedio de los activos de todas las empresas de la muestra.

Los activos operativos totales se calculan como activos totales - inversiones (corrientes y no corrientes)⁹. El resultado operativo se calcula como: ventas- costo de ventas- gastos de administración- gastos de comercialización. Los otros gastos que no son significativos se incluyen dentro de los gastos de administración.

b) Estadísticos descriptivos

La muestra¹⁰ está formada por los estados contables consolidados del año 2009 de empresas que cotizan en el mercado de valores argentino e incluyen empresas de distintos sectores de la actividad, excepto las financieras.

denominado “efecto escala” que puede producir resultados no consistentes y heterocedásticos cuando se emplea el método de mínimos cuadrados (MMC) por el efecto de las empresas de mayor tamaño. Los valores de están distorsionados, es como que si estuviéramos regresando una variable sobre sí misma.

⁹A diferencia de los trabajos de Soliman (2004) Farfield and Yohn. (2001) no se deducen los pasivos operativos.

¹⁰Los estados contables fueron obtenidos del sitio www.bolsar.com

La validez del análisis está limitada al periodo analizado y al contexto de la economía argentina.

El número de la muestra es de 102 empresas, han sido eliminadas las que presentan valores atípicos.

De los datos surge que la rentabilidad de los activos operativos promedio es 10,4213 %, el margen promedio es del 12,8663 y la rotación promedio de los activos 0,9812. Los promedios están afectados por las empresas de gas y electricidad que tienen un margen y rotación muy bajo.

Si observamos la figura N° 1 muestra una relación lineal entre ventas y costo de ventas, esto significa que el costo de ventas varía en forma similar a las ventas, o sea que es gran parte variable. Si vemos la figura N° 2 muestra una relación más constante entre los gastos de administración y comercialización con respecto al nivel de ventas, lo que implica que los gastos son semifijos respecto al nivel de ventas o que la estructura de gastos es muy distinta entre empresas. De acuerdo al test efectuado la distribución teórica de los valores de los ratios de activo/pasivo y tamaño de activos no corresponden a una

□

¹¹.

En la tabla n° 2 tenemos la matriz de correlaciones simples que muestra la relación existente entre las variables, de la cual se destaca lo siguiente. El coeficiente de correlación entre el margen y la rentabilidad del activo (0,653) es mayor que la correlación existente entre la rotación y la rentabilidad (0,307). La correlación entre margen y rotación es negativa (-0,283) que es confirmado por la figura N° 3, además muestra una forma elíptica. La relación entre el margen bruto (medido por el CV) y la rotación, también muestra una correlación negativa (-0,3011)¹². La inmovilización del activo tiene una correlación negativa bastante alta con respecto a la rotación del activo (-0,702), lo que supone que ante una alta inversión en activos fijos se obtiene un mayor margen sobre ventas.

c) Técnicas estadísticas

La técnica estadística de la correlación canónica se considera la más adecuada para el análisis propuesto, que a diferencia de análisis de regresión lineal:

a) Las variables dependientes pueden ser más de una o un conjunto de variables.

b) Carece de algunas de las limitaciones del análisis de regresión lineal,

¹¹De acuerdo a la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

¹²El valor obtenido en el trabajo de Fairfield es de -0.40 y el obtenido por Soliman

pues no requiere una selección muy estricta de las variables a utilizar pudiendo, por ejemplo, incluir sin inconveniente variables en la que exista un alto grado de multicolonialidad.

c) Permite determinar varias dimensiones sobre los datos. El análisis discriminante permite hallar las combinaciones lineales de las p variables dependientes que mejor separan los k grupos, maximizando la razón entre variables inter y la varianza intra de las combinaciones lineales. Las distintas dimensiones se calculan por medio de los valores propios y sus correspondientes vectores propios.

El análisis de correlaciones canónicas es debido a Hotelling. Este investigador estudió en 1936 la relación entre resultados de test de capacidad de intelectual y medidas físicas de un grupo de personas. Hotelling pretendía investigar las relaciones entre ambos conjunto de variables y conocer cuanta dimensiones independientes tenía la relación existente entre ellas. En general, la correlación canónica se utiliza cuando un conjunto de variables multivariante pueden dividirse en dos grupos homogéneos por criterios económicos, demográficos, sociales, etc., y se desea estudiar la relación entre ellos. (Peña, 2002)

Complementariamente en este trabajo, se utiliza el análisis de regresión simple para evaluar individualmente las variables dependientes.

