

DETERMINANTES FINANCIEROS Y OPERATIVOS DEL NIVEL DE INVENTARIOS EN EL SECTOR DE LA PRODUCCIÓN DE PAPEL EN COLOMBIA

GUILLERMO BUENAVENTURAVERA

Profesor de tiempo completo de la Universidad ICESI; Magíster en Ingeniería Industrial y Sistemas; Magíster en Administración de Empresas, Especialista en Finanzas; Ingeniero Químico.
e.mail: buenver@icesi.edu.co

ELVER ALFONSO BERMEO MUÑOZ

Director de Ingeniería Industrial de la Universidad Autónoma de Occidente; Magíster en Ingeniería Industrial; Magíster en Administración; Magíster en Finanzas; Ingeniero Industrial..

JORGE SANTIAGO ROSILLO CORCHUELO

Profesor de tiempo completo de la Universidad Javeriana-Bogotá; Magíster en Administración; Administrador de Empresas.

RESUMEN

Se trata de establecer la influencia que el nivel de inventarios mantenido por las empresas del sector de producción del papel en Colombia tiene de factores investigados previamente en otros países; factores correspondientes a la Teoría Clásica como el nivel de ventas, y otros propios de la Teoría de la Agencia, como el flujo de caja, el nivel de la deuda y la utilidad operativa, entre otros. Resultados muy particulares y contundentes son obtenidos de una base de datos que considera la totalidad del sector para tres años consecutivos, empleando un estudio de sección cruzada.

PALABRAS CLAVES

Clasificación: A

Teoría de la Agencia, *cash flow*, *pecking order*, contrastación, estudio de panel, sección cruzada, regresión, correlación.

1. INTRODUCCIÓN

La importancia del sector del papel en la economía colombiana es innegable, participando con más del 2,5% del PIB industrial del país, y con una tradición de más de cincuenta años de antigüedad.

Con la madurez que expone este sector, y con un requerimiento de mediana a alta inversión en bienes de capital (lo que de hecho impide una proliferación de firmas poco o nada estandarizadas), se muestra ideal para contrastar hipótesis emanadas de la Teoría de la Agencia, como se presenta en esta investigación.

En un medio como el de Colombia, país donde las teorías de empresa se debaten entre la racionalidad, el sentimiento y el "cortoplacismo", se muestra atractivo un estudio de esta temática. Precisamente este trabajo aborda un tópico muy importante

para la empresa, cual es la inversión, y dentro de esta el estudio de una de las variables más contundentes, el nivel de inventarios, por cuanto es a la vez valorable y contable, indispensable y de manejo cotidiano y permanente, enfocando el análisis de los factores que determinan su comportamiento.

El informe discute, en primera instancia, los antecedentes teóricos pertinentes (numeral 2), para luego definir la metodología apropiada a la base de datos en la sección 3. En la sección 4 se presentan y discuten los resultados, mientras que el apartado 5 consigna las conclusiones pertinentes.

2. ANTECEDENTES

La contrastación empírica de los postulados de la Teoría de la Agencia aplicados a la inversión empresarial está determinando un nuevo enfoque en ese campo. La inversión en el capital de trabajo de las empresas no se sustrae a esta novedad, y dentro de esta inversión los inventarios juegan un papel importante por cuanto sobre el tema confluyen, además, teorías alternas y optimizantes, como la que corresponde al costo de administración del inventario, o el enfoque de justo a tiempo.

En la línea de la Teoría de la Agencia existen trabajos enrutados hacia la formulación específica de modelos descriptivos del tema. Carpenter, Fazzari y Petersen (94) establecen un

modelo en el cual la inversión en inventarios depende principalmente, como la inversión en general, del flujo de caja (*cash flow*) de la empresa. Este postulado se desprende de la teoría del escalafonamiento (*pecking order*) de los recursos financieros disponibles para la inversión, cuando se reconoce al flujo de caja como el recurso financiero disponible menos costoso¹.

Una variable más amplia, la acumulación de caja (*cash stock*), definida como las partidas de caja y las de títulos valores conjuntamente, es introducida por Kashyap, Lamont y Stein (94), consiguiendo también una explicación de la variable inversión en existencias. Los títulos valores representan una inversión de alta liquidez, y como tal pueden asimilarse a la caja; la obtención de recursos financieros vía realización de títulos valores no presenta conflictos de asimetría entre los inversionistas foráneos a la empresa y los internos a ésta, puesto que estos títulos son ajenos a la empresa (como que representan inversiones en otras firmas) y se comercializan en el mercado secundario; en este caso los costos de agencia se presentaron entre el emisor y los compradores en el mercado primario.

