

Automatización del almacén y surtido en la distribución de productos de uso duradero¹



Irene Gil²

Universidad de Valencia
✉ Irene.Gil@uv.es

Automation of warehouse management and assortment in the distribution of durable goods



Alejandro Mollá

Universidad de Valencia
✉ Alejandro.Molla@uv.es

I. INTRODUCCIÓN

El estudio de los distribuidores exitosos revela que la capacidad del distribuidor de construir y defender una posición competitiva en el mercado depende, en gran medida, de su capacidad de realizar inversiones y de utilizar la información (Weber y Kantamneni, 2002). En este sentido, los avances en las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) ofrecen nuevas posibilidades para la gestión de la empresa comercial, y en concreto para el proceso logístico. En esta línea, Buxmann y Gebauer (1999) consideran la tecnología de la información uno de los factores clave del éxito en una organización, siendo la logística una de las áreas que más se ha beneficiado de esta transformación (Gil *et al.*, 2007).

La necesidad de investigar en el campo de la logística desde el ámbito del canal de comercialización ha sido planteada por varios investigadores. Así, propuestas como las de Dresner y Xu (1995), Luque (1995), Denis y Czellar (1997), Van Der Veecken y Rutten (1999) o Mentzer y Williams (2001) han planteado la necesidad de prestar mayor atención a la investigación de diferentes aspectos de la función logística como la rapidez de respuesta, la ejecución física, y la gestión de los sistemas de información. Sin embargo, y a pesar de



María Eugenia Ruiz

Universidad de Valencia
✉ M.Eugenia.Ruiz@uv.es

CODIGO JEL:
M100, M310

Fecha de recepción y acuse de recibo: 19 de octubre de 2007 Fecha inicio proceso de evaluación: 22 de octubre de 2007 Fecha primera evaluación: 14 de diciembre de 2007 Fecha de aceptación: 11 de febrero de 2008



RESUMEN DEL ARTÍCULO

Las tecnologías de la información y de las comunicaciones pueden suponer una fuente de ventajas competitivas para la empresa distribuidora, si bien implica incurrir en importantes costes. En el presente trabajo tratamos de identificar los factores que caracterizan a las empresas que invierten en dichas tecnologías para automatizar la gestión de su almacén y, en concreto, la relación entre el grado de automatización y el surtido de productos de la empresa.

EXECUTIVE SUMMARY

The information and communication technologies can represent a source of competitive advantages for the retailer, even if it involves to incur in important costs. In the present work we try to identify the factors that characterize the companies that invest in these technologies to automate the management of their warehouse and, in particular, the relation between the degree of automation and the product assortment of the company.

estas recomendaciones son pocos los esfuerzos desarrollados en esta dirección.

El presente trabajo se plantea como objetivo caracterizar a los distribuidores que automatizan su almacén y, en particular, examinar su relación con el surtido de la empresa.

2. TIC Y GESTIÓN DE ALMACÉN

Diversos trabajos han señalado entre las principales ventajas de la aplicación de las TIC por parte del distribuidor el ahorro de tiempo y de gastos de personal, la fiabilidad, la exactitud, la reducción de errores (Ellram *et al.*, 1999; Lawson, 2001), así como una mejora de la productividad a través de la mecanización de tareas intensivas en mano de obra, como la gestión del inventario (Dadzie y Johnston, 1991). En este sentido, con un mayor grado de automatización del almacén resulta más fácil la localización y el seguimiento de productos, así como el control del inventario. Algunas de estas tecnologías permiten generar órdenes de compra automáticas y reducir las necesidades de inventario, anticipándose a la demanda de forma más eficaz (Ellram *et al.*, 1999; Lawson, 2001). Así, las tecnologías de automatización del almacén han sido consideradas como condición previa a la ampliación del surtido de productos del distribuidor (Messinger y Narasimhan, 1997).

Sin embargo, las TIC suponen incurrir en elevados costes, no sólo en términos monetarios sino también en cuanto a dificultades en el reajuste de procesos internos para la integración de la tecnología en el sistema existente, necesidad de un periodo de ajuste hasta que la tecnología sea plenamente operativa, actualizaciones periódicas y coordinación con agentes externos a la empresa, entre otros (Chiu, 1995; Ellram *et al.*, 1999; Lawson, 2001). En particular, el coste monetario ha sido considerado el principal obstáculo para la implantación de las TIC en la empresa distribuidora (Weber y Kantamneni, 2002; Angeles, 2005; Jones *et al.*, 2005a, 2005b; Observatorio, 2006).