De acuerdo a las técnicas elegidas las funciones a utilizar en cada caso son:

a. Correlación canónica

El grupo de variables dependientes estará formado por los componentes de la rentabilidad económica: margen sobre ventas y rotación de los activos. El grupo de variables independientes está formado por ratios que reflejan la estructura patrimonial y de los resultados de la empresa. Siendo la función analítica:

$$\alpha_1 Mg + \alpha_2 RotA = \beta_1 ANC + \beta_2 CV + \beta_3 AP + \beta_4 Tam$$

$\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ = coeficientes canónicos de las variables dependientes e independientes

De las variables planteadas originalmente se excluyen los gastos de administración y comercialización porque conjuntamente con el costo de ventas determinan el margen y no tendría sentido explicativo. Además, al ser los gastos en gran parte fijos están influidos por la rotación.

b. Regresión simple

b.1) Rentabilidad del activo

$$Ra = \beta_0 + \beta_1 ANC + \beta_2 CV$$

$\beta_0, \beta_1 \dots \beta_n$ = coeficientes de la regresión

b.2) Margen sobre ventas

$$Mg = \beta_0 + \beta_1 ANC + \beta_2 CV$$

b.3) Rotación de activos

$$RotA = \beta_0 + \beta_1 ANC + \beta_2 CV + \beta_3 GA + \beta_4 GC$$

d) Resultados y discusión

En primer término se analizan los test multivariantes (Pillais, Hotellings, Lambd, Wilks, Roys), Tabla N° 3, que contrastan la existencia de relación entre los dos conjuntos de variables, estos indican la existencia de relación entre los dos grupos de variables, el p-valor es igual cero.

Si observamos los resultados del análisis univariante por medio del contraste de la F tenemos un p-valor igual a cero para cada variable dependiente, por lo que se acepta la existencia de una relación significativa, corroborando el test de punto anterior. El valor de R^2 múltiple y ajustado es superior a 0,50 para cada variable.

En segundo lugar se obtienen k combinaciones lineales independientes entre sí, con el criterio de máxima separación, e indican las dimensiones del problema. Las dimensiones significativas son dos, la primera función canónica representa el 78% y la segunda el 22% de las variaciones.

En la tabla N° 4 muestra los valores propios y los vectores propios, que determinan las dos dimensiones y sus correspondientes funciones canónicas. El primer valor propio es de 2,01787 y el coeficiente de correlación entre las variables canónicas es un valor importante (0,81770).

Los pesos estandarizados de las primeras variables canónicas son:

Variable canónica dependiente: $U_1 = 0,68085 Mg - 0,56044 RotA$

Variable canónica independiente: $V_1 = 0,54826 ANC - 0,72691 CV + 0,07051 AP + 0,04867 tam$

Los coeficientes canónicos tienen una lectura similar a los coeficientes de regresión simple e indican la importancia de cada una de las variables en la combinación lineal.

En el primer conjunto de variables dependientes ambas variables tienen pesos canónicos importantes, pero existe una correlación negativa entre margen sobre ventas (0,68085) y la rotación del activo (-0,56044). Este resultado coincide con lo que indica la literatura contable y con la mayoría de las evidencias empíricas. En la figura N° 3 puede observarse la relación negativa, si trazamos una línea que atraviesa la mayoría de los puntos la misma tiene una pendiente negativa.

En el segundo conjunto de variables independientes o covariantes, el mayor peso lo tiene el ratio de costo de ventas (-0,72691) que es negativo y el ratio de la inmovilización positivo (0,54826). La forma de financiación y el tamaño de los activos no tienen un peso significativo.

La segunda función canónica representa el 22% y el coeficiente de correlación de 0,59773, con los siguientes pesos estandarizados:

Variable canónica dependiente: $U_2 = 0,78981 \text{ Mg} + 0,87679 \text{ RotA}$

Variable canónica independiente: $V_2 = -0,88065 \text{ ANC} - 0,63788 \text{ CV} + 0,00245 \text{ AP} + 0,20160 \text{ tam}$

Para estas funciones, los pesos canónicos de las variables dependientes indican que tanto el margen (0,78981) como la rotación (0,87679) tienen un peso significativo y en sentido positivo, contrariando la teoría en general. En la figura N° 3 puede observarse que si trazamos una segunda línea que atraviese gran parte de los puntos no incluidos en la recta anterior la misma tiene una pendiente positiva.