Sin embargo, de acuerdo con la Teoría Clásica económica, el nivel de inventarios de una empresa va acompañado con el correspondiente nivel de ventas. López y Azofra (97) intro-

¹ Los recursos financieros internos presentan menores costos de agencia ya que evitan la generación de información asimétrica entre los principales externos y los principales y agentes internos de la empresa, lo que conlleva a que dichos recursos externos tengan que ser mejor remunerados a sus aportantes.

ducen esta variable junto al flujo de caja en su modelo.

Son Carpenter, Fazzari y Petersen (98), quienes engloban todas las variables anteriores en un modelo, proponiendo el flujo de caja, la acumulación de caja, la razón de cobertura² y el nivel de ventas como explicativas del nivel de inventarios. Contrastando en una base Compustat de datos trimestrales entre 1988 y 1992, segmentada por el tamaño de la empresa (grande, pequeña) y por el tipo de existencias (duraderas, no duraderas), obtuvieron una alta significancia de la variable ventas (del trimestre anterior), la cual disminuyó el impacto de los demás factores, al punto que la acumulación de caja resultó insignificante en el modelo, mientras que el flujo de caja impacta mucho más en empresas pequeñas.

Si bien la metodología seguida en los estudios anteriores está bien referida en los correspondientes informes, es el artículo de Lozano, Miguel y Pindado (98) el que la describe completamente. El trabajo utiliza el Método Generalizado de los Momentos para analizar un panel de empresas españolas en el comportamiento de la inversión en activos inmateriales.

3. METODOLOGÍA

3.1 Datos

El estudio se aplica al comportamiento del nivel de inventarios en las empresas del sector de producción de

papel en Colombia, para los años 1996, 1997 y 1998.

Se trabaja con una base de datos construida con los aportes de tres bases: una, la información sectorial sobre la industria del papel, elaborada por la Superintendencia de Sociedades; otra, la información sobre los estados financieros de las empresas, elaborada por la misma entidad; y la tercera, la información sobre los estados financieros de las empresas que cotizan en bolsa, generada por la Superintendencia de Valores.

De cuarenta y seis empresas que en total conformaron el sector, fue posible observar treinta empresas permanentes durante el período en estudio. Se prefirió trabajar con este grupo dado que las empresas no permanentes fueron también de bajísimo tamaño.

Solo tres empresas están inscritas en Bolsa de Valores y sus acciones cuentan con muy baja o ninguna bursatilidad, por lo que se descarta en el estudio todo intento de trabajar con valores de mercado de activos o de otras partidas.

La categorización de empresa grande o pequeña se hace de tal forma que sea consistente por empresa para los tres años del estudio, según la definición legal³.

3.2 Econometría

Dado que los datos de aplicación para este estudio no acumulan más

² Razón de Cobertura = (Intereses + flujo de caja) / Intereses

³ Empresa grande según el Código de Comercio es la que posee activos por más de 30.000 SMLV (salarios mínimos legales vigentes), lo cual representaba \$ 7.275 millones en 1996, con aumentos aproximados de 10% por año.

de tres períodos en tiempo, la metodología de estudio de panel no puede ser aplicada⁴.

Se aplica entonces una metodología de sección cruzada, para cada uno de los períodos por separado, considerando los siguientes aspectos de tratamiento, de acuerdo con lo observado en los estudios anteriores:

- Todas las variables son escaladas, esto es, son introducidas al modelo luego de dividir su valor corriente (pesos) entre el monto de los activos totales; esto con el fin de estandarizar la base y evitar el sesgo por tamaño de las variables (ecs. 1, 2, 3 y 4).
- El flujo de caja se trabaja en las dos formas expuestas en los artículos revisados; esto es basado

en la utilidad neta en un caso, como lo hacen la mayoría (ver ec.2), y conformado a partir de la utilidad antes de intereses e impuestos, como lo sugieren Miguel y Pindado (01) (ver ecs. 1 y 2), en forma alternativa.