A pesar de estos inconvenientes, en la práctica, los consultores sostienen que más tecnología siempre es mejor que menores niveles de desarrollo tecnológico. Sin embargo, los académicos señalan que la buena tecnología es la tecnología apropiada³, esto es, las empresas sólo deben adoptar las tecnologías que se ajustan a las direcciones estratégicas específicas perseguidas por la empresa. Algunos autores alertan de los peligros de “overengineering” o invertir en exceso en tecnología (Sethuraman y Parasuraman, 2005).

En este sentido, Palmer y Markus (2000), encuentran más apoyo a la opinión de los profesionales que a la de los académicos. En concreto, con niveles iniciales bajos de tecnología, la implementación de nuevas tecnologías mejora el rendimiento, mientras que con altos niveles tecnológicos, no se observa una mejora en el rendimiento.

No obstante, el grado de automatización del almacén se encuentra relacionado por ciertas características de la empresa. Dado que el objetivo del presente trabajo es caracterizar a los distribuidores que automatizan la gestión de su almacén, en primer lugar, procedemos a estudiar la evidencia existente en la literatura en cuanto a dichos factores caracterizadores.

En primer lugar, dado que, según la evidencia que reporta la literatura, el principal obstáculo para la implantación de las tecnologías de la información y de las comunicaciones en la empresa distribuidora es el coste monetario (Weber y Kantamneni, 2002; Angeles, 2005; Jones *et al.*, 2005a, 2005b; Observatorio, 2006), entendemos que la implementación de las tecnologías que permitan dicha automatización se verá condicionada en gran medida por los recursos financieros y humanos de la empresa. En este sentido, *pretendemos verificar si las empresas con mayor grado de implantación de las tecnologías de la información y de las comunicaciones en la gestión de almacén serán aquellas que dispongan de mayores recursos, y viceversa.*

Así, esperamos que sean las empresas con mayor volumen de facturación y mayor número de empleados las que hayan incorporado en mayor medida las tecnologías de la información y de las comunicaciones a la gestión del almacén. No obstante, puesto que, como señala la literatura, para obtener un rendimiento óptimo de las tecnologías de la información y de las comunicaciones se precisa la integración de los distintos sistemas de información de los flujos logísticos de la empresa (Chiu, 1995), esperamos que las empresas con mayor grado de implantación de las tecnologías de la información y de las comunicaciones en la gestión del almacén, sean también las que implanten en mayor medida estas tecnologías en sus sistemas de ventas. Por tanto, tratamos de responder a la siguiente cuestión: *¿Las empresas con mayor grado de implantación de las tecnologías de la información y de las comunicaciones en la gestión de almacén serán aquellas que dispongan de un mayor grado de implantación de las mismas en los sistemas de ventas del distribuidor?*

PALABRAS CLAVE

Automatización; almacén; *in-store logistics*; surtido; distribución; bienes duraderos.

KEY WORDS

Negotiation behaviour, communication, acquisitions, value creation

Además, las empresas que llevan operando más tiempo son las que, por lo general, disponen de mayores recursos y, por otra parte, cuanto mayor es la antigüedad de la empresa, más probable es el contacto con las tecnologías de la información utilizadas en el sector, por lo que la probabilidad de que adopte la tecnología será mayor (Leonard-Barton, 1987). No obstante, la literatura también reporta evidencias en la dirección contraria, señalando la existencia de posibles inercias en las empresas más antiguas que pueden reducir su probabilidad de introducir innovaciones (Mitchell, 1992; Baptista, 2000), no obstante tratamos de verificar si *las empresas con mayor grado de implantación de las tecnologías de la información y de las comunicaciones en la gestión de almacén serán aquellas que gocen de mayor antigüedad*.

Por otra parte, siguiendo a Messinger y Narasimhan (1997), consideramos que las tecnologías de automatización del almacén son pre-requisitos para la ampliación del surtido de productos del distribuidor, facilitando así las compras del cliente en un único establecimiento. Así, enunciamos la siguiente pregunta: *¿las empresas con mayor grado de implantación de las tecnologías de la información y de las comunicaciones en la gestión de almacén serán aquellas que dispongan de un surtido más amplio?*

3. ESTUDIO REALIZADO

Dado que la literatura se centra fundamentalmente en la distribución de bienes de consumo, prestando escasa atención al estudio de la distribución de bienes de uso duradero, hemos enfocado nuestro análisis en este último. Dentro de la distribución de bienes de uso duradero, en particular, hemos estudiado el sector de la distribución de material cerámico y de construcción en España.