Dentro de las variables de estructura o independientes el mayor peso corresponde al ratio de inmovilización (-0,88065) y el costo de ventas (-0,63788), ambos negativos; o sea que una disminución de la inmovilización (o aumento de la participación del activo corriente) o un aumento del porcentaje de utilidad bruta produce un aumento de la rentabilidad del activo. Esta segunda función marca un comportamiento de las variables, salvo el costo de ventas, contrario a las primeras funciones canónicas. Esta situación puede suceder cuando se produce un aumento en las ventas y los costos fijos son importantes, produciendo una baja de su porcentaje con relación a las ventas.

En tercer lugar se analiza la varianza (Tabla N° 5). En el primer conjunto, las variables originales dependientes pueden ser pronosticadas un 64% por la variable canónica dependiente y un 43% por la variable canónica independiente. Las variables originales independientes pueden ser pronosticadas un 21% por la variable canónica dependiente y un 32% por la variable canónica independiente.

En el segundo conjunto, las variables originales dependientes pueden ser pronosticadas un 36% por la variable canónica dependiente y un 13% por

la variable canónica independiente. Las variables originales independientes pueden ser pronosticadas un 7% por la variable canónica dependiente y un 21% por la variable canónica independiente.

Sintetizando, en la primera función las variables independientes logran explicar satisfactoriamente un 43% de la variación del margen y la rotación (variables dependientes).

En cuarto lugar, se aplica el análisis de regresión lineal, sobre una sola dimensión, para cada una de las variables dependientes¹³.

a. Rentabilidad del activo

Los resultados de la regresión, que se muestran en la tabla N° 6, indican que los coeficientes del activo no corriente y costo de ventas son significativamente distinto de cero y tienen una relación inversa con la rentabilidad. El valor de R^2 es distinto de cero, pero a nuestro criterio el valor resulta bajo (0,347) para explicar la rentabilidad económica.

b. Margen sobre ventas

El estimador del ratio de inmovilización, significativo al nivel del 10%, indica que empresas con mayor inmovilización tienen un mayor margen sobre ventas, o sea, por ejemplo un aumento del 10 % de la inmovilización indicaría un aumento del margen de un 0,55 %. El coeficiente que se refiere al porcentaje del costo de ventas es significativo y negativo, por propia definición del margen. O sea, por ejemplo un aumento de costo de ventas en un 10% implica una reducción del margen total del 6,07%. El valor de R^2 indica un fuerte poder explicativo (0,559) de las variables independientes, en especial por el costo de ventas (o margen bruto).

c. Rotación de activos

Los valores de los coeficientes indican que existe relación (negativa) significativa de la rotación con la inmovilización y los gastos de administración. La relación de la rotación con el costo de ventas es positiva, también significativa. Los gastos de comercialización no guardan relación con la rotación. El valor de R^2 indica un fuerte poder explicativo (0,558), dado especialmente por la inmovilización.

Como síntesis, se puede concluir que un mayor valor promedio de la inmovilización está vinculado a un mayor margen sobre ventas. La relación negativa entre rotación y margen puede trasladarse a la relación entre utilidad

¹³ Se excluyen de entre las variables independientes a la financiación del activo y tamaño, por no tener una distribución normal. Se excluyen de entre las variables dependientes a la financiación del activo y tamaño, por no tener una distribución normal.

bruta y rotación, a diferencia del margen neto la utilidad bruta es más fácil estimarla. Comparando los valores de R^2 de los distintos modelos de regresión lineal permite concluir que es más confiable explicar la rentabilidad del activo en base a sus componentes.

III. Conclusiones

En este trabajo se efectúa un análisis vertical de las empresas, donde se incluyen todos los sectores de actividades no financieras, limitado al año analizado y a las empresas publicas de nuestro país.

El primer grupo de empresas (78%) indica que el margen sobre ventas y la rotación de los activos varían en sentido contrario entre las distintas empresas. Confirmando que las empresas obtienen rentabilidades similares pero con distintos margen y rotación. La inmovilización se relaciona en forma positiva con el margen y en forma negativa con la rotación. Esto implica que el margen y rotación dependen de las características de cada empresa.