- El tamaño de la empresa (grande, pequeña) será explorado en una variable tipo *dummy*; (ver ec. 4).
- Se incorpora en el estudio la Teoría Clásica de Inventarios, según la cual el nivel de inventarios de cada elemento del inventario es proporcional a la raíz cuadrada de su demanda (ventas), como lo consignan Moscovitz y Wrigth (94) y Render y Herzeg (01); (ver ec. 3).

Las ecuaciones de regresión son las siguientes:

$$(ec. 1) \quad NI = \beta_0 + \beta_1 CF + \beta_2 S + \beta_3 UAII + \beta_4 D + \zeta$$

$$(ec. 2) \quad NI = \beta_0 + \beta_1 CF_2 + \beta_2 S + \beta_3 UAII + \beta_4 D + \zeta$$

$$(ec. 3) \quad NI = \beta_0 + \beta_1 CF + \beta_2 SQ + \beta_3 UAII + \beta_4 D + \zeta$$

$$(ec. 4) \quad NI = \beta_0 + \beta_1 CF + (\beta_2 + \alpha) S + \beta_3 UAII + \beta_4 D + \zeta$$

Las variables (todas escaladas, o sea divididas por los activos totales) son:

NI = Nivel de inventarios

CF = Flujo de caja (UAII + DEP)

CF₂ = Flujo de caja (UN + DEP)

S = Nivel de ventas anuales

SQ = Raíz cuadrada del nivel de ventas anuales

UAII = Utilidad antes de intereses e impuestos

UN = Utilidad neta

⁴ Con solo tres períodos se generaría una fila de tiempo (un período completo de causalidad por empresa) con el Método Generalizado de los Momentos de segundo orden, lo cual convierte obviamente al método en irrelevante.

DEP = Depreciación más provisiones

D = Nivel de deuda

α = 1 para empresas grandes, 0 para pequeñas

β_j, ζ = Parámetros del modelo de regresión

El estudio plantea correr cada una de las ecuaciones anteriores con los datos de las empresas para cada uno de los tres años de estudio, utilizando el paquete SPSS Versión 10.0 para análisis de regresión lineal múltiple.

3.3 Consideraciones

De acuerdo con los estudios previos y con el modelo propuesto aquí, conjugando la Teoría de la Agencia con la Teoría de Costos de Administración de los Inventarios, se anticipa una concordancia del comportamiento de las empresas estudiadas de la siguiente manera:

- Las variables SQ, S y CF, en su orden, deben presentar alta significancia estadística.
- También se espera alta explicación de las mismas variables, y en ese orden de los niveles de inventarios.
- Además, todas deberán corresponder a coeficientes de signos positivos.
- De UAI se espera alta significancia pero bajo nivel de explicación.
- De la variable D se espera un impacto mucho menor en la inversión en inventarios, forzada por la operación diaria sobre la inversión en activos fijos, decisión que se toma a discreción de los directivos.
- En general, se espera que las empresas grandes estén más apegadas a las teorías expuestas,

debido a que las pequeñas pueden generar costos de transacción adicionales con el medio, debido a su menor tamaño.

4. HALLAZGOS EMPÍRICOS

Los estadísticos descriptivos de las variables se presentan en la Tabla 1.

La Tabla 2 contiene los resultados sobre los parámetros estimados de los modelos planteados. De aquí se destacan varios resultados importantes:

- Tanto la significancia de los parámetros estimados, como la relación de las variables independientes con la variable dependiente, en este caso, el nivel de inventarios (NI), es muy similar para cada uno de los tres años examinados, lo que propone una consistencia operativa global en el manejo de los inventarios para el sector en estudio.
- El indicador de correlación global (R^2), presentó niveles altos, superiores en la mayoría de los casos al 0,5, lo que propone una muy buena explicación del comportamiento de la variable NI dado por el conjunto de variables involucradas.
- El término independiente en los modelos reviste poca importan-

cia, a veces positivo, a veces negativo pero fluctuando alrededor de cero y con baja significancia estadística, lo que sugiere que el

conjunto de variables involucradas presenta un alto poder explicativo de la variable dependiente (NI).