Con el fin de lograr los objetivos propuestos, se planteó la realización de una investigación de corte cuantitativo seleccionando como metodología de investigación la encuesta.

Para orientar la elaboración del cuestionario acerca de los ítems que incluir en el mismo, se aplicó la técnica cualitativa de la dinámica de grupos. Los participantes en dicho grupo fueron gerentes y directivos de algunas de las empresas del sector. La dinámica se celebró en Madrid en diciembre de 2005.

A partir de los resultados obtenidos para el grupo de enfoque, se elaboró un cuestionario a través del cual se trata de recoger información relativa a datos de clasificación de la empresa, espacio comercial,



tipos de proveedores y clientes, actividades subcontratadas y surtido. Asimismo, se incluye una pregunta relativa al grado de automatización e informatización en la gestión de su almacén, a través de la cual los entrevistados definen la situación de su empresa en una de las tres opciones siguientes: gestión de almacén tradicional, gestión parcialmente automatizada y gestión totalmente automatizada. A tal efecto, siguiendo los niveles de implementación de aplicaciones y tecnologías señalados por Palmer y Markus (2000), se considera que la empresa distribuidora cuenta con una gestión de almacén totalmente automatizada e informatizada si la mayor parte de sus procesos de gestión de pedidos y de control de inventario se ejecutan automáticamente, existiendo un alto grado de integración con los procesos de proveedores y/o clientes. La empresa con gestión de almacén parcialmente automatizada es aquella que dispone de la posibilidad de ejecutar ciertos procesos de forma informatizada, mientras que para otros emplea métodos tradicionales, existiendo bajo o nulo nivel de integración con proveedores y/o clientes. Por último, se entiende que la empresa con escasa o nula aplicación de procesos automáticos y/o informatizados sigue una gestión de almacén tradicional.

La Tabla 1 expone las principales características de la investigación cuantitativa planteada.

Tabla 1: Ficha técnica de la investigación

UNIVERSO	Distribuidores de cerámica y materiales de construcción (código CNAE 5153 y/o código IAE 6174)
ÁMBITO GEOGRÁFICO	Nacional
MARCO MUESTRAL	Directorio elaborado a partir de la base de socios de ANDIMAC ⁴ y de la base de datos de distribuidores de materiales de construcción de Alimarket. 324 empresas con datos completos de contacto.
ELEMENTO MUESTRAL	Gerente / Director del departamento de Administración
TAMAÑO MUESTRAL	160 empresas distribuidoras. Índice de respuesta: 49,4 %
DISEÑO MUESTRAL	Encuesta telefónica
PERIODO DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN	Diciembre 2006 – enero 2007
ANÁLISIS PREVIO	Análisis de datos ausentes Análisis de datos atípicos
TÉCNICAS ESTADÍSTICAS	Análisis descriptivo Análisis de la varianza (ANOVA) Tablas de contingencia
PROGRAMA ESTADÍSTICO	SPSS versión 14.0

Con el fin de caracterizar las 160 empresas del sector de distribución de materiales de construcción que incluyen en su surtido material cerámico y que integran la muestra, en primer lugar, en la Tabla 2 mostramos su distribución en función de la forma jurídica, la estructura de propiedad y el volumen de ventas.

Tabla 2: Datos generales de la empresa

VARIABLE	Nº EMPRESAS	%
Forma jurídica		
- empresario individual	1	0,6
- cooperativa	2	1,3
- sociedad limitada	109	68,1
- sociedad anónima	45	28,1
- otros	3	1,9
Estructura de propiedad		
- empresa familiar	125	78,1
- empresa no familiar	35	21,9
Volumen de ventas (ejercicio 2005)		
- menos de 1,8 millones de euros	59	36,9
- entre 1,8 y 6 millones de euros	57	35,6
- entre 6 y 12 millones de euros	16	10,0
- entre 12 y 30 millones de euros	9	5,6
- más de 30 millones de euros	3	1,9
- no sabe/no contesta	16	10,0
Número de empleados		
- menos de 10	43	26,9
- de 11 a 20	53	33,1
- de 21 a 30	27	16,9
- de 31 a 50	17	10,6
- más de 50	20	12,5

Como se puede observar, en términos globales, la mayor parte de empresas son sociedades limitadas de carácter familiar con un volumen de ventas inferior a 1,8 millones de euros y menos de 20 empleados.