El ratio de porcentaje de utilidad bruta se relaciona en forma negativa sobre la rotación, de manera similar a la relación entre margen neto y rotación. El porcentaje de gastos de administración sobre ventas actúa en forma inversa sobre la rotación, esto puede explicarse porque una mayor rotación supone un mayor nivel de ventas y en consecuencia una menor incidencia de los gastos fijos. No se encontró relación entre los gastos de comercialización y la rotación.

Por otra parte, la segunda dimensión sobre los datos (22%) a diferencia del grupo anterior el margen y rotación se relacionan en forma positiva y la inmovilización en forma negativa con ambos componentes.

En definitiva, el análisis de DuPont y las relaciones con la estructura patrimonial y los costos proveen información que resultan de utilidad a los fines de determinar la sostenibilidad de la rentabilidad operativa, un factor fundamental a los efectos de determinar el ROI.

IV. Bibliografía

- Bernstein, L. A. (1993). Análisis de estados financieros: Teoría, aplicación e interpretación. Barcelona: Ediciones S.
- Bodie, Z., A. Kane and A. Marcus (1999). *Investment*. 4° Ed., N.Y.: Irwin McGraw-Hill.

- Feltham G.A. y Ohlson J. A. (1995). Valuation and clean surplus accounting for operating and financial activities. *Contemporary Accounting Research*, 2(2), 689-731.
- Farfield, P.M. and Yohn T.L. (2001). Using asset turnover and profit margin to forecast changes in profitability. *Review of Accounting Studies*, 6, 371-385.
- Gujarati, D. (1992). *Econometría*. 2º Ed., México: Editorial McGraw-Hill.
- Gutiérrez Hidalgo F. (2005). Evolución histórica de la contabilidad de costes y de gestión (1885-2005). *Spanish Journal of Accounting History*, 2.
- Ohlson, J. (1995). Earnings, book values, and dividends in equity valuation. *Contemporary Accounting Research*, 22(2), 661-687.
- Penman, S.H. and X. Zhang (2002). Modeling sustainable earnings and P/E ratios using financial statement information. Columbia University. Working paper. Obtenido de www.ssrn.com el 30 de abril de 2012.
- Peña D. (2002). *Análisis de datos multivariantes*. Madrid: McGraw-Hill/ Interamericana de España.
- Pérez, J. O. (2005). *Análisis de estados contables: Un enfoque de gestión*. 2º Ed., Córdoba: EDUCC.
- Pérez López, C. (2005). *Métodos estadísticos avanzados con SPSS*. Madrid: Editorial Thomson.
- Selling T.I. and Stickney C. (1989). The effects of Business Environment and Strategy on a Firm's Rate of Return on Assets. *Financial Analysts Journal*, 45(1), 43-68.
- Soliman, M. T. (2004). Using Industry-Ajusted DuPont Analysis to Predict Future Profitability. Obtenido de www.ssrn.com el 30 de abril del 2012.
- Terreno, D. D. (2010). Modelo Ohlson (1995): Una comprobación empírica para argentina. *Contabilidad y Decisiones*, 2, 87-128.
- Terreno, D. D. (2009). Modelo Ohlson (1995) y Feltham-Ohlson (1995): Una verificación empírica. *XXX Jornadas Universitarias de Contabilidad*, Universidad Nacional de Salta.

V. Anexo: Salidas del paquete estadístico SPSS

Tabla N° 1- Estadísticos descriptivos

	Estadísticos descriptivos								
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	Asimetría		Curtosis	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error típico	Estadístico	Error típico
RA	102	-12,77	33,33	10,4213	8,66401	,262	,239	,053	,474
Mg	102	-18,85	59,51	12,8663	12,38403	,880	,239	2,934	,474
RotA	102	,08	3,49	,9812	,63366	1,180	,239	1,679	,474
ANC	102	3,05	97,23	59,6504	27,08801	-,489	,239	-1,084	,474
CV	102	22,79	104,02	68,6881	14,82800	-,394	,239	,310	,474
GA	102	,06	30,71	8,5406	5,53569	1,816	,239	5,137	,474
GC	102	,00	33,88	9,4256	7,51998	,931	,239	,482	,474
AP	102	1,010	14,410	2,88206	2,122128	3,090	,239	11,396	,474
tam	102	,00	6,00	,8178	1,30655	2,721	,239	7,647	,474
N válido (según lista)	102								