Tabla 1
Descriptivos estadísticos de las variables

Años	Mínimo	Máximo	Promedio	Desv. típica
1996				
NI	0.00	0.75	0.16	0.15
CF	-0.13	0.26	0.08	0.10
CF2	-0.15	0.18	0.05	0.07
S	0.18	2.33	0.89	0.52
SQ	0.00	0.00	0.00	0.00
UAII	-1.30	0.26	0.07	0.10
D	0.04	0.89	0.44	0.24
α	0.00	1.00	0.65	0.49
1997				
NI	0.01	0.73	0.14	0.15
CF	-0.08	0.23	0.06	0.08
CF2	-0.18	0.13	0.02	0.08
S	0.18	1.75	0.75	0.43
SQ	0.00	0.00	0.00	0.00
UAII	-0.08	0.23	0.04	0.08
D	0.05	0.94	0.39	0.23
α	0.00	1.00	0.65	0.49
1998				
NI	0.01	0.92	0.15	0.18
CF	-0.16	0.22	0.04	0.09
CF2	-0.26	0.22	0.00	0.10
S	0.21	1.55	0.72	0.36
SQ	0.00	0.00	0.00	0.00
UAII	-0.16	0.22	0.02	0.09
D	0.03	1.10	0.42	0.25
α	0.00	1.00	0.65	0.49

Fuente: Archivos Resultados 96, Resultados 97 y Resultados 98, en SPSS, a partir de los archivos *Final 96*, *Final 97* y *Final 98*, configurados desde las bases de datos.

- Los modelos que emplearon la variable flujo de caja (CF) basada en la utilidad antes de intereses e impuestos (UAI) proporcionaron consistentemente mayor explicación (R^2) de la variable estudiada que los que emplearon CF_2 , basada en la utilidad neta (UN), así como mayor significancia estadística de la variable.
- Las variables UAI, S (Ventas) y CF presentan las mejores significancias estadísticas en todos los modelos, lo que las coloca como las más influyentes.
- La variable UAI resultó en todos los casos de signo negativo, lo que propone que el sector se comporta según el siguiente raciocinio: “a mayores utilidades operativas, menores niveles de inventarios”, resultado en principio inesperado porque se suponía, según la Teoría de la Agencia que a mayor UAI, mayor CF y más disposición a emplear estos recursos en inversiones. Lo que resulta al final es que el pronóstico de la Teoría de la Agencia es asumido por la variable CF, mientras que la variable UAI atiende a la Teoría Clásica (a menores inversiones en existencias, menores costos de manejo y por lo tanto mayores utilidades operativas).
- Las variables D (nivel de endeudamiento) y tamaño de la empresa resultaron con bajas significancias estadísticas y con coeficientes relativamente pequeños y fluctuantes en torno a cero, lo que las descarta como variables importantes en el modelo.

Tabla 2

Estimación de coeficientes (la cifra pequeña es la significancia)

Años	ec. 1		ec. 2		ec. 3		ec. 4	
1996								
Independiente	-0.087	0.157	-0.022	0.733	-0.059	0.363	-0.115	0.083
CF	2.745	0.000			3.165	0.000	2.736	0.000
CF2			1.209	0.000				
S	0.127	0.015	0.129	0.033			0.145	0.008
SQ					113.883	0.184		
BAIT	-2.672	0.000	-0.787	0.015	-2.722	0.000	-2.789	0.000
D	0.204	0.052	0.139	0.223	0.248	0.029	0.194	0.062
α							0.050	0.238
R2	0.60	0.000	0.48	0.001	0.53	0.000	0.63	0.000
1997								
Independiente	-0.080	0.076	-0.079	0.202	-0.002	0.067	-0.080	0.090
CF	2.487	0.000			2.730	0.000	2.487	0.000

Años	ec. 1		ec. 2		ec. 3		ec. 4	
CF2			0.716	0.162				
S	0.188	0.001	0.181	0.016			0.188	0.001
SQ					217.528	0.051		
BAIT	-2.535	0.000	-0.549	0.022	-2.332	0.001	-1.320	0.000
D	0.098	0.190	0.236	0.220	0.109	0.210	0.098	0.199
α							-0.001	0.997
R2	0.68	0.000	0.41	0.007	0.57	0.000	0.68	0.000
1998								
Independiente	-0.046	0.513	-0.027	0.689	0.077	0.256	-0.054	0.451
CF	3.860	0.000			4.199	0.001	3.881	0.000
CF2			1.353	0.000				
S	0.254	0.001	0.236	0.002			0.245	0.002
SQ					255.049	0.119		
BAIT	-4.306	0.000	-1.450	0.000	-4.284	0.000	-4.372	0.000
D	-0.079	0.410	0.082	0.408	-0.096	0.389	-0.080	0.410
α							0.040	0.501
R2	0.59	0.000	0.56	0.000	0.44	0.004	0.59	0.000

Fuente: Archivos Resultados 96, Resultados 97 y Resultados 98, en SPSS, a partir de los archivos *Final 96*, *Final 97* y *Final 98*, configurados desde las bases de datos.