4. RESULTADOS

En el cuestionario dirigido a los distribuidores de materiales de construcción se incluye una pregunta relativa al grado de automatización en la gestión de su almacén, a través de la cual los entrevistados definen la situación de su empresa en una de las tres opciones siguientes: gestión de almacén tradicional, gestión parcialmente automatizada y gestión totalmente automatizada. A partir de los datos, contrastamos la existencia de diferencias significativas entre los tres grupos de empresas con el fin de caracterizarlas.

En primer lugar, estudiamos las características generales de las empresas del sector en función del grado de automatización e informatización de la gestión de su almacén. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3: Media de descriptores en función del grado de automatización de la gestión de almacén y análisis de la varianza: características generales

GESTIÓN DE ALMACÉN			
VARIABLES	TRADICIONAL	AUTOMATIZACIÓN PARCIAL	AUTOMATIZACIÓN TOTAL
N	28 (17,5%)	55 (34,4%)	77 (48,1%)
Años de actividad	26,41	26,16	29,13
Número total de empleados	17,46	28,54	30,93
Empleados/Superficie	0,0072	0,0128	0,0101
Volumen de ventas (2005)	1,68	1,86	1,98
NÚMERO DE EMPLEADOS POR DEPARTAMENTO			
Gerencia	1,67	1,78	2,04
Admón./Finanzas ^c	2,50	4,32	4,69
Compras	5,67	2,96	4,71
Técnico/mantenimiento	1,25	2,36	3,25
Atención al cliente	1,60	3,35	3,86
Logística/almacén ^c	6,47	16,22	16,47
Informática ^a	0,60	1,40	3,20
Recursos humanos ^b	0,33	0,89	5,33
Tienda o exposición	4,15	5,67	4,58
Otros	3,25	14,25	14,43

a, b, c Significativamente distinto de cero para un nivel de confianza del 99%, 95% y 90%, respectivamente.

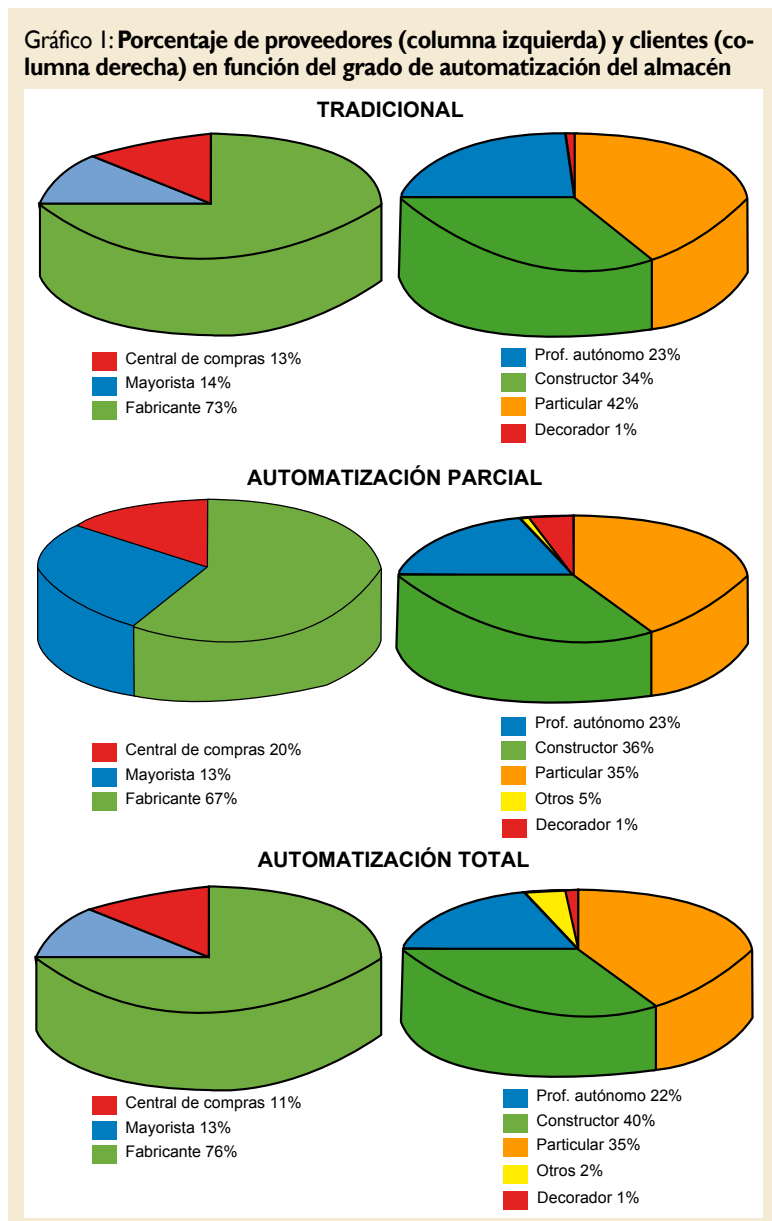
Las empresas con mayor grado de automatización de su almacén son las que cuentan con una mayor antigüedad, disponen de mayor número de empleados y presentan mayores volúmenes de ventas mientras que las empresas que siguen una gestión tradicional de su almacén cuentan con menor número de empleados y de ingresos. Este hallazgo es coherente con la evidencia que muestra la literatura en cuanto al freno que puede suponer a la empresa el coste de la tecnología (Ellram *et al.*, 1999; Lowson, 2001; Weber y Kantamneni, 2002). Así, a partir de nuestros resultados, son las empresas con mayores recursos humanos y financieros las que pueden acometer esta inversión. Sin embargo, las diferencias entre los tres grupos de empresas no resultan ser estadísticamente significativas.