Tabla N° 2-Matriz de correlaciones

Matriz de correlaciones									
	RA	Mg	RotA	ANC	CV	GA	GC	AP	tam
Correlación	RA	,653	,307	-,239	-,508	-,137	,072	,034	,173
	Mg	1,000	-,283	,229	-,744	-,058	-,099	,128	,248
	RotA	,307	1,000	-,702	,301	-,302	,132	-,104	-,177
	ANC	-,239	,229	1,000	-,151	,079	-,205	,045	,284
	CV	-,508	-,744	,301	1,000	-,330	-,421	-,123	-,183
	GA	-,137	-,058	-,302	,079	1,000	,077	,213	-,037
	GC	,072	-,099	,132	-,205	-,421	1,000	-,066	-,019
	AP	,034	,128	-,104	,045	-,123	,213	1,000	-,123
	tam	,173	,248	-,177	,284	-,037	-,019	-,123	1,000
Sig. (Unilateral)	RA	,000	,001	,008	,000	,085	,236	,369	,041
	Mg	,000	,002	,010	,000	,280	,162	,100	,006
	RotA	,001	,002	,000	,001	,001	,093	,148	,038
	ANC	,008	,010	,000	,065	,215	,019	,326	,002
	CV	,000	,000	,001	,065	,000	,000	,109	,033
	GA	,085	,280	,001	,215	,000	,220	,016	,355
	GC	,236	,162	,093	,019	,000	,220	,254	,425
	AP	,369	,100	,148	,326	,109	,016	,254	,109
	tam	,041	,006	,038	,002	,033	,355	,425	,109

Tabla N° 3-Test univariante y multivariantes

EFFECT .. WITHIN CELLS Regression (Cont.)

Univariate F-tests with (4;97) D. F.

Variable	Sq. Mul. R	Adj. R-sq.	Hypoth. MS	Error MS	F	Sig. of F
Mg	,57741	,55999	2236,00605	67,48212	33,13479	,000
RotA	,53590	,51677	5,43336	,19403	28,00220	,000

Multivariate Tests of Significance (S = 2, M = 1/2, N = 47)

Test Name	Value	Approx. F	Hypoth. DF	Error DF	Sig. of F
Pillais	1,02593	25,54090	8,00	194,00	,000
Hotellings	2,57377	30,56354	8,00	190,00	,000
Wilks	,21297	28,00590	8,00	192,00	,000
Roys	,66864				

Note.. F statistic for WILKS' Lambda is exact.

Tabla N° 4- Valores propios y correlaciones canónicas

Eigenvalues and Canonical Correlations

Root No.	Eigenvalue	Pct.	Cum. Pct.	Canon Cor.	Sq. Cor
1	2,01787	78,40127	78,40127	,81770	,66864
2	,55590	21,59873	100,00000	,59773	,35729

Raw canonical coefficients for DEPENDENT variables

Function No.

Variable	1	2
Mg	,05498	,06378
RotA	-,89076	1,38368

Standardized canonical coefficients for DEPENDENT variables

Function No.

Variable	1	2
Mg	,68085	,78981
RotA	-,56444	,87679

Correlations between DEPENDENT and canonical variables

Function No.

Variable	1	2
Mg	,84083	,54129
RotA	-,75742	,65293

Raw canonical coefficients for COVARIATES

Function No.

COVARIATE	1	2
ANC	,02024	-,03251
CV	-,04902	-,04302
AP	,03323	,00116
tam	,03725	,15430

Standardized canonical coefficients for COVARIATES

CAN. VAR.

COVARIATE	1	2
ANC	,54826	-,88065
CV	-,72691	-,63788
AP	,07051	,00245
tam	,04867	,20160

Correlations between COVARIATES and canonical variables

CAN. VAR.

Covariate	1	2
ANC	,67497	-,72707
CV	-,82725	-,54222
AP	,17869	,01621
tam	,32881	,06842

Tabla N° 5- Análisis de varianzas

Variance in dependent variables explained by canonical variables

CAN. VAR.	Pct Var DEP	Cum Pct DEP	Pct Var COV	Cum Pct COV
1	64,03424	64,03424	42,81588	42,81588
2	35,96576	100,00000	12,85006	55,66595

Variance in covariates explained by canonical variables

CAN. VAR.	Pct Var DEP	Cum Pct DEP	Pct Var COV	Cum Pct COV
1	21,39606	21,39606	31,99935	31,99935
2	7,39211	28,78817	20,68961	52,68896