- Aunque con significado estadístico comparable cuando se trabaja alternativamente con las variables S y SQ, es contundente el hecho de que consistentemente los modelos con S tuvieron mejor explicación global (R^2) de la variable NI.

La Tabla 3 presenta el resumen de resultados de explicatividad (R^2) de cada una de las variables probadas por el Método de Eliminación. Es muy clara la participación muy igualada

de las tres variables CF, S y UAI (cada una con aproximadamente 0,18), pero a la vez complementaria, es decir ninguna de ellas se podría eliminar sin perder predecibilidad (R^2 alrededor de 0,55); también se deduce que las tres variables anteriores constituyen prácticamente la totalidad de la explicación de las variaciones de NI, anulando la participación de las otras variables incorporadas en el modelo (D, Tamaño).

Tabla 3
Explicatividad de las variables

Años	Variables incluidas	R ²
1996	S	0.17
	S, UAII	0.30
	S, UAII, CF	0.54
1997	S	0.31
1998	S	0.18
	S, UAII	0.31
	S, UAII, CF	0.57

Fuente: Archivos Resultados 96, Resultados 97 y Resultados 98, en SPSS, a partir de los archivos *Final 96*, *Final 97* y *Final 98*, configurados desde las bases de datos.

5. CONCLUSIONES

Las variables que explican el comportamiento de los niveles de inventarios en las empresas del sector del papel en Colombia son: El nivel de ventas, el flujo de caja y la utilidad operativa.

Mientras las dos primeras tienden a promover el nivel de inventarios, la tercera, la utilidad operativa, guarda una relación negativa.

Estos resultados acompañan los postulados de la Teoría Clásica (relaciones entre NI y S, -UAII) con los de la Teoría de la Agencia (relación entre NI y CF).

Sin embargo, posibles predictores teóricos como el nivel de deuda (relacionado negativamente según la Teoría

de la Agencia) o como la raíz cuadrada del nivel de ventas (mejor relacionado que el nivel de ventas, según la Teoría Clásica) no aportan explicatividad al modelo.

En principio, se tiene identificado un sector industrial para Colombia, con resultados estadísticamente confiables, como se muestra en la presente investigación, sobre el cual se pueden ampliar futuros estudios de contrastación. Por ejemplo, poder involucrar las metas de los manejos de inventarios en los modelos, de acuerdo con los resultados a uno o dos períodos vista, exigiría contar con una base permanente de al menos seis o siete períodos, para aplicar un estudio de panel, lo cual puede ser posible en un futuro cercano.

6. BIBLIOGRAFÍA

- CARPENTER, FAZZARI, PETERSEN (1994): "Inventory Investment, Internal-Finance Fluctuations and the Business Cycle"; *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 2, pp 75 – 138.
- CARPENTER, FAZZARI, PETERSEN (1998): "Financing Constraints and Inventory Investment: A comparative study with high-frequency panel data"; *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 80, N° 4, pp 513 – 519.
- KASHYAP, LAMONT, STEIN (1994): "Credit conditions and the cyclical behavior of Inventories"; *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 109, N° 3, pp 565 – 592.
- LÓPEZ, AZOFRA (1997): "Determinantes financieros de la Inversión en Existencias"; *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, Vol. 26, N° 19, pp 343 – 386.
- LOZANO, MIGUEL, PINDADO (1998): "Determinantes financieros de los Activos Inmateriales"; Documento sin publicar (en esa fecha), *Universidad de Salamanca*, pp 1 – 26.
- MIGUEL, PINDADO (2001): "Determinants of Capital Structure: New evidence from Spanish panel data"; *Journal of Corporate Finance*, N° 7 (2001), pp 77 – 99.
- MOSKOWITS, WRIGHT (1994): *Investigación de Operaciones*, Editorial Prentice Hall, pp 610 – 646.
- RENDER, HERZEG (2001): *Operations Managements*, Sixth Edition, Pearson Prentice Hall, cap. 15