De acuerdo con la evidencia obtenida por lo que respecta a su tamaño, las empresas con mayor grado de automatización del alma-

cén son las que cuentan con mayor número de empleados en casi todos los departamentos, siendo estadísticamente significativas las diferencias en cuanto al número de empleados en almacén, informática, recursos humanos y finanzas.

Por lo que respecta a los proveedores y clientes de la empresa en función del grado de automatización del almacén, el Gráfico 1 ilustra los resultados obtenidos.

Gráfico 1: Porcentaje de proveedores (columna izquierda) y clientes (columna derecha) en función del grado de automatización del almacén



En cuanto a los proveedores, las empresas con mayor grado de automatización del almacén son las que se aprovisionan en mayor medida directamente del fabricante, y las que menos recurren a las centrales de compras. Por el contrario, las empresas con gestión del almacén tradicional son las que acuden en mayor medida al mayorista.

En relación con el perfil de la clientela, las empresas con escaso grado de automatización del almacén cuentan con un mayor porcentaje de autónomos y público en general entre su clientela, frente a las empresas con mayor aplicación de las tecnologías, que exhiben porcentajes de promotores, constructores, arquitectos, decoradores, interioristas, administraciones públicas y otras actividades entre su clientela más elevados que los otros dos grupos.

No obstante, las diferencias en cuanto al perfil de proveedores y clientes entre las empresas distribuidoras en función del nivel de implementación de la tecnología a la gestión del almacén no resultan estadísticamente significativas.

Al estudiar las características del almacén y de la tienda (Tabla 4), de forma coherente con el perfil de la clientela para cada grupo de empresas, encontramos que los distribuidores con gestión tradicional del almacén son los que dedican mayor parte de sus instalaciones a exposición y venta al particular y al profesional, en detrimento del espacio dedicado a almacén, en comparación con el resto de empresas del sector; las empresas con mayor grado de automatización de almacén presentan el patrón exactamente contrario. Son estas últimas las que disponen de una superficie total significativamente mayor, mayor número de tiendas y las que cuentan con una mayor rotación de la mercancía en almacén y tienda.

Sin embargo, frente a Dadzie y Johnston (1991), las empresas que han decidido automatizar total o parcialmente su almacén no presentan valores para la rotación de la mercancía en almacén significativamente distintos a los que muestran las empresas con gestión tradicional de inventario.

Por lo que respecta a los sistemas de venta en tienda, en general, se observa la presencia de asociaciones significativas con el nivel de automatización de la gestión de los almacenes. En particular, cabe destacar que el 83,3% de las empresas que utilizan Internet como sistema de venta disponen de gestión de almacenes totalmente automatizada e informatizada. En cambio, la totalidad de las empresas con gestión tradicional del almacén utilizan el mostrador como sistema de venta.



Tabla 4: Media de descriptores en función del grado de automatización de la gestión de almacén y análisis de la varianza: características de almacén y tiendas

GESTIÓN DE ALMACÉN			
VARIABLES	TRADICIONAL	AUTOMATIZACIÓN PARCIAL	AUTOMATIZACIÓN TOTAL
PORCENTAJE DE SUPERFICIE			
Exposición y venta al particular ^b	18,52	14,06	12,68
Exposición y venta al profesional	15,63	17,59	13,53
Almacén ^b	65,85	67,18	74,04
CARACTERÍSTICAS DEL ALMACÉN			
Superficie media ^b	2780,13	3805,18	4766,90
Número de almacenes	1,46	3,43	1,51
Rotación media mercancía (días)	25,00	24,63	30,37
CARACTERÍSTICAS DE LAS TIENDAS			
Superficie media	618,30	627,73	810,31
Número de tiendas	1,44	1,56	1,70
Rotación media mercancía (días)	34,08	24,36	24,87
SISTEMAS DE VENTA EN TIENDAS (% EMPRESAS)			
Autoservicio ^b	35,7	41,8	19,5
Mostrador ^c	100,0	89,1	85,7
Internet ^a	7,1	3,6	26,0
Fax	0,0	1,8	0,0

a, b, c Significativamente distinto de cero para un nivel de confianza del 99%, 95% y 90%, respectivamente.