Tabla N° 6- Regresión lineal

Resumen del modelo^a

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Durbin-Watson
1	,600 ^a	,360	,347	7,02374	2,091

a. Variables predictoras: (Constante), CV, ANC

b. Variable dependiente: RA

Coeficientes

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	T	Sig.	Estadísticos de colinealidad	
	B	Error tip.	Beta			Tolerancia	FIV
1 (Constante)	38,933	3,881		10,031	,000		
ANC	-,104	,026	-,323	-3,975	,000	,977	1,023
CV	-,327	,048	-,557	-6,848	,000	,977	1,023

a. Variable dependiente: RA

Resumen del modelo^b

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Durbin-Watson
1	,753 ^a	,568	,559	8,22382	1,924

a. Variables predictoras: (Constante), CV, ANC

b. Variable dependiente: Mg

Coefficientes^a

Modelo	Coefficients no estandarizados		Coefficients tipificados	t	Sig.	Estadísticos de colinealidad	
	B	Error típ.	Beta			Tolerancia	FIV
1 (Constante)	51,330	4,545		11,295	,000		
ANC	,055	,031	,119	1,784	,078	,977	1,023
CV	-,607	,056	-,726	-10,865	,000	,977	1,023

a. Variable dependiente: Mg

Resumen del modelo^b

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Durbin-Watson
1	,758 ^a	,575	,558	,42141	1,877

a. Variables predictoras: (Constante), GC, GA, ANC, CV

b. Variable dependiente: RotA

Coefficientes^a

Modelo	Coefficients no estandarizados		Coefficients tipificados	t	Sig.	Estadísticos de colinealidad	
	B	Error típ.	Beta			Tolerancia	FIV
1 (Constante)	1,468	,336		4,371	,000		
ANC	-,015	,002	-,841	-9,134	,000	,890	1,124
CV	,008	,003	,176	2,205	,030	,688	1,454
GA	-,023	,008	-,201	-2,854	,005	,887	1,128
GC	,008	,006	,090	1,180	,241	,746	1,341

a. Variable dependiente: RotA

Figura N° 1- Relación entre ventas y costo de ventas

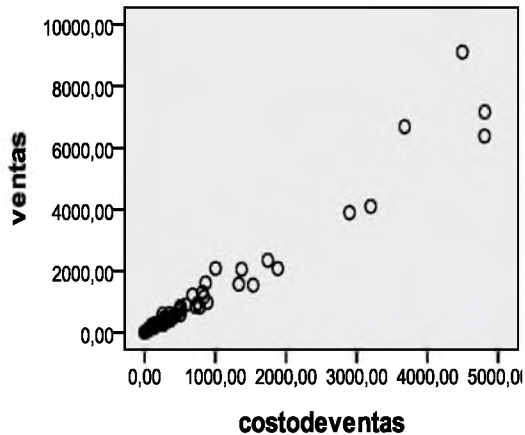


Figura N° 2- Relación de las ventas con los gastos de administración y comercialización

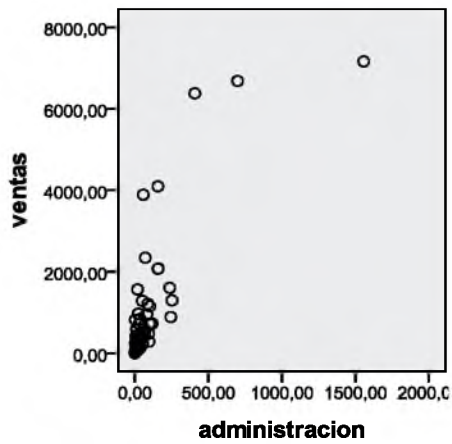
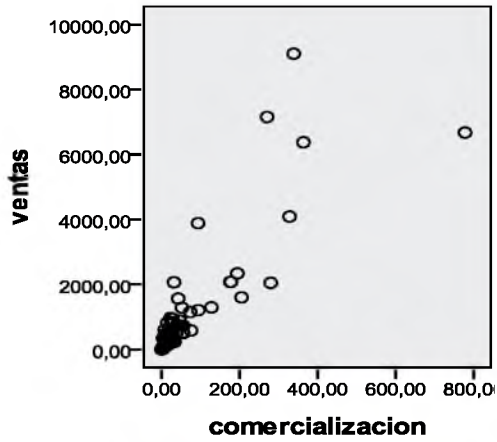


Figura N° 3- Relación entre el margen sobre ventas y la rotación de activos