Por otra parte, estudiamos el surtido de productos del distribuidor en función del grado de automatización de su almacén. Los valores medios y el estadístico de contraste de medias se muestran en la Tabla 5.

En cuanto al surtido de producto, cabe destacar que las empresas con gestión parcialmente automatizada comercializan un número significativamente mayor de categorías de producto, en comparación en las empresas con gestión tradicional y las empresas con gestión totalmente automatizada, que son las que presentan valores más bajos. Así, las empresas con automatización parcial o total de su inventario presentan en el número de categorías de productos valores medios significativamente superiores al de los distribuidores tradicionales, por lo que gracias a su tecnología son capaces de gestionar un surtido más amplio.

Cabe destacar que el perfil de producto es claramente diferente entre los tres tipos de empresas. Así, se podría decir que, en comparación con el resto de distribuidores, aquellos con mayor grado de au-

Tabla 5: Media de descriptores en función del grado de automatización de la gestión de almacén y análisis de la varianza: características de almacén y tiendas

GESTIÓN DE ALMACÉN			
VARIABLES	TRADICIONAL	AUTOMATIZACIÓN PARCIAL	AUTOMATIZACIÓN TOTAL
PORCENTAJE DE SUPERFICIE			
Mármoles	25,0	29,1	26,0
Piedras naturales ^a	60,7	69,1	40,3
Revestimientos y pavim.cerámicos	92,9	96,4	90,9
Cementos, arenas y yesos ^a	78,6	94,5	71,4
Cemento cola, adit. y revest.cem. ^a	82,1	96,4	67,5
Cerámica basta ^a	71,4	92,7	62,3
Tejas y cubiertas ^a	60,7	90,9	54,5
Prefabricados ^a	53,6	87,3	44,2
Chimeneas ^a	50,0	76,4	35,1
Jardinería ^b	35,7	54,5	29,9
Conducciones ^b	46,4	69,1	45,5
Aislantes e impermeabilizantes ^a	53,6	87,3	54,5
Sanitarios	89,3	87,3	77,9
Griferías	85,7	85,5	80,5
Muebles y acc. baño ^b	71,4	85,5	62,3
Carpintería metálica	25,0	23,6	15,6
Carpintería madera	17,9	21,8	13,0
Herramientas, maquinaria y ferret. ^a	60,7	81,8	51,9
Electrodomésticos	25,00	34,5	23,4
Muebles cocina	28,6	32,7	22,1
Calefacción	10,7	21,8	29,9
Aire acondicionado ^c	7,1	16,4	26,0
Calentadores y termos ^c	35,7	52,7	32,5
Piscinas y tratam. agua	10,7	23,6	20,8
Spas, saunas	39,3	34,5	24,7
Pinturas y barnices a	39,3	52,7	26,0
Otros productos	7,1	5,5	1,3
Total categorías de producto	12,64	16,04	11,30
PORCENTAJE SOBRE TOTAL DE VENTAS			
Mármoles y piedras naturales ^c	3,54	3,45	2,17
Revestimientos y pavim.cerámicos	28,35	21,58	28,34
Cementos, arenas y yesos	10,57	15,85	13,29
Cemento cola, adit. y revest.cem.	10,04	13,13	10,10
Cerámica basta, tejas y cubiertas	14,50	12,39	9,27
Prefabricados, chimeneas, jardín. ^c	3,31	4,49	2,36
Conducciones	2,11	2,84	2,08
Aislantes e impermeabilizantes	3,54	4,39	3,38
Sanitarios, grif. y muebles baño ^b	14,35	8,36	15,71
Carpintería	0,92	1,13	0,88
Herramientas, maquinaria y ferret.	3,11	4,79	4,62
Electrodomésticos y muebles cocina	2,19	1,68	2,01
Calefacción, aire acond. y termos	1,04	2,38	3,08
Piscinas, spas, saunas y trat. agua	1,84	1,21	1,38
Pinturas y barnices	1,34	1,70	1,18
Otros productos	0,00	0,17	0,39
MARCAS PROPIAS			
Total marcas propias	0,46	1,07	1,00
% vtas. marcas propias sobre total	15,00	24,94	18,67
Fecha introducc. marca propia ^c	2003,25	2000,00	2002,31

a, b, c Significativamente distinto de cero para un nivel de confianza del 99%, 95% y 90%, respectivamente.

tomatización de almacén se dedican en mayor medida a la venta de productos de acabado (sanitarios, griferías y muebles baño, calefacción, aire acondicionado y termos) con respecto a los materiales de construcción de base (mármol y piedra natural, cerámica basta, tejas y cubiertas, prefabricados, chimeneas, conducciones, aislantes e impermeabilizantes). En cambio, los distribuidores con gestión tradicional del almacén muestran, por lo general, porcentajes más elevados en materiales de base. Los distribuidores con automatización parcial del almacén muestran un reparto relativamente más equitativo entre las distintas categorías de producto.

Por último, las empresas con gestión del inventario parcialmente automatizada son las que presentan mayor número de marcas del distribuidor, son las que obtienen mayores ingresos por la venta de dichos productos y fueron las pioneras en la introducción de la marca propia.

En suma, son las empresas con un grado intermedio de automatización e informatización del almacén las que pueden gestionar un surtido más amplio de productos y marcas propias. Esta evidencia apoya las conclusiones de Sethuraman y Parasuraman (2005), quienes alertan sobre el riesgo de sobreestimar las ventajas de la tecnología y sostienen la conveniencia de utilizar la tecnología en el grado que resulte más apropiado.

5. CONCLUSIONES

Los análisis precedentes han permitido identificar una serie de características estructurales de las empresas distribuidoras de cerámica y materiales de construcción en función del grado de automatización de su almacén.

En primer lugar, cabe destacar que cuanto mayor es el tamaño de la empresa, en términos de volumen de facturación y número de empleados, en mayor medida se encuentra automatizada la gestión de su almacén. Esta evidencia resulta coherente con la literatura (Weber y Kantamneni, 2002; Angeles, 2005; Jones *et al.*, 2005a, 2005b), si bien gran variabilidad en el tamaño de las empresas dentro de cada uno de los tres grupos formados en función del grado de automatización del almacén ha implicado que las diferencias entre los tres grupos no sean estadísticamente significativas.

En segundo lugar, cuanto mayor es el grado de implantación de las tecnologías de la información y de las comunicaciones en la gestión



del almacén, mayor es el grado de implantación de las mismas en los sistemas de ventas del distribuidor a través de la venta en régimen de autoservicio y por Internet, en la línea de lo expuesto en Chiu (1995).

Por lo que respecta a la relación entre el grado de implementación de la tecnología en el almacén y el surtido del distribuidor, se observan diferencias significativas entre las empresas con gestión del almacén tradicional, automatizada parcialmente y totalmente automatizada en cuanto al número total de categorías de producto comercializadas y la composición del surtido de productos.

Sin embargo, la relación entre surtido y grado de implementación de la tecnología no es lineal, lo que parece apuntar a que, contrariamente a Palmer y Markus (2000), las empresas del sector no buscan el mayor grado de automatización posible, sino un nivel de desarrollo tecnológico que facilite una gestión adecuada del surtido de categorías de producto. Por lo tanto, obtenemos apoyo parcial a las cuestiones planteadas, en el sentido de que no se encuentra evidencia a favor de las dos últimas cuestiones que contrastar.

Cabe resaltar, no obstante, que la metodología utilizada en el presente trabajo ha limitado la cantidad y calidad de la información obtenida. En este sentido, las características de las bases de datos utilizadas para constituir la muestra de empresas implican que se incurra en una serie de sesgos apriorísticos.

Por otra parte, con los datos existentes, sólo se puede estudiar la amplitud del surtido, pero no la profundidad. Una encuesta más detallada que incluya preguntas acerca de la profundidad de la cartera de productos puede contribuir en gran medida a ampliar las conclusiones del estudio.

Por todo ello, parte de los resultados que se ofrecen en este trabajo hay que tomarlos con las debidas cautelas.

En este sentido, el presente trabajo proporciona un nuevo punto de vista para tres corrientes de investigación. Una posible corriente supone ir hacia atrás para entender los antecedentes de la situación actual del sector. En segundo lugar, se puede analizar con mayor profundidad la relación entre el grado de automatización del almacén y los resultados obtenidos. Por último, se podría estudiar con mayor profundidad la relación entre el surtido del distribuidor y la inversión en aplicaciones tecnológicas.

BIBLIOGRAFÍA

- Angeles, R. (2005): "RFID technologies: Supply-chain applications and implementation issues", *Information Systems Management*, vol. 22, núm. 1, p. 51-65.
- Buxmann, P. y Gebauer, J. (1999). "Evaluating the Use of Information Technology in Inter.-organizational relationships". Hawaii Conference on Systems Sciences. Maus.
- Chiu, H.N. (1995): "The integrated logistics management system: A framework and case study", *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, vol. 25, núm. 6, p. 4-22.
- Dadzie, K.Q. y Johnston, W.J. (1991): "Innovative automation technology in corporate warehousing logistics", *Journal of Business Logistics*, vol. 12, núm. 1, p. 63-82.
- Denis, J.E. y Czellar, S. (1997): "Les nouvelles directions de recherche en marketing: une étude comparative France-États Unis 1989-1994", *Revue Française du Marketing*, vol. 2, núm. 16, p. 7-29.
- Dresner, M. y Xu, K. (1995): "Customer service, customer satisfaction, and corporate performance", *Journal of Business Logistics*, vol. 16, núm. 1, p. 23-41.
- Ellram, L.M.; La Londe, B.J. y Weber, M.M. (1999): "Retail logistics", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, vol. 29, núm. 7/8, p. 477-494.
- Gil, I. Cervera, A. y Frasquet, M. (2007). "Empleo de TIC y efectos relacionales en la cadena logística". *Boletín Económico de ICE*, núm. 2914, p. 31-48.
- Jones, P.; Clarke-Hill, C.; Comfort, D.; Hillier, D. y Shears, P. (2005a): "Radio frequency identification and food retailing in the UK", *British Food Journal*, vol. 107, núm. 6, p. 356-360.
- Jones, P.; Clarke-Hill, C.; Hillier, D. y Comfort, D. (2005b): "The benefits, challenges and impacts of radio frequency identification technology (RFID) for retailers in the UK", *Marketing Intelligence & Planning*, vol. 23, núm. 4, p. 395-402.
- Leonard-Barton, D (1987): "Implementing structured software methodologies: a case of innovation in process technology". *Interfaces* vol. 26, núm. 3, p. 6-17.
- Lowson, R.H. (2001): "Retail operational strategies in complex supply chains", *International Journal of Logistics Management*, vol. 12, núm. 1, p. 97-111.
- Luque, T. (1995). "Líneas de investigación y bases de datos para la investigación", *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, vol. 1, núm. 2, p. 35-50.
- Mentzer, J.T. y Williams, L.R (2001): "The role of logistics leverage in marketing strategy" *Journal of Marketing Channels*, vol. 8, p. 29-48.
- Messenger, P.R.y Narasimhan, C. (1997): "A model of retail formats based on consumers' economizing on shopping time", *Marketing Science*, vol. 16, núm. 1, p. 1-23.
- Observatorio de las Telecomunicaciones y la Sociedad de la Información - Entidad Pública Empresarial Red.es (2006): "Diagnóstico tecnológico del sector de comercio minorista". Disponible on line: observatorio.red.es/estudios/documentos/diag_cminoristav1.3.pdf (Acceso: 03/09/07).

Palmer, J.W. y Markus, M.L. (2000): "The performance impacts of quick response and strategic alignment in specialty retailing", *Information Systems Research*, vol. 11, núm. 3, p. 241-259.

Sethuraman, R. y Parasuraman, A. (2005): "Succeeding in the Big Middle through technology". *Journal of Retailing*, vol. 81, núm. 2, p. 107-111.

Van der Veeken, D.J.M. y Rutten, W.G.M.M. (1998): "Logistics service management: opportunities for differentiation", *International Journal of Logistics Management*, vol. 9, núm. 2, p. 91-98.

Weber, M.M. y Kantamneni, S.P. (2002): "POS and EDI in retailing: an examination of underlying benefits and barriers", *Supply Chain Management: An International Journal*, vol. 7, núm. 5, p. 311-317.

Notas

1. Este estudio ha sido realizado con el apoyo financiero prestado por los proyectos I+D del Plan Nacional SEJ2004-05988 y SEJ2007-66054 del Ministerio de Educación y Ciencia.
2. Autora de contacto: Universidad de Valencia; Facultad de Economía, Avda. Tarongers, 46022 Valencia; España.
3. Para una revisión de la literatura, véase Palmer y Markus (2000).
4. Asociación Nacional de Distribuidores de Cerámica y Materiales de Construcción